CHARLES DARWIN

EFECTELE FECUNDĂRII ÎNCRUCIȘATE
ȘI ALE AUTOFECUNDĂRII
ÎN REGNUL VEGETAL

*

DIFERITELE DISPOZITIVE
CU AJUTORUL CĂRORA ORHIDEELE
SÎNT FECUNDATE DE CĂTRE INSECTE

CLASICII ȘTIINȚEI UNIVERSALE

IV

EFECTELE FECUNDĂRII ÎNCRUCIȘATE ȘI ALE AUTOFECUNDĂRII ÎN REGNUL VEGETAL

*

DIFERITELE DISPOZITIVE CU AJUTORUL CĂRORA ORHIDEELE SÎNT FECUNDATE DE CĂTRE INSECTE

DE

Charles Darwin

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

1964

Tradusă din limba engleză (EUGEN MARGULIUS) și confruntată cu traducerile din limba rusă (NICOLAE BOTNARIUC), limba germană (ION T. TARNAVSKI) din limba franceză (VASILE D. MÎRZA) și cu textul original (ION E. FUHN).
Redactor responsabil: acad. VASILE D. MÎRZA.

CUVÎNT INTRODUCTIV

În continuarea colecției „Clasicilor științei universale" prezentăm alte două opere ale lui Ch. Darwin[1], reunite într-un singur volum. Aceste două opere sînt :

Efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării în regnul vegetal (Cross and Self-Fertilization in the vegetable Kingdom) și *Diferitele dispozitive cu ajutorul cărora orhideele sînt fecundate de către insecte* (Various Contrivances by wich Orchids are fertilized by Insects).

Ambele aceste opere au fost traduse după ediția a II-a, definitivă, publicată în editura John Murray, din Londra[2].

Edițiile în limba engleză ale acestor cărți ne-au fost procurate de dr. Pierre Jonesco, căruia îi mulțumim călduros pe această cale.

Traducerea s-a efectuat de același colectiv și după aceleași criterii ca și *Variația animalelor și plantelor sub influența domesticirii.* Traducerea operei *Efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării în regnul vegetal* din englezește a fost confruntată cu ediția franceză (publicată la Paris, editura C. Reinwald, în 1877) de care s-a ocupat Edouard Heckel. Spre deosebire de celelalte opere ale lui Darwin în limba franceză traduse de alți autori, traducerea făcută de E. Heckel este foarte îngrijită și corectă.

Editura Academiei R.P.R. și-a dat și de această dată toate silințele ca aceste două opere darviniste să fie tipărite în condițiile cele mai bune. Mulțumim conducerii Editurii, Redacției de biologie și personalului tipografiei care au lucrat la acest volum și care s-au străduit să-l publice la un nivel tehnic superior.

★

Istoricul problemei. În cele două lucrări din acest volum, genialul biolog englez studiază fecundația la fanerogame. În această problemă Darwin a avut cîțiva înaintași, dintre care citățm pe Cameranius, Kőlreuter și Sprengel. Kőlreuter a adus multe observații juste pe care Darwin le citează și le comentează cu multă deferență în lucrările de față. Dar cele mai mari contribuții în problema fecundației florilor le-a adus Sprengel, în cartea sa publicată în 1793. În același timp, în cartea lui Sprengel, pe lîngă importante elemente pozitive, se găsesc și o mulțime de interpretări greșite, fapt pentru care botaniștii din prima jumătate a secolului al XIX-lea n-au luat în considerare lucrarea, cu toată valoarea ei. La sugestia lui Robert Brown[3], Darwin a citit cartea lui Sprengel, care i-a fost de mare ajutor în dez-

[1] Editura Academiei R.P.R. a publicat pînă acum următoarele opere ale lui Ch. Darwin, traduse integral pentru prima oară în limba romînă :

Originea Speciilor (1958, apărută în colecția „Clasicilor științelor universale").

Autobiografia. Amintiri despre dezvoltarea gîndirii și caracterului meu (1962).

Variația animalelor și plantelor în stare domestică (1963), apărută de asemenea în colecția „Clasicilor științei universale".

[2] Ediția I a lucrării *Diferitele dispozitive...* a apărut în 1862, fiind prima operă publicată de Darwin după *Originea speciilor.* Ediția a II-a a acestei lucrări apare în 1877, fiind mult îmbogățită față de prima. Ediția I a lucrării *Efectele fecundării...* a apărut în 1876, iar a II-a, modificată și ea, a apărut în 1888. Ambele opere, în ambele ediții, au apărut în editura J. Murray din Londra (Fr. Darwin, *Life and Letters of Ch. Darwin,* J. Murray, 1888, vol. III, p. 364).

[3] *Diferitele dispozitive cu ajutorul cărora orhideele sînt fecundate de către insecte,* cap. IX, nota infrapaginală, p. 471.

voltarea experienţelor sale în problema fecundaţiei florilor. Darwin a restabilit postum meritele lui Sprengel.

În momentul cînd Darwin s-a hotărît să studieze problema fecundaţiei, circulau o serie de idei eronate în acest domeniu. Aşa, de exemplu, era emisă părerea, de altfel neverificată suficient, după care autofecundaţia era legea generală în reproducerea sexuată a plantelor. O altă părere greşită era aceea că procesul fecundaţiei la plante nu era specific. Se credea că „polenul oricărei flori poate fecunda orice stigmat...". Ca o consecinţă a acestei idei, se credea că puritatea speciilor este o noţiune iluzorie[1]. Lyell şi alte mari personalităţi din domeniul ştiinţelor biologice erau partizanii acestor păreri greşite, neconfirmate de practică, iar Sprengel, deşi văzuse fecundaţia încrucişată la plante cu ajutorul insectelor, nu reuşeşte să sesizeze importanţa acestei forme de fecundaţie. Ultimul studiu asupra fecundaţiei plantelor, început în anul 1838, l-a terminat abia în 1888, o dată cu apariţia celei de-a doua ediţii a lucrării *Efectele fecundării încrucişate...* Paralel, Darwin a lucrat şi la ediţiile ulterioare ale *Originii speciilor* şi la alte opere.

STUDIILE LUI DARWIN ASUPRA FECUNDAŢIEI PLANTELOR

În problema fecundaţiei plantelor Darwin a scris trei lucrări originale : prima a fost aceea privitoare la fecundaţia orhideelor (1862 şi 1876) ; a doua lucrare — la fecundaţia încrucişată şi autofecundaţie (1876), iar a treia — la forma diferită a florilor plantelor aparţinînd aceleiaşi specii[2].

Vom prezenta acum cîteva sumare consideraţii[3] asupra unora dintre aspectele caracteristice fiecăreia din cele două opere care văd acum lumina tiparului.

În *Diferitele dispoziţive cu ajutorul cărora orhideele sînt fecundate de către insecte*, Darwin expune observaţiile sale asupra mecanismelor încrucişate la un singur grup de plante, foarte bogat în specii (se citează circa 6 000 de specii de orhidee cunoscute pînă acum). Orhideele sînt răspîndite în toate continentele, atît în zona tropicală, cît şi în cea temperată. Darwin a studiat sistematic, cu multă răbdare, numeroase specii din principalele familii ale orhideelor.

În fecundaţia orhideelor Darwin elucidează trei aspecte diferite : primul este cel privitor la unele detalii de structură a florilor orhideelor. Paralel cu studiul acestor detalii morfofuncţionale, Darwin elucidează o serie de probleme din sistematica orhideelor.

Al doilea aspect studiat se referă la importanţa fecundaţiei încrucişate şi la importanţa mecanismelor de realizare a fecundaţiei cu ajutorul insectelor. Cu această ocazie, Darwin descoperă şi creşterea reactivităţii părţilor florii orhideelor, reactivitate coordonată strîns cu mecanismele de fecundare încrucişată cu ajutorul insectelor.

Al treilea aspect studiat în această operă este cel al mijloacelor de realizare a acestor mecanisme de fecundaţie. Ele asigură fecundaţia încrucişată a florilor şi împiedică autofecundaţia. Realizarea lor pînă la formele perfecte descrise în lucrare se datoreşte acţiunii continue a selecţiei naturale asupra celor mai mici variaţii favorabile fecundaţiei încrucişate.

Diferitele dispozitive... apare la 4 ani după prima ediţie a *Originii speciilor* şi la un an după a treia ediţie a acestei capodopere, deci în primii ani de luptă de afirmare a darvinismului. Opera aceasta a avut o mare influenţă în combaterea argumentelor adversarilor darvinismului. Lucrarea are o mare valoare teoretică şi practică în demonstrarea rolului selecţiei naturale în modificarea adaptativă a tuturor părţilor florii, în vederea fecundaţiei încrucişate. Într-o scrisoare către Hooker, Darwin afirmă că „studiul orhideelor i-a arătat că aproape toate părţile florii sînt coadaptate pentru fecundaţia florilor cu ajutorul insectelor". Din această cauză „modificarea acestor părţi este hotărîtă de selecţia naturală, chiar în ceea ce priveşte cele mai neînsemnate detalii de structură"[4].

[1] Fr. Darwin, *Lettres et Correspondances de Ch. Darwin* (trad. franc., Paris, Reinwald, vol. II, p. 615).

[2] În englezeşte: *The different Forms of Flowers on Plants of the same Species.* Ediţia I a acestei opere apare în 1877; ediţia a II-a în 1880, în editura J. Murray. Această operă nu a mai fost ulterior refăcută pentru ediţia a II-a.

[3] Ultima lucrare din această serie nu a putut fi tradusă la timp pentru a fi încorporată cu celelalte două. De aceea ne-am gîndit că studiul critic introductiv să-l expunem la publicarea acestei a treia lucrări din seria operelor lui Darwin referitoare la fecundaţia plantelor, deoarece între aceste trei opere există multe conexiuni şi ar trebui să ne repetăm des dacă nu am trata unitar problema.

[4] Fr. Darwin, *Life and Letters...*, vol. III, p.255.

Darwin și-a dat bine seama că generalizările din *Originea speciilor* se completează minunat cu o bogăție mare de detalii riguros verificate și explicate în *Diferitele dispoziții*... Interrelațiile dintre aceste două opere reies din scrisoarea adresată de Darwin editorului său J. Murray o dată cu trimiterea manuscrisului lucrării asupra fecundației orhideelor. În această scrisoare Darwin afirmă : „Cred că acest mic volum asupra fecundației orhideelor va fi de folos *Originii speciilor* căci lucrarea va arăta că eu am lucrat intens la detalii"[1].

Lucrarea lui Darwin asupra fecundației orhideelor a avut un mare răsunet. La cîteva luni după apariția cărții, Asa Gray scrie o lucrare asupra fecundației plantelor și, rînd pe rînd, numărul lucrărilor asupra acestei probleme crește vertiginos. Cu 20 de ani mai tîrziu — și la trei ani după publicarea lucrării sale asupra fecundației încrucișate — Müller în bibliografia cărții sale asupra fecundației plantelor citează 836 de lucrări publicate în problema fecundației plantelor. Aceste lucrări au fost inspirate în marea lor majoritate în primul rînd de opera lui Darwin asupra fecundației orhideelor. Lucrările ulterioare au fost influențate de celelalte două opere ale lui Darwin asupra fecundației.

★

Cealaltă lucrare publicată în volumul de față privește *Efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării în regnul vegetal.* Darwin nu mai studiază în această lucrare un singur grup de fanerogame, ci un număr mare de familii. Această lucrare îmbrățișează și ea mai multe aspecte, unele privind metodele de lucru și altele privind generalitatea fenomenului fecundației încrucișate și importanța sa în biologie.

Ca metode de lucru Darwin folosește magistral procedeul care în logică se numește metoda concordanței, a diferenței și a variațiilor concomitente[2]. Rezultatele obținute cu această metodă sînt interpretate cu ajutorul statisticii, ale cărei principii fuseseră stabilite, printre alții, de vărul său, Francis Galton. Prin aceasta, Darwin este unul dintre primii biologi care aplică metodele statisticii în domeniul biologiei. Darwin începuse să folosească biostatistica și mai înainte. În *Variația animalelor și plantelor sub influența domesticirii* găsim de asemenea multe date statistice, care-i ajută să demonstreze generalitatea fenomenului de variabilitate. În opera sa asupra fecundației încrucișate și autofecundației, studiul metodelor biostatistice este mult mai mult și mai bine folosit, atît în stabilirea categoriilor de fenomene observate în domeniul fecundației, cît și în generalizările din ultimele capitole, adică în trecerea de la singular la particular și de la particular la general. Pentru realizarea acestui ultim scop, Darwin folosește metoda inductivo-deductivă[3]. Cu ajutorul acestei ultime metode, Darwin ajunge să stabilească faptul că fecundația încrucișată reprezintă o lege generală a naturii și că, în realizarea unui efect heterozis, deosebirile dintre părinți, oricît de mici ar fi ele, au o importanță deosebită din punctul de vedere al vitalității, al numărului de semințe, al rezistenței la frig, al creșterii mai bune în condiții de competiție aspră cu alte specii etc.

În privința fecundației Darwin stabilește cîteva categorii : categoria cea mai slabă din punct de vedere biologic este reprezentată de descendenții plantelor autofecundate. O a doua categorie, superioară uneori — numai într-o mică măsură — primei categorii, o formează descendenții plantelor încrucișate, cosangvinizate. O a treia categorie, cea mai înaltă din punct de vedere biologic, o constituie descendenții plantelor încrucișate cu o linie nouă, crescută în condiții diferite de acelea ale liniei vechi.

Interesant este faptul că Darwin descoperă de asemenea că slăbiciunea descendenților plantelor autofecundate poate fi mult îmbunătățită prin fecundarea florilor lor cu polenul unei linii noi.

Experiențele sale, deși arată generalitatea legică a fecundației încrucișate, totuși îi demonstrează că nu avem de-a face cu o lege absolută.

În privința efectelor autofecundării de asemenea putem stabili cîteva categorii, mergînd de la autosterilitate pînă la heterozis. Ultimul aspect este rar întîlnit, dar el este posibil.

Darwin explică efectele bune ale autofecundației în mai multe feluri. Cel mai des consideră autofecundația ca o adaptare secundară a florilor cu mecanisme diferențiate pentru

[1] Fr. Darwin, *Life and Letters...*, III, p. 254.

[2] V.D. Mîrza, *Dezvoltarea metodelor științifice de cercetare la Darwin și la înaintașii săi*, Iașul literar, 1959, nr. X, p. 56 și urm.

[3] *Ibidem.*

fecundație încrucișată (de exemplu în cazul unor orhidee și al altor plante)[1]. În aceste cazuri Darwin ne dă o explicație plauzibilă : insectele care vizitează specia respectivă pot fi rare sau chiar să lipsească uneori în patria de origine a plantei. Alte ori autofecundarea, cu efecte biologice suficient de bune, apare atunci cînd planta respectivă este transportată în alt areal, în care insectele vizitatoare locale nu se opresc la florile acestei specii (ca în cazul orhideei al mazărei și al tutunului în Anglia). În felul acesta s-ar explica faptul că unele orhidee și alte plante superioare reușesc să formeze capsule cu semințe.

În paragrafele în care discută problema autosterilizării și rezultatele uneori satisfăcătoare date de autofecundare, Darwin formulează două ipoteze :

Prima este aceea privitoare la existența unor deosebiri, am adăuga deosebiri metabolice, care s-ar putea să existe între elementele sexuale mascule și cele femele în aceeași floare. În cazul florilor heterosterile, aceste diferențe devin evidente nu numai sub aspectul lor funcțional, ci și sub cel morfologic.

A doua ipoteză de lucru, elaborată de Darwin pentru explicarea fenomenului de autofecundație este aceea că „reproducerea asexuată este îndeaproape analogă cu autofecundarea îndelung continuată"[2]. În asemenea condiții autofecundația ar constitui o treaptă intermediară între înmulțirea asexuată și cea sexuată. Ea ar avea unele caractere din prima formă de perpetuare a speciilor de plante — înmulțirea asexuată — și numeroase caractere ale procesului sexual. Poate că n-ar fi greșit dacă am aminti aici și înmulțirea partenogenetică. Oricum ar fi, Darwin nu mai reia a doua ipoteză de lucru în nici un alt pasaj din ambele opere traduse.

★

În volumul de față am ținut să prezentăm mai întîi *Efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării în regnul vegetal*, avînd în vedere nu ordinea publicării, ci greutatea argumentelor, bogăția excepțională a rezultatelor experiențelor efectuate timp de mai multe generații pe un număr mare de specii din familii diferite, ca și concluziile generalizatoare ale acestei lucrări, scrisă la 14 ani după *Diferitele dispozitive cu ajutorul cărora orhideele sînt fecundate de către insecte*.

★

Cu aceste opere originale asupra fecundației Darwin a deschis un drum pe care pășim și noi astăzi. Interpretările din aceste două lucrări materialiste sînt folosite și de actuala generație de biologi, la 101 și respectiv la 87 de ani de la publicarea primelor ediții. Cele două lucrări ale lui Darwin din prezentul volum continuă să fie actuale prin metodele de demonstrare, ca și prin conținutul lor teoretic și practic. Darwinismul, ridicat la o treaptă superioară prin bazarea sa pe concepția materialist dialectică, constituie o linie sigură de orientare, care ne ajută la fiecare pas în munca noastră teoretică și practică.

Noi considerăm că biologii și cadrele didactice din țara noastră care activează în domeniul teoretic sau aplicat vor găsi multe idei bune încă nevalorificate și multe interpretări și date interesante în aceste două opere ale lui Darwin.

Academicianul V. D. MÎRZA

[1] Vezi capitolul final din *Diferitele dispozitive...*, în care Darwin stabilește pe bază de observații critice că orhideele cu flori autofecundate se trag din specii cu fecundație încrucișată a florilor.

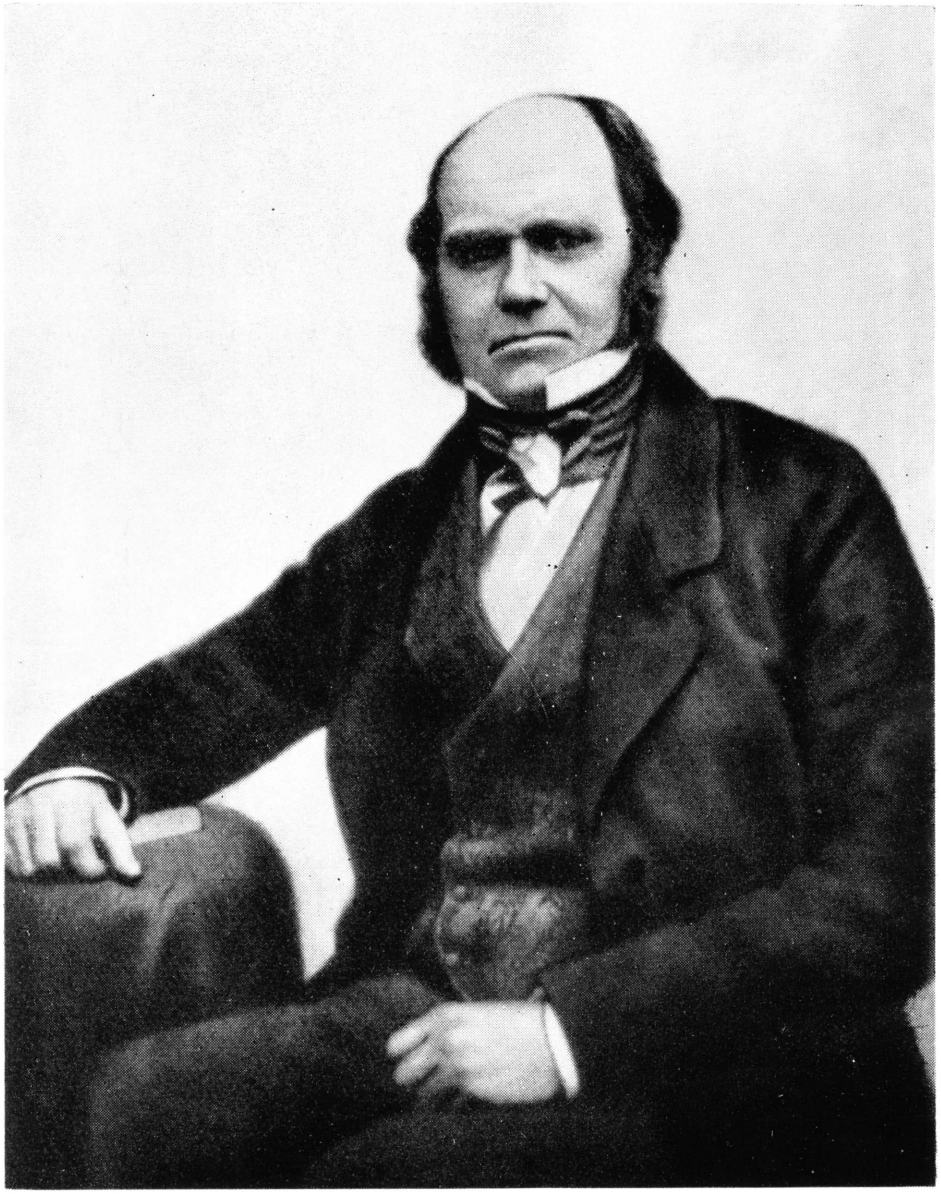
[2] *Diferitele dispozitive...*, cap. II, pasajul relativ la autofecundarea la *Ophris apifera*, p....

EFECTELE FECUNDĂRII ÎNCRUCIŞATE şi ALE AUTOFECUNDĂRII în REGNUL VEGETAL

DE

Charles Darwin

LL. D., F.R.S. etc.



Ch. Darwin în 1854 (fotografie obținută prin bunăvoința nepoatei lui Darwin, Lady Nora Barlow).

S U M A R

Capitolul I

OBSERVAŢII INTRODUCTIVE

Pag.

Diferite mijloace care favorizează sau determină fecundarea încrucişată a plantelor — Avantajele fecundării încrucişate — Autofecundarea favorabilă reproducerii speciei — Scurt istoric al subiectului — Obiectul experienţelor şi modul în care au fost executate — Valoarea statistică a măsurătorilor — Experienţe continuate în decurs de mai multe generaţii consecutive — Natura înrudirii între plantele din generaţiile mai tîrzii — Uniformitatea condiţiilor la care au fost supuse plantele — Cîteva cauze aparente de erori şi cîteva reale — Cantitatea de polen folosită — Planul lucrării — Importanţa concluziilor 7

Capitolul al II-lea

CONVOLVULACEAE

Ipomoea purpurea, comparaţie între înălţimea şi fecunditatea plantelor încrucişate şi a celor autofecundate în decursul a zece generaţii consecutive — Vigoarea constituţională mai mare a plantelor încrucişate — Efectele asupra descendenţilor ale încrucişării diferitelor flori de pe aceeaşi plantă în locul încrucişării indivizilor distincţi — Efectele unei încrucişări cu o linie nouă — Descendenţii plantei autofecundate denumite „Hero" — Rezumat asupra creşterii, vigorii şi fecundităţii generaţiilor consecutive încrucişate şi autofecundate — Cantitatea redusă de polen din anterele plantelor autofecundate din ultimele generaţii şi sterilitatea primelor flori produse de ele — Culoarea uniformă a florilor produse de plantele autofecundate — Avantajul obţinut dintr-o încrucişare între două plante depinde de deosebirile din constituţia lor 23

Capitolul al III-lea

SCROPHULARIACEAE, GESNERIACEAE, LABIATAE etc.

Mimulus luteus, înălţimea, vigoarea şi fecunditatea plantelor încrucişate şi autofecundate din primele patru generaţii — Apariţia unei noi varietăţi înalte şi foarte autofecunde — Descendenţii dintr-o încrucişare de plante autofecundate — Efectele unei încrucişări cu o linie nouă — Efectele încrucişării florilor de pe aceeaşi plantă — Rezumatul despre *Mimulus luteus* — *Digitalis purpurea*, superioritatea plantelor încrucişate —

Pag.

Efectele încrucişării florilor de pe aceeaşi plantă — *Calceolaria* — *Linaria vulgaris* — *Verbascum thapsus* — *Vandellia nummularifolia* — Flori cleistogame — *Gesneria pendulina* — *Salvia coccinea* — *Origanum vulgare*, înmulţirea puternică prin stoloni a plantelor încrucişate — *Thunbergia alata* 47

Capitolul al IV-lea

CRUCIFERAE, PAPAVERACEAE, RESEDACEAE etc.

Brassica oleracea, plante încrucişate şi autofecundate — Efectul puternic al unei încrucişări cu o linie nouă asupra greutăţii descendenţilor — *Iberis umbellata* — *Papaver vagum* — *Eschscholtzia californica*, plantulele dintr-o încrucişare cu o linie nouă nu sînt mai viguroase, sînt însă mai fecunde decît plantulele autofecundate — *Reseda lutea* şi *odorata*, mulţi indivizi sterili cu propriul lor polen — *Viola tricolor*, efectele uimitoare ale unei încrucişări — *Adonis aestivalis* — *Delphinium consolida* — *Viscaria oculata*, plantele încrucişate prea puţin mai înalte, însă mai fecunde decît cele autofecundate — *Dianthus caryophyllus*, plante încrucişate şi autofecundate comparate în decurs de patru generaţii — Importantele efecte ale unei încrucişări cu o linie nouă — Culoarea uniformă a florilor de pe plantele autofecundate — *Hibiscus africanus* 71

Capitolul al V-lea

GERANIACEAE, LEGUMINOSAE, ONAGRACEAE etc.

Pelargonium zonale, o încrucişare între plantele care se înmulţesc prin butaşi nu este de nici un folos — *Tropaeolum minus* — *Limnanthes douglasii* — *Lupinus luteus* şi *pilosus* — *Phaseolus multiflorus* şi *vulgaris* — *Lathyrus odoratus*, varietăţi care în Anglia nu se încrucişează reciproc în mod natural — *Pisum sativum*, varietăţi care se încrucişează rareori reciproc, o încrucişare între ele este însă foarte folositoare — *Sarothamnus scoparius*, efectele uimitoare ale unei încrucişări — *Ononis minutissima*, florile sale cleistogame — Rezumat despre *Leguminosae* — *Clarkia elegans* — *Bartonia aurea* — *Passiflora gracilis* — *Apium petroselinum* — *Scabiosa atropurpurea* — *Lactuca sativa* — *Specularia speculum* — *Lobelia ramosa*, avantajele unei încrucişări în decurs de două generaţii — *Lobelia fulgens* — *Nemophila insignis* — Marile avantaje ale unei încrucişări — *Borago officinalis* — *Nolana prostrata* 101

Capitolul al VI-lea

SOLANACEAE, PRIMULACEAE, POLYGONEAE etc.

Petunia violacea, plantele încrucişate şi autofecundate comparate în decurs de patru generaţii — Efectele unei încrucişări cu o linie nouă — Culoarea uniformă a florilor de pe plantele autofecundate din-tr-a patra generaţie — *Nicotiana tabacum*, plantele încrucişate şi autofecundate de înălţime egală — Efectele considerabile asupra înălţimii, nu însă şi asupra fecundităţii descendenţilor, ale unei încrucişări cu o subvarietate distinctă — *Cyclamen persicum*, plantele încrucişate mult superioare celor autofecundate — *Anagallis collina* — *Primula veris* — Varietatea izostilă de *Primula veris*, fecunditatea ei considerabil sporită printr-o încrucişare cu o linie nouă — *Fagopyrum esculentum* — *Beta vulgaris* — *Canna warscewiczi*, plante încrucişate şi autofecundate de înălţime egală — *Zea mays* — *Phalaris canariensis* 133

Capitolul al VII-lea

REZUMAT ASUPRA ÎNĂLŢIMII ŞI GREUTĂŢII PLANTELOR ÎNCRUCIŞATE ŞI AUTOFECUNDATE

Numărul de specii şi plante măsurate — Tabelele prezentate — Observaţii preliminare asupra descendenţilor plantelor încrucişate cu o linie nouă — Treisprezece cazuri examinate în mod special — Efectele încrucişării unei plante autofecundate, fie cu o altă plantă autofecundată, fie cu o plantă din linia veche,

Pag.

încrucișate reciproc — Rezumatul rezultatelor — Observații preliminare asupra plantelor încrucișate și autofecundate din aceeași linie — Examinarea celor douăzeci și șase de cazuri excepționale în care înălțimea plantelor încrucișate nu a depășit cu mult pe aceea a plantelor autofecundate — Majoritatea acestor cazuri prezentate ca nefiind excepții veritabile la legea că fecundarea încrucișată este folositoare — Rezumatul rezultatelor — Greutatea relativă a plantelor încrucișate și autofecundate 167

Capitolul al VIII-lea

DEOSEBIREA ÎN VIGOAREA CONSTITUȚIONALĂ ȘI ÎN ALTE PRIVINȚE DINTRE PLANTELE ÎNCRUCIȘATE ȘI CELE AUTOFECUNDATE

Vigoarea constituțională mai mare a plantelor încrucișate — Efectele semănăturii dese — Concurența cu alte feluri de plante — Plantele autofecundate mai predispuse morții premature — În general, plantele încrucișate înfloresc înaintea celor autofecundate — Efectele negative ale încrucișării florilor de pe aceeași plantă — Descrierea unor cazuri — Transmiterea către generațiile următoare a efectelor favorabile ale unei încrucișări — Efectele încrucișării plantelor provenite din rude apropiate — Culoarea uniformă a florilor de pe plantele autofecundate timp de mai multe generații și cultivate în condiții similare 195

Capitolul al IX-lea

EFECTELE FECUNDĂRII ÎNCRUCIȘATE ȘI ALE AUTOFECUNDĂRII ASUPRA PRODUCȚIEI DE SEMINȚE

Fecunditatea plantelor provenind din ascendență încrucișată și autofecundată, ambele loturi fiind fecundate în același fel — Fecunditatea plantelor parentale cînd sînt încrucișate și autofecundate pentru prima oară și a descendenților lor încrucișați și autofecundați cînd sînt din nou încrucișați și autofecundați — Comparație între fecunditatea florilor fecundate cu propriul lor polen și cu cel al altor flori de pe aceeași plantă — Plante autosterile — Cauza autosterilității — Apariția de varietăți foarte autofecunde — Într-unele privințe, autofecundarea este aparent folositoare, independent de asigurarea producției de semințe — Greutatea și viteza de încolțire relative ale semințelor provenind din flori încrucișate și autofecundate 211

Capitolul al X-lea

MIJLOACE DE FECUNDARE

Sterilitatea și fecunditatea plantelor cînd sînt excluse insectele — Mijloacele prin care florile sînt fecundate încrucișat — Structuri favorabile autofecundării — Relația dintre structura și natura bătătoare la ochi a florilor, vizitele insectelor și avantajele fecundării încrucișate — Mijloacele prin care florile sînt fecundate cu polenul unei plante distincte — Puterea de fecundare mai mare a unui asemenea polen — Specii anemofile — Transformarea speciilor anemofile în entomofile — Originea nectarului — Plantele anemofile au, în general, sexele separate — Transformarea florilor dicline în hermafrodite — Arborii au deseori sexele separate 235

Capitolul al XI-lea

OBICEIURILE INSECTELOR ÎN LEGĂTURĂ CU FECUNDAREA FLORILOR

Insectele vizitează florile aceleiași specii atît timp cît pot — Cauza acestui obicei — Mijloacele prin care albinele recunosc florile aceleiași specii — Secreția bruscă de nectar — Nectarul anumitor flori neatrăgător pentru anumite insecte — Hărnicia albinelor și numărul de flori vizitate într-un timp scurt — Perforarea corolei de către albine (bondari) — Dexteritatea arătată în această operație — Albinele de stup profită de găurile făcute de bondari — Efectele obișnuinței — Motivul perforării florilor este de a economisi timp — Sînt perforate în special florile crescînd în mase îngrămădite 269

Pag.

Capitolul al XII-lea

REZULTATE GENERALE

Fecundarea încrucișată dovedită a fi folositoare, iar autofecundarea vătămătoare — Specii înrudite se deosebesc considerabil prin mijloacele prin care fecundarea încrucișată este favorizată, iar autofecundarea evitată — Avantajele și dezavantajele celor două procese depind de gradul de diferențiere a elementelor sexuale — Efectele vătămătoare nu sînt datorate combinației tendințelor morbide la părinți — Natura condițiilor la care sînt supuse plantele cînd cresc aproape unele de altele în stare naturală sau de cultură și efectele unor asemenea condiții — Considerații teoretice în privința acțiunii reciproce a elementelor sexuale diferențiate — Lecții practice — Geneza celor două sexe — Concordanța apropiată între efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării și unirile legitime și nelegitime ale plantelor heterostile, în comparație cu unirile hibride 281

CAPITOLUL I

OBSERVAȚII INTRODUCTIVE

Diferite mijloace care favorizează sau determină fecundarea încrucișată a plantelor — Avantajele fecundării încrucișate — Autofecundarea favorabilă reproducerii speciei — Scurt istoric al subiectului — Obiectul experiențelor și modul în care au fost executate — Valoarea statistică a măsurătorilor — Experiențe continuate în decurs de mai multe generații consecutive — Natura înrudirii între plantele din generațiile mai tîrzii — Uniformitatea condițiilor la care au fost supuse plantele — Cîteva cauze aparente de erori și cîteva reale — Cantitatea de polen folosită — Planul lucrării — Importanța concluziilor.

Există serioase și numeroase dovezi că florile celor mai multe plante sînt astfel construite, încît să fie, ocazional sau în mod obișnuit, fecundate încrucișat de către polenul unei alte flori, provenit fie de pe aceeași plantă fie, în general, după cum ne vom convinge ulterior, de la o plantă distinctă. Fecundarea încrucișată este uneori asigurată prin faptul că sexele sînt separate, iar într-un număr mare de cazuri prin aceea că polenul și stigmatul aceleiași flori se maturează la perioade diferite. Asemenea plante sînt denumite dicogame și au fost împărțite în două subclase: speciile proterandrice, la care polenul se maturează înaintea stigmatului, și speciile proterogine, la care se întîmplă contrarul. Această din urmă formă de dichogamie este departe de a fi atît de comună ca prima. În numeroase cazuri, fecundarea, încrucișată este de asemenea asigurată prin dispozitive mecanice de o uimitoare frumusețe, care împiedică fecundarea florilor cu propriul lor polen. Există o mică clasă de plante pe care le-am denumit dimorfe și trimorfe, cărora Hildebrand le-a dat numele mai potrivit de heterostile. Această clasă constă din plante prezentînd două sau trei forme distincte, adaptate fecundării reciproce, așa încît, ca și plantele cu sexe separate, ele pot cu greu evita încrucișarea reciprocă la fiecare generație. Organele masculine și feminine ale unor flori sînt iritabile și insectele care le ating se acoperă cu polen, care este transportat, în acest fel, la alte flori. Există apoi o clasă la care ovulele refuză în mod absolut de a fi fecundate cu polenul aceleiași plante, ele putînd fi însă fecundate cu polenul ori-

cărui alt individ din aceeași specie. Există de asemenea foarte multe specii care devin parțial sterile cu propriul lor polen. Există, în sfîrșit, o clasă mare la care florile nu prezintă aparent nici un obstacol pentru vreun fel de autofecundare; aceste plante se încrucișează totuși deseori reciproc, datorită dominanței polenului unui alt individ sau al unei alte varietăți asupra propriului polen al plantei.

Deoarece, prin asemenea mijloace variate și eficace, plantele sînt adaptate fecundării încrucișate, s-ar fi putut deduce numai din acest singur fapt că ele trag un folos considerabil din acest proces; și obiectul prezentei lucrări este de a arăta natura și importanța avantajelor care decurg din el. Există totuși cîteva excepții de la regula că plantele sînt în așa fel construite, încît să permită sau să favorizeze fecundarea încrucișată, căci un mic număr de plante par invariabil autofecundate; totuși chiar acestea păstrează urmele unei adaptări anterioare pentru fecundarea încrucișată. Nu este cazul ca aceste excepții să ne facă să ne îndoim de adevărul regulii de mai sus, după cum nici existența unui mic număr de plante care produc flori și totuși nu fac niciodată semințe nu trebuie să ne facă să ne îndoim că florile sînt adaptate producerii de sămînță și reproducerii speciei.

Trebuie să ținem întotdeauna seamă de faptul evident că producerea de semințe este scopul principal al actului fecundării și că acest scop poate fi atins de plantele hermafrodite cu incomparabil mai mare siguranță prin autofecundare decît prin împreunarea elementelor sexuale aparținînd la două flori sau plante distincte. Este totuși evident tot atît de clar că nenumărate flori sînt adaptate fecundării încrucișate și că dinții și ghiarele unui animal carnivor sînt adaptate pentru prinderea prăzii sau că puful, aripile și cîrligele unei semințe sînt adaptate diseminării sale. De aceea, florile sînt construite pentru a atinge două scopuri care sînt, într-o anumită măsură, contradictorii, ceea ce explică multe anomalii aparente în structura lor. Marea apropiere dintre antere și stigmat la numeroase specii favorizează și deseori duce la autofecundare; acest scop ar fi putut fi însă atins cu mult mai multă certitudine dacă florile ar fi fost complet închise, căci în acel caz polenul nu ar fi putut fi vătămat de ploaie sau devorat de insecte, cum se întîmplă deseori. De altfel, în acest caz, în loc de a se produce milioane de grăunțe, o foarte mică cantitate de polen ar fi fost suficientă pentru fecundare. Pentru fecundarea încrucișată este nevoie însă de [caracterul] deschis al florii și de producerea unei cantități mari, după cît se pare inutilă, de polen. Aceste observații sînt clar exemplificate de plantele denumite cleistogame, care pe aceeași tulpină fac două feluri de flori. Florile de un fel sînt minuscule și complet închise, astfel că în nici un caz ele nu pot fi încrucișate; ele sînt însă foarte fecunde, cu toate că nu produc decît o cantitate extrem de mică de polen. Florile de celălalt fel produc mult polen și sînt deschise; acestea pot și deseori chiar se polenizează încrucișat. Hermann Müller a făcut de asemenea remarcabila descoperire că există unele plante care apar sub două forme, adică pe tulpini distincte se produc două feluri de flori hermafrodite. Una dintre forme face flori mici, construite pentru autofecundare, în vreme ce cealaltă produce flori mai mari și cu mult mai bătătoare la ochi, evident construite pentru fecundare încrucișată cu ajutorul insectelor; fără ajutorul lor [aceste plante] nu produc semințe.

Adaptarea florilor la fecundarea încrucișată este un subiect care m-a interesat în ultimii treizeci și șapte de ani și am strîns un mare număr de observații care au

devenit însă inutile din cauza numeroaselor și excelentelor lucrări publicate recent. În 1857 am scris [1] un scurt studiu despre fecundarea bobului, iar în 1862 a apărut lucrarea mea *Despre dispozitivele prin care orhideele britanice și străine sînt fecundate de insecte* [2]. Mi s-a părut că este mai bine să prelucrez cît mai atent posibil un singur grup de plante decît să public numeroase observații diverse și incomplete. Lucrarea mea de față este o completare a celei asupra orhideelor, în care s-a arătat cît de admirabil sînt construite acele plante pentru a permite, a favoriza sau a necesita fecundarea încrucișată. Adaptările la fecundarea încrucișată sînt poate mai evidente la orhidee decît la oricare altă grupă de plante, este însă greșit să vorbești despre ele, cum fac unii autori, ca de un caz excepțional. Acțiunea ca de pîrghie a staminelor la salvie (descrisă de Hildebrand, dr. W. Ogle și alții), prin care anterele sînt apăsate și frecate de spatele albinelor, prezintă o structură tot atît de perfectă ca și aceea care se poate găsi la orice orhidee. Florile papilionaceelor, după cum sînt descrise de diverși autori — ca, de exemplu, de dl T. H. Farrer —, prezintă nenumărate adaptări ciudate pentru fecundarea încrucișată. Cazul speciei *Posoqueria fragrans* (una dintre *Rubiaceae*) este tot atît de uimitor ca și acela al celei mai minunate orhidee. După Fritz Müller [3], staminele sînt iritabile, așa încît, de îndată ce un fluture vizitează o floare, anterele explodează și acoperă insecta cu polen; atunci unul dintre filamente, care este mai lat decît celelalte, se mișcă și închide floarea timp de aproximativ douăsprezece ore, după care timp își reia poziția sa inițială. Astfel, stigmatul nu poate fi fecundat de polenul aceleiași flori, ci numai de acela adus de fluture de la vreo altă floare. Se poate indica o serie nesfîrșită de alte dispozitive admirabile avînd același scop.

Cu mult înainte de a mă ocupa cu fecundarea florilor, a apărut în Germania, în 1793, o carte remarcabilă, *O taină a naturii descoperită**, de C. K. Sprengel, în care, cu ajutorul a nenumărate observații, el dovedește în mod clar ce rol esențial joacă insectele în fecundarea multor plante. El era însă un precursor al timpurilor sale și mult timp descoperirile sale au fost neglijate. De la apariția cărții mele despre orhidee s-au publicat numeroase lucrări excelente despre fecundarea florilor, ca acelea ale lui Hildebrand, Delpino, Axell, Hermann Müller [4], precum și multe studii mai scurte. O listă ar ocupa mai multe pagini și nu este aici locul nimerit de a le da titlurile, avînd în vedere că aici nu ne ocupăm cu mijloacele, ci cu rezultatele fecundării încrucișate. Oricine are vreun interes pentru meca-

[1] „Gardeners' Chronicle", 1857, p. 725 și 1858, p. 828. De asemenea „Annals and Mag. of Nat Hist.", seria a 3-a, vol. II, 1858, p. 462.

[2] *On the contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilized by Insects* (*N. trad.*)

[3] „Botanische Zeitung", 1866, p. 129.

* *Das Entdeckte Geheimnis der Natur* (*N. trad.*).

[4] Sir John Lubbock a prezentat un rezumat interesant al întregului subiect în lucrarea sa *British Wild Flowers considered in relation to Insects*, 1875. Lucrarea lui Hermann Müller, *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten*, 1873, conține un număr imens de observații și generalizări originale. Ea este de altfel un repertoriu de neprețuit de referințe pentru aproape tot ce s-a publicat asupra acestui subiect. Lucrarea sa se deosebește de acele ale tuturor celorlalți prin faptul că specifică, pe cît se știe, ce anume specii de insecte vizitează florile fiecărei specii de plante. El intră de asemenea într-un nou domeniu, prin faptul că arată nu numai că florile sînt adaptate pentru propriul lor avantaj vizitei anumitor insecte, ci că insectele însești sînt admirabil adaptate pentru a-și procura nectar și polen de la anumite flori. Valoarea lucrării lui H. Müller aproape că nu poate fi subestimată și este foarte de dorit ca ea să fie tradusă în engleză. Lucrarea lui Severin Axell este scrisă în limba suedeză, astfel că nu am fost în măsură să o citesc.

nismul prin care natura își realizează scopurile nu poate citi aceste cărți și studii fără cel mai viu interes.

Din propriile mele observații asupra plantelor, călăuzit într-o oarecare măsură de experiența crescătorilor de animale, m-am convins cu mulți ani în urmă că există o lege generală a naturii după care florile sînt adaptate pentru a fi încrucișate cel puțin ocazional, cu polenul unei plante distincte. Uneori Sprengel a întrevăzut această lege, dar numai parțial, căci nu pare ca el să-și fi dat seamă că există vreo deosebire ca potență între polenul aceleiași plante și acela al unei plante distincte. În introducerea cărții sale (p. 4), el spune că, deoarece la atît de numeroase plante sexele sînt separate și deoarece atît de multe alte plante sînt dicogame, „se pare că natura nu a voit ca oricare floare să fie fecundată de propriul său polen". Totuși, el era departe de a fi ținut tot timpul seamă de această concluzie, sau nu și-a dat seamă de toată importanța ei, după cum poate vedea oricine citește cu atenție observațiile sale și, ca urmare, el a înțeles greșit însemnătatea diferitelor structuri. Descoperirile sale sînt însă atît de numeroase, iar lucrarea sa este atît de excelentă, încît poate ușor suporta o neînsemnată critică. Un foarte priceput cunoscător, H. Müller, spune de asemenea [1]: „Este remarcabil în cît de numeroase cazuri Sprengel a observat în mod just că polenul este neapărat transportat la stigmatele altor flori din aceeași specie de către insectele care le vizitează și totuși nu și-a închipuit că în acest transport al polenului de către insecte trebuie căutată utilitatea pentru plantele înseși".

Andrew Knight a văzut mult mai clar care era adevărul, căci el observă [2]: „natura a intenționat ca între plantele învecinate din aceeași specie să aibă loc schimburi sexuale". După ce se referă la diferitele mijloace, în măsura în care erau imperfect cunoscute pe atunci, prin care polenul era transportat de la o floare la alta, el adaugă: „natura are ceva mai mult în vedere decît ca fiecare floare să fie fecundată de propriul său mascul firesc". În 1811, Kölreuter a sugerat în mod clar aceeași lege, după cum a făcut-o ulterior un alt celebru hibridizator de plante Herbert [3]. Nici unul dintre acești distinși observatori nu pare să fi fost însă suficient de impresionat de adevărul și generalitatea legii, pentru a insista asupra ei și a imprima convingerea lor altora.

În 1862 am rezumat observațiile mele asupra orhideelor, afirmînd că natura „are oroare de o autofecundare perpetuă". Dacă cuvîntul perpetuă ar fi fost omis, aforismul ar fi fost fals. După cum se prezintă, sînt de părere că este corect, cu toate că este exprimat în termeni poate puțin prea tari și ar fi trebuit să adaug

[1] *Die Befruchtung der Blumen*, 1873, p. 4. Cuvintele sale sînt: „Es ist merkwürdig, in wie zahlreichen Fällen Sprengel richtig erkannte, dass durch die besuchenden Insekten der Blüthenstaub mit Nothwendigkeit auf die Narben anderer Blüthen derselben Art übertragen wird, ohne auf die Vermuthung zu kommen, dass in dieser Wirkung der Nutzen des Insektenbesuches für die Pflanzen selbst gesucht werden müsse".

[2] „Philosophical Transactions", 1799, p. 202.

[3] Kölreuter, „Mem. de l'Acad. de St. Petersbourg", vol. III, 1809 (publicat în 1811), p. 197. După ce arată cît de bine sînt adaptate malvaceele fecundării încrucișate, el se întreabă, „An id aliquid in recessu habeat, quod hujuscemodi flores nunquam proprio suo pulvere, sed semper eo aliarum suae speciei impregnentur, merito quaeritur? Certe natura nil facit frustra". („În mod firesc se pune întrebarea dacă nu se ascunde ceva în faptul că florile de acest fel niciodată nu se fecundează cu polenul lor propriu, ci întotdeauna sînt fecundate cu polenul altor flori ale aceleiași specii? Fără îndoială natura nu face nimic de prisos.")

Herbert, *Amaryllidaceae, with a treatise on Cross-red Vegetables*, 1837.

propoziția clară prin ea însăși că propagarea speciei, prin autofecundare sau prin fecundare încrucișată ori asexuată prin muguri, stoloni etc., este de importanță primordială. Hermann Müller a făcut un excelent serviciu insistînd în mod repetat asupra acestui din urmă punct.

M-am gîndit deseori că ar fi fost util să se cerceteze dacă plantele provenite din flori fecundate încrucișat sînt superioare în vreun fel oarecare celor provenite din flori autofecundate. Cum însă la animale nu se cunoaște nici un caz în care din cea mai apropiată consangvinizare, adică între frați și surori, să fi apărut vreun neajuns la o singură generație, m-am gîndit că aceeași regulă ar fi valabilă și la plante, și că ar fi necesar, chiar cu sacrificiul unui timp foarte îndelungat, să se autofecundeze și să se încrucișeze reciproc plante în decurs de mai multe generații consecutive pentru a ajunge la un oarecare rezultat. Ar fi trebuit să mă fi gîndit că asemenea dispozitive desăvîrșite favorizînd fecundarea încrucișată, după cum vedem la nenumărate plante, nu ar fi fost dobîndite pentru a se obține vreun avantaj îndepărtat și neînsemnat sau pentru a se evita vreun neajuns îndepărtat și neînsemnat. De altminteri, fecundarea unei flori cu propriul ei polen corespunde unei forme mai apropiate de consangvinizare decît este posibilă la animale cu sexe separate obișnuite; astfel că s-ar fi putut prevedea un rezultat mai apropiat.

Următoarea împrejurare m-a determinat, în fine, să execut experiențele înregistrate în volumul de față. Cu scopul de a determina anumite puncte în legătură cu ereditatea și fără nici un gînd cu privire la efectele consangvinizării apropiate, am cultivat aproape unul de altul două straturi mari cu plantule autofecundate și încrucișate din aceeași plantă de *Linaria vulgaris*. Spre surprinderea mea, plantele complet dezvoltate obținute prin încrucișare erau vădit mai înalte și mai viguroase decît cele obținute prin autofecundare. Albinele vizitează fără întrerupere florile acestei *Linaria* și duc polenul de la una la alta; iar dacă insectele sînt excluse, florile produc extrem de puține semințe; astfel încît plantele sălbatice de la care au fost obținute plantele mele trebuie să se fi încrucișat reciproc în decursul tuturor generațiilor anterioare. Ar fi părut de aceea complet neverosimil ca deosebirea dintre cele două straturi cu plantule să se fi putut datora unui singur act de autofecundare; și [de aceea] am atribuit rezultatul faptului că semințele autofecundate nu fuseseră bine coapte, oricît de puțin probabil ar fi fost ca toate [semințele] să fi fost în această stare, sau vreunei alte cauze întîmplătoare și inexplicabile. În decursul anului următor, pentru același scop ca și mai înainte, am cultivat aproape unul de altul două straturi mari cu plantule autofecundate și încrucișate de garoafe *Dianthus caryophyllus*. Ca și *Linaria*, această plantă este aproape sterilă dacă se exclud insectele; și putem trage aceeași concluzie ca și înainte, anume că plantele parentale trebuie să se fi încrucișat reciproc în decursul fiecărei sau aproape al fiecărei generații anterioare. Totuși plantulele autofecundate erau evident inferioare ca înălțime și vigoare celor încrucișate.

Curiozitatea mi-a fost acum pe deplin atîtată, căci cu greu mă puteam îndoi că deosebirea dintre cele două straturi nu se datora faptului că unul dintre grupe se trăgea din florile încrucișate, iar celălalt din cele autofecundate. Ca urmare am ales aproape la întîmplare alte două plante care tocmai atunci înfloriseră în seră, și anume *Mimulus luteus* și *Ipomoea purpurea*, care ambele, spre deosebire de *Linaria* și *Dianthus*, sînt foarte autofecunde dacă sînt excluse insectele.

Cîteva flori de pe cîte o singură plantă din ambele specii au fost fecundate cu propriul lor polen, iar altele au fost fecundate cu polenul unui individ distinct, ambele plante fiind protejate împotriva insectelor printr-o plasă. Semințele încrucișate și cele autofecundate astfel produse au fost semănate de părțile opuse ale acelorași ghivece și tratate în toate privințele la fel. Cînd plantele au devenit complet dezvoltate, ele au fost măsurate și comparate. La ambele specii, ca și în cazul speciilor *Linaria* și *Dianthus*, plantulele încrucișate erau vădit superioare prin înălțime și în alte privințe celor autofecundate. M-am hotărît de aceea să încep o lungă serie de experiențe cu diferite plante, experiențe care au fost continuate în decursul următorilor unsprezece ani, și vom vedea că, în marea majoritate a cazurilor, plantele încrucișate au întrecut pe cele autofecundate. De altfel, mai multe dintre cazurile excepționale în care plantele încrucișate nu au fost victorioase pot fi explicate.

Trebuie remarcat că, pentru a fi concis, am vorbit și voi continua să vorbesc despre semințe, plantule sau plante încrucișate și autofecundate; prin acest termen se înțelege că ele sînt produsul florilor încrucișate sau autofecundate. Fecundarea încrucișată înseamnă întotdeauna o încrucișare între plante distincte care au fost obținute din semințe și nu din butași sau muguri. Autofecundarea implică întotdeauna fecundarea florilor respective cu propriul lor polen.

Experiențele mele au fost efectuate în modul următor: o singură plantă, dacă a produs un număr suficient de flori, ori [dacă nu] două sau trei plante au fost așezate sub o plasă întinsă pe o ramă, destul de mare pentru a acoperi planta (împreună cu ghiveciul, cînd se folosea unul) fără a o atinge. Acest din urmă punct este important, căci, dacă florile ating plasa, ele pot fi fecundate încrucișat de către albine, după cum am văzut că s-a întîmplat, iar cînd plasa este umedă polenul poate fi vătămat. La început am folosit o „plasă de bumbac alb", cu ochiuri foarte fine, ulterior însă am întrebuințat un fel de plasă cu ochiuri avînd diametrul de 2,54 mm și am constatat din experiență că această [plasă] excludea efectiv toate insectele, cu excepția acelor din genul *Thrips*, pe care nu le poate exclude nici o plasă. La plantele astfel protejate au fost însemnate mai multe flori, care au fost fecundate cu propriul lor polen. În același timp, un număr egal de flori de pe aceleași plante, diferit însemnate, au fost încrucișate cu polenul unei flori distincte. Florile încrucișate nu au fost niciodată castrate, pentru a face experiențele cît mai asemănătoare posibil cu ceea ce se întîmplă în starea naturală cu plantele fecundate cu ajutorul insectelor. De aceea unele dintre florile care au fost încrucișate nu au reușit poate să fie astfel fecundate și au fost ulterior autofecundate. Această sursă de erori, precum și altele cîteva vor fi discutate mai jos. Într-un mic număr de cazuri al unor specii spontan autofecundate s-a permis florilor să se fecundeze ele însele sub plasă, iar într-un număr și mai mic de cazuri s-a permis unor plante neacoperite să fie lesne încrucișate de către insectele care le vizitau neîntrerupt. Există cîteva mari avantaje și cîteva dezavantaje în faptul că mi-am modificat metoda de experimentare. Cînd a existat însă vreo deosebire de tratament, aceasta a fost întotdeauna arătată la descrierea fiecărei specii.

S-a ținut seamă ca semințele să fie pe deplin coapte înainte de a fi culese. Ulterior, în majoritatea cazurilor, semințele încrucișate și cele autofecundate au fost plasate pe nisip umed în părțile opuse ale unui pahar mare de sticlă acoperit cu o placă de sticlă și cu o despărțitură între cele două loturi, iar paharul a fost

pus pe șemineu într-o cameră caldă. În acest fel am putut observa încolțirea semințelor. Uneori cîteva încolțeau într-una din părți înaintea vreuneia de cealaltă parte, și acele [care încolțiseră] erau aruncate. De cîte ori însă o pereche încolțea în același timp, ea era plantată în părțile opuse ale unui ghiveci, cu o despărțitură la suprafață între cele două părți, și am procedat în acest fel pînă ce șase pînă la douăzeci sau mai multe plantule de exact aceeași vîrstă au fost plantate în părțile opuse ale mai multor ghivece. Dacă una dintre plantulele tinere se îmbolnăvea sau se vătăma într-un fel oarecare, ea era scoasă și aruncată, ca și opusul său din partea cealaltă a aceluiași ghiveci.

Deoarece un mare număr de semințe fuseseră puse pe nisip pentru a încolți, după ce au fost selecționate perechile au mai rămas multe semințe, dintre care unele erau în curs de încolțire, iar altele nu. Acestea au fost semănate înghesuit, laolaltă, în părțile opuse ale unuia sau a două ghivece puțin mai mari sau uneori în două rînduri lungi în aer liber. În aceste cazuri avea loc cea mai aprigă luptă pentru existență între plantulele încrucișate dintr-o parte a ghiveciului și plantulele autofecundate din cealaltă parte, precum și între cele două loturi care creșteau în concurență în același ghiveci. Curînd un număr enorm de plantule a pierit și, cînd au ajuns deplin dezvoltate, cei mai înalți dintre supraviețuitorii de ambele părți au fost măsurați. Plantele tratate în acest fel au fost supuse la aproape aceleași condiții ca și plantele crescînd în stare naturală, care, pentru a ajunge la maturitate, au de luptat, fiind înconjurate de o mulțime de concurenți.

Într-alte ocazii, din lipsă de timp, în loc de a se permite semințelor să încolțească pe nisip umed, ele au fost semănate în părțile opuse ale ghivecelor, iar plantele depline dezvoltate au fost măsurate. Această metodă este însă mai puțin exactă, căci uneori semințele încolțeau mai repede într-o parte a ghivecelor decît în cealaltă. A fost totuși necesar să se procedeze în acest fel la un mic număr de specii, avînd în vedere că unele feluri de semințe nu încolțeau bine cînd erau expuse la lumină, cu toate că paharele care le conțineau erau ținute pe șemineu într-o parte a odăii, la o oarecare distanță de cele două ferestre care dădeau spre NE[1].

Pentru a avea o compoziție uniformă, pămîntul din ghivecele în care au fost plantate plantulele și semănate semințele a fost bine amestecat. Plantele din cele două părți erau întotdeauna udate în același timp și cît se poate de egal; și chiar dacă nu s-ar fi făcut aceasta, apa s-ar fi împrăștiat în mod aproape egal în ambele părți, deoarece ghivecele nu erau mari. Plantele încrucișate și cele autofecundate au fost separate printr-o despărțitură la suprafață, care era întotdeauna ținută în direcția sursei principale de lumină, astfel că în ambele părți (ale ghiveciului) plantele erau luminate în mod egal. Nu cred că două grupe de plante au fost vreodată supuse unor condiții atît de asemănătoare ca acele în care au fost cultivate în modul descris mai sus plantele mele încrucișate și autofecundate.

Cînd cele două loturi au fost comparate, niciodată nu m-am bizuit numai pe ochi. În general, înălțimea fiecărei plante din ambele părți a fost măsurată cu grijă, deseori în mod repetat, și anume cînd erau tinere, uneori din nou cînd

[1] Aceasta s-a întîmplat în modul cel mai clar cu semințele de *Papaver vagum* și *Delphinium consolida*, și mai puțin clar cu cele de *Adonis aestivalis* și *Ononis minutissima*. Rareori mai mult de una sau două dintre semințele acestor patru specii au încolțit pe nisipul curat, cu toate că au fost lăsate acolo timp de cîteva săptămîni. Cînd însă aceleași semințe au fost plasate pe pămînt, în ghivece, și acoperite cu un strat subțire de nisip, ele au încolțit imediat în număr mare.

erau mai în vîrstă și, în fine, cînd erau complet dezvoltate sau aproape complet dezvoltate. Datorită lipsei de timp, în unele cazuri, care sînt întotdeauna arătate, nu au fost măsurate decît numai una sau două dintre cele mai înalte plante de fiecare parte. Această metodă, care nu este satisfăcătoare, nu a fost niciodată aplicată (cu excepția plantelor înghesuite, obținute din semințele rămase după ce au fost plantate perechile), afară numai de cazul în care plantele cele mai înalte din ambele părți păreau să reprezinte în mod just diferența medie dintre plantele din cele două părți ale ghiveciului. [Această metodă] are totuși cîteva mari avantaje, căci în acest fel plantele bolnave sau cele vătămate întîmplător, sau descendenții semințelor insuficient coapte au fost eliminate. Cînd nu se măsoară decît cele mai înalte plante din fiecare parte, înălțimea lor medie depășește firește pe aceea a tuturor plantelor din aceeași parte, luate împreună. În cazul plantelor foarte înghesuite obținute din semințele rămase, înălțimea medie a celor mai înalte plante era însă mai mică decît cea a plantelor din perechi, datorită condițiilor defavorabile la care au fost supuse prin faptul că erau foarte înghesuite. Totuși, pentru scopul nostru de a compara plantele încrucișate cu cele autofecundate, înățimea lor absolută este de mică însemnătate.

Înălțimile mijlocii sau medii au fost calculate după metoda aproximativă obișnuită, adunînd toate măsurătorile și împărțind produsul la numărul plantelor măsurate, rezultatul fiind dat aici în cm și zecimale. Deoarece diferitele specii cresc pînă la înălțimi diferite, pentru a putea compara ușor, am indicat întotdeauna în plus înălțimea medie a plantelor încrucișate din fiecare specie ca fiind 100 și am calculat înălțimea medie a plantei autofecundate față de această măsură de comparație. În privința plantelor înghesuite obținute din semințele rămase după ce perechile fuseseră plantate și dintre care numai cîteva dintre cele mai înalte din fiecare parte au fost măsurate, nu am găsit de cuviință să complic rezultatele prezentînd medii separate pentru ele și pentru perechi, ci am adunat toate înălțimile lor, obținînd astfel o singură medie.

Am stat mult timp la îndoială dacă merită să dau separat măsurătorile fiecărei plante; m-am hotărît totuși să o fac pentru a se putea vedea că superioritatea plantelor încrucișate față de cele autofecundate nu depinde de obicei de prezența a două sau trei plante excepțional de bine dezvoltate într-una dintre părți sau de cîteva plante foarte slab dezvoltate din cealaltă parte. Cu toate că mai mulți observatori au insistat în termeni generali asupra faptului că descendenții varietăților încrucișate reciproc sînt superiori oricăreia dintre formele parentale, nu s-a prezentat nici o măsurătoare precisă[1]; nu am întîlnit nici o observație asupra efectelor încrucișării și ale autofecundării indivizilor din aceeași varietate. De altfel experiențe de acest fel necesită un timp atît de îndelungat — ale mele fiind continuate timp de unsprezece ani —, încît este puțin probabil ca ele să fie curînd repetate.

Deoarece a fost măsurat numai un număr redus de plante încrucișate și autofecundate, pentru mine era de mare importanță să aflu în ce măsură mediile erau demne de încredere. Am rugat de aceea pe dl Galton, care avea o mare experiență în domeniul cercetărilor statistice, să examineze cîteva din tabelele

[1] Un rezumat al acestei afirmații, cu referințe, poate fi găsit în lucrarea mea *Variation of Animals and Plants under Domestication*, XVII, ed. a 2-a, 1875, vol. II, p. 109 (p. 478, traducerea apărută în Edit. Acad. R.P.R., 1963, *N. trad.*).

mele de măsurători, în număr de șapte, anume acelea de *Ipomoea*, *Digitalis*, *Reseda lutea*, *Viola*, *Limnanthes*, *Petunia* și *Zea*. Pot spune dinainte că, dacă am lua la întîmplare o duzină sau douăzeci de oameni aparținînd a două națiuni și i-am măsura, am fi prea pripiți, presupun, dacă dintr-un număr atît de mic ne-am forma vreo părere asupra înălțimii lor medii. Cazul plantelor mele încrucișate și autofecundate este însă puțin diferit, deoarece ele erau exact de aceeași vîrstă, fuseseră supuse de la început pînă la sfîrșit acelorași condiții și se trăgeau din aceiași părinți. Cînd nu s-au măsurat decît două pînă la șase perechi de plante, rezultatele sînt evident de mică valoare sau de nici o valoare, exceptînd numai măsura în care ele confirmă sau sînt confirmate de experiențe efectuate pe o scară mai mare cu alte specii. Voi prezenta acum raportul asupra celor șapte tabele cu măsurători, pe care dl Galton a avut marea amabilitate să-l redacteze pentru mine.

„Am examinat cu grijă și cu ajutorul a numeroase metode statistice măsurătorile plantelor, pentru a determina în ce măsură mediile diferitelor grupuri reprezintă realități constante, cum ar reieși dacă condițiile generale de creștere ar rămîne neschimbate. Metodele principale adoptate sînt explicate ușor, alegînd drept exemplu una dintre seriile mai scurte de plante, cum ar fi *Zea mays*".

Zea mays (plante tinere)

Înregistrate de dl Darwin			Aranjate în ordinea mărimii				
			în ghivece separate		într-o serie unică		
Coloana I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	încrucișat	autofec.	încrucișat	autofec.	încrucișat	autofec.	diferență
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Ghiveciul I	59,6	44,2	59,6	51,8	59,6	51,8	−7,8
	30,5	51,8	53,3	50,8	59,0	50,8	−2,2
	53,3	50,8	30,5	44,2	58,4	50,8	−7,6
					56,2	47,3	−8,9
Ghiveciul II	55,9	50,8	55,9	50,8	56,2	47,3	−8,9
	48,5	46,7	54,6	47,3	55,9	46,5	−9,3
	54,6	47,3	48,6	46,7	54,9	45,7	−9,2
					54,6	45,7	−8,9
	57,2	47,3	59,0	47,3	53,3	45,7	−7,6
	51,8	38,7	56,2	45,7	53,3	44,1	−9,2
Ghiveciul III	46,3	41,9	54,9	41,9	51,7	41,9	−9,8
	54,9	45,7	51,8	41,2	48,6	41,3	−7,3
	61,0	41,3	46,3	38,7	46,3	39.3	−7,0
					30,5	38,7	+8,2
	53,3	45,7	58,4	45,7	30,5	32,4	+1,9
Ghiveciul IV	56,2	32,4	56,2	45,7			
	60,4	39,4	53,3	39,4			
	30,5	45,7	30,5	32,4			

„În modul cum le-am primit, observațiile sînt prezentate în coloanele II și III, unde ele cu siguranță că nu au la prima vedere un aspect de regularitate. De îndată ce le aranjăm însă în ordinea mărimii lor, ca în coloanele IV și V, cazul este materialmente modificat. Cu cîteva excepții, vedem cum că, în partea cu plante încrucișate a fiecărui ghiveci, planta cea mai mare depășește planta cea mai mare din partea cu plante autofecundate, că cea de-a doua depășește pe cea de-a doua, cea de-a treia pe cea de-a treia și așa mai departe. În

cele cincisprezece cazuri din tabel nu există decît două excepții de la această regulă. Putem afirma deci cu încredere că se va constata întotdeauna că o serie încrucișată va depăși o serie autofecundată în cadrul limitelor condițiilor în care au fost executate experiențele de față".

Ghiveci	Încrucișat cm	Autofecund. cm	Diferența cm
I	47,9	48,9	- 1,00
II	53,0	48,3	- 4,7
III	53,6	42	- 10,8
IV	50,2	40,6	- 9,6

„Să examinăm acum aprecierea numerică a acestei depășiri. După cum se vede din tabelul prezentat aci, valorile medii ale diferitelor grupe sînt atît de discordante, încît o apreciere numerică oarecum exactă pare imposibilă. Se ridică însă problema dacă deosebirea dintre un ghiveci și altul nu ar putea fi de aceeași importanță ca acea a celorlalte condiții în baza cărora s-a modificat creșterea plantelor. Dacă este așa, și numai cu această condiție, ar urma ca, atunci cînd toate măsurătorile, fie ale plantelor încrucișate, fie ale celor autofecundate, ar fi combinate într-o singură serie, acea serie să fie corectă din punct de vedere statistic. Experiența este aplicată în coloanele VII și VIII*, în care regularitatea este foarte clară și ne justifică să-i considerăm media ca fiind pe deplin demnă de încredere. Am desenat la scară aceste măsurători și le-am revizuit în modul obișnuit, trăgînd cu mîna liberă o curbă prin ele, revizuirea aproape nemodificînd mediile obținute din observațiile inițiale. În cazul de față, ca și aproape în toate celelalte cazuri, diferența dintre mediile inițiale și cele revizuite este de mai puțin de doi la sută din valoarea lor. O coincidență foarte remarcabilă constă în faptul că la cele șapte feluri de plante, ale căror măsurători le-am examinat, raportul dintre înălțimea celor încrucișate și a celor autofecundate se situează în cinci cazuri în cadrul unor limite foarte apropiate. La *Zea mays* el este de 100 la 84, iar la altele se situează între 100 la 76 și 100 la 86".

„Determinarea variabilității (măsurată prin ceea ce tehnic se numește „eroare probabilă") este o problemă mai delicată decît acea de a determina mediile și, după ce am făcut numeroase încercări, mă îndoiesc dacă este posibil să tragem concluzii utile din aceste cîteva observații. Pentru a fi în măsură să deducem rezultate juste, ar trebui să avem în fiecare caz măsurătorile a cel puțin cincizeci de plante. Un fapt raportîndu-se la variabilitate este totuși foarte evident în majoritatea cazurilor, cu toate că nu se aplică la *Zea mays*, și anume că plantele autofecundate includ un număr mai mare de exemplare excepțional de mici, pe cînd cele încrucișate sînt, în general, mai deplin dezvoltate".

„Acele grupe de cazuri în care au fost măsurate cîteva dintre cele mai înalte plante cultivate în straturi, care conțineau fiecare o mulțime de plante, arată clar că plantele încrucișate depășesc prin înălțime pe cele autofecundate, însă nu indică nimic în privința valorilor lor medii respective. Dacă din întîmplare s-ar ști că o serie se conformează legii erorii sau oricărei alte legi și dacă numărul indivizilor din serie ar fi cunoscut, ar fi oricînd posibil de a reconstitui întreaga serie dacă este dat un fragment al seriei. Constat însă că nici o asemenea metodă nu poate fi aplicată în cazul de față. Îndoiala în privința numărului de plante din fiecare serie este de importanță minoră; adevărata greutate constă în recunoașterea din partea noastră a legii precise urmate de serie. Experiența plantelor în ghivece nu ne ajută să determinăm acea lege, avînd în vedere că observațiile asupra unor asemenea plante sînt prea puține pentru a ne permite să stabilim cu o oarecare precizie termenii mijlocii ai seriei căreia ele îi aparțin, în vreme ce cazurile pe care le examinăm acum se referă la una dintre extremitățile sale. Există alte dificultăți speciale pe care nu este cazul să le analizăm, avînd în vedere că aceea menționată mai sus constituie un obstacol total".

* După cum se arată în ediția sovietică (1950) este evident o eroare de tipar, coloanele fiind a VI-a și a VII-a și nu a VII-a și a VIII-a (*N. trad.*).

Dl Galton mi-a trimis în același timp reprezentările sale grafice asupra măsurătorilor, și ele formau în mod evident curbe destul de regulate. El aplică calificativul de „foarte bune" curbelor de la *Zea* și *Limnanthes*. Dl Galton calculează de asemenea înălțimea medie a plantelor încrucișate și autofecundate din cele șapte tabele cu ajutorul unei metode mai corecte decît acea folosită de mine, și anume incluzînd înălțimea, evaluată după regulile statistice, a cîtorva plante care muriseră înainte de a fi măsurate; în vreme ce eu nu am făcut decît să adun înălțimea celor care au supraviețuit și să împart suma la numărul lor. Într-un anumit sens, diferența dintre rezultatele noastre este foarte satisfăcătoare, căci înălțimile medii ale plantelor, după cum sînt deduse de dl Galton, sînt în toate cazurile mai mici decît ale mele ,cu o singură excepție în care mediile noastre sînt aceleași, ceea ce dovedește că nu am exagerat cîtuși de puțin superioritatea plantelor încrucișate asupra celor autofecundate.

După ce s-a măsurat înălțimea plantelor încrucișate și autofecundate, ele au fost uneori tăiate aproape de sol și s-a cîntărit un număr egal din ambele. Această metodă de comparație dă rezultate foarte izbitoare și aș dori ca ea să fie mai des aplicată. În sfîrșit, s-a consemnat deseori orice diferență serioasă a vitezei de încolțire a semințelor încrucișate și autofecundate — a perioadelor relative de înflorire a plantelor obținute din acele semințe — și a productivității lor, anume a numărului de capsule cu semințe produse și al numărului mediu de semințe conținute în fiecare capsulă.

Cînd mi-am început experiențele, nu am avut intenția de a cultiva plante încrucișate și autofecundate pentru mai mult decît o singură generație, însă, de îndată ce plantele primei generații erau în floare, m-am gîndit să mai cultiv încă o generație și am procedat în modul următor: mai multe flori de pe una sau mai multe plante autofecundate au fost din nou autofecundate și mai multe flori de pe una sau mai multe plante încrucișate au fost fecundate cu polenul unei alte plante încrucișate din același lot. Odată începută, aceeași metodă a fost aplicată la unele dintre specii chiar pînă la zece generații consecutive. Semințele și plantele au fost supuse întotdeauna la exact același tratament cu acela descris mai sus. La fiecare generație, plantele autofecundate, dacă se trăgeau dintr-una sau din două plante-mame, au fost consangvinizate în acest fel, cît mai îndeaproape posibil; cred că nu aș fi fost în măsură să-mi îmbunătățesc metoda. În loc de a încrucișa însă una dintre plantele încrucișate cu o altă plantă încrucișată, ar fi trebuit să încrucișez plantele autofecundate din fiecare generație cu polenul unei plante neînrudite, și anume a uneia aparținînd unei familii sau unei linii distincte, ale aceleiași specii și varietăți. Acest lucru a fost făcut în mai multe cazuri ca o experiență suplimentară și a dat rezultate foarte izbitoare. Metoda urmărită de obicei a fost de a pune în concurență și de a compara plante încrucișate reciproc, care se trăgeau aproape întotdeauna din plante mai mult sau mai puțin înrudite îndeaproape cu plante autofecundate din fiecare generație consecutivă, toate fiind cultivate în condiții foarte asemănătoare. Prin această metodă, care a început printr-o scăpare din vedere și care a fost apoi neapărat continuată, am învățat totuși mai mult decît dacă aș fi încrucișat mereu plantele autofecundate din fiecare generație consecutivă, cu polenul unei linii noi.

Am spus că plantele încrucișate din generațiile consecutive sînt aproape întotdeauna și înrudite între ele. Cînd florile unei plante hermafrodite sînt fecundate încrucișat cu polenul unei plante distincte, plantulele astfel obținute pot fi considerate ca fiind frați sau surori hermafroditi, acelea obținute din aceeași capsulă fiind tot atît de apropiate între ele ca și gemenii sau animalele din aceeași parturiție. Într-un anumit sens însă, florile aceleiași plante sînt indivizi distincți și, cum mai multe dintre florile plantei-mamă au fost fecundate încrucișat cu polenul mai multor flori ale plantei-tată, într-un anumit sens, asemenea plantule ar fi frați sau surori vitregi, însă mai îndeaproape înrudite decît frații și surorile vitregi ale unor animale obișnuite. Totuși florile plantei-mamă au fost fecundate de obicei încrucișat, cu polenul a două sau mai multe plante distincte; și în aceste cazuri plantulele ar putea fi denumite cu mai multă dreptate frați sau surori vitrege. Cînd, după cum se întîmplă deseori, două sau trei plante-mamă au fost fecundate încrucișat, cu polenul a două sau trei plante-tată (semințele fiind toate amestecate), unele dintre plantulele primei generații nu ar fi cîtuși de puțin înrudite, în vreme ce multe altele ar fi frați sau surori buni sau vitregi. La a doua generație va exista un mare număr dintre plantule care s-ar putea denumi veri buni sau vitregi de prim rang, amestecați cu frați și surori buni și vitregi și cu unele plante care nu sînt de loc înrudite. La fel ar fi cazul la generațiile consecutive, în care vor exista însă, de asemenea, mulți veri de gradul al doilea sau mai îndepărtați. Înrudirea va fi devenit astfel din ce în ce mai inextricabil de complexă la generațiile ulterioare, majoritatea plantelor fiind înrudite într-o oarecare măsură între ele, iar multe dintre ele fiind îndeaproape înrudite.

Nu voi semnala decît un singur alt punct, care este însă de cea mai mare importanță, și anume că în aceeași generație plantele încrucișate și cele autofecundate au fost supuse unor condiții pe cît de similare și de uniforme posibil. În generațiile consecutive ele au fost supuse unor condiții ușor diferite, avînd în vedere că anotimpurile variau și că ele erau cultivate în perioade diferite. Întralte privințe ele au fost toate tratate însă la fel, fiind cultivate în ghivece în același sol pregătit artificial, fiind udate în același timp și fiind ținute aproape unele de altele în aceeași seră. Ele nu au fost supuse deci, în decursul anilor consecutivi unor atît de mari vicisitudini climatice ca plantele care cresc în aer liber.

Despre unele cauze aparente și reale de erori în experiențele mele. S-a obiectat experiențelor făcute de mine că acoperirea plantelor cu o plasă, cu toate că numai pentru scurtul timp cît sînt în floare, poate influența sănătatea și fecunditatea lor. Nu am văzut nici o asemenea influență, cu excepția unui *Myosotis*, și acoperirea [cu plasă] poate să nu fi fost cauza reală a vătămării. Însă, chiar dacă plasa ar fi într-o mică măsură vătămătoare și, după cum am putut aprecia după aspectul plantelor și comparîndu-le fecunditatea cu aceea a plantelor învecinate și neacoperite, ea nu poate fi vătămătoare într-o măsură serioasă; ea nu ar fi viciat experiențele mele, căci, în toate cazurile mai importante, atît încrucișarea, cît și autofecundarea au fost făcute sub plasă, astfel că, în această privință, ele au fost tratate exact la fel.

Cum este imposibil de a exclude asemenea insecte minuscule purtătoare de polen ca *Thrips*, unele flori care urmau să fie fecundate cu propriul lor polen

au putut fi uneori ulterior fecundate încrucișat cu polen adus de aceste insecte de la o altă floare de pe aceeași plantă; după cum vom vedea însă ulterior, o asemenea încrucișare nu produce nici un efect sau cel mult produce unul neînsemnat. Cînd, după cum s-a făcut deseori, două sau mai multe plante sînt așezate sub aceeași plasă, aproape una de alta, există un oarecare pericol real, cu toate că nu serios, ca florile care se credeau a fi autofecundate să fie ulterior fecundate încrucișat cu polen adus de *Thrips* de la o plantă distinctă. Cum am spus însă, pericolul nu este serios, deoarece am constatat deseori că, atunci cînd mai multe plante din aceeași specie au fost așezate sub aceeași plasă, plantele care sînt sterile, dacă nu sînt ajutate de insecte, au rămas sterile. Dacă florile presupuse ca fiind autofecundate de mine au fost totuși fecundate ulterior încrucișat de către *Thrips* cu polenul unei plante distincte, plantulele încrucișate ar fi trebuit incluse printre cele autofecundate; ar trebui observat însă în mod special că această întîmplare ar tinde să reducă, și nu să sporească vreo superioritate în ceea ce privește înălțimea medie, fecunditatea etc. a plantelor încrucișate față de cele autofecundate.

Deoarece florile care au fost încrucișate nu au fost niciodată castrate, este probabil și chiar aproape sigur că uneori nu am reușit să le fecundez încrucișat în mod eficace și că ulterior ele au fost autofecundate în mod spontan. Este foarte probabil ca aceasta să se fi întîmplat cu speciile dichogame, căci este nevoie de multă atenție pentru a ne da seama dacă, atunci cînd se deschid anterele, stigmatele lor sînt gata de a fi fecundate. Cum însă în toate cazurile florile erau protejate contra vîntului, ploii și accesului insectelor, orice polen pus de mine pe suprafața stigmatului, atîta timp cît acesta era nematurat, ar fi rămas, în general, acolo pînă ce stigmatul se matura, și atunci florile ar fi fost încrucișate, după cum se și intenționa. Este totuși foarte probabil ca în acest fel plantulele autofecundate să fi fost uneori incluse printre cele încrucișate. Ca și în cazul anterior, efectul ar fi fost nu de a exagera, ci de a reduce oricare superioritate medie a plantelor încrucișate față de cele autofecundate.

În acele cazuri în care multe plante încrucișate și autofecundate au fost măsurate și stabilită o medie, erorile rezultînd din cele două cauze arătate mai sus, ca și dintr-altele — ca faptul că unele dintre semințe nu erau pe deplin coapte, cu toate că s-a avut grijă de a se evita această eroare, boala sau leziunea neobservată a oricăreia dintre plante —, trebuie să fi fost în mare măsură eliminate. Unele dintre aceste cauze de erori vor fi fost eliminate prin faptul că s-a permis semințelor să încolțească pe nisip curat și umed și că au fost plantate în perechi, căci este puțin probabil ca semințele necoapte și cele coapte, cele bolnave și cele sănătoase să încolțească în exact același timp. Același rezultat ar fi fost obținut în cele cîteva cazuri în care s-ar fi măsurat numai un mic număr dintre plantele cele mai înalte, mai frumoase și mai sănătoase din fiecare parte a ghivecelor.

Kölreuter și Gärtner[1] au dovedit că la unele plante este nevoie de chiar cincizeci pînă la șaizeci de grăunțe de polen pentru fecundarea tuturor ovulelor

[1] *Kenntniss der Befruchtung*, 1844, p. 345. Naudin, „Nouvelles Archives du Muséum", vol. I, p. 27.

din ovar. În cazul speciei *Mirabilis*, Naudin a constatat de asemenea că dacă se pun pe stigmat numai una sau două dintre grăunțele sale foarte mari de polen, plantele obținute din asemenea semințe erau pipernicite. Am avut de aceea grijă să asigur o provizie pe deplin suficientă de polen, cu care am acoperit, în general, stigmatul; nu mi-am dat însă osteneala în mod special de a pune exact aceeași cantitate pe stigmatele florilor autofecundate și a celor încrucișate. După ce am procedat în acest fel, în decurs de două sezoane, mi-am amintit că Gärtner era de părere, cu toate că nu avea vreo dovadă directă, că un surplus de polen putea fi dăunător; iar Spallanzani, Quatrefages și Newport[1] au dovedit că la diferite animale un surplus de lichid seminal împiedică complet fecundarea. A fost de aceea necesar să verific dacă fecunditatea florilor era influențată prin aplicarea pe stigmate a unei cantități relativ mici de polen și a uneia extrem de mari. În consecință, o masă foarte mică de granule de polen a fost aplicată pe una dintre laturile stigmatului a șaizeci și patru de flori de *Ipomoea purpurea* și o masă mare de polen pe întreaga suprafață a stigmatului altor șaizeci și patru de flori. Pentru a varia experiența, jumătate dintre florile ambelor loturi erau de pe plantele obținute din semințe autofecundate, iar cealaltă jumătate de pe cele din semințe încrucișate. Cele șaizeci și patru de flori cu un surplus de polen au produs șaizeci și una de capsule și, excluzînd patru capsule, fiecare dintre ele nu conținea decît numai o singură sămînță inferioară, restul conținînd în medie cîte 5,07 semințe de fiecare capsulă. Cele șaizeci și patru de flori numai cu puțin polen plasat pe o latură a stigmatului au produs șaizeci și trei de capsule și, excluzînd din același motiv ca mai sus una dintre ele, restul conținea în medie cîte 5,129 semințe. Astfel, florile fecundate cu puțin polen au produs ceva mai multe capsule și semințe decît cele fecundate cu un surplus de polen; diferența este însă prea mică pentru a prezenta vreo însemnătate. Pe de altă parte, semințele produse de florile cu un surplus de polen erau puțin mai grele decît celelalte, căci 170 dintre ele cîntăreau 5,16 de grame, în timp ce 170 de semințe de la florile cu foarte puțin polen cîntăreau 5,13 de grame. Punîndu-se ambele loturi de semințe pe nisip umed, ele nu au prezentat nici o deosebire în viteza lor de încolțire. De aceea putem conchide că experiențele mele nu au fost influențate de vreo ușoară diferență în cantitatea de polen folosită, în toate cazurile fiind folosită o cantitate suficientă.

Ordinea în care subiectul nostru va fi tratat în prezentul volum este următoarea: În primul rînd, în capitolele II—VI se va prezenta o lungă serie de experiențe. Ulterior se vor adăuga tabele arătînd într-o formă concisă înălțimea, greutatea și fecunditatea relativă a descendenților diferitelor specii încrucișate și autofecundate. Un alt tabel prezintă rezultatele izbitoare ale fecundării plantelor — care în decurs de mai multe generații fuseseră fie autofecundate, fie încrucișate cu plante ținute tot timpul în condiții foarte asemănătoare — cu polenul plantelor dintr-o linie distinctă și care fuseseră supuse unor condiții diferite. În capitolele finale se vor discuta diferite puncte și probleme înrudite, de interes general.

Acei care nu se interesează în mod special de acest subiect nu au nevoie să încerce să citească toate detaliile, cu toate că, după părerea mea, ele sînt

[1] „Transactions Philosophical Soc.", 1853, p. 253—258.

de o oarecare valoare și nu pot fi rezumate. Aș sugera cititorului de a lua însă ca exemplu experiențele cu *Ipomoea*, din capitolul II, la care se pot adăuga acelea cu *Digitalis*, *Origanum*, *Viola* sau cu varza comună, căci în toate aceste cazuri plantele încrucișate sînt superioare într-un grad pronunțat celor autofecundate, însă nu chiar în același fel. Experiențele cu *Bartonia*, *Canna* și cu mazărea comună ar trebui citate ca fiind exemple de plante autofecundate egale sau superioare celor încrucișate. În acest din urmă caz însă, ca și în cel al speciei *Canna*, lipsa vreunei superiorități la plantele încrucișate poate fi explicată.

Pentru experiențe au fost alese specii aparținînd unor familii foarte distincte, crescînd în diferite țări. Într-un mic număr de cazuri s-au încercat mai multe genuri aparținînd aceleiași familii, și acestea au fost grupate împreună; familiile însești nu au fost însă aranjate în vreo ordine naturală, ci în cea mai convenabilă scopului meu. Experiențele au fost prezentate în mod amănunțit, rezultatele părîndu-mi suficient de valoroase pentru a justifica detaliile. Plantele cu flori hermafrodite pot fi consangvinizate mai îndeaproape decît este posibil în cazul animalelor superioare și de aceea ele sînt mai bine potrivite pentru a lămuri natura și măsura efectelor favorabile ale încrucișării, precum și efectele dăunătoare ale consangvinizării apropiate sau ale autofecundării. Cea mai importantă concluzie la care am ajuns este că simplul act al încrucișării nu este în el însuși folositor. Efectul favorabil depinde de ușoara deosebire dintre constituția indivizilor care sînt încrucișați, [deosebire] datorită faptului că strămoșii lor au fost supuși în decursul mai multor generații unor condiții ușor diferite sau datorită celei pe care în ignoranța noastră o numim variație spontană. După cum vom vedea ulterior, această concluzie este legată îndeaproape de diferite probleme fiziologice importante, cum este avantajul decurgînd din modificări neînsemnate în condițiile de viață, și acest fapt este în cea mai strînsă legătură cu viața însăși. Ea aruncă lumină asupra originii celor două sexe și asupra separării sau împreunării lor la același individ și, în fine, asupra întregului subiect al hibridării, care este unul dintre cele mai mari obstacole în calea acceptării generale și a progresului marelui principiu al evoluției.

Pentru a evita orice confuzie îmi permit să repet că în decursul acestui întreg volum o plantă, plantulă sau sămînță încrucișată înseamnă că este din *ascendență** încrucișată, adică se trage dintr-o floare fecundată cu polenul unei plante distincte din aceeași specie; o plantă, plantulă sau sămînță autofecundată, înseamnă că este din *ascendență* autofecundată, și anume că se trage dintr-o floare fecundată cu polenul aceleiași flori sau, uneori cînd se menționează acest lucru, al unei alte flori de pe aceeași plantă.

* În engleză „parentage" (*N. trad.*).

CAPITOLUL al II-lea

CONVOLVULACEAE

Ipomoea purpurea, *comparație între înălțimea și fecunditatea plantelor încrucișate și a celor autofecundate în decursul a zece generații consecutive — Vigoarea constituțională mai mare a plantelor încrucișate — Efectele asupra descendenților ale încrucișării diferitelor flori de pe aceeași plantă în locul încrucișării indivizilor distincți — Efectele unei încrucișări cu o linie nouă — Descendenții plantei autofecundate denumite „Hero" — Rezumat asupra creșterii, vigorii și fecundității generațiilor consecutive încrucișate și autofecundate — Cantitatea redusă de polen din anterele plantelor autofecundate din ultimele generații și sterilitatea primelor flori produse de ele — Culoarea uniformă a florilor produse de plantele autofecundate — Avantajul obținut dintr-o încrucișare între două plante depinde de deosebirile din constituția lor.*

În sera mea creștea o plantă de *Ipomoea purpurea*, sau după cum este deseori denumită în Anglia *Convolvulus major*, de origine din America de Sud. Zece flori de pe această plantă au fost fecundate cu polenul aceleiași flori, iar zece alte flori de pe aceeași plantă au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte. Fecundarea florilor cu propriul lor polen era de prisos [ca experiență] căci acest *Convolvulus* este foarte autofecund; am procedat însă în acest fel pentru ca experiențele mele să corespundă în toate privințele între ele. Cîtă vreme florile sînt tinere, stigmatul depășește anterele și s-ar fi putut crede că el nu poate fi fecundat fără ajutorul bondarilor, care vizitează deseori florile; pe măsură însă ce florile îmbătrînesc, staminele se lungesc și anterele lor se freacă de stigmat, care primește astfel o oarecare cantitate de polen. Numărul semințelor produs de florile încrucișate și de cele autofecundate diferă foarte puțin.

Semințele încrucișate și cele autofecundate obținute în modul de mai sus au fost lăsate să încolțească pe nisip umed și, de cîte ori încolțeau perechi în același timp, ele erau plantate în modul descris în introducere în părțile opuse a două ghivece. Cinci perechi au fost astfel plantate, iar toate celelalte semințe rămase, indiferent dacă erau sau nu în stare de încolțire, au fost transplantate în părțile opuse ale unui al treilea ghiveci, astfel că aici plantele tinere

în ambele părți erau foarte înghesuite și supuse unei concurențe severe. S-au dat tuturor plantelor araci de fier sau de lemn de diametru egal pentru a se cățăra; de îndată ce una dintre [plantele] fiecărei perechi atingea vîrful, ambele erau măsurate. Un singur arac a fost plasat de fiecare parte a ghiveciului cu plante înghesuite, nr. III, și numai cea mai înaltă plantă de fiecare parte a fost măsurată.

TABELUL I

prima generație

Nr. ghiveciului	Plantule provenind din semințele plantelor încrucișate cm	Plantule provenind din semințele plantelor autofecundate cm
I	222,2 223,2 226,0	175,2 167,6 185,4
II	223,5 221,0	174,0 153,7
III Plantele înghesuite; din fiecare parte a fost măsurată cea mai înaltă	195,6	144,8
Totalul în cm	1 311,5	1 000,7

Înălțimea medie a celor șase plante încrucișate este aci de 218,4 cm, pe cînd acea a celor șase plante autofecundate este de numai 166,77 cm, astfel că, din punct de vedere al înălțimii, plantele încrucișate sînt față de cele autofecundate în proporție de 100 la 76. Trebuie observat că această diferență nu este datorată faptului că un mic număr de plante încrucișate ar fi extrem de înalte sau că un mic număr dintre cele autofecundate ar fi extrem de scunde, ci faptului că toate plantele încrucișate cresc mai înalte decît opusele lor. Cele trei perechi din ghiveciul I au fost măsurate la două perioade anterioare și diferența era uneori mai mare, iar uneori mai mică decît aceea constatată la măsurătoarea finală. Un fapt interesant însă, pe care l-am observat în mai multe cazuri, este că, atunci cînd avea înălțimea de aproape 0,30 m, una dintre plantele autofecundate era cu 1,27 cm mai înaltă decît planta încrucișată, iar cînd avea înălțimea de 0,60 m era mai înaltă cu 3,2 cm, însă în decursul următoarelor zece zile, planta încrucișată a început să cîștige teren față de opusa sa, afirmîndu-și ulterior în mod permanent supremația, pînă ce și-a întrecut cu 40,64 cm opusa autofecundată.

Cele cinci plante încrucișate din ghivecele I și II au fost acoperite cu o plasă și au produs 121 de capsule; cele cinci plante autofecundate au produs optzeci și patru de capsule, astfel că numărul de capsule era în proporție de 100 la 69. Din cele 121 de capsule de pe plantele încrucișate, șasezeci și cinci erau produsul florilor fecundate încrucișat cu polenul unei plante distincte și acestea conțineau în medie 5,23 semințe de fiecare capsulă; restul de cincizeci și șase de capsule erau autofecundate spontan. Din cele optzeci și patru de capsule de pe plantele autofecundate, toate fiind produsul autofecundării reînnoite cincizeci și cinci (singurele examinate) conțineau în medie 4,85 semințe de fiecare capsulă. În consecință, capsulele fecundate încrucișat față de cele autofecundate au produs semințe în proporție de 100 la 93. Semințele încrucișate erau relativ mai grele decît cele autofecundate. Combinînd datele de mai sus (adică numărul de capsule și numărul mediu de semințe conținute), plantele încrucișate față de cele autofecundate, au produs semințe în proporție de 100 la 64.

După cum s-a afirmat mai sus, aceste plante încrucișate au produs cincizeci și șase de capsule autofecundate spontan, iar plantele autofecundate au produs douăzeci și nouă de asemenea capsule. În medie, semințele conținute de primele erau față de acelea conținute de cele din urmă în proporție de 100 la 99.

În ghiveciul III, unde în părțile opuse ale acestuia fusese cultivat un număr mare de semințe încrucișate și autofecundate, iar plantulele fuseseră lăsate să se lupte între ele, plantele încrucișate nu s-au bucurat la început de vreun avantaj serios. Într-o vreme, planta încrucișată cea mai înaltă era de 63,8 cm, iar cea mai înaltă autofecundată de 54,3. Ulterior diferența a devenit însă mult mai mare. Din cauză că erau atît de înghesuite, plantele de pe ambele părți erau exemplare mediocre. Florile au fost lăsate să se fecundeze ele însele spontan sub plasă. Plantele încrucișate au produs treizeci și șapte de capsule, iar cele autofecundate numai optsprezece, sau în proporție de 100 la 47. Primele conțineau în medie 3,62 semințe de fiecare capsulă, iar cele din urmă 3,38 semințe, adică în proporție de 100 la 93. Combinînd aceste date (adică numărul de capsule și numărul mediu de semințe), plantele încrucișate crescute înghesuit au produs, față de acele autofecundate, semințe în proporție de 100 la 45. Totuși, aceste din urmă semințe erau hotărît mai grele, o sută cîntărind 2,66 de grame, decît acele din capsulele plantelor încrucișate, din care 100 cîntăreau 2,38 de grame; ceea ce se datorește probabil, faptului că numărul mic de capsule de pe plantele autofecundate fuseseră mai bine hrănite. Vedem astfel că în această primă generație, cînd au fost cultivate în condiții favorabile și cînd, fiind foarte înghesuite, au fost cultivate în condiții defavorabile, plantele încrucișate au depășit, cu mult prin înălțime și prin numărul de capsule produse și puțin prin numărul de semințe din capsule, plantele autofecundate.

Plante încrucișate și autofecundate dintr-a doua generație. Florile de pe plantele încrucișate din generația anterioară (tabelul I) au fost încrucișate cu polenul unor plante distincte din aceeași generație, iar florile de pe plantele autofecundate au fost fecundate cu polenul aceleiași flori. Semințele astfel produse au fost tratate, în toate privințele, ca și mai înainte, iar rezultatele sînt prezentate în tabelul II.

TABELUL II

(a doua generație)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	221,0 210,8 210,8	171,5 174,0 204,5
II	217,2 226,0 195,7	156,2 200,7 104,1
Total în cm	1 281,5	1 011,0

Aici iarăși fiecare dintre plantele încrucișate este mai înaltă decît opusa ei. Timp îndelungat planta autofecundată din ghiveciul I, care pînă în cele din urmă a atins înălțimea neobișnuită de 204,5 cm, era mai înaltă decît planta încrucișată opusă, cu toate că pînă în cele din urmă a fost depășită de aceasta. Înălțimea medie a celor șase plante încrucișate este de 213,7 cm, în vreme ce aceea a celor șase plante autofecundate este de 168,6 de cm, sau în proporție de 100 la 79.

Plante încrucișate și autofecundate dintr-a treia generație. Semințele plantelor încrucișate din generația anterioară (tabelul II), încrucișate din nou, și cele ale plantelor

autofecundate, din nou autofecundate, au fost tratate în toate privințele exact ca mai înainte, cu următoarele rezultate:

TABELUL III
(a treia generație)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	188,0 183,6 186,7	143,5 130,8 137,2
II	208,3 205,7 208,3	149,8 76,0 167,6
Total în cm	1 180,6	804,9

Plantele încrucișate sînt iarăși toate mai înalte decît opusele lor: înălțimea lor medie este de 196,5 cm, pe cînd aceea a celor autofecundate este de 134 cm, adică în proporție de 100 la 68.

M-am ocupat îndeaproape de fecunditatea plantelor din această a treia generație. Treizeci de flori de pe plantele încrucișate au fost încrucișate cu polenul altor plante încrucișate din aceeași generație și cele douăzeci și șase de capsule astfel produse au conținut în medie 4,73 semințe; în vreme ce treizeci de flori de pe plantele autofecundate, fecundate cu polenul aceleiași flori, au produs douăzeci și trei de capsule, fiecare conținînd cîte 4,43 semințe. Astfel că numărul mediu de semințe din capsulele încrucișate, față de acela din capsulele autofecundate, era în proporție de 100 la 94. O sută din semințele încrucișate cîntăreau 2,8 grame, pe cînd o sută dintre cele autofecundate cîntăreau numai 2,4 grame. Fiind plasate pe nisip umed, multe dintre semințele autofecundate, mai ușoare, au încolțit înaintea celor încrucișate; astfel dintre primele au încolțit treizeci și șase, pe cînd dintre acestea din urmă, din semințele încrucișate, au încolțit numai treisprezece. Cele trei plante încrucișate din ghiveciul I au produs spontan sub plasă (pe lîngă cele douăzeci și șase de capsule fecundate încrucișat în mod artificial) șaptezeci și șapte de capsule conținînd în medie 4,41 semințe, pe cînd cele trei plante autofecundate au produs spontan (pe lîngă cele douăzeci și trei de capsule autofecundate artificial) numai douăzeci și nouă de capsule autofecundate, conținînd în medie 4,14 semințe. În consecință, proporția numărului mediu de semințe a celor două loturi de capsule autofecundate spontan a fost de 100 la 94. Ținînd seama de numărul de capsule, precum și de numărul mediu de semințe, plantele încrucișate (autofecundate spontan) au produs față de plantele autofecundate (autofecundate spontan) semințe în proporție de 100 la 35. Prin oricare metodă s-ar compara fecunditatea acestor plante, cele încrucișate sînt mai fecunde decît plantele autofecundate.

Am încercat în diferite feluri vigoarea și puterea de creștere comparativă a plantelor încrucișate și autofecundate din această a treia generație. Astfel patru semințe autofecundate care tocmai încolțiseră au fost plantate într-o parte a unui ghiveci și, după un interval de patruzeci și opt de ore, au fost plantate în partea opusă a ghiveciului patru semințe încrucișate în aceeași stare de încolțire, iar ghiveciul a fost ținut în seră. Am fost de părere că avantajul astfel acordat plantelor autofecundate ar fi fost atît de mare, încît ele nu vor fi depășite niciodată de cele încrucișate. Ele nu au fost depășite pînă ce nu crescuseră toate la înălțimea de 45,7 cm, iar măsura în care au fost pînă în cele din urmă depășite este arătată în tabelul următor (nr. IV). Vedem aici că înălțimea medie a celor patru plante încrucișate este de 194,9 cm, iar a celor patru plante autofecundate de 167,4 cm, adică în proporție de 100 la 86, deci mai puțin decît atunci cînd ambele părți au pornit de la egalitate.

TABELUL IV

(a treia generație, plantele autofecundate avînd un avans de patruzeci și opt de ore)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
III	199,4 196,9 185,4 196,9	186,7 134,6 156,2 191,8
Total în cm	768,5	669,3

Semințele încrucișate și autofecundate dintr-a treia generație au fost de asemenea semănate vara tîrziu, în aer liber, deci în condiții defavorabile, iar fiecărui lot de plante i s-a dat cîte un singur arac pe care să se cațăre. Cele două loturi erau suficient de îndepărtate între ele pentru a nu-și împiedica reciproc creșterea, iar terenul era curățat de buruieni. De îndată ce au fost omorîte de primul ger (și nu a existat nici o deosebire între rezistența lor) s-a constatat că cele două plante încrucișate mai înalte aveau 62 și 57,2 cm, pe cînd cele două plante autofecundate mai înalte aveau înălțimea de numai 38,1 și 31,8 cm, adică în proporție de 100 la 59.

În același timp am semănat de asemenea două loturi din aceleași semințe într-o parte umbrită și acoperită de buruieni a grădinii. De la început, plantele încrucișate păreau cele mai sănătoase, însă nu s-au cățărat pe un arac decît pînă la înălțimea de 18,4 cm, în vreme ce acelea autofecundate nu s-au putut cățăra de loc, iar cea mai înaltă dintre ele nu avea decît înălțimea de 8,9 cm.

În sfîrșit, două loturi din aceleași semințe au fost semănate în mijlocul unui răzor de *Iberis*, care creștea viguros. Plantulele au ieșit din pămînt, însă curînd cele autofecundate au murit, afară de una care nu s-a cățărat de loc și a crescut numai pînă la înălțimea de 10,1 cm. Pe de altă parte, multe dintre plantulele încrucișate au supraviețuit, și unele dintre ele s-au cățărat pe tulpinile de *Iberis* pînă la înălțimea de 28 cm. Aceste cazuri dovedesc că plantulele încrucișate au un avantaj imens față de acele autofecundate, atît atunci cînd cresc izolate în condiții foarte defavorabile, cît și atunci cînd sînt puse să se concureze între ele sau cu alte plante, cum s-ar întîmpla în stare naturală.

Plante încrucișate și autofecundate dintr-a patra generație. Plantulele obținute ca și mai înainte, din plantele încrucișate și autofecundate dintr-a treia generație, din tabelul III, au dat următoarele rezultate :

TABELUL V

(a patra generație)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	213,3 119,4	203,2 113,0
II	210,8 149,9	181,7 130,8
III	208,3 166,4 172,7	143,5 160,0 132,1
Total în cm	1 240,8	1 064,3

Aici înălțimea medie a celor șapte plante încrucișate este de 177,2 cm, iar aceea a celor șapte plante autofecundate de 152,7 cm, adică în proporție de 100 la 86. Această diferență, mai mică față de aceea din generațiile anterioare, poate fi atribuită faptului că plantele au fost cultivate în plină iarnă și, ca urmare, nu au crescut viguros, după cum s-a văzut din aspectul lor general și din faptul că mai multe dintre ele nu au atins niciodată vîrful aracilor. În ghiveciul II, una dintre plantele autofecundate a fost timp îndelungat mai înaltă cu 5,1 cm decît opusa sa, însă pînă în cele din urmă a fost depășită de ea, astfel încît toate plantele încrucișate și-au depășit opusele lor prin înălțime. Cele douăzeci și opt de capsule produse de plantele încrucișate, fecundate cu polenul unei plante distincte, conțineau fiecare în medie cîte 4,75 semințe; cele douăzeci și șapte de capsule de pe plantele autofecundate conțineau, fiecare în medie, cîte 4,47 semințe, astfel că proporția semințelor din capsulele încrucișate și autofecundate era de 100 la 94.

După ce au încolțit pe nisip umed, cîteva dintre aceleași semințe din care fuseseră obținute plantele din ultimul tabel, nr. V, au fost plantate într-un ciubăr pătrat în care creștea de multă vreme o *Brugmansia* mare. Solul era extrem de sărac și plin de rădăcini; într-unul din colțuri au fost plantate șase semințe încrucișate, iar în colțul opus șase semințe autofecundate. Toate plantulele acestora din urmă au murit curînd cu excepția uneia, și aceasta a crescut numai pînă la înălțimea de 38,1 cm. Dintre plantele încrucișate au supraviețuit trei care au crescut pînă la înălțimea de 63,5, însă nu au fost capabile să se cațăre pe un arac; totuși, spre surprinderea mea, au produs cîteva flori mici și nenorocite. Astfel că, în aceste condiții extrem de defavorabile, plantele încrucișate au avut un avantaj hotărît față de acele autofecundate.

Plante încrucișate și autofecundate dintr-a cincea generație. Acestea au fost cultivate în același mod ca și mai sus și, cînd au fost măsurate, au dat rezultatele următoare:

TABELUL VI
(a cincea generație)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	244,2 218,4 175,3	185,4 198,1 73,6
II	213,4 213,4 193,6	129,5 213,4 150,0
Total în cm	1 258,3	950,0

Înălțimea medie a celor șase plante încrucișate este de 209,6 cm, iar aceea a celor șase plante autofecundate de 158,2 cm, adică în proporție de 100 la 75. Fiecare plantă încrucișată și-a depășit opusul prin înălțime. Cînd era tînără, planta mijlocie din partea celor încrucișate din ghiveciul I a fost ușor vătămată printr-o lovitură și a fost cîtva timp depășită de opusa sa, dar pînă în cele din urmă și-a recăpătat superioritatea obișnuită. Plantele încrucișate au produs spontan un număr considerabil mai mare de capsule decît cele autofecundate, iar capsulele celor dintîi conțineau în medie 3,37 de semințe, în vreme ce acelea din urmă conțineau numai 3,0 semințe adică în proporție de 100 la 89. Privind însă numai capsulele fecundate artificial, acelea de pe plantele încrucișate, din nou încrucișate, conțineau în medie 4,46 semințe, pe cînd acelea de pe plantele autofecundate, din nou autofecundate, conțineau 4,77 semințe; astfel că cele autofecundate erau cele mai fecunde dintre ele, și nu sînt în măsură să ofer vreo explicație acestui fapt neobișnuit.

Plante încrucișate și autofecundate dintr-a șasea generație. Acestea au fost cultivate în modul obișnuit cu rezultatul de mai jos. Trebuie să arăt că inițial au existat cîte opt plante

în fiecare parte, cum însă două dintre cele autofecundate au devenit extrem de bolnăvicioase și nu au crescut pînă la înălțimea lor deplină, acestea, precum și opusele lor, au fost șterse de pe listă. Dacă ar fi fost menținute, ele ar fi făcut ca înălțimea medie a plantelor încrucișate să fie pe nedrept mai mare decît a celor autofecundate. Am procedat în același fel într-alte cîteva cazuri în care una dintre plantele unei perechi devenise în mod evident foarte bolnăvicioasă.

TABELUL VII

(a șasea generație)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	236,2 231,1	128,3 165,1
II	200,6 219,7 223,6	127,0 221,0 157,5
III	222,3	163,7
Total în cm	1 333,5	962,6

Aici înălțimea medie a celor șase plante încrucișate este de 222,3, iar cea a celor șase plante autofecundate de 163,7 cm, adică în proporție de 100 la 72. Această mare diferență se datorește mai ales faptului că majoritatea plantelor, în special a celor autofecundate, au devenit bolnăvicioase spre sfîrșitul perioadei lor de creștere și au fost puternic atacate de afide. Din această cauză nu se poate deduce nimic în privința fecundității lor relative. La această generație avem primul caz al unei plante autofecundate din ghiveciul II, care depășește (cu toate că numai cu 1,27 cm) opusa sa încrucișată. Această victorie a fost cîștigată pe drept după o lungă luptă. La început planta autofecundată era mai înaltă cu cîțiva cm decît opusa sa, însă, cînd aceasta din urmă a atins înălțimea de 135 cm, ea o egalase; ulterior ea a crescut puțin mai înaltă decît planta autofecundată, însă pînă în cele din urmă a fost depășită de ea cu 1,27 cm după cum reiese din tabel. Am fost atît de surprins de acest caz, încît am păstrat semințele autofecundate ale acestei plante, pe care o voi denumi „Hero", și am experimentat cu descendenții ei, după cum se va descrie mai jos.

Pe lîngă plantele incluse în tabelul VII, au fost cultivate în alte ghivece, IV și V, nouă plante încrucișate și nouă autofecundate din același lot. Aceste ghivece fuseseră ținute în seră; din cauza lipsei de spațiu ele au fost duse, însă pe timp foarte rece, cînd plantele erau încă tinere, în partea cea mai rece a serei. Toate plantele au suferit considerabil și nu și-au revenit niciodată complet. După două săptămîni, numai două dintre cele nouă plantule autofecundate mai erau în viață, în vreme ce șapte dintre cele încrucișate supraviețuiseră. Fiind măsurate, cea mai înaltă dintre aceste plante avea înălțimea de 119,4 cm, pe cînd cea mai înaltă dintre cele două plante autofecundate care supraviețuiseră nu avea decît 81 cm. Aici vedem iarăși cu cît sînt mai viguroase plantele încrucișate decît cele autofecundate.

Plante încrucișate și autofecundate dintr-a șasea generație. Acestea au fost cultivate ca și mai sus, cu rezultatul [redat în tabelul VIII].

Fiecare dintre aceste nouă plante încrucișate este mai înaltă decît opusa sa, cu toate că într-unul dintre cazuri numai cu 1,89 cm. Înălțimea lor medie este de 210,2 cm iar aceea a plantelor autofecundate de 173,3 cm, adică în proporție de 100 la 81. După ce au crescut pînă la înălțimea lor deplină, aceste plante au devenit foarte nesănătoase și au fost atacate de afide tocmai atunci cînd legau semințele, astfel că multe dintre capsule nu s-au dezvoltat și nu se poate spune nimic despre fecunditatea lor relativă.

TABELUL VIII

(a şaptea generaţie)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	214,6 215,2 193,6	189,8 213,3 141
II	214,7 228,6 208,6	165,1 130,1 204,5
III	210,8 218,4	172,1 153
IV	214	191,1
Total în cm	1 918,5	1 560

Plante încrucişate şi autofecundate dintr-a opta generaţie. După cum s-a afirmat mai sus, plantele generaţiei anterioare din care s-au obţinut cele de faţă erau foarte bolnăvicioase, iar seminţele lor anormal de mici; şi aceasta explică probabil, prin creşterea anormal de prematură, faptul că cele două loturi s-au comportat diferit faţă de felul cum s-au comportat în oricare dintre generaţiile anterioare sau ulterioare. Multe dintre seminţele autofecundate au încolţit înaintea celor încrucişate şi ele au fost desigur înlăturate. Cînd plantulele încrucişate din tabelul IX crescuseră pînă la înălţimea de 30 pînă la 60 cm, ele erau toate sau aproape toate mai scunde decît opusele lor autofecundate însă ele nu au fost măsurate atunci. Cînd ele ajunseseră la înălţimea medie de 82,1 cm, aceea a plantelor autofecundate era de 103,2 cm, adică în proporţie de 100 la 122. De altfel, cu o singură excepţie, fiecare dintre plantele autofecundate depăşea opusa sa încrucişată. Totuşi, cînd plantele încrucişate crescuseră pînă la înălţimea medie de 197 cm ele depăşiseră cu puţin (anume cu 1,75 cm) înălţimea medie a

TABELUL IX

(a opta generaţie)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	283,8 322,6 332,1	243,8 137,2 237,5
II	247 227,4	238,7 319,4
III	263,5 255,9 374,7	293,4 215,3 278,8
Total în cm	2 307	1 964,1

plantelor autofecundate; două dintre acestea din urmă erau însă și mai înalte decît opusele lor încrucișate. Am fost atît de mirat de cazul acesta, încît am legat o sfoară la vîrfurile aracilor, permițîndu-se astfel plantelor să continue să se cațăre în sus. Cînd creșterea lor a fost completă, ele au fost descolăcite, întinse în lung și măsurate. Plantele încrucișate aproape își recîștigaseră superioritatea lor obișnuită, după cum se poate vedea din tabelul IX.

Aici înălțimea medie a celor opt plante încrucișate este de 44,5 cm, iar aceea a plantelor autofecundate de 38 cm, adică în proporție de 100 la 85. Totuși, după cum se poate vedea din tabel, două dintre plantele autofecundate erau încă mai înalte decît opusele lor încrucișate. Acestea din urmă aveau în mod vădit tulpini mai groase și mult mai multe ramuri laterale, păreau în totul mai viguroase decît plantele autofecundate și, în general, înfloreau înaintea acestora. Florile mai timpurii produse de aceste plante autofecundate nu legau capsule, iar anterele lor conțineau numai o mică cantitate de polen; voi reveni însă la acest subiect. Totuși capsulele produse de alte două plante autofecundate din același lot, neincluse în tabelul IX și foarte favorizate prin faptul că fuseseră cultivate în ghivece separate, conțineau marele număr mediu de 5,1 semințe de fiecare capsulă.

Plante încrucișate și autofecundate dintr-a noua generație. Plantele acestei generații au fost cultivate în același fel ca și mai înainte, cu rezultatul arătat în tabelul X.

TABELUL X

(a noua generație)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	212,1 217,2 212,1	144,8 180,3 122,9
II	211,8 163,3 163,5	114,3 111,1 97,8
III	200,7 223,8 154,9	160 180,3 227,4
IV	209,6 228,6	209,6 193,2
V Plante înghesuite	227,4 235 235	170,2 188,5 177,8
Total în cm	2 895	2 278,2

Cele paisprezece plante încrucișate au avut o înălțime medie de 206,5 cm, iar cele paisprezece autofecundate 162,6, adică în proporție de 100 la 79. Una dintre plantele autofecundate din ghiveciul III și-a depășit opusa prin înălțime, iar una din ghiveciul IV a egalat-o. Plantele autofecundate nu au arătat nici un semn că moștenesc creșterea precoce a părinților lor, ceea ce s-a datorat, după cît se pare, stării anormale a semințelor din cauza stării bolnăvicioase a părinților lor. Cele paisprezece plante autofecundate au produs numai patruzeci de capsule autofecundate spontan, la care trebuie adăugate șapte, produsul a zece flori autofecundate artificial. Pe de altă parte, cele paisprezece plante încrucișate au produs 152 de capsule autofecundate spontan; însă treizeci și șase de flori de pe aceste plante au fost în-

crucișate (producînd treizeci și trei de capsule) și aceste flori ar fi produs probabil aproximativ treizeci de capsule autofecundate spontan. De aceea un număr egal de plante încrucișate și autofecundate ar fi produs capsule în proporție de aproximativ 182 la 47 sau 100 la 26. Un alt fenomen era bine pronunțat la această generație, cred însă că într-o mică măsură el apăruse mai înainte și anume că majoritatea florilor de pe plantele autofecundate erau oarecum monstruoase. Monstruozitatea consta din faptul că corola era neregulat despicată, astfel că ea nu se deschidea cum trebuie, și avea una sau două dintre stamine ușor foliacee, colorate și puternic lipite de corolă. La plantele încrucișate nu am observat această monstruozitate decît la o singură floare. Este aproape sigur că, fiind bine hrănite, după cîteva generații plantele autofecundate ar fi produs flori bătute, căci ele deveniseră de acum într-o oarecare măsură sterile[1].

Plante încrucișate și autofecundate dintr-a zecea generație. Din plantele încrucișate din ultima generație (tabelul X), din nou încrucișate reciproc, și din cele autofecundate, din nou autofecundate, s-au cultivat în modul obișnuit cîte șase plante. Cum una dintre plantele încrucișate din ghiveciul I, figurînd în tabelul de mai jos, s-a îmbolnăvit grav, avînd frunze zbîrcite și neproducînd aproape nici o capsulă, atît ea cît și opusa ei au fost excluse din tabel.

TABELUL XI

(a zecea generație)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate	Plantele autofecundate
	cm	cm
I	234,3	120,0
	240,2	88,3
II	221	138,5
	227,8	125,0
	266,7	168,2
Total în cm	1 190	640

Cele cinci plante încrucișate au în medie [înălțimea] 238,2 cm, iar cele autofecundate de numai 128, adică în proporție de 100 la 54. Această diferență este totuși atît de mare, încît ea trebuie considerată ca fiind parțial întîmplătoare. Cele șase plante încrucișate (aici este inclusă și cea bolnavă) au produs spontan 101 de capsule, iar cele șase plante autofecundate 88, acestea din urmă fiind produse în special de una dintre plante. Cum aici este însă inclusă și planta bolnavă care nu a produs aproape nici o sămînță, raportul de 101 la 88 nu reprezintă în mod just fecunditatea relativă a celor două loturi. Deoarece tulpinile celor șase plante încrucișate păreau cu mult mai frumoase decît acelea ale celor șase plante autofecundate, ele au fost cîntărite după ce capsulele fuseseră culese, iar majoritatea frunzelor căzuseră. Tulpinele plantelor încrucișate au cîntărit 1,645 grame, pe cînd cele ale plantelor autofecundate au cîntărit numai 760 de grame, adică în proporție de 100 la 44; cum aici planta încrucișată bolnavă și pipernicită este însă inclusă, superioritatea în greutate a primelor era în realitatea mai mare.

Efectele asupra descendenților ale încrucișării diferitelor flori de pe aceeași plantă, în locul încrucișării indivizilor distincți. În toate experiențele anterioare, plantule

[1] Asupra acestui subiect vezi *Variation of Animals and Plants under Domestication*, capitolul XVIII, ed. a 2-a, vol. II, p. 152 (p. 516 traducerea apărută în Edit. Acad. R. P. R., 1963, *N. trad.*).

din flori încrucișate cu polenul experiențelor anterioare, plantule din flori încrucișate cu polenul unei plante distincte (cu toate că în ultimele generații erau mai mult sau mai puțin îndeaproape înrudite) au fost puse în concurență cu descendenții din flori autofecundate, față de care s-au dovedit aproape invariabil pronunțat superioare prin înălțime. Am dorit de aceea să stabilesc dacă o încrucișare între două flori de pe aceeași plantă ar da descendenților vreo superioritate asupra descendenților din flori fecundate cu propriul lor polen. Am procurat semințe proaspete și am obținut două plante care au fost acoperite cu o plasă, iar mai multe dintre florile lor au fost încrucișate cu polenul unei flori distincte de pe aceeași plantă. Douăzeci și nouă de capsule astfel produse au conținut în medie 4,86 semințe de fiecare capsulă; iar 100 dintre aceste semințe cîntăreau 2,38 grame. Mai multe alte flori au fost fecundate cu propriul lor polen și douăzeci și șase de capsule astfel produse conțineau în medie 4,42 semințe de fiecare capsulă, din care 100 cîntăreau 2,76 grame. Așa încît o astfel de încrucișare pare să fi sporit puțin numărul de semințe de fiecare capsulă, în proporție de 100 la 91; aceste semințe încrucișate erau însă mai ușoare decît cele autofecundate în proporție de 86 la 100. Dintr-alte observații mă îndoiesc, totuși, dacă aceste rezultate sînt pe deplin demne de încredere. După ce au încolțit pe nisip umed, aceste două loturi de semințe au fost plantate perechi în părțile opuse a nouă ghivece și au fost tratate, în toate privințele, ca și plantele din experiențele anterioare. Semințele rămase, unele în stare de încolțire, iar altele nu, au fost semănate în părțile opuse ale unui ghiveci mare (nr. X); cele mai înalte patru plante din fiecare parte a ghiveciului au fost măsurate. Rezultatul este prezentat în tabelul XII.

Înălțimea medie a celor treizeci și una de plante încrucișate este de 186,4 cm, iar aceea a celor treizeci și una de plante autofecundate de 195,6 cm, adică în proporție de 100 la 106. Examinînd fiecare pereche se poate vedea că numai treisprezece dintre plantele încrucișate își depășesc opusele lor, pe cînd același lucru s-a întîmplat cu optsprezece plante autofecundate. S-au consemnat plantele care au înflorit mai întîi în fiecare ghiveci și numai două dintre cele încrucișate au înflorit înaintea uneia autofecundate din același ghiveci, în vreme ce opt dintre cele autofecundate au înflorit cele dintîi. Se pare astfel că plantele încrucișate sînt puțin inferioare, prin înălțime și prin epoca timpurie de înflorire, celor autofecundate. Inferioritatea în înălțime este însă atît de mică, anume în proporție de 100 la 106, încît m-aș fi îndoit foarte mult despre acest fapt dacă nu aș fi tăiat toate plantele aproape de sol (afară de acelea din ghiveciul nr. X cu plante înghesuite) și nu le-aș fi cîntărit. Cele douăzeci și șapte de plante încrucișate au cîntărit 513 g iar cele douăzeci și șapte plante autofecundate 622 g, ceea ce dă o proporție de 100 la 124.

Într-un scop distinct, o plantă autofecundată din aceeași ascendență ca acelea din tabelul XII a fost cultivată într-un ghiveci separat și ea s-a dovedit parțial sterilă, anterele ei conținînd foarte puțin polen. Mai multe flori de pe această plantă au fost încrucișate cu puținul polen care a putut fi obținut de la celelalte flori de pe aceeași plantă, iar alte flori au fost autofecundate. Din semințele astfel produse s-au obținut patru plante încrucișate și patru autofecundate, care au fost plantate în modul obișnuit în părțile opuse a două ghivece. Înălțimea tuturor acestor plante încrucișate era inferioară aceleia a opuselor lor; media ei era de 198,4 cm, pe cînd aceea a celor patru plante autofecundate era de 215,5 cm sau

TABELUL XII

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	208,3 190,5 165,1 193	196,9 221 162,6 221,6
II	199,4 109,2 166,4	213,4 219,7 229,9
III	155,5 215,9 226	218,4 176,6 222,3
IV	210,8 186,7 170,2	204,5 224,8 214,7
V	198,1 194,9 144,8	168,9 196,9 207
VI	179,1 200,7 202,6	203,2 209,6 141
VII	193 214,7 200,7	195,6 212,1 186,7
VIII	185,4 170,2 210,2	194,3 208,3 204,5
IX	186 198,1	199,4 171,5
X Plantele înghesuite	86,3 208,3 215,3 180,3	209,6 93,3 176,6 191,1
Total în cm	5 766,3	6 096

în proporție de 100 la 108[1]. Acest caz confirmă deci pe cel anterior. Luînd toate dovezile împreună, trebuie să conchidem că aceste plante strict autofecundate

[1] De la una dintre aceste plante autofecundate, spontan autofecundată, am strîns douăzeci și patru de capsule și în medie ele nu conțineau decît 3,2 semințe de fiecare capsulă, astfel că această plantă moștenise, după cît se pare, ceva din sterilitatea părintelui ei.

au crescut puțin mai înalte, erau mai grele și, în general, înfloreau înaintea celor provenind dintr-o încrucișare între două flori de pe aceeași plantă. Aceste din urmă plante prezintă astfel un uimitor contrast cu acelea provenind dintr-o încrucișare între doi indivizi distincți.

Efectele asupra descendenților a unei încrucișări cu o linie distinctă sau nouă, aparținînd aceleiași varietăți. Din cele două serii de experiențe de mai sus vedem, în primul rînd, efectele favorabile, în decurs de mai multe generații consecutive, ale unei încrucișări între plante distincte, cu toate că acestea erau într-o oarecare măsură înrudite între ele și fuseseră cultivate în aproape aceleași condiții; și în al doilea rînd, se observă lipsa oricăror asemenea efecte favorabile la o încrucișare între florile aceleiași plante, în ambele cazuri comparația fiind făcută cu descendenții florilor fecundate cu propriul lor polen. Experiențele care vor fi prezentate acum arată cît de puternic și de avantajos au fost influențate plantele care au fost încrucișate în decurs de numeroase generații consecutive, ținute tot timpul în condiții aproape uniforme, față de o încrucișare cu o altă plantă aparținînd aceleiași varietăți, însă unei familii sau linii distincte, care crescuseră în condiții diferite.

Mai multe flori de pe plantele încrucișate dintr-a noua generație, din tabelul X, au fost încrucișate cu polenul unei alte plante încrucișate din același lot. Plantulele astfel obținute pe care le voi denumi „*plantele încrucișate reciproc*" au format a zecea generație încrucișată reciproc. Alte cîteva flori de pe aceleași plante încrucișate dintr-a noua generație au fost fecundate (nefiind castrate) cu polenul luat de la plante de aceeași varietate, însă aparținînd unei familii distincte care fusese cultivată într-o grădină îndepărtată, din Colchester, și deci în condiții oarecum diferite. Spre surprinderea mea, capsulele produse din această încrucișare conțineau semințe mai puține și mai ușoare decît capsulele plantelor încrucișate reciproc; cred însă că aceasta trebuie să fi fost din întîmplare așa. Plantulele obținute din ele le voi denumi „plante *de Colchester încrucișate*". După ce au încolțit pe nisip, cele două loturi de semințe au fost plantate în modul obișnuit în părțile opuse a cinci ghivece, iar semințele rămase, în stare de încolțire sau nu, au fost semănate des în părțile opuse ale unui ghiveci mare, nr. VI, figurat în tabelul XIII. După ce tinerele plante s-au cățărat puțin pe aracii lor, în trei dintre cele șase ghivece, una dintre plantele de Colchester încrucișate era mult mai înaltă decît oricare dintre plantele încrucișate reciproc de pe partea opusă a aceluiași ghiveci, iar în celelalte trei ghivece erau ceva mai înalte. Trebuie să amintesc că, atunci cînd crescuseră aproximativ în proporție de două treimi din înălțimea lor deplină, două dintre plantele de Colchester încrucișate din ghiveciul IV s-au îmbolnăvit grav și au fost înlăturate împreună cu opusele lor încrucișate reciproc. Cînd erau aproape pe deplin crescute, restul de nouăsprezece plante au fost măsurate, cu rezultatul cuprins în tabelul XIII.

La șaisprezece dintre aceste nouăsprezece perechi, înălțimea plantei de Colchester încrucișate a depășit opusa ei încrucișată reciproc. Înălțimea medie a plantei de Colchester încrucișate este de 213,4 cm, iar aceea a celei încrucișate reciproc de 167 cm, deci în proporție de 100 la 78. În ceea ce privește fecunditatea celor două loturi, a fost prea obositor de a strînge și a număra capsulele de pe toate plantele, astfel că am ales două dintre cele mai bune ghivece, V și VI, și în acestea plantele de Colchester încrucișate au produs 269 de capsule coapte și pe jumătate coapte, în vreme ce un număr egal de plante încrucișate reciproc nu au produs decît 154 de capsule, adică în proporție de 100 la 57. În privința greutății, capsulele plantelor de Colchester încrucișate cîntăreau față de acelea ale plantelor încrucișate reciproc în proporție de 100 la 51, astfel că cele din urmă conțineau probabil un număr mediu puțin mai mare de semințe.

Din această experiență importantă constatăm că, atunci cînd au fost fecundate cu polenul unei linii noi, plantele înrudite într-un grad oarecare, care fuseseră

TABELUL XIII

Numărul ghiveciului	Plantele de Colchester încrucișate cm	Plantele încrucișate reciproc dintr-a zecea generație cm
I	221 222,3 216,2	198,1 174 240,1
II	238,1 217,2 230,2	152,4 221,6 115,6
III	214 235 215,9	178,1 207,6 219
IV	243,2	165,4
V	229,9 220,3 213,4	217,8 160 159,4
VI Plantele înghesuite într-un ghiveci mare	229,9 190,5 180,3 212,7 160 165,1	110,5 100,9 76,8 218,4 134,6 123,8
Total în cm	4 055,2	3 174,1

încrucișate reciproc în decursul a nouă generații anterioare, au produs plantule tot atît de superioare plantelor dintr-a zecea generație încrucișată reciproc, pe cît acestea din urmă erau față de plantele autofecundate din generația corespunzătoare. Căci, dacă privim în tabelul X, plantele dintr-a noua generație (și în majoritatea privințelor acestea oferă cea mai justă măsură de comparație), constatăm, în ceea ce privește înălțimea, că raportul dintre plantele încrucișate reciproc față de cele autofecundate este de 100 la 79, iar în privința fecundității de 100 la 26; în timp ce înălțimea plantelor încrucișate de Colchester față de aceea a celor încrucișate reciproc este în raport de 100 la 78, iar fecunditatea de 100 la 51.

Descendenții plantei autofecundate denumită „Hero", care a apărut într-a șasea generație autofecundată. În cele cinci generații anterioare celei de-a șasea, planta încrucișată din fiecare pereche era mai înaltă decît opusa ei autofecundată, într-a șasea generație însă (tabelul VII, ghiveciul II) a apărut planta „Hero" care, după o luptă îndelungată și schimbătoare, și-a depășit opusa încrucișată, cu toate că numai cu 1,27 cm. Am fost atît de surprins de acest fapt, încît am hotărît să stabilesc dacă această plantă își va transmite plantulelor sale forța de creștere. Mai multe flori de pe „Hero" au fost de aceea fecundate cu propriul lor polen și plantulele astfel obținute au fost puse în concurență cu plantele autofecundate și în-

crucișate reciproc din generația corespunzătoare. În acest fel, cele trei loturi de plantule aparțin toate celei de-a șaptea generație. Înălțimile relative sînt prezentate în cele două tabele următoare :

TABELUL XIV

Nr. ghiveciului	Plantele autofecundate dintr-a șaptea generație, copii ai plantei „Hero“ cm	Plantele autofecundate dintr-a șaptea generație cm
I	187,9 152,4 140,3	227,4 155 124,5
II	233,7 233 188,3	208,3 142,2 96,5
Total în cm	1 135,6	953,9

Înălțimea medie a celor șase descendenți [din F_1] autofecundați ai plantei „Hero“ este de 189,2 cm, pe cînd aceea a plantelor obișnuite autofecundate din generație corespunzătoare este numai de 158,7 cm, adică în raport de 100 la 84.

TABELUL XV

Nr. ghiveciului	Plantele autofecundate dintr-a șaptea generație, copii ai plantei „Hero“ cm	Plantele încrucișate reciproc dintr-a șaptea generație cm
III	233,7	194,9
IV	221 222,9	226,1 220,3
Total în cm	677,6	641,3

Aici înălțimea medie a celor trei descendenți [din F_1] autofecundați ai plantei „Hero“ este de 225,7 cm pe cînd aceea a plantelor încrucișate reciproc este de 213,7 cm adică în raport de 100 la 95. Vedem astfel cum descendenții [din F_1] autofecundați ai plantei „Hero“ moștenesc cu siguranță forța de creștere a părinților lor, deoarece depășesc cu mult, prin înălțime, descendenții autofecundați ai celorlalte plante autofecundate și, cu foarte puțin, chiar plantele încrucișate reciproc, din toate generațiile corespunzătoare.

Mai multe flori de pe descendenții [din F_1] autofecundați ai plantei „Hero“ din tabelul XIV au fost fecundate cu polenul aceleiași flori, și din semințele astfel produse au fost obținute plante autofecundate dintr-a opta generație (nepoți ai plantei „Hero“). Mai multe alte flori de pe aceleași plante au fost încrucișate cu polenul altor descendenți [din F_1] ai plantei „Hero“. Plantulele obținute din această încrucișare pot fi considerate ca fiind descendenții împreunării dintre frați și surori. Rezultatul concurenței dintre cele două grupe de plantule

(anume cele autofecundate și descendenții fraților și surorilor) este prezentat în tabelul următor :

TABELUL XVI

Nr. ghiveciului	Nepoții autofecundați ai plantei „Hero" proveniți din descendenții [din F_1] autofecundați. A opta generație cm	Nepoții unei încrucișări între descendenții [din F_1] autofecundați ai plantei „Hero". A opta generație cm
I	220,3 229,6	243,2 242,3
II	243,8 196,2	215,9 236,2
III	185,4 167,6 214,6	219 208,9 179,7
IV	223,8 213,4 92 188	168,6 39,4 96,5 199,1
V	228,9 230,1	210,2 212,7
Total în cm	2 633,7	2 471,7

Înălțimea medie a celor treisprezece nepoți autofecundați ai plantei „Hero" este de 202,6 cm, iar aceea a nepoților dintr-o încrucișare între descendenții [din F_1] autofecundați de 190,2 cm, adică în proporție de 100 la 94. În ghiveciul IV, una dintre plantele încrucișate a crescut însă numai pînă la înălțimea de 39,4 cm; dacă această plantă și opusa ei sînt înlăturate, după cum ar fi metoda cea mai justă, înălțimea medie a plantelor încrucișate ar depăși pe acea a plantelor autofecundate, însă numai cu o fracțiune de cm. Este de aceea clar că încrucișarea între copiii autofecundați ai plantei „Hero" nu a produs nici un efect favorabil care ar merita să fie menționat și este foarte îndoielnic dacă acest rezultat negativ poate fi atribuit numai faptului că au fost uniți frați și surori, căci plantele obișnuite încrucișate reciproc, din diferitele generații consecutive, trebuie să fi provenit deseori din unirea dintre frați și surori (după cum se arată în capitolul I) și, totuși, sînt toate mult superioare plantelor autofecundate. Sîntem de aceea forțați să ajungem la bănuiala, confirmată după cum vom vedea ulterior, că planta „Hero" și-a transmis descendenților o constituție caracteristică adaptată autofecundării.

S-ar părea că descendenții autofecundați ai plantei „Hero" nu au moștenit de la aceasta numai o forță de creștere egală cu aceea a plantelor obișnuite încrucișate reciproc, ci că au devenit mai fecunde, cînd au fost autofecundate, ca de obicei, în cazul plantelor speciei de față. Florile de pe nepoții autofecundați ai plantei „Hero", din tabelul XVI (a opta generație de plante autofecunde), au fost fecundate cu propriul lor polen și au produs numeroase capsule, dintre care zece (cu toate că acesta este un număr prea mic pentru o medie justă) au conținut 5,2 semințe de fiecare capsulă; o medie mai mare decît s-a putut observa în vreun alt caz la plantele autofecundate. Anterele produse de acești nepoți autofecundați erau de asemenea tot atît de bine dezvoltate și conțineau tot atît de mult polen ca acelea ale plante-

lor încrucișate reciproc din generația corespunzătoare, pe cînd nu acesta era cazul plantelor obișnuite autofecundate din ultimele generații. Totuși un mic număr dintre florile produse de nepoții plantei „Hero" erau întrucîtva monstruoase, ca acelea ale plantelor autofecundate obișnuite din ultimele generații. Pentru a nu ne întoarce la subiectul fecundității, pot adăuga că douzeci și una de capsule autofecundate produse spontan de strănepoții plantei „Hero" (formînd a noua generație de plante autofecundate) conțineau în medie 4,47 semințe și aceasta este o medie tot atît de mare ca aceea produsă de obicei de florile autofecundate din oricare generație.

Mai multe flori de la nepoții autofecundați ai plantei „Hero" din tabelul XVI au fost fecundate cu polenul aceleiași flori și plantulele obținute din ele (strănepoții plantei „Hero") au format a noua generație autofecundată. Mai multe alte flori au fost încrucișate cu polenul unui alt nepot, astfel că ele pot fi considerate ca descendente din frați și surori, iar plantulele astfel obținute pot fi denumite strănepoți *încrucișați reciproc.* În fine, alte flori au fost fecundate cu polenul unei linii distincte, iar plantulele astfel obținute pot fi denumite strănepoți *încrucisați de Colchester.* În nerăbdarea mea de a vedea care este rezultatul, am plantat în seră, din nefericire în toiul iernii, cele trei loturi de semințe (după ce încolțiseră pe nisip) și ca urmare, plantulele (cîte douăzeci de fiecare fel) au devenit foarte nesănătoase, unele crescînd numai pînă la o înălțime de cîțiva cm și foarte puține pînă la înălțimea lor corespunzătoare. De aceea nu se poate avea deplină încredere în rezultate și ar fi inutil de a prezenta măsurătorile în amănunțime. Pentru a obține o medie cît mai justă posibil, am exclus mai întîi toate plantele avînd o înălțime mai mică de 127 cm, înlăturînd astfel pe cele mai nesănătoase dintre ele. Cele șase plante autofecundate astfel rămase aveau în medie înălțimea de 169,8 de cm; cele opt plante încrucișate reciproc 160,3, iar cele șapte încrucișate de Colchester 165,7; astfel se observă că nu există mare deosebire între cele trei grupe, plantele autofecundate avînd un mic avantaj. Și nici nu există vreo mare deosebire atunci cînd au fost excluse numai plantele cu o înălțime sub 91,4 cm și, de altfel, nici atunci cînd au fost incluse toate plantele, oricît de pipernicite și nesănătoase erau. În acest din urmă caz, cele încrucișate de Colchester au prezentat cea mai joasă medie dintre toate. Dacă, după cum mă așteptam să fie cazul, din experiența mea anterioară aceste plante ar fi fost în vreun mod bine pronunțat superioare celorlalte două loturi, sînt îndreptățit să cred că, cu toată starea foarte nesănătoasă a majorității plantelor, vreun oarecare vestigiu al unei asemenea superiorități ar fi fost evident. În măsura în care putem aprecia, nici un avantaj nu a fost obținut din încrucișarea reciprocă a doi dintre nepoții plantei „Hero", după cum nici atunci cînd au fost încrucișați doi dintre descendenții [din F_1]. Se pare, de aceea că planta „Hero" și descendenții ei au variat de la tipul comun nu numai prin faptul că au dobîndit o mare forță de creștere și o fecunditate sporită atunci cînd sînt supuși autofecundării, ci și prin aceea că nu profită dintr-o încrucișare cu o linie distinctă; și dacă i se poate da crezare, acest din urmă fapt este, în măsura în care am putut observa în toate experiențele mele, un caz unic.

Recapitulare asupra creșterii, vigorii și fecundității generațiilor consecutive ale plantelor încrucișate și autofecundate de Ipomoea purpurea, *precum și cîteva alte observații*

În tabelul următor, nr. XVII, vedem media sau înălțimile mijlocii a zece generații consecutive de plante încrucișate reciproc și autofecundate, cultivate în concurență unele cu altele, și în coloana din dreapta avem raportul dintre ele, înălțimea plantelor încrucișate reciproc fiind luată drept 100. În ultima linie se arată înălțimea medie a celor șaptezeci și trei de plante încrucișate reciproc ca fiind de 218 cm, iar aceea a celor șaptezeci și trei de plante autofecundate de 167,6 cm, adică în proporție de 100 la 77.

În diagrama de mai jos este de asemenea arătată înălțimea medie a plantelor autofecundate la fiecare din cele zece generații, înălțimea plantelor încrucișate reciproc fiind luată drept 100, și de partea dreaptă este dată înălțimea relativă

TABELUL XVII

Ipomoea purpurea

Recapitularea măsurătorilor (în cm) a zece generaţii

Numărul generaţiei	Numărul plantelor încrucişate	Înălţimea medie a plantelor încrucişate cm	Numărul plantelor autofecundate	Înălţimea medie a plantelor autofecundate cm	Raportul dintre înălţimea medie a plantelor încrucişate şi autofecundate
Prima generaţie Tabelul I	6	218,4	6	166,8	100 la 76
A doua generaţie Tabelul II	6	213,7	6	168,5	100 la 79
A treia generaţie; Tabelul III	6	196,6	6	134,2	100 la 68
A patra generaţie Tabelul V	7	177,2	7	152,7	100 la 86
A cincea generaţie Tabelul VI	6	209,6	6	158,5	100 la 75
A şasea generaţie Tabelul VII	6	222,3	6	160,3	100 la 72
A şaptea generaţie Tabelul VIII	9	213,2	9	173,3	100 la 81
A opta generaţie Tabelul IX	8	287,6	8	245,2	100 la 85
A noua generaţie Tabelul X	14	206,7	14	162,6	100 la 79
A zecea generaţie Tabelul XI	5	238	5	128,1	100 la 54
Toate cele zece generaţii împreună	73	228	73	167,6	100 la 77

a celor şaptezeci şi trei de plante încrucişate reciproc şi a celor şaptezeci şi trei de plante autofecundate. Diferenţa de înălţime dintre plantele încrucişate şi cele autofecundate va putea fi, poate, cel mai bine apreciată printr-un exemplu:

Dacă toţi oamenii dintr-o ţară ar avea în medie înălţimea de şase picioare şi dacă ar exista cîteva familii care ar fi fost îndelung şi îndeaproape consangvinizate, acestea ar consta aproape numai din pitici, înălţimea lor medie în decurs de zece generaţii fiind numai de 1,40 m.

Ar trebui observat în mod special că diferenţa medie dintre plantele încrucişate şi cele autofecundate nu este datorată unui mic număr dintre primele care să fi crescut pînă la o înălţime extraordinară sau unui mic număr dintre cele autofecundate care să fie extrem de scunde, ci faptului că toate plantele încrucişate şi-au depăşit, cu puţinele excepţii de mai jos, opusele lor autofecundate. Prima [excepţie] a fost semnalată la a şasea generaţie, la care a apărut planta denumită „*Hero*"; două [excepţii] la a opta generaţie, la aceasta însă plantele autofecundate erau într-o stare anormală,

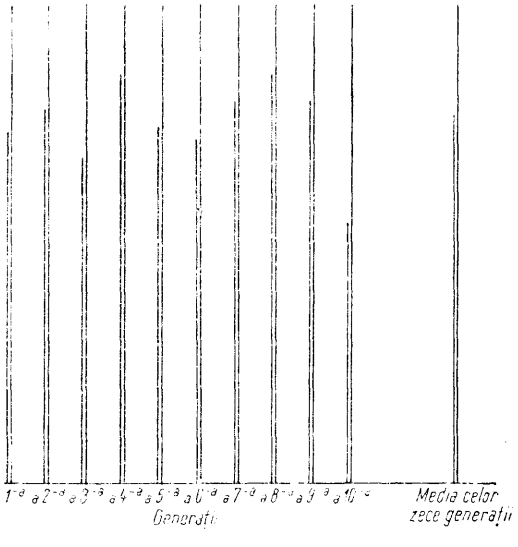


Diagrama prezintă înălţimea medie a plantelor încrucişate şi autofecundate *Ipomoea purpurea* din zece generaţii, înălţimea medie a plantelor încrucişate fiind luată drept 100. În partea dreaptă se arată înălţimea medie a plantelor încrucişate şi autofecundate din toate generaţiile luate împreună.

ele crescînd la început cu o viteză neobișnuită și depășind cîtva timp plantele încrucișate opuse; și două excepții la a noua generație, cu toate că una dintre aceste plante nu a făcut decît să-și egaleze opusa ei încrucișată. Prin urmare, din cele șaptezeci și trei de plante încrucișate, șaizeci și opt au crescut mai înalte decît acele autofecundate care le erau opuse.

În coloana de cifre din dreapta (tabelul XVII) se observă că diferența de înălțime dintre plantele încrucișate și autofecundate din generațiile consecutive fluctuează mult, după cum era realmente de așteptat din cauza faptului că numărul redus de plante măsurate la fiecare generație era insuficient pentru stabilirea unei medii juste. Trebuie avut în vedere că înălțimea absolută a plantelor nu contează, fiecare pereche fiind măsurată de îndată ce una dintre ele s-a cățărat pînă la vîrful aracului său. Diferența mare la a zecea generație, anume 100 la 54, a fost fără îndoială într-o oarecare măsură întîmplătoare, cu toate că, atunci cînd plantele au fost cîntărite, diferența era chiar mai mare, anume 100 la 44. Cea mai mică diferență a apărut la a patra și la a opta generație, ceea ce s-a datorat, după cît se pare, faptului că atît plantele încrucișate cît și cele autofecundate au devenit nesănătoase, ceea ce le-a împiedicat pe primele de a atinge gradul lor obișnuit de superioritate. Aceasta a fost o întîmplare nefericită, experiențele mele nu au fost însă viciate, avînd în vedere că ambele loturi de plante au fost supuse acelorași condiții, favorabile sau nefavorabile.

Există motive de a crede că, atunci cînd este cultivată în aer liber, florile acestei *Ipomoea* sînt încrucișate de obicei de insecte, așa încît primele plantule pe care le-am obținut din semințe cumpărate erau probabil descendentele unei încrucișări. Deduc că acesta este cazul, mai întîi din faptul că bondarii vizitează des florile și din cantitatea de polen lăsată de ei pe stigmatul unor asemenea flori; în al doilea rînd, din acela că plantele obținute din același lot de semințe au variat considerabil prin culoarea florilor lor, ceea ce indică, după cum vom vedea mai jos, o largă încrucișare reciprocă[1]. Este de aceea remarcabil că plantele obținute de mine din flori care, după toate probabilitățile, au fost pentru prima dată autofecundate, după multe generații de încrucișare, să fi fost, după cum s-a constatat, atît de pronunțat inferioare din punctul de vedere al înălțimii, față de plantele încrucișate, și anume în proporție de 76 la 100. Avînd în vedere că plantele care au fost autofecundate la fiecare generație consecutivă deveneau neapărat mai îndeaproape consangvinizate în generațiile următoare decît în cele mai timpurii, s-ar fi putut presupune că diferența de înălțime dintre ele și plantele încrucișate ar fi continuat să crească; însă acesta nu a fost cîtuși de puțin cazul, încît, la generațiile a șaptea, a opta și a noua luate împreună, diferența dintre cele două grupuri de plante este mai mică decît la generațiile întîi și a doua, luate împreună. Cînd ne amintim totuși că plantele autofecundate și cele încrucișate se trag toate dintr-aceeași plantă-mamă, că la fiecare generație multe dintre plantele încrucișate erau înrudite, deseori chiar îndeaproape între ele, și că toate au fost supuse acelorași condiții, ceea ce constituie, după cum vom constata mai jos, un fapt foarte important, nu este cîtuși de puțin suprinzător ca diferența

[1] Verlot afirmă (*Sur la Production des Variétés*, 1865, p. 66) că anumite varietăți ale unei plante îndeaproape înrudite, *Convolvulus tricolor*, nu pot fi menținute pure decît dacă sînt cultivate la o anumită distanță de toate celelalte varietăți.

dintre ele să se fi redus întrucîtva la generațiile următoare. Din contra, faptul surprinzător este că plantele încrucișate le-au putut depăși, chiar într-o măsură redusă, pe cele autofecundate din generațiile următoare.

Vigoarea consituțională mai mare a plantelor încrucișate decît a celor autofecundate a fost dovedită în cinci ocazii în diferite feluri, și anume supunîndu-le în tinerețe unei temperaturi joase sau unei schimbări bruște de temperatură, sau cultivîndu-le în condiții foarte defavorabile în concurență cu plante de alte feluri pe deplin dezvoltate.

În privința productivității plantelor încrucișate și a celor autofecundate din generațiile consecutive, observațiile mele nu au fost efectuate, din nefericire, după vreun plan uniform, în parte din lipsă de timp și în parte deoarece la început nu am intenționat să observ mai mult decît o singură generație. Un rezumat al rezultatelor obținute este prezentat aici în formă de tabel, fecunditatea plantelor încrucișate fiind considerată drept 100.

Prima generație de plante încrucișate și autofecundate cultivate în concurență unele cu altele. — Șaizeci și cinci de capsule produse de florile de pe cinci plante încrucișate, fecundate cu polenul unei plante distincte, și cincizeci și cinci de capsule produse de florile de pe cinci plante autofecundate cu propriul lor polen au conținut semințe în proporție de 100 la 93

Cincizeci și cinci de capsule autofecundate spontan de pe cele cinci plante încrucișate de mai sus și douzeci și cinci de capsule autofecundate spontan de pe cele cinci plante autofecundate de mai sus au produs semințe în proporție de.... 100 la 99

Combinînd numărul total de capsule produs de aceste plante și numărul mediu de semințe din fiecare (capsulă), plantele încrucișate și cele autofecundate de mai sus au produs semințe în proporție de..... 100 la 64

Alte plante din această primă generație, cultivate în condiții defavorabile și autofecundate spontan, au produs semințe în proporție de..... 100 la 45

A treia generație de plante încrucișate și autofecundate. Capsulele încrucișate față de cele autofecundate au conținut semințe în proporție de..... 100 la 94

Un număr egal de plante încrucișate și autofecundate, toate autofecundate spontan, au produs capsule în proporție de ..... 100 la 38

Iar aceste capsule au conținut semințe în proporție de..... 100 la 94

Combinînd aceste date, productivitatea plantelor încrucișate față de cele autofecundate, ambele autofecundate spontan, era de..... 100 la 35

A patra generație de plante încrucișate și autofecundate. Capsulele florilor de pe plantele încrucișate, fecundate cu polenul altei plante, și capsulele florilor de pe plantele autofecundate, fecundate cu propriul lor polen, au conținut semințe în proporție de ..... 100 la 94

A cincea generație de plante încrucișate și autofecundate. Plantele încrucișate au produs spontan un număr cu mult mai mare de capsule (care de fapt nu au fost numărate) decît cele autofecundate, și capsulele au conținut semințe în proporție de ..... 100 la 89

A noua generație de plante încrucișate și autofecundate. Paisprezece plante încrucișate, autofecundate spontan, și paisprezece plante autofecundate, autofecundate spontan, au produs capsule (numărul mediu de semințe de fiecare capsulă nefiind stabilit) în proporție de ..... 100 la 26

Plante provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă, comparate cu plante încrucișate reciproc. — Descendenții plantelor încrucișate reciproc dintr-a noua generație încrucișați cu o linie nouă, comparați cu plante de aceeași linie, încrucișați reciproc în decurs de zece generații, ambele grupuri de plante fiind lăsate neacoperite și fecundate natural, au produs capsule, greutatea lor fiind în proporție de ..... 100 la 51

Din acest tabel vedem că, după oricare criteriu ar fi ele comparate, plantele încrucișate sînt întotdeauna într-o măsură oarecare mai productive decît plantele autofecundate. Gradul de productivitate diferă foarte mult, aceasta depinde însă în mare măsură de faptul dacă media luată este numai acea a semințelor, sau a capsulelor, sau a ambelor combinate. Superioritatea relativă a plantelor încrucișate este datorată mai ales faptului că ele produc un număr mult mai mare de capsule și nu aceluia că fiecare capsulă conține un număr mediu mai mare de semințe. De exemplu, la a treia generație, plantele încrucișate și autofecundate au produs capsule în proporție de 100 la 38, pe cînd semințele din capsulele de pe plantele încrucișate era, față de acelea de pe plantele autofecundate, în proporție de numai 100 la 94. La a opta generație, capsulele de la două plante autofecundate (neincluse în tabelul de mai sus), cultivate în ghivece separate și deci nesupuse vreunei concurențe, au produs media ridicată de 5,1 semințe. Numărul mai redus de capsule produse de plantele autofecundate poate fi atribuit în parte, nu însă complet, dimensiunii sau înălțimii lor mai reduse, aceasta datorîndu-se în special vigorii lor constituționale micșorate, astfel că ele nu erau în măsură să concureze cu plantele încrucișate care creșteau în aceleași ghivece. Semințele produse de florile încrucișate de pe plantele încrucișate nu erau întotdeauna mai grele decît semințele autofecundate de pe plantele autofecundate. Semințele mai ușoare, produse fie de florile încrucișate, fie de cele autofecundate, au încolțit în general înaintea semințelor mai grele. Pot adăuga că, cu foarte puține excepții, plantele încrucișate au înflorit înaintea opuselor lor autofecundate, după cum era de altfel de prevăzut, ținînd seama de greutatea și înălțimea lor mai mare.

Fecunditatea micșorată a plantelor autofecundate s-a manifestat într-un alt fel, și anume prin faptul că anterele erau mai mici decît la florile plantelor încrucișate. Acest lucru a fost remarcat pentru prima dată la cea de-a șaptea generație, dar poate să fi apărut și mai devreme. Mai multe antere de-ale florilor de pe plantele încrucișate și autofecundate dintr-a opta generație au fost comparate la microscop, și acelea din primele erau, în general, mai lungi și evident mai late decît anterele plantelor autofecundate. Cantitatea de polen conținut într-una dintre acestea din urmă era, în măsura în care s-a putut aprecia după ochi, aproximativ o jumătate din aceea conținută într-o anteră a unei plante încrucișate. Fecunditatea micșorată a plantelor autofecundate dintr-a opta generație s-a manifestat de asemenea într-un alt mod, care poate fi deseori observat la hibrizi, anume prin faptul că primele flori formate sînt sterile. De exemplu, primele cincisprezece flori de pe o plantă autofecundată dintr-una din ultimele generații au fost fecundate cu grijă cu propriul lor polen și opt dintre ele au căzut; în același timp, cincisprezece flori de pe o plantă încrucișată ce creștea în același ghiveci au fost autofecundate și numai una singură a căzut. Pe alte două plante încrucișate din aceeași generație s-a observat că mai multe dintre florile cele mai timpurii s-au autofecundat și au produs capsule. După cum s-a arătat mai sus, la plantele dintr-a noua generație, și după părerea mea la unele din generațiile anterioare, foarte multe dintre flori erau ușor monstruoase, ceea ce provine probabil din fecunditatea lor micșorată.

Toate plantele autofecundate dintr-a șaptea generație, și cred că și dintr-una sau două generații anterioare, au produs flori de exact aceeași culoare, anume de un frumos purpuriu-închis. Același a fost cazul, fără excepție, al tuturor plantelor din cele trei generații consecutive de plante autofecundate; și foarte multe

altele au fost cultivate pentru alte experienţe în curs, neînregistrate aici. Atenţia mea a fost atrasă pentru prima dată asupra acestui fapt de către grădinarul meu, care a remarcat că nu era cazul de a eticheta plantele autofecundate, ele putînd fi oricînd recunoscute după culoarea lor. Florile aveau o culoare tot atît de uniformă ca şi aceea a unei specii sălbatice care creşte în stare naturală. Nici grădinarul meu şi nici eu nu ne-am putut aminti dacă aceeaşi culoare a apărut, după cum ar fi fost probabil, la generaţii anterioare. Florile primelor plante cultivate din seminţe cumpărate, precum şi în decursul primelor cîtorva generaţii, au variat mult în ceea ce priveşte intensitatea culorii purpurii; multe erau mai mult sau mai puţin trandafirii şi uneori apărea o varietate albă. Plantele încrucişate au continuat să varieze, pînă la a zecea generaţie, în acelaşi fel ca înainte însă într-o măsură mult mai mică datorită probabil faptului că s-au înrudit între ele într-un grad mai mult sau mai puţin apropiat. De aceea trebuie să atribuim uniformitatea extraordinară a culorii la florile plantelor dintr-a şaptea generaţie autofecundată şi din următoarele [generaţii] faptului că ereditatea nu a fost influenţată de încrucişările efectuate în decursul cîtorva generaţii anterioare, combinat cu faptul că în acest timp condiţiile de viaţă au fost foarte uniforme.

La a şasea generaţie autofecundată a apărut o plantă denumită „Hero", care a depăşit cu puţin înălţimea opusei sale încrucişate şi care şi-a transmis forţa de creştere şi autofecunditatea sporită şi nepoţilor ei. Încrucişarea între descendenţii [din F_1] a plantei „Hero" nu a dat nepoţilor nici un avantaj asupra nepoţilor autofecundaţi obţinuţi din descendenţii [din F_1] autofecundaţi. În măsura în care se poate avea încredere în observaţiile mele făcute asupra unor plante foarte nesănătoase, strănepoţii obţinuţi din încrucişarea reciprocă a nepoţilor nu au prezentat nici un avantaj asupra plantulelor din nepoţii rezultînd din autofecundare continuată; ceea ce e mult mai remarcabil este că strănepoţii obţinuţi din încrucişarea nepoţilor cu o linie nouă nu au prezentat nici un avantaj fie asupra strănepoţilor încrucişaţi reciproc, fie asupra celor autofecundaţi. Se pare astfel că, prin constituţia sa, planta „Hero" şi descendenţii săi s-au deosebit într-un mod extraordinar de plantele obişnuite din specia prezentă.

Cu toate că plantele obţinute în decurs de zece generaţii consecutive din încrucişări între plantele distincte şi totuşi înrudite între ele au depăşit în mod aproape invariabil, prin înălţime, vigoare constituţională şi fecunditate, opusele lor autofecundate, s-a dovedit că plantulele obţinute din încrucişarea reciprocă a florilor de pe aceeaşi plantă nu sînt nicidecum superioare, ci, din contra, sînt întrucîtva inferioare, prin înălţime şi greutate, plantulelor obţinute din flori fecundate cu propriul lor polen. Acesta este un fapt remarcabil care pare să indice că, într-un fel oarecare, autofecundarea este mai avantajoasă decît încrucişarea, în afară de cazul în care încrucişarea aduce cu sine, după cum este în general cazul, un oarecare avantaj hotărît şi precumpănitor; la acest subiect voi reveni însă într-un capitol viitor.

Avantajele care decurg în mod atît de general din încrucişarea a două plante depind, pare-se, de faptul că cele două să se deosebească întrucîtva prin constituţie sau caractere. Acest lucru se manifestă prin aceea că, atunci cînd sînt încrucişate cu polenul unei linii noi, plantulele plantelor încrucişate reciproc dintr-a noua generaţie sînt tot atît de superioare prin înălţime şi aproape tot atît de superioare prin fecunditate plantelor încrucişate reciproc din nou, precum erau

aceste din urmă față de plantulele plantelor autofecundate din generația corespunzătoare. Aflăm astfel faptul important că simplul act al încrucișării a două plante distincte, care sînt într-o oarecare măsură înrudite între ele și care au fost supuse timp îndelungat aproape aceloraşi condiții, are un efect prea puțin favorabil dacă îl comparăm cu acela obținut din încrucișarea plantelor aparținînd unor linii sau familii diferite și care au fost supuse unor condiții oarecum diferite. Avantajul decurgînd din încrucișarea plantelor încrucișate reciproc în decurs de zece generații consecutive poate fi atribuit faptului că ele încă se mai deosebesc întrucîtva prin constituție sau caractere, cum s-a dovedit de fapt prin aceea că florile încă se mai deosebesc întrucîtva prin culoare. Diferitele concluzii care se pot deduce din experiențele cu *Ipomoea* vor fi examinate însă mai pe larg în ultimele capitole, după ce vor fi prezentate toate celelalte observații ale mele.

CAPITOLUL al III-lea

SCROPHULARIACEAE, GESNERIACEAE, LABIATAE etc.

Mimulus luteus, *înălțimea, vigoarea și fecunditatea plantelor încrucișate și autofecundate din primele patru generații — Apariția unei noi varietăți înalte și foarte autofecunde — Descendenții dintr-o încrucișare de plante autofecundate — Efectele unei încrucișări cu o linie nouă — Efectele încrucișării florilor de pe aceeași plantă — Rezumatul despre* Mimulus luteus — Digitalis purpurea, *superioritatea plantelor încrucișate — Efectele încrucișării florilor de pe aceeași plantă* — Calceolaria — Linaria vulgaris — Verbascum thapsus — Vandellia nummularifolia — *Flori cleistogame* — Gesneria pendulina — Salvia coccinea — Origanum vulgare, *înmulțirea puternică prin stoloni a plantelor încrucișate* — Thunbergia alata.

În familia *Scrophulariceae*-lor am experimentat cu specii din următoarele șase genuri: *Mimulus*, *Digitalis*, *Calceolaria*, *Linaria*, *Verbascum* și *Vandellia*.

II SCROPHULARIACEAE

MIMULUS LUTEUS

Plantele pe care le-am obținut din sămînța cumpărată au variat considerabil prin culoarea florilor lor, astfel încît aproape că nu existau doi indivizi absolut la fel; corola fiind de toate nuanțele de galben, cu cele mai variate pete purpurii, roșii-închis, portocalii și brun-arămii. Aceste plante nu se deosebeau însă în nici o altă privință [1]. Florile sînt evident bine adaptate la fecundarea prin acțiunea insectelor; și, în cazul unei specii îndeaproape înrudite, *M. roseus*, am observat cum albinele intrau în flori, spinarea lor prăfuindu-se astfel bogat cu polen; intrînd într-altă floare, polenul le era șters de pe spinarea de stigmatul bilobat cu lobi care sînt iritabili și care se închid ca un clește asupra grăunțelor de polen. Dacă între lobi nu se prinde polen, ei se redeschid din nou după un timp. Dl Kitchener a explicat [2] în

[1] Am trimis la (Grădina botanică) din Kew mai multe exemplare cu flori diferit colorate și dr Hooker mă informează că toate țin de *M. luteus*. Florile cu mult roșu au fost denumite de horticultori varietatea *Youngiana*.

[2] „A Year's Botany", 1874, p. 118.

mod ingenios utilitatea acestor mişcări, anume de a preveni autofecundarea florii. Dacă o albină fără polen pe spate intră într-o floare, ea atinge stigmatul care se închide repede şi, cînd se retrage prăfuită cu polen, nu poate lăsa nici un grăunte pe stigmatul aceleiaşi flori. De îndată însă ce intră într-altă floare, ea lasă pe stigmat mult polen, stigmatul fiind astfel fecundat încrucişat. Dacă insectele sînt excluse, florile se fecundează totuşi ele însele în mod desăvîrşit şi produc numeroase seminţe; nu am stabilit însă dacă aceasta se realizează prin faptul că staminele se lungesc cu vîrsta sau prin aplecarea pistilului. Interesul principal al experienţelor mele cu specia de faţă constă în apariţia la a patra generaţie autofecundată a unei varietăţi care făcea flori mari, caracteristic colorate, şi creştea mai înaltă decît celelalte varietăţi. Ea a devenit de asemenea mult mai autofecundă, astfel încît această varietate se aseamănă cu planta denumită „Hero", care a apărut la a şasea generaţie autofecundată de *Ipomoea.*

Cîteva flori de pe una dintre plantele obţinute din seminţele cumpărate au fost fecundate cu propriul lor polen; iar altele de pe aceeaşi plantă au fost încrucişate cu polenul unei plante distincte. Seminţele din douăsprezece capsule astfel produse au fost plasate pe geamuri de ceas separate, pentru a fi comparate; şi după ochi, seminţele din cele şase capsule încrucişate păreau puţin mai numeroase decît acelea din cele şase capsule autofecundate. Însă cînd seminţele au fost cîntărite, acelea din capsulele încrucişate s-au ridicat la 0,065 de grame, în timp ce cele din capsulele autofecundate nu au cîntărit decît 0,053 de grame; astfel că primele erau fie mai grele, fie mai numeroase decît cele din urmă, proporţia fiind de 100 la 79.

Plantele încrucişate şi autofecundate din prima generaţie. Am lăsat seminţele încrucişate şi autofecundate pe nisip umed şi, constatînd că ele au încolţit simultan, ambele soiuri au fost semănate des, în părţile opuse ale unui vas larg şi puţin adînc, în aşa fel, încît cele două grupe de plantule, care au răsărit în acelaşi timp, au fost supuse aceloraşi condiţii defavorabile. Aceasta a fost o metodă greşită de a le trata, însă această specie fusese una dintre primele cu care am experimentat. Cînd plantulele încrucişate au atins în medie înălţimea de 1,25 de cm, înălţimea celor autofecundate era de numai 0,62 cm. Cînd în condiţiile defavorabile de mai sus, ele crescuseră pînă la înălţimea lor deplină, cele patru plante încrucişate, cele mai înalte, aveau în medie 19,4 de cm, iar cele patru plante autofecundate, cele mai înalte 15 cm, adică în proporţie de 100 la 77. Zece flori de pe plantele încrucişate erau complet deschise înaintea vreuneia de pe plantele autofecundate. Un mic număr dintre aceste plante, din ambele loturi, au fost transplantate într-un ghiveci mare cu mult pămînt bun şi nemaifiind supuse acum unei concurenţe severe, plantele autofecundate au crescut în cursul anului următor tot atît de înalte ca şi plantele încrucişate; potrivit unui caz care va fi arătat mai jos, este însă îndoielnic dacă ar fi continuat mult timp să crească egal. Cîteva flori de pe plantele încrucişate au fost încrucişate cu polenul unei alte plante, şi capsulele astfel produse au conţinut seminţe de o greutate puţin mai mare decît acelea de pe plantele autofecundate, din nou autofecundate.

Plantele încrucişate şi autofecundate dintr-a doua generaţie. Seminţe de la plantele de mai sus, fecundate în modul arătat, au fost semănate în părţile opuse ale unui ghiveci mic (I) şi au răsărit înghesuite. În timpul înfloririi, cele patru plantule cele mai înalte aveau înălţimea medie de 20,3 cm, în vreme ce cele patru plante autofecundate cele mai înalte aveau o înălţime medie de numai 10,2 cm. Într-un al doilea ghiveci mic au fost semănate numai seminţe încrucişate, iar într-un al treilea ghiveci mic au fost semănate numai seminţe autofecundate; astfel că nu exista absolut nici o concurenţă între aceste două loturi. Totuşi plantele încrucişate au crescut în medie cu 2,5 cm pînă la 5 cm mai înalte decît cele autofecundate. Ambele loturi păreau la fel de viguroase. Plantele încrucişate au înflorit însă mai de timpuriu şi mai bogat decît cele autofecundate. În ghiveciul I, în care cele două loturi se concurau între ele, plantele încrucişate au înflorit mai întîi şi au produs un mare număr de capsule, în vreme ce acelea autofecundate nu au produs decît nouăsprezece capsule. Conţinutul a douăsprezece capsule de la florile încrucişate de pe plantele încrucişate şi a douăsprezece capsule de la florile autofecundate de pe plantele autofecundate au fost plasate pe geamuri de ceas separate, pentru a fi comparate, şi seminţele încrucişate au părut o dată şi jumătate mai numeroase decît cele autofecundate.

După ce au dat sămînţă, plantele de pe ambele părţi ale ghiveciului I au fost tăiate şi transplantate într-un ghiveci mare cu mult pămînt bun, iar în primăvara următoare, cînd ele crescuseră pînă la o înălţime între 12,7 şi 15,2 cm, cele două loturi erau egale, după cum

se întîmplase și într-o experiență similară, la ultima generație. După cîteva săptămîni, plantele încrucișate au depășit însă pe cele autofecundate de partea opusă a aceluiași ghiveci, cu toate că nu într-o atît de mare măsură ca înainte, cînd ele fuseseră supuse unei concurențe foarte severe.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a treia generație. Semințe încrucișate din plante încrucișate și semințe autofecundate din plante autofecundate din generație anterioară au fost semănate des, în părțile opuse ale unui ghiveci mic, nr. I. După ce au înflorit, au fost măsurate cele două plante mai înalte în fiecare parte a ghiveciului. Cele două plante încrucișate aveau înălțimea de 30 și 19 cm, iar cele autofecundate de 20 și 14 cm, adică în proporție de 100 la 69. Douăzeci de flori de pe plantele încrucișate au fost din nou încrucișate și au produs douăzeci de capsule, dintre care zece conțineau semințe în greutate de 0,096 grame. Treizeci de flori de pe plantele autofecundate au fost din nou autofecundate și au produs douăzeci și șase de capsule, din care zece dintre cele mai bune (multe fiind foarte proaste) nu conțineau semințe decît în greutate de 0,056 grame; adică în proporție de 100 la 65 în ceea ce privește greutatea.

Superioritatea plantelor încrucișate față de cele autofecundate a fost dovedită în diferite feluri. S-au semănat semințe autofecundate într-o parte a ghiveciului și, două zile mai tîrziu, semințe încrucișate în partea opusă. Cele două loturi au crescut egal pînă ce au depășit înălțimea de 1,27 cm; deplin dezvoltate însă, două plante încrucișate, cele mai înalte, au atins înălțimea de 26,7 și de 22,2 cm, pe cînd cele două plante autofecundate, cele mai înalte, nu erau decît de 20 și 14 cm.

Într-un al treilea ghiveci s-au semănat semințe încrucișate, patru zile după cele autofecundate și, după cum era de așteptat, plantulele acelora din urmă au avut la început un oarecare avantaj; cînd cele două loturi au atins însă înălțimea între 12,7 și 15,2 cm, ele erau egale, iar pînă în cele din urmă cele trei plante încrucișate, cele mai înalte, aveau 27,5, 25,4 și 20,3 cm, în timp ce acele trei autofecundate, cele mai înalte, aveau 30,5, 21,6 și 19 cm. Nu există deci mare diferență între ele, plantele încrucișate avînd un avantaj mediu de numai 0,85 cm. Plantele au fost tăiate și, fără a fi stingherite, au fost transplantate într-un ghiveci mai mare. În primăvara viitoare, cele două loturi au pornit deci de la egalitate și acum plantele încrucișate și-au arătat superioritatea lor inerentă, căci cele două plante, cele mai înalte, aveau 33 cm, în vreme ce înălțimea celor două plante autofecundate cele mai înalte, erau de 27,5 și 21,6 cm, adică în proporție de 100 la 75. Cele două loturi au fost lăsate să se fecundeze singure în mod spontan : plantele încrucișate au produs un mare număr de capsule, iar cele autofecundate foarte puține și proaste. Semințele din opt dintre capsulele de pe plantele încrucișate au cîntărit 0,042 grame, iar acelea din opt dintre capsulele de pe plantele autofecundate 0,014 grame, adică în proporție de 100 la 34.

Ca și în aproape toate experiențele anterioare, plantele încrucișate din cele trei ghivece de mai sus au înflorit înaintea celor autofecundate. Acest lucru s-a întîmplat chiar și la al treilea ghiveci, în care semințele încrucișate au fost semănate cu patru zile după cele autofecundate.

În sfîrșit, semințe din ambele loturi au fost semănate în părțile opuse ale unui ghiveci mare în care creștea de multă vreme o *Fuchsia*, astfel că pămîntul era plin de rădăcini. Ambele loturi au crescut foarte prost; însă plantulele încrucișate au avut tot timpul un avantaj și pînă în cele din urmă au atins înălțimea de 8,9 cm, pe cînd plantulele autofecundate n-au depășit niciodată 2,5 cm. Diferitele experiențe de mai sus dovedesc în mod decisiv superioritatea vigorii constituționale a plantelor încrucișate asupra aceleia a plantelor autofecundate.

La cele trei generații descrise acum și luate împreună înălțimea medie a zece plante, cele mai înalte, era de 20,7 cm, iar aceea a zece plante autofecundate, cele mai înalte, de 18 cm (plantele fiind cultivate în ghivece mici), adică în proporție de 100 la 65.

În generația autofecundată următoare, adică a patra, au apărut mai multe plante dintr-o varietate nouă și înaltă care, datorită marii ei autofecundități, a sporit numeric în generațiile autofecundate ulterioare, spre completa excludere a soiurilor inițiale. Aceeași varietate a apărut de asemenea printre plantele încrucișate; cum însă la început ea nu fusese examinată cu vreo atenție specială, nu știu în ce măsură ea fusese folosită pentru obținerea plantelor încrucișate, iar în generațiile ulterioare încrucișate această varietate era rareori prezentă. Datorită apariției acestei varietăți înalte, comparația între plantele încrucișate și cele auto-

fecundate, dintr-a cincea generație și din generațiile următoare, a devenit nesigură, avînd în vedere că toate plantele autofecundate aparțineau acelei varietăți, iar dintre cele încrucișate numai cîteva sau nici una. Dintr-unele privințe, rezultatele ultimelor experiențe merită pe deplin să fie prezentate.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a patra generație. Semințe din cele două feluri, produse în mod obișnuit de cele două loturi de plante dintr-a treia generație, au fost semănate în părțile opuse a două ghivece (I și II); plantulele nu au fost rărite suficient și nu au crescut bine. Multe dintre plantele autofecundate, în special într-unul dintre ghivece, constau din noua varietate înaltă la care ne-am referit mai sus, cu flori mari și aproape albe, însemnate cu pete roșii-închis. O voi denumi *Varietatea albă.* Sînt de părere că ea a apărut mai întîi atît printre plantele încrucișate, cît și printre cele autofecundate din generația anterioară; nici grădinarul meu și nici eu nu ne-am putut însă reaminti de vreo asemenea varietate la plantulele obținute din sămînța cumpărată. Trebuie să fi apărut deci fie prin variație obișnuită, fie judecînd după apariția ei atît printre plantele încrucișate, cît și printre cele autofecundate, mai probabil prin reversiune la o varietate care a existat anterior.

În ghiveciul I, cea mai înaltă plantă încrucișată avea înălțimea de 19 cm, iar cea mai înaltă autofecundată de 12,9 cm. În ghiveciul II, cea mai înaltă plantă încrucișată avea înălțimea de 16,5 cm, iar cea mai înaltă plantă autofecundată, care aparținea varietății albe, 17,8 cm; și acesta a fost primul caz din experiențele mele cu *Mimulus* în care cea mai înaltă plantă autofecundată depășea pe cea mai înaltă încrucișată. Totuși, luate împreună, cele două plante încrucișate, cele mai înalte, aveau, față de cele două plante autofecundate cele mai înalte, înălțimea în proporție de 100 la 80. În privința fecundității, pînă acum plantele încrucișate erau superioare celor autofecundate, căci douăsprezece flori de pe plantele încrucișate au fost încrucișate și au produs zece capsule, ale căror semințe cîntăreau 0,11 g. Douăzeci de flori de pe plantele autofecundate au fost autofecundate și au produs cincisprezece capsule, toate părînd proaste, iar semințele din zece dintre ele cîntăreau numai 0,04 grame, astfel că, dintr-un număr egal de capsule, greutatea semințelor încrucișate era, față de acelea autofecundate, în proporție de 100 la 40.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a cincea generație. — Semințe din ambele loturi, dintr-a patra generație, fecundate în modul obișnuit, au fost semănate în părțile opuse a trei ghivece. Cînd plantulele au înflorit, s-a constatat că majoritatea plantelor autofecundate constau din varietatea albă, înaltă. Mai multe dintre plantele încrucișate din ghiveciul I aparțineau de asemenea acestei varietăți, ca și foarte puține din ghiveciul II și III. Cea mai înaltă plantă încrucișată din ghiveciul I avea 17,8 cm, iar cea mai înaltă plantă autofecundată din partea opusă 20,3 cm; în ghivecele II și III, cele mai înalte plante încrucișate aveau înălțimea 11,5 și 14 cm, iar cele mai înalte autofecundate 17,8 și 16,5 cm; astfel că înălțimea medie a celor mai înalte plante din cele două loturi era în proporție de 100 pentru cele încrucișate față de 126 pentru cele autofecundate. Aici avem astfel o răsturnare completă a ceea ce s-a întîmplat în cele patru generații anterioare. Totuși, în toate cele trei ghivece plantele încrucișate și-au păstrat obiceiul de a înflori înaintea celor autofecundate. Plantele erau nesănătoase din cauză că erau înghesuite și din cauza căldurii extreme a anotimpului și au fost, în consecință, mai mult sau mai puțin sterile; plantele încrucișate au fost însă ceva mai puțin sterile decît cele autofecundate.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a șasea generație. — Semințe de la plantele celei de-a cincea generație, încrucișate și autofecundate în modul obișnuit, au fost semănate în părțile opuse ale mai multor ghivece. În partea plantelor autofecundate, fiecare dintre acestea aparținea varietății albe, înalte. În partea plantelor încrucișate, cîteva dintre ele aparțineau acestei varietăți, cea mai mare parte se asemăna însă prin caracterele lor soiurilor vechi, mai scunde, cu flori mai mici de culoare gălbuie, pătate cu brun-arămiu. Cînd în ambele părți plantele aveau înălțimea între 5,1 și 7,6 cm, ele erau egale, complet dezvoltate, însă plantele autofecundate erau hotărît cele mai înalte și mai frumoase, dar, din lipsă de timp, ele nu au fost de fapt măsurate. În jumătate din ghivece, prima plantă care a înflorit a fost una autofecundată, iar în cealaltă jumătate una încrucișată. Și acum s-a observat în mod clar o altă schimbare remarcabilă, anume că plantele autofecundate deveniseră mai autofecunde decît cele încrucișate. Ghivecele au fost puse sub o plasă pentru a se exclude insectele și plantele încrucișate au produs spontan numai cincizeci și cinci de capsule, în timp ce plantele

autofecundate au produs optzeci și una de capsule sau în proporție de 100 la 147. Semințele a nouă capsule din ambele loturi au fost plasate pe geamuri de ceas separate, pentru a fi comparate, și cele autofecundate păreau întrucîtva mai numeroase. Pe lîngă aceste capsule autofecundate spontan, douăzeci de flori de pe plantele încrucișate și iarăși încrucișate au produs șaisprezece capsule; douăzeci și cinci de flori de pe plantele autofecundate și iarăși autofecundate au produs șaptesprezece capsule, ceea ce constituie un număr proporțional mai mare decît a fost produs de florile autofecundate de pe plantele autofecundate din generațiile anterioare. Conținutul a zece capsule din ambele aceste loturi a fost comparat pe geamuri de ceas separate și semințele plantelor autofecundate au părut hotărît mai numeroase decît acelea ale plantelor încrucișate.

Plante încrucișate și autofecundate dintr-a șaptea generație. — Semințe încrucișate și autofecundate de la plantele încrucișate și autofecundate dintr-a șasea generație au fost semănate în modul obișnuit în părțile opuse a trei ghivece, iar plantulele au fost bine și egal rărite. Fiecare dintre plantele autofecundate (și au fost obținute multe) din această generație, precum și din generațiile a opta și a noua, aparținea varietății albe, înalte. Uniformitatea caracterului lor, în comparație cu primele plantule obținute din sămînța cumpărată, era foarte remarcabilă. Pe de altă parte, plantele încrucișate se deosebeau mult prin culorile florilor lor, după părerea mea însă nu într-o măsură așa de mare ca acelea obținute la început. De data aceasta m-am hotărît să măsor cu grijă plantele din ambele părți [ale ghivecelor]. Plantulele autofecundate au răsărit puțin înaintea celor încrucișate, un timp însă ambele loturi au fost egale ca înălțime. Cînd au fost măsurate pentru prima dată, înălțimea medie a celor mai înalte șase plante încrucișate din cele trei ghivece era de 17,8 cm iar aceea a celor mai înalte șase plante autofecundate de 22,9 cm adică în proporție de 100 la 128. Cînd erau deplin dezvoltate, aceleași plante au fost din nou măsurate, dînd rezultatul prezentat în tabelul următor (XVIII).

TABELUL XVIII

(a șaptea generație)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	28,5 30,1	48,6 45,7
II	32,4 28,5	46,3 37,4
III	24,7 30,1	32,4 27,9
Total în cm	174,3	238,3

Aici înălțimea medie a celor șase plante încrucișate este de 29,1 cm, iar aceea a celor șase autofecundate de 39,7, adică în proporție de 100 la 137.

Deoarece era acum evident că varietatea albă, înaltă își transmitea fidel caracterele și deoarece plantele autofecundate constau exclusiv din această varietate, era limpede că ele vor depăși întotdeauna prin înălțime plantele încrucișate, care aparțineau mai ales varietăților, inițiale, mai scunde. Această linie de experimentare a fost de aceea întreruptă și am încercat [să văd] dacă, încrucișînd reciproc două plante autofecundate dintr-a șasea generație, care cresc în ghivece distincte, descendenții vor transmite vreun avantaj descendenților lor față de descendenții unor flori de pe una dintre aceleași plante, fecundată cu propriul său polen. Aceste din urmă plantule au format cea de-a șaptea generație de plante autofecundate, ca și acelea din coloana din dreapta din tabelul XVIII; plantele încrucișate erau produsul a șase

generații anterioare, autofecundate, cu o încrucișare reciprocă în ultima generație. Semințele au fost lăsate să încolțească pe nisip și au fost plantate perechi în părțile opuse a patru ghivece, toate semințele rămase fiind semănate înghesuite în părțile opuse ale ghiveciului V, din tabelul XIX; fiind măsurate numai cele trei mai înalte din fiecare parte a acestui ghiveci. Toate plantele au fost măsurate de cîte două ori; prima dată cînd erau tinere, și atunci înălțimea medie a plantelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate era în proporție de 100 față de 122. Cînd erau pe deplin dezvoltate, ele au fost din nou măsurate, după cum se vede din tabelul de mai jos.

TABELUL XIX

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate reciproc provenind din plante autofecundate dintr-a șasea generație cm	Plantele autofecundate dintr-a șaptea generație cm
I	32,4 26,7 25,4 37,1	38,7 29,6 27,9 27,9
II	26,1 19,7 30,8 17,8	28,8 29,2 28,9 36,4
III	34,6 31,1	26,4 29,8
IV	18,1 20,9 18,4	37,5 17,9 20,4
V înghesuite	22,1 22,9 20,9	26,0 23,9 23,7
Total în cm	405,0	446,0

Aici înălțimea medie a celor șaptesprezece plante încrucișate reciproc este de 25,3 cm iar aceea a celor șaisprezece plante autofecundate de 27,8 cm adică în proporție de 100 la 110; astfel că plantele încrucișate reciproc, ale căror ascendenți fuseseră autofecundați în decursul celor șase generații precedente și care fuseseră supuși tot timpul unor condiții remarcabil de uniforme, erau întrucîtva inferioare prin înălțime plantelor din a șaptea generație autofecundată. Nu știu însă în ce măsură să mă încred în experiența de față, deoarece, după cum vom vedea îndată, o experiență similară, efectuată după două generații suplimentare de autofecundare, a dat un rezultat diferit. În trei dintre cele cinci ghivece din tabelul XIX a înflorit mai întîi o plantă autofecundată, iar în celelalte două o plantă încrucișată. Aceste plante autofecundate erau remarcabil de fecunde, căci douăzeci de flori fecundate cu propriul lor polen au produs nu mai puțin de nouăsprezece capsule foarte frumoase.

Efectele încrucișării cu o linie distinctă. — Unele flori de pe plantele autofecundate din ghiveciul IV figurînd în tabelul XIX au fost fecundate cu propriul lor polen, iar plantele dintr-a opta generație autofecundată au fost obținute în acest fel numai pentru a servi ca părinți pentru experiența următoare. Mai multe flori de pe aceste plante au fost lăsate să se fecundeze spontan (insectele fiind evident excluse), iar plantele obținute din aceste semințe

au format o nouă generație autofecundată; ele aparțineau toate varietății albe, înalte, cu pete roșii închis. Alte flori de pe aceleași plante dintr-a opta generație autofecundată au fost încrucișate cu polenul unei alte plante din același lot, astfel că plantulele obținute în acest fel erau descendentele a opt generații anterioare de autofecundare, și a unei încrucișări reciproce în ultima generație; pe acestea le voi denumi *plante încrucișate reciproc.* În fine, alte flori de pe aceleași plante dintr-a opta generație autofecundată au fost încrucișate cu polenul unor plante care fuseseră cultivate din sămînța obținută într-o grădină din Chelsea.

Plantele de Chelsea făceau flori galbene pătate cu roșu, și nu se deosebeau însă în nici o altă privință. Ele fuseseră cultivate în aer liber, pe cînd, în decursul ultimelor opt generații, ale mele fuseseră cultivate în ghivece, în seră și într-un alt fel de sol. Plantulele obținute din această încrucișare cu o linie complet diferită pot fi denumite „*plante de Chelsea încrucișate*". Cele trei loturi de semințe astfel obținute au fost lăsate să încolțească pe nisip curat, și ori de cîte ori cîte o sămînță din cele trei loturi sau numai din două încolțeau în același timp erau plantate în ghivece, separate la suprafață în trei sau două compartimente. Semințele rămase, în stare de încolțire sau nu, au fost semănate des, în trei despărțituri dintr-un ghiveci mare, nr. X, figurînd în tabelul XX. Cînd plantele au crescut pînă la înălțimea lor deplină, ele au fost măsurate după cum se vede în tabelul următor; în ghiveciul X nu au fost însă măsurate decît trei plante, cele mai înalte din fiecare dintre cele trei despărțituri.

În acest tabel, înălțimea medie a celor douăzeci și opt de plante de Chelsea încrucișate este de 54,9 cm; cea a celor douăzeci și șapte de plante încrucișate reciproc de 31,0 cm; iar cea a celor nouăsprezece plante autofecundate 26,6 cm. În privința acestora din urmă, planul cel mai just ar fi însă de a nu ține seama de cele două plante pitice (înalte de numai 10,2 cm, pentru a nu exagera inferioritatea plantelor autofecundate; aceasta va ridica înălțimea medie a restului de șaptesprezece plante autofecundate la 27,7 cm. În consecință, plantele de Chelsea încrucișate sînt, față de cele încrucișate reciproc, în proporție de 100 la 56; cele de Chelsea încrucișate față de cele autofecundate în proporție de 100 la 52, iar cele încrucișate reciproc față de cele autofecundate în proporție de 100 la 92. Vedem astfel cît de imens superioare, ca înălțime, sînt plantele de Chelsea încrucișate*. Ele au început să-și arate superioritatea de cînd erau înalte de numai 2,5 cm. Deplin dezvoltate, ele aveau de asemenea, mai multe ramuri cu frunze mai mari și cu flori întrucîtva mai mari decît plantele din celelalte două loturi, astfel că, dacă ar fi fost cîntărite, raportul ar fi fost cu siguranță mult mai mare decît 100 la 56 și 52.

Aici înălțimea plantelor încrucișate reciproc față de aceea a celor autofecundate este în proporție de 100 la 92, pe cînd, la experiența analogă prezentată în tabelul XIX, plantele încrucișate reciproc, provenite din plante autofecundate dintr-a șasea generație, erau inferioare ca înălțime plantelor autofecundate în proporție de 100 la 110. Mă îndoiesc că această discordanță din rezultatele celor două experiențe poate fi explicată prin faptul că, în cazul de față, plantele autofecundate au fost obținute din semințe autofecundate spontan, pe cînd în cazul anterior ele au fost obținute din semințe autofecundate artificial; și nici prin acela că plantele de față au fost autofecundate în decursul a două generații suplimentare, cu toate că aceasta este o explicație mai plauzibilă.

În ceea ce privește fecunditatea, cele douăzeci și opt de plante de Chelsea încrucișate, au produs 272 de capsule; cele douăzeci și șapte de plante încrucișate reciproc au produs 24, iar cele șaptesprezece plante autofecundate 17 capsule. Toate plantele au fost lăsate neacoperite, pentru a fi fecundate în mod natural, iar capsulele goale au fost eliminate.

	capsule
Deci, 20 plante de Chelsea încrucișate ar fi produs	194,29
„ 20 plante încrucișate reciproc „ „ „	17,77
„ 20 plante autofecundate „ „ „	20,00

—

	grame
Semințele conținute în 8 capsule de la plantele de Chelsea încrucișate au cîntărit	0,07
Semințele conținute în 8 capsule de la plantele încrucișate reciproc au cîntărit	0,03
Semințele conținute în 8 capsule de la plantele autofecundate au cîntărit	0,02

* Față de cele încrucișate reciproc și de cele autofecundate (*N. trad.*).

TABELUL XX

Numărul ghiveciului	Plantele din [flori] autofecundate provenite dintr-a opta generație, încrucișate cu plante de Chelsea (în cm)	Plantele dintr-o încrucișare reciprocă între plantele provenite dintr-a opta generație autofecundate (în cm)	Plantele autofecundate dintr-a noua generație provenite din plante dintr-a opta generație autofecundată (în cm)
I	78,4 72,0 —	35,5 34,9 35,2	24,1 27,0 25,4
II	52,7 56,5 —	29,2 30,5 23,2	29,8 31,5 —
III	60,3 61,2 65,4	31,1 — —	21,9 29,2 17,4
IV	57,5 55,9 43,2	23,5 20,6 —	10,2 34,0 27,9
V	56,9 49,9 59,7	22,9 27,9 —	11,5 33,0 34,3
VI	71,7 55,9 —	47,6 17,8 31,8	30,5 40,9 —
VII	31,8 62,0 52,1 67,3	38,1 31,5 28,5 38,7	— — — —
VIII	43,8 57,8 68,6	34,0 37,1 36,5	— — —
IX	57,8 15,2 51,4	29,8 43,2 37,7	— — —
X Plante înghesuite	46,0 42,2 44,5	23,5 20,9 25,4	26,4 20,6 28,5
Total în cm	1 537,4	836,6	504,2

Dacă combinăm numărul de capsule produse cu greutatea medie a semințelor conținute, obținem următoarele proporții extraordinare:

Greutatea semințelor produse de același număr de plante de Chelsea, încrucișate și încrucișate reciproc 100 la 4

Greutatea semințelor produse de același număr de plante de Chelsea, încrucișate și autofecundate 100 la 3

Greutatea semințelor produse de același număr de plante încrucișate reciproc și autofecundate 100 la 73

Este, de asemenea, un fapt remarcabil că plantele de Chelsea încrucișate au depășit celelalte două loturi într-o măsură tot atît de mare prin rezistența lor, prin înălțime, luxurianță și fecunditate. La începutul toamnei, majoritatea ghivecelor au fost răsădite în straturi, în teren deschis, ceea ce vătăma întotdeauna plantele care fuseseră ținute timp îndelungat într-o seră caldă. În consecință, toate trei loturile au suferit considerabil, însă plantele de Chelsea încrucișate mult mai puțin decît celelalte două loturi. La 3 octombrie, plantele de Chelsea încrucișate au început să înflorească din nou și au continuat așa cîtva timp; pe cînd nici o singură floare nu a fost produsă de celelalte două loturi, ale căror tulpini au fost tăiate pînă aproape de pămînt și păreau pe jumătate moarte. La începutul lunii decembrie a survenit un ger aspru și tulpinele plantelor de Chelsea încrucișate au fost tăiate, la 23 decembrie ele au început însă să răsară din nou din rădăcini, în timp ce toate plantele celorlalte două loturi erau moarte complet.

Cu toate că mai multe dintre semințele autofecundate, din care au fost obținute plantele din coloana din dreapta a tabelului XX, au încolțit (și au fost desigur înlăturate) înaintea oricăreia dintre semințele celorlalte două loturi, totuși numai într-unul din cele zece ghivece a înflorit o plantă autofecundată înaintea plantelor de Chelsea încrucișate, sau încrucișate reciproc, care creșteau în aceleași ghivece. Plantele din aceste două din urmă loturi au înflorit în același timp, cu toate că cele de Chelsea încrucișate au crescut cu mult mai înalte și mai viguroase decît acele încrucișate reciproc.

După cum s-a afirmat mai sus, florile plantelor obținute inițial din semințele de Chelsea erau galbene; și merită observat că fiecare dintre cele douăzeci și opt de plantule obținute din varietatea albă, înaltă, fecundată, fără a fi castrată, cu polenul plantelor de Chelsea, a produs flori galbene, și aceasta arată cît de dominantă este această culoare, care este cea naturală a speciei, asupra culorii albe.

Efectele asupra descendenților ale încrucișării florilor de pe aceeași plantă în loc de a încrucișa indivizi distincți. — În toate experiențele anterioare, plantele încrucișate erau produsul unei încrucișări între plante distincte. Am ales acum o plantă foarte viguroasă, figurînd în tabelul XX, obținută prin fecundarea unei plante dintr-a opta generație autofecundată cu polenul liniei de Chelsea. Mai multe flori de pe această plantă au fost încrucișate cu polenul altor flori de pe aceeași plantă, iar mai multe alte flori au fost fecundate cu propriul lor polen. Semințele astfel produse au fost lăsate să încolțească pe nisip curat, iar plantulele au fost plantate în modul obișnuit în părțile opuse a șase ghivece. Toate semințele rămase, în stare de încolțire sau nu, au fost semănate des în ghiveciul VII; au fost măsurate numai cele trei plante mai înalte din fiecare parte a acestui din urmă ghiveci. Cum eram grăbit să aflu rezultatul, unele dintre aceste semințe au fost semănate toamna tîrziu; plantele au crescut atît de neregulat în timpul iernii, încît una dintre plantele încrucișate avea înălțimea de 72,4 cm, iar altele două numai 10,2 cm sau mai puțin de 10,2, după cum se poate vedea din tabelul XXI. După cum am observat și în multe alte cazuri, în asemenea condiții rezultatul nu poate fi cîtuși de puțin demn de încredere; mă simt totuși obligat să prezint măsurătorile.

Cele cincisprezece plante încrucișate au aici o înălțime medie de 35,6 cm, iar cele cincisprezece plante autofecundate de 23,8 cm, adică în proporție de 100 la 67. Dacă se înlătură însă toate plantele cu o înălțime sub 25,4 cm, proporția celor unsprezece plante încrucișate față de cele opt plante autofecundate este de 100 la 82.

În primăvara următoare, cîteva semințe rămase din cele două loturi au fost tratate exact în același fel, și măsurătorile plantelor sînt prezentate în tabelul XXII.

Aici înălțimea medie a celor douăzeci și două de plante încrucișate este de 42,8 cm, iar aceea a celor douăzeci și două de plante autofecundate de 40,8 cm, adică în proporție

de 100 la 95. Dacă însă patru dintre plantele din ghiveciul VII, care sînt mult mai scunde decît oricare dintre celelalte, sînt înlăturate (și aceasta ar fi metoda cea mai justă), înălțimea celor douăzeci și una de plante încrucișate, față de aceea a celor nouăsprezece plante autofecundate, este în proporție de 100 la 100,6 — cu alte cuvinte sînt egale. După ce au fost măsurate, toate

TABELUL XXI

Numărul ghiveciului	Plantele obținute dintr-o încrucișare între diferite flori de pe aceeași plantă cm	Plantele obținute din flori fecundate cu propriul lor polen cm
I	43,2 22,9	43,2 7,9
II	71,7 41,9 34,6	48,6 15,2 5,1
III	10,2 5,7	40,0 25,4
IV	59,7 39,4	15,8 18,1
V	17,8	34,3
VI	46,7 27,9	3,8 5,1
VII înghesuite	53,3 29,8 30,8	38,4 27,9 28,5
Total în cm	535,6	357,3

plantele, cu excepția celor înghesuite din ghiveciul VIII, au fost tăiate și cele optsprezece plante încrucișate au cîntărit 283,5 g pe cînd același număr de plante autofecundate au cîntărit 290,5 g, adică în proporție de 100 la 102,5; dacă însă plantele pitice din ghiveciul VIII ar fi fost excluse, cele autofecundate le-ar fi depășit prin greutate într-o proporție mai mare pe cele încrucișate. În toate experiențele anterioare în care plantulele au fost obținute dintr-o încrucișare între plante distincte și au fost puse în concurență cu plante autofecundate, primele au înflorit, în general, mai întîi, însă, în cazul de față, în șapte din cele opt ghivece o plantă autofecundată a înflorit înaintea uneia încrucișate din partea opusă. Ținînd seama de toate datele în privința plantelor din tabelul XXII, o încrucișare între două flori de pe aceeași plantă nu pare să dea vreun avantaj descendenților astfel produși, plantele autofecundate fiind superioare prin greutate. Datorită măsurătorilor prezentate în tabelul XXI, nu se poate avea însă deplină încredere în această concluzie, cu toate că, din motivul precizat mai sus, acele măsurători sînt cu mult mai puțin demne de încredere decît cele de față.

Rezumatul observațiilor asupra lui Mimulus luteus. Din primele trei generații de plante încrucișate și autofecundate nu au fost măsurate decît plantele cele mai înalte din fiecare parte a diferitelor ghivece, și înălțimea medie a celor zece plante încrucișate față de aceea a celor zece plante autofecundate era în proporție de 100 la 64. Cele încrucișate erau de asemenea cu mult mai fecunde decît cele autofecundate și cu atît de mult mai viguroase, încît le depășeau prin înălțime,

TABELUL XXII

Numărul ghiveciului	Plantele obținute dintr-o încrucișare între diferite flori de pe aceeași plantă cm	Plantele obținute din flori fecundate cu propriul lor polen cm
I	38,4 30,5 25,7	48,6 52,4 32,4
II	41,2 34,6 51,1	28,5 49,3 44,5
III	47,9 38,1 35,2	32,4 40,0 43,2
IV	48,9 50,2	41,2 54,9
V	64,5	57,5
VI	38,1 51,4 69,2	49,9 41,2 49,9
VII	19,7 35,5 34,3	19,7 20,3 17,8
VIII înghesuite	46,3 47,6 46,7 46,7	51,8 45,1 39,4 38,4
Total în cm	941,8	897,4

chiar atunci cînd erau semănate în partea opusă a aceluiași ghiveci după un interval de patru zile. Aceeași superioritate s-a arătat de asemenea într-un mod remarcabil atunci cînd ambele feluri de semințe au fost semănate în părțile opuse ale unui ghiveci cu pămînt foarte sărac, plin de rădăcinile unei alte plante. Într-unul din cazuri, plantulele încrucișate și autofecundate cultivate în sol bogat și nesupuse concurenței reciproce au atins înălțimi egale. Cînd ajungem la a patra generație, cele două plante încrucișate mai înalte, luate împreună, au depășit numai cu puțin cele două plante autofecundate mai înalte, iar una dintre acestea din urmă și-a depășit opusa încrucișată, fapt care nu se întîmplase în generațiile anterioare. Această plantă autofecundată victorioasă consta dintr-o nouă varietate cu flori albe, care a crescut mai înaltă decît vechile varietăți gălbui. Cînd a fost autofecundată, ea părea de la început ceva mai fecundă decît vechile varietăți, iar în ge-

nerațiile următoare, autofecundate, a devenit din ce în ce mai autofecundă. La a șasea generație, plantele autofecundate din această varietate, în comparație cu plantele încrucișate, au produs capsule în proporție de 147 la 100, ambele loturi fiind lăsate să se fecundeze singure în mod spontan. La a șaptea generație, douăzeci de flori de pe una dintre aceste plante autofecundate artificial au produs nu mai puțin de nouăsprezece capsule foarte frumoase!

Această varietate și-a transmis caracterele atît de fidel tuturor generațiilor următoare autofecundate, pînă la cea din urmă sau a noua, încît toate plantele numeroase obținute prezentau o completă uniformitate de caractere, oferind astfel un contrast remarcabil cu plantulele obținute din semințele cumpărate. Această varietate și-a păstrat totuși pînă la sfîrșit o tendință latentă de a produce flori galbene, căci, atunci cînd o plantă dintr-a opta generație autofecundată a fost încrucișată cu polenul unei plante cu flori galbene, din linia de Chelsea, fiecare dintre plantule a făcut flori galbene. O varietate similară, cel puțin în ceea ce privește culoarea florilor sale, a apărut de asemenea printre primele plante încrucișate dintr-a treia generație. La început nu i s-a dat nici o atenție și nu știu în ce măsură ea a fost folosită pentru prima oară la încrucișare sau la autofecundare. La a cincea generație, majoritatea plantelor autofecundate, iar la a șasea și la toate generațiile următoare toate plantele aparțineau acestei varietăți; ceea ce se datora fără îndoială, în parte, marii și crescîndei sale autofecundități. Pe de altă parte, ea a dispărut dintre plantele încrucișate din generațiile ulterioare, iar aceasta se datora, probabil, încrucișării reciproce continuate a diferitelor plante. Din cauza înălțimii acestei varietăți, plantele autofecundate au depășit prin înălțime pe cele încrucișate în toate generațiile de la a cincea pînă la a șaptea inclusiv, și ar fi continuat, fără îndoială, și în generațiile ulterioare dacă ar fi fost cultivate în concurență unele cu altele. La a cincea generație, înălțimea plantelor încrucișate, față de aceea a celor autofecundate, era în proporție de 100 la 126, la a șasea generație de 100 la 147, iar la cea de-a șaptea de 100 la 137. Această depășire în înălțime poate fi atribuită nu numai faptului că această varietate crește în mod natural mai înaltă decît celelalte plante, ci aceluia că ea posedă o constituție caracteristică, astfel că nu a suferit din cauza autofecundării continuate.

Această varietate prezintă un caz izbitor de analog aceluia al plantei „*Hero*", care a apărut la a șasea generație autofecundată de *Ipomoea*. Dacă semințele produse de „*Hero*" ar fi fost tot atît de considerabil mai numeroase decît acelea produse de celelalte plante, cum ar fi cazul cu *Mimulus*, și dacă toate semințele ar fi fost amestecate laolaltă, descendenții plantei „*Hero*" s-ar fi înmulțit atît, încît ar fi înlăturat complet plantele obișnuite din generațiile ulterioare autofecundate, iar prin faptul că creșteau în mod natural mai înalte ar fi depășit prin înălțime plantele încrucișate din fiecare generație consecutivă.

Cîteva dintre plantele încrucișate dintr-a șasea generație au fost încrucișate reciproc, cum au fost și cîteva dintr-a opta generație, iar plantulele obținute dintr-aceste încrucișări au fost cultivate în concurență cu plantele autofecundate din cele două generații corespunzătoare. La prima experiență, plantele încrucișate reciproc au fost mai puțin fecunde decît cele autofecundate și mai puțin înalte, și anume în proporție de 100 la 110. La a doua experiență, plantele încrucișate reciproc au fost mai fecunde decît cele autofecundate în proporție de 100 la 73, iar mai înalte în proporție de 100 la 92. Cu toate că plantele autofecundate dintr-a

doua experiență erau produsul a două generații suplimentare de autofecundare, nu pot înțelege această discordanță din rezultatele celor două experiențe analoge.

Cele mai importante dintre toate experiențele cu *Mimulus* sînt acelea în care florile de pe plantele celei de-a opta generații autofecundate au fost din nou autofecundate; alte flori de pe plante distincte din același lot au fost încrucișate reciproc, iar altele au fost încrucișate cu o nouă linie de plante de Chelsea. Înălțimea plantulelor de Chelsea încrucișate, față de aceea a celor încrucișate, erau în proporție de 100 la 56, iar fecunditatea lor în proporție de 100 la 4; și față de plantele autofecundate ele erau ca înălțime în proporție de 100 la 52, iar ca fecunditate în proporție de 100 la 3. Aceste plante de Chelsea încrucișate erau de asemenea mult mai rezistente decît plantele din celelalte două loturi, astfel că în total avantajul obținut din încrucișarea cu o linie nouă a fost uimitor de mare.

În sfîrșit, plantulele obținute dintr-o încrucișare între flori de pe aceeași plantă nu au fost superioare acelora din flori fecundate cu propriul lor polen; nu se poate avea însă deplină încredere în acest rezultat, datorită unor observații anterioare, care totuși au fost făcute în împrejurări foarte defavorabile.

DIGITALIS PURPUREA

Florile de digitală comună sînt proterandrice, adică polenul este matur și în majoritate scuturat înainte ca stigmatul aceleiași flori să fie gata de fecundare. Acest lucru este efectuat de către bondarii mai mari, care, în căutare de nectar, duc polenul de la o floare la alta. Cele două stamine superioare și mai lungi își scutură polenul înaintea celor două inferioare și mai scurte. Explicația acestui fapt este probabil, după cum observă dr. Ogle [1], că anterele staminelor mai lungi sînt situate pe stigmat, așa încît ele au cea mai mare probabilitate de a-l fecunda, și, deoarece este un avantaj de a evita autofecundarea, ele își scutură primele polenul, reducînd astfel probabilitatea [acestei autofecundări]. Nu există totuși decît un mic pericol de autofecundare pînă ce stigmatul bifid se deschide, căci Hildebrand [2] a constatat că polenul plasat pe stigmat înainte ca acesta să se fi deschis nu a produs nici un efect. Anterele, care sînt mari, sînt plasate la început transversal față de corola tubulară și, după cum observă și dr. Ogle, dacă ele s-ar deschide în această poziție, ar mînji în mod inutil cu polen întregul spate și laturile unui bondar care ar pătrunde [în floare]; însă anterele se răsucesc și se așează longitudinal înainte de a se deschide. Partea inferioară și interioară a gurii corolei este acoperită dens cu peri, care string atît de mult din polenul căzut, încît am văzut partea ventrală a unui bondar acoperit cu un strat gros de polen; acest polen nu poate ajunge niciodată pe stigmat, avînd în vedere că, retrăgîndu-se, bondarii nu se întorc niciodată cu partea ventrală în sus.

Eram de aceea nedumerit dacă acești peri erau de vreun folos, cred însă că dl Belt a explicat utilitatea lor: formele mai mici de albine nu sînt potrivite pentru fecundarea florilor și, dacă li s-ar da posibilitatea să intre ușor [în flori], ele ar fura mult nectar, iar florile ar fi vizitate de mai puține albine mari. Bondarii se pot strecura cu cea mai mare ușurință în florile care atîrnă, folosind „perii ca sprijin, în timp ce sug mierea; albinele mai mici sînt însă împiedicate de [peri] și, cînd în sfîrșit, după ce s-au strecurat cu mare greutate printre ei, ajung la suprafața abruptă și lunecoasă de deasupra, ele sînt complet derutate". Dl Belt spune că a cercetat multe flori în decursul unui întreg sezon, în nordul Țării Galilor, și că „nu a văzut decît o singură dată o albină mică ajungînd la nectarii, cu toate că au fost observate multe care au încercat zadarnic să o facă"[3].

Am acoperit cu o plasă o plantă care creștea în solul său natal din nordul Țării Galilor și am fecundat șase plante, pe fiecare cu propriul său polen, iar alte șase cu polenul unei plante distincte care creștea la o distanță de cîteva picioare. Din cînd în cînd, planta acoperită

[1] „Popular Science Review", ianuarie 1870, p. 50.

[2] „Geschlecheter — Vertheilung bei den Pflanzen", 1867, p. 20.

[3] *The naturalist in Nicaragua*, 1874, p. 132. După H. Müller (*Die Befrunchtung der Blumen*, 1873, p. 285), se pare că uneori insecte mici reușesc să pătrundă în flori.

a fost scuturată în mod violent pentru a imita efectele unui vînt puternic şi a uşura astfel, pe cît posibil, autofecundarea. Planta a făcut nouăzeci şi două de flori (pe lîngă duzina fecundată artificial), şi dintre acestea numai douăzeci şi patru au produs capsule; pe cînd aproape toate florile de pe plantele neacoperite din jur au fost fecunde. Din cele douăzeci şi patru de capsule autofecundate spontan, numai două au conţinut întregul lor număr de seminţe; şase conţineau o cantitate moderată, iar restul de şaisprezece extrem de puţine seminţe. Puţinul polen aderînd de antere, după ce acestea se deschiseseră, şi care căzuse din întîmplare pe stigmat, cînd acesta era matur, trebuie să fi fost mijlocul prin care cele douăzeci şi patru de flori de mai sus au fost parţial autofecundate; căci vestejindu-se, marginile corolei nu se răsucesc spre interior şi nici florile, cînd cad, nu se răsucesc în jurul axei, în aşa fel încît să aducă perii acoperiţi cu polen, cu care este îmbrăcată suprafaţa inferioară, în contact cu stigmatul, autofecundarea putînd fi efectuată prin oricare dintre aceste două mijloace.

După ce au încolţit pe nisip curat, seminţele din capsulele încrucişate şi autofecundate de mai sus au fost plantate perechi în părţile opuse a cinci ghivece de dimensiuni mijlocii, care au fost ţinute în seră. După cîtva timp, plantele manifestau semne de lipsă de hrană şi de aceea, fără a fi stingherite, au fost scoase din ghivecele lor şi plantate în teren deschis, în două rînduri apropiate şi paralele. În acest fel, ele au fost supuse unei concurenţe destul de severe între ele; însă nu atît de severă ca în cazul cînd ar fi fost lăsată în ghivece. Atunci cînd au fost scoase [din ghivece], frunzele lor aveau lungimea între 12,7 şi 20,3 cm; s-a măsurat frunza cea mai lungă de pe planta cea mai frumoasă, din ambele părţi ale fiecărui ghiveci, cu rezultatul că frunzele plantelor încrucişate au depăşit pe cele ale plantelor autofecundate în medie cu 0,25 cm.

În vara următoare a fost măsurată cea mai înaltă tulpină florală a fiecărei plante, cînd era pe deplin dezvoltată. Plantele încrucişate erau în număr de şaptesprezece, una dintre ele nu a produs însă nici o tulpină florală. Iniţial existau de asemenea şaptesprezece plante autofecundate; acestea aveau constituţia atît de slabă, încît nu mai puţin de nouă dintre ele au murit în decursul iernii şi al primăverii, rămînînd numai opt pentru a fi măsurate, după cum se vede în tabelul de mai jos:

TABELUL XXIII

Cea mai înaltă tulpină florală a fiecărei plante măsurate: 0 înseamnă că planta a murit înainte de a fi produs o tulpină florală

Nr. ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	136,5 146,1 146,7 165,1	69,9 141,6 0 0
II	87,7 133,4 161,9	99,1 81,3 53,3
III	146,1 135,9 128,9 94,6	135,9 0 0 0
IV	163,9 95,3 —	87,7 60,3 0
V	134,6 121,3 88,3	0 0 0
Total în cm	2 086,1	729,1

Aici înălțimea medie a tulpinilor florale a celor șaisprezece plante încrucișate este de 130,4 cm, iar cea a celor opt plante autofecundate de 91,1, adică în proporție de 100 la 70. Această diferență de înălțime ne dă o idee justă a marii superiorități a plantelor încrucișate. În total, acestea din urmă au produs șaizeci și patru de tulpini florale, fiecare plantă producînd în medie cîte patru tulpini florale, pe cînd cele opt plante autofecundate au produs numai cincisprezece tulpini florale, fiecare producînd în medie cîte 1,87 tulpini, iar acestea aveau un aspect mai puțin luxuriant. Putem prezenta rezultatul altfel : numărînd tulpinile florale de pe plantele încrucișate și comparîndu-le cu cele de pe un număr egal de plante autofecundate, am găsit proporția de 100 la 48.

Trei semințe încrucișate în stare de încolțire au fost de asemenea plantate în trei ghivece separate, iar trei semințe autofecundate, în aceeași stare în alte trei ghivece. Deci la început aceste plante nu au fost puse în concurență una cu alta, iar cînd au fost scoase din ghivecele lor au fost sădite în teren deschis la o distanță mijlocie unele de altele, astfel că ele au fost supuse unei concurențe mult mai puțin severe decît în cazul anterior. Cînd au fost mutate, frunzele cele mai lungi de pe cele trei plante încrucișate le depășeau cu numai foarte puțin pe acelea de pe plantele autofecundate, adică în medie cu 0,4 cm. Deplin dezvoltate, cele trei plante încrucișate au produs douăzeci și șase de tulpini florale, dintre care cele două mai înalte de pe fiecare plantă aveau în medie înălțimea de 137,3 cm. Cele trei plante autofecundate au produs douăzeci și trei de tulpini florale, dintre care cele două mai înalte de pe fiecare plantă aveau o înălțime medie de 102 cm. Astfel, diferența dintre cele două loturi care aproape că nu s-au concurat între ele este mult mai mică decît în ultimul caz în care exista o concurență nu prea severă, anume în proporție de 100 la 85 în loc de 100 la 70.

Efectele asupra descendenților ale încrucișării reciproce a diferite flori de pe aceeași plantă față de încrucișarea individizilor distincți. — O plantă frumoasă care creștea în grădina mea (una dintre plantulele de mai sus) a fost acoperită cu o plasă și șase flori au fost încrucișate cu polenul altei flori de pe aceeași plantă, iar alte șase au fost fecundate cu propriul lor polen. Toate au produs capsule bune. Semințele fiecăreia au fost plasate pe geamuri de ceas separate și cu ochiul liber nu s-a putut observa nici o deosebire între cele două loturi de semințe. Cînd au fost cîntărite, nu a existat nici o diferență de vreo oarecare importanță, deoarece semințele din capsulele autofecundate au cîntărit 0,4957 g, în vreme ce acelea din capsulele încrucișate au cîntărit 0,499 g. De aceea, atunci cînd sînt excluse insectele, sterilitatea speciei de față nu se datorează incapacității funcționale a polenului ajuns pe stigmatul aceleiași flori. Ambele loturi de semințe și plantule au fost tratate în exact același fel ca și tabelul anterior (XXIII), exceptînd faptul că, după ce perechile de semințe care încolțeau au fost plantate în părțile opuse a opt ghivece, toate semințele rămase au fost semănate des în părțile opuse ale ghivecelor IX și X, figurînd în tabelul XXIV.

În primăvara următoare, plantele tinere au fost scoase din ghivecele lor fără a fi stingherite și au fost sădite în teren deschis, în două rînduri nu prea apropiate între ele, astfel că au fost supuse numai unei concurențe potrivit de severe între ele. Cu totul diferit de ce s-a întîmplat în prima experiență, cînd plantele erau supuse unei concurențe reciproce oarecum severe, un număr egal din fiecare parte fie că a murit, fie că nu a produs tulpini florale. Cele mai înalte tulpini florale de pe plantele supraviețuitoare au fost măsurate, după cum se arată în tabelul următor (XXIV).

Înălțimea medie a tulpinilor florale de pe cele douăzeci și cinci de plante încrucișate din toate ghivecele luate împreună este de 109,5 cm, iar aceea a celor 25 de plante autofecundate de 101,1 cm, adică în proporție de 100 la 92. Pentru a verifica acest rezultat, plantele sădite perechi în ghivecele I—VIII au fost examinate fiecare în parte și în acest caz înălțimea medie a celor șaisprezece plante încrucișate este de 113,9 cm, iar aceea a celor șaisprezece plante autofecundate de 107,0, adică în proporție de 100 la 94. Apoi iarăși, plantele obținute din semințele semănate des în ghivecele IX și X, care fuseseră supuse unei concurențe reciproce foarte severe, au fost luate fiecare în parte și (s-a constatat) că înălțimea medie a celor nouă plante încrucișate este de 101,2 cm, iar aceea a celor nouă plante autofecundate de 90,2, adică în proporție de 100 la 90. După ce au fost măsurate, plantele din aceste două din urmă ghivece (IX și X) au fost tăiate aproape de sol și cîntărite : cele nouă plante încrucișate au cîntărit 1,793 kg, iar cele nouă plante autofecundate 1,407 kg, adică în proporție de 100 la 78. În general putem conchide, în special din dovada greutății, că plantulele dintr-o

TABELUL XXIV

N.B. 0 înseamnă că planta a murit sau că nu a produs o tulpină florală

Numărul ghiveciului	Plantele obținute dintr-o încrucișare între diferite flori de pe aceeași plantă cm	Plantele obținute din flori fecundate cu propriul lor polen cm
I	125,8 119,0 111,1	115,9 132,1
II	97,8 120,7 0	138,5 120,7 82,9
III	139,4	118,4
IV	81,6 0 111,4	105,1 75,9 94,3
V	118,7 102,9 109,2	107,0 107,0 0
VI	122,5 117,4	121,6 122,9
VII	123,5 106,7	63,5 103,2
VIII	119,0	99,3
IX Plantele înghesuite	124,5 128,0 117,4 121,3 —	77,2 38,1 93,6 112,0 80,6
X Plantele înghesuite	118,1 89,5 62,6 105,4 44,2	121,6 0 88,5 103,8 104,4
Total în cm	2 737,7	2 528,1

încrucișare între flori de pe aceeași plantă au un avantaj hotărît, cu toate că nu mare, asupra acelora obținute din flori fecundate cu propriul lor polen, și mai ales în cazul plantelor supuse unei concurențe reciproce severe. Avantajul este însă mult mai mic decît cel prezentat de către descendenții încrucișați ai plantelor distincte, căci, din punct de vedere al înălțimii, aceștia

au depăşit plantele autofecundate în proporţie de 100 la 70, şi, din acel al numărului tulpinilor florale, de 100 la 48. Astfel *Digitalis* se deosebeşte de *Ipomoea* şi aproape sigur de *Mimulus*, deoarece la aceste două specii nu s-a realizat nici un rezultat favorabil din încrucişarea între flori de pe aceeaşi plantă.

CALCEOLARIA

O varietate de seră în formă de tufă, cu flori galbene pătate cu purpuriu

La acest gen florile sînt construite pentru a favoriza sau aproape a asigura fecundarea încrucişată [1], şi dl Anderson observă [2] că pentru a păstra oricare soi fidel este necesară o atenţie extremă în excluderea insectelor. El adaugă afirmaţia interesantă că, pe cît a putut observa, atunci cînd corola este complet tăiată şi înlăturată, insectele nu mai descoperă şi nici nu mai vizitează vreodată florile. Totuşi, dacă insectele sînt excluse, această plantă este autofecundă. Am făcut atît de puţine experienţe (asupra acestei plante), încît ele aproape că nu merită să fie prezentate. Seminţe încrucişate şi autofecundate au fost semănate în părţile opuse ale unui ghiveci şi după un timp plantele încrucişate depăşeau întrucîtva prin înălţime pe cele autofecundate. După ce au mai crescut puţin, frunzele cele mai lungi de pe primele aveau o lungime foarte aproape de 7,62 cm, pe cînd cele de pe plantele autofecundate erau de numai 5,08 cm. Datorită unui accident şi faptului că ghiveciul era prea mic, numai cîte o plantă din fiecare parte (a ghiveciului) a crescut şi a înflorit; planta încrucişată avea înălţimea de 49,6 cm, iar cea autofecundată de 38,1 cm, adică în proporţie de 100 la 77.

LINARIA VULGARIS

S-a menţionat în capitolul introductiv că am cultivat cu mulţi ani înainte cu seminţe încrucişate şi autofecundate două straturi mari din această plantă şi că a existat o diferenţă remarcabilă ca înălţime şi aspect general între cele două loturi. Experienţa a fost repetată ulterior cu mai multă grijă; cum însă aceasta a fost una dintre primele plante cu care s-a experimentat, nu a fost urmată metoda mea obişnuită. S-au luat seminţe de la plante sălbatice care creşteau în vecinătate şi au fost semănate în solul sărac din grădina mea. Cinci plante au fost acoperite cu o plasă, celelalte fiind lăsate libere, expuse albinelor, care vizitează necontenit florile acestei specii şi care, după H. Müller, sînt polinizatorii exclusivi (ai acestei specii). Acest excelent observator afirmă [3] că deoarece stigmatul este situat între antere şi devine matur în acelaşi timp cu ele, autofecundarea este posibilă. Plantele protejate produc însă atît de puţine seminţe, încît polenul şi stigmatul aceleiaşi flori par să aibă puţină forţă de a se influenţa reciproc. Plantele neacoperite au produs numeroase capsule, formînd inflorescenţe compacte. S-au examinat cinci dintre aceste capsule, care păreau să conţină un număr egal de seminţe, şi, cele dintr-o capsulă fiind numărate, s-a constatat că ele erau în număr de 166. Cele cinci plante acoperite au produs în total numai douăzeci şi cinci de capsule, dintre care cinci erau mult mai frumoase decît toate celelalte şi conţineau în medie cîte 23,6 seminţe, cu un maximum de cincizeci şi cinci într-una dintre capsule. Astfel că numărul de seminţe din capsulele de pe plantele neacoperite, faţă de numărul mediu din cele mai frumoase capsule de pe plantele acoperite, era în proporţie de 100 la 14.

Cîteva dintre seminţele autofecundate spontan de sub plasă şi cîteva dintre seminţele plantelor neacoperite fecundate natural şi aproape cu siguranţă încrucişate reciproc de albine au fost semănate separat în două ghivece mari de aceeaşi dimensiune, astfel că cele două loturi de plantule nu au fost supuse vreunei concurenţe reciproce. Cînd erau în plină floare,

[1] Hildebrand, citat de H. Müller, *Die Befruchtung der Blumen*, 1873, p. 277.

[2] „Gardeners' Chronicle", 1853, p. 534.

[3] *Die Befruchtung* etc., p. 279

trei dintre plantele încrucișate au fost măsurate, nedîndu-se nici o atenție faptului de a se alege plantele cele mai înalte, și înălțimea lor a fost de 19,0, 18,4 și 16,5 cm, deci în medie de 18 cm. S-au ales apoi cu grijă trei dintre cele mai înalte plante autofecundate și înălțimea lor a fost de 16,2, 14,3 și 13,3, deci în medie de 14,6 cm. Așa încît înălțimea plantelor încrucișate natural, față de aceea a plantelor autofecundate spontan, a fost în proporție de cel puțin 100 la 81.

VERBASCUM THAPSUS

Florile acestei plante sînt frecventate pentru polen de diferite insecte și mai ales de albine. H. Müller a arătat totuși (*Die Befruchtung* etc., p. 277) că *V. nigrum* secretă picături minuscule de nectar. Aranjamentul organelor reproducătoare, cu toate că nu sînt cîtuși de puțin complexe, favorizează fecundarea încrucișată, și chiar specii distincte se încrucișează deseori reciproc, deoarece la acest gen s-a observat un număr mai mare de hibrizi produși în mod natural decît aproape la oricare altul[1]. Totuși, dacă insectele sînt excluse, specia de față este pe deplin autofecundă; deoarece o plantă protejată printr-o plasă era tot atît de bogat încărcată cu capsule frumoase ca și plantele învecinate neacoperite. *Verbascum lychnitis* este ceva mai puțin autofecundă, deoarece cîteva plante protejate nu au produs capsule atît de numeroase ca plantele învecinate neacoperite.

Plante de *V. thapsus* fuseseră cultivate din semințe autofecundate cu un scop bine definit; cîteva flori de pe aceste plante au fost din nou autofecundate, producînd semințele celei de-a doua generații autofecundate, iar alte flori au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte. Semințele astfel produse au fost semănate în părțile opuse a patru ghivece mari. Ele au încolțit totuși atît de neregulat (plantulele încrucișate răsărind în general primele), încît nu am fost în măsură să păstrez decît șase perechi de vîrstă egală. Cînd au fost în plină floare acestea au fost măsurate, după cum se vede în tabelul următor (XXV).

Vedem aci că două dintre plantele autofecundate depășesc prin înălțime opusele lor încrucișate. Totuși, înălțimea medie a celor șase plante încrucișate este de 166,1 cm, iar aceea a celor șase plante autofecundate 143,5 cm adică în proporție de 100 la 86.

TABELUL XXV

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate dintr-a doua generație cm
I	193,0	135,9
II	137,2	167,6
III	157,5 154,0	190,5 77,5
IV	185,5 168,9	157,5 132,1
Total în cm	996,0	861,1

[1] Am prezentat în „Journal of Linn. Soc. Bot.", vol. X, p. 451, cazul izbitor al unui mare număr de asemenea hibrizi dintre *V. thapsus* și *lychnitis*, care au fost găsiți crescînd sălbatic.

VANDELLIA NUMMULARIFOLIA

Dl J. Scott mi-a trimis din Calcutta semințe de această mică buruiană indiană care face flori perfecte, precum și cleistogame[1]. Florile cleistogame sînt extrem de mici, imperfect dezvoltate și nu se deschid niciodată, producînd totuși numeroase semințe. Florile perfecte și deschise sînt de asemenea mici, albe, cu semne purpurii și, cu toate că s-a afirmat contrariul, în general ele produc semințe, chiar dacă sînt protejate contra insectelor. Ele au o structură oarecum complicată și par să fie adaptate la fecundarea încrucișată, eu însă nu le-am examinat cu atenție.

Ele nu pot fi fecundate cu ușurință în mod artificial și este posibil ca unele dintre florile pe care credeam că reușisem să le fi încrucișat cu succes să fi fost ulterior autofecundate în mod spontan sub plasă. Șaisprezece capsule de la florile perfecte, încrucișate, au conținut în medie cîte nouăzeci și trei de semințe (cu un maximum de 137 într-una dintre capsule), iar treisprezece capsule de la florile perfecte, autofecundate, au conținut (în medie cîte) șaizeci și două de semințe (cu un maximum de 135 într-una dintre capsule), adică în proporție de 100 la 67. Bănuiesc însă că această depășire considerabilă a fost întîmplătoare, deoarece într-un anumit caz nouă capsule încrucișate au fost comparate cu șapte capsule autofecundate (ambele incluse în numărul de mai sus) și ele au conținut aproape exact același număr mediu de semințe. Pot adăuga că cincisprezece capsule de la florile cleistogame, autofecundate, au conținut în medie șaizeci și patru de semințe, cu un maximum de optzeci și șapte într-una dintre ele.

Semințe încrucișate și autofecundate de la florile perfecte, precum și alte semințe de la florile cleistogame, autofecundate, au fost semănate în cinci ghivece, fiecare împărțit la suprafață în cîte trei compartimente. Plantulele au fost rărite la o vîrstă timpurie, astfel că în fiecare dintre cele trei diviziuni au fost lăsate cîte douăzeci de plante. Cînd erau în plină floare, înălțimea plantelor încrucișate era în medie de 10,9 cm, iar aceea a plantelor autofecundate din florile perfecte de 10,7 cm, adică în proporție de 100 la 99. Plantele autofecundate din florile cleistogame aveau o înălțime medie de 10,3 cm, astfel că, din punctul de vedere al înălțimii, plantele încrucișate, față de acestea din urmă, erau în proporție de 100 la 94.

M-am hotărît să compar din nou creșterea plantelor obținute din florile perfecte, încrucișate, și din cele autofecundate și am obținut două loturi noi de semințe. Acestea au fost semănate în părțile opuse a cinci ghivece, ele nu au fost însă rărite suficient, astfel că au crescut oarecum înghesuite. Cînd au fost pe deplin dezvoltate, au fost alese toate cele care depășeau înălțimea de 5 cm, cele sub această măsură de comparație fiind eliminate. Primele erau în număr de patruzeci și șapte de plante încrucișate și patruzeci și una autofecundate; astfel că un număr mai mare de plante încrucișate decît de plante autofecundate crescuse pînă la înălțimea de peste 5 cm. Dintre plantele încrucișate, douăzeci și patru, cele mai înalte, aveau în medie înălțimea de 9,2 cm, pe cînd cele douăzeci și patru mai înalte dintre plantele autofecundate 8,62 cm adică în proporție de 100 la 94. Toate aceste plante au fost apoi tăiate aproape de sol și greutatea celor patruzeci și șapte de plante încrucișate a fost de 70,6 g iar aceea a celor patruzeci și una de plante autofecundate de 57,4 g. De aceea greutatea unui număr egal de plante încrucișate și autofecundate ar fi fost în proporție de 100 la 97. Din aceste diferite fapte putem conchide că, în ceea ce privește înălțimea și greutatea, atunci cînd plantele fuseseră cultivate concurîndu-se reciproc, cele încrucișate avuseseră un oarecare avantaj real, cu toate că foarte neînsemnat, față de plantele autofecundate.

Totuși, ca fecunditate, plantele încrucișate erau inferioare celor autofecundate. Dintre cele patruzeci și șapte de plante încrucișate au fost alese șase dintre cele mai frumoase, precum și șase dintre cele patruzeci și una de plante autofecundate; primele au produs 598 de capsule, în timp ce acelea din urmă, adică cele autofecundate, 752 de capsule. Toate aceste capsule erau produsul florilor cleistogame căci, în decursul acestui întreg sezon, plantele nu au făcut nici o floare perfectă. S-au numărat semințele din zece capsule cleistogame pro-

[1] Termenul potrivit de *cleistogam* a fost propus de Kuhn într-un articol despre genul de față, în „Bot. Zeitung", 1867, p. 65.

duse de plantele încrucișate și numărul lor mediu de fiecare capsulă era de 46,4; pe cînd, la zece capsule cleistogame produse de plantele autofecundate, numărul mediu era de 49,4, adică în proporție de 100 la 106.

III GESNERIACEAE

GESNERIA PENDULINA

La *Gesneria* diferitele părți ale florii sînt aranjate aproape după același plan ca și *Digitalis*[1], și majoritatea sau totalitatea speciilor sînt dihogame. Plantele au fost cultivate din semințele ce mi-au fost trimise de Frizt Müller din sudul Braziliei. Șapte flori au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte și au produs șapte capsule conținînd semințe în greutate de 0,19 g. Șapte flori de pe aceleași plante au fost fecundate cu propriul lor polen, iar cele șapte capsule ale lor conțineau semințe avînd exact aceeași greutate. Semințele în stare de încolțire au fost plantate în părțile opuse a patru ghivece și, cînd erau pe deplin dezvoltate, au fost măsurate pînă la vîrful frunzelor lor.

TABELUL XXVI

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	107,3 62,3	99,0 69,6
II	83,8 68,6	78.1 48.9
III	85.1 75,0	80.9 73.0
IV	78.1 91,4	75,6 66,6
Total în cm	651,6	591,7

Înălțimea medie a celor opt plante încrucișate este de 81,5 cm, iar acea a celor opt plante autofecundate de 74, adică în proporție de 100 la 90.

IV LABIATAE

SALVIA COCCINEA[2]

Cînd sînt excluse insectele, spre deosebire de majoritatea celorlalte specii de același gen, această specie produce foarte multe semințe. Am cules douăzeci și opt de capsule produse sub plasă de flori autofecundate spontan și ele conțineau în medie 1,45 semințe, pe cînd flo-

[1] Dr. Ogle, *Popular Science Review*, ianuarie 1870, p. 51.

[2] Admirabilele adaptări mecanice pentru favorizarea sau asigurarea fecundării artificiale la acest gen au fost descrise amănunțit de către Sprengel, Hildebrand, Delpino, H. Müller, Ogle și alții, în mai multe dintre lucrările lor.

rile fecundate artificial cu propriul lor polen, în care caz stigmatul trebuie să fi primit mult polen, au produs în medie 3,3 seminţe, adică mai mult decît de două ori atîtea. Douăzeci de flori au fost încrucişate cu polenul unei plante distincte, iar douăzeci şi şase au fost autofecundate. Nu a existat vreo mare deosebire în numărul proporţional de flori care au produs capsule prin aceste două procese sau în numărul de seminţe conţinut, ori în greutatea unui număr egal de seminţe.

Seminţe de ambele soiuri au fost semănate destul de des în părţile opuse a trei ghivece. Cînd plantulele aveau înălţimea de aproximativ 7,6 cm, cele încrucişate au prezentat un mic avantaj faţă de cele autofecundate. Cînd crescuseră de două treimi din înălţimea lor, cele două plante mai înalte din ambele părţi ale fiecărui ghiveci au fost măsurate; cele încrucişate aveau o înălţime medie de 41,6 cm, iar cele autofecundate de 29,8 cm, adică în proporţie de 100 la 71. Cînd plantele erau pe deplin dezvoltate şi terminaseră de înflorit, două plante, cele mai înalte, din fiecare parte au fost din nou măsurate, cu rezultatele arătate în tabelul de mai jos (XXVII):

TABELUL XXVII

Nr. ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	83,2 50,8	63,9 47,6
II	82,0 62,3	52,7 49,6
III	75,0 71,1	63,5 45,7
Total în cm	424,4	323,0

Se poate vedea aici că fiecare dintre cele şase plante încrucişate mai înalte îşi depăşesc prin înălţime opusa lor autofecundată; primele avînd în medie 70,8 cm, în vreme ce acele şase plante autofecundate mai înalte, au în medie 53,7 cm; adică în proporţie de 100 la 76. În toate cele trei ghivece, prima plantă care a înflorit a fost una încrucişată. Împreună toate plantele încrucişate au produs 409 flori, în vreme ce toate cele autofecundate au produs împreună numai 232 de flori, adică în proporţie de 100 la 57. Aşa încît, în această privinţă, plantele încrucişate au fost cu mult mai productive decît cele autofecundate.

ORIGANUM VULGARE

După H. Müller, această plantă există sub două forme; una hermafroditǎ şi strict proterandrică, aşa încît este aproape sigur că ea poate fi fecundată de polenul unei alte flori; cealaltă formă, exclusiv feminină, are o corolă mai mică şi, pentru a produce seminţe, ea trebuie, desigur, să fie fecundată de polenul unei plante distincte. Plantele cu care am experimentat erau hermafrodite; ele fuseseră cultivate timp îndelungat în grădina mea de zarzavat ca o plantă de ghiveci, şi, ca şi atît de multe alte plante îndelung cultivate, erau extrem de sterile. Cum mă îndoiam de numele lor specific, am trimis exemplare la Kew şi am fost asigurat că specia era *O. vulgare*. Plantele mele formau o mare tufă şi se întinseseră în mod evident, prin stoloni, de la o singură rădăcină. De aceea, în sens strict, toate aparţineau aceluiaşi individ. Scopul experienţei mele cu aceste plante a fost, în prim rînd, de a stabili dacă, încrucişînd flori de pe plante avînd rădăcini

distincte, dar provenind toate asexuat din același individ, ar fi în vreo privință oarecare mai avantajos decît a le autofecunda; iar în al doilea rînd de a cultiva plantule pentru experiențe viitoare, plantule care ar constitui realmente indivizi distincți. Mai multe plante din tufa de mai sus au fost acoperite cu o plasă și din florile astfel autofecundate spontan s-au obținut aproximativ două duzini de semințe (dintre care, totuși, multe erau mici și zbîrcite). Plantele rămase au fost lăsate neacoperite și au fost vizitate necontenit de albine, așa încît ele au fost, fără îndoială, încrucișate de acestea. Aceste plante neacoperite au produs semințe întrucîtva mai multe și mai frumoase (însă totuși foarte puține) decît plantele acoperite. Cele două loturi de semințe astfel obținute au fost semănate în părțile opuse a două ghivece; plantulele au fost observate cu grijă de la începutul creșterii pînă la maturitate, însă ele nu s-au deosebit în nici o perioadă a dezvoltării lor prin înălțime sau vigoare. Vom vedea numaidecît importanța acestei ultime observații. Pe deplin dezvoltată, cea mai înaltă plantă încrucișată dintr-un ghiveci a fost cu foarte puțin mai înaltă decît cea mai înaltă plantă autofecundată din partea opusă, iar în celălalt ghiveci s-a întîmplat exact contrariul. Așa încît cele două loturi erau de fapt egale, și o încrucișare de acest fel nu a avut un rezultat mai favorabil decît încrucișarea a două flori de pe aceeași plantă de *Ipomoea* sau *Mimulus*.

Plantele au fost scoase din cele două ghivece fără a fi stingherite și au fost răsădite în teren deschis pentru a putea crește mai viguros. În vara următoare toate plantele autofecundate și cîteva din acele cvasiîncrucișate au fost acoperite cu o plasă. Numeroase flori de pe acestea din urmă au fost încrucișate de mine cu polenul unei plante distincte, iar altele au fost lăsate să fie încrucișate de albine. Aceste plante cvasiîncrucișate au produs puțin mai multe semințe decît cele inițiale din marea tufă cînd au fost lăsate să fie vizitate în voie de albine. Multe flori de pe plantele autofecundate au fost autofecundate artificial, iar altele au fost lăsate să se fecundeze ele însile în mod spontan sub plasă; în totul, ele au produs însă foarte puține semințe. Aceste două loturi de semințe — produsul unei încrucișări între plantule distincte, în loc de a fi ca în cazul anterior între plante înmulțite prin stoloni, și produsul unor flori autofecundate — au fost lăsate să încolțească pe nisip curat și mai multe perechi egale au fost plantate în părțile opuse a două ghivece *mari*. La o vîrstă foarte timpurie, plantele încrucișate au prezentat o oarecare superioritate față de cele autofecundate, pe care și-au păstrat-o ulterior în mod permanent. Cînd plantele erau pe deplin dezvoltate, cele două plante încrucișate mai înalte și cele două plante autofecundate mai înalte din fiecare ghiveci au fost măsurate, după cum se vede din tabelul următor (XXVIII). Regret că din lipsă de timp nu am măsurat toate perechile, însă cele mai înalte din fiecare parte păreau să reprezinte în mod just deosebirea medie dintre cele două loturi.

TABELUL XXVIII

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate (cele mai înalte două din fiecare ghiveci) cm	Plantele autofecundate (cele mai înalte două din fiecare ghiveci) cm
I	66,0 53,3	61,0 53,3
II	43,2 40,6	30,5 29,2
Total în cm	203,1	174,0

Aici înălțimea medie a plantelor încrucișate este de 50,8 cm, iar aceea a celor autofecundate de 43,5 cm, adică în proporție de 100 la 86. Acest excedent de înălțime nu dă cîtuși de puțin o idee justă a vreunei superiorități în privința vigorii plantelor încrucișate

față de cele autofecundate. Cele încrucișate au înflorit primele și au produs treizeci de tulpini florale, pe cînd cele autofecundate nu au produs decît cincisprezece, adică numai jumătate din acel număr. Ghivecele au fost apoi puse în pămînt și rădăcinile au ieșit, probabil, prin găurile de la fundul ghiveciului și au ajutat astfel creșterii plantelor. La începutul verii următoare, datorită înmulțirii lor prin stoloni, superioritatea plantelor încrucișate asupra celor autofecundate era într-adevăr uimitoare. În ghiveciul I, și trebuie amintit că au fost folosite ghivece foarte mari, tufa ovală de plante încrucișate măsura de-a curmezișul 25,4 pe 11,5 cm, cu tulpina cea mai înaltă încă tînără, înaltă de 14 cm, în timp ce tufa de plante autofecundate de pe partea opusă a aceluiași ghiveci măsura de-a curmezișul numai 9,0 pe 6,4 cm, cu cea mai înaltă tulpină tînără avînd înălțimea de 10 cm. În ghiveciul II, tufa de plante încrucișate măsura de-a curmezișul 45,7 pe 22,9 cm, cu cea mai înaltă tulpină tînără avînd înălțimea de 21,6 cm; pe cînd tufa de plante autofecundate de pe partea opusă a ghiveciului măsura de-a curmezișul 30,5 pe 11,5 cm, cu cea mai înaltă tulpină tînără avînd înălțimea de 15,2 cm. În cursul acestui sezon, ca și în cel anterior, plantele încrucișate au înflorit cele dintîi. Fiind lăsate neacoperite pentru a fi vizitate în voie de albine, atît plantele încrucișate, cît și cele autofecundate au produs în mod vădit mult mai multe semințe decît bunicii lor — plantele din tufa inițială care încă mai creștea în apropiere, în aceeași grădină, fiind și ele lăsate neacoperite ca să fie vizitate în voie de albine.

V. ACANTHACEAE

THUNBERGIA ALATA

Din descrierea lui Hildebrand („Bot. Zeitung", 1867, p. 285) rezultă că florile bătătoare la ochi ale acestei plante sînt adaptate la fecundarea încrucișată. S-au obținut de două ori plantule din semințe cumpărate; la începutul verii însă, cînd s-a experimentat pentru prima dată, ele s-au dovedit extrem de sterile, multe dintre antere neconținînd aproape de loc polen. Totuși în cursul toamnei, aceleași plante au produs spontan foarte multe semințe. În decurs de doi ani douăzeci și șase de plante au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte, însă nu au produs decît unsprezece capsule, iar acestea nu au conținut decît foarte puține semințe. Douăzeci și opt de flori au fost fecundate cu polenul aceleiași flori și acestea nu au produs decît zece capsule, care conțineau totuși puțin mai multe semințe decît capsulele încrucișate. Opt perechi de semințe în curs de încolțire au fost plantate în părțile opuse a cinci ghivece; și exact jumătate dintre plantele încrucișate și jumătate dintre cele autofecundate și-au depășit opusele prin înălțime. Două dintre plantele autofecundate au murit tinere, înainte de a fi măsurate, și opusele lor încrucișate au fost aruncate. Cele șase perechi rămase au crescut foarte neegal, unele—atît dintre plantele încrucișate cît și dintre cele autofecundate — fiind mai mult decît dublu de înalte ca celelalte. Înălțimea medie a plantelor încrucișate a fost de 152,4 cm, iar aceea a plantelor autofecundate de 165,1 cm, adică în proporție de 100 la 108. Se pare deci că o încrucișare între indivizi distincți nu este de nici un folos; însă acest rezultat, dedus din atît de puține plante, într-o stare foarte sterilă și crescînd foarte inegal, evident că nu poate fi demn de încredere.

CAPITOLUL al IV-lea

CRUCIFERAE, PAPAVERACEAE, RESEDACEAE etc.

Brassica oleracea, *plante încrucișate și autofecundate — Efectul puternic al unei încrucișări cu o linie nouă asupra greutății descendenților* — Iberis umbellata — Papaver vagum — Eschscholtzia californica, *plantulele dintr-o încrucișare cu o linie nouă nu sînt mai viguroase, sînt însă mai fecunde decît plantulele autofecundate* — Reseda lutea *și* odorata, *mulți indivizi sterili cu propriul lor polen* — Viola tricolor, *efectele uimitoare ale unei încrucișări* — Adonis aestivalis — Delphinium consolida — Viscaria oculata, *plantele încrucișate prea puțin mai înalte, însă mai fecunde decît cele autofecundate* — Dianthus caryophyllus, *plante încrucișate și autofecundate, comparate în decurs de patru generații — Importantele efecte ale unei încrucișări cu o linie nouă — Culoarea uniformă a florilor de pe plantele autofecundate* — Hibiscus africanus.

VI CRUCIFERAE

BRASSICA OLERACEA

Var. *Cattell's Early Barnes Cabbage**

După cum a arătat H. Müller[1], florile verzei comune sînt adaptate la fecundarea încrucișată și, în caz că aceasta ar da greș, la autofecundație. Este bine cunoscut că varietățile sînt încrucișate într-o atît de mare măsură de insecte, încît este imposibil de a cultiva soiuri pure în aceeași grădină, dacă mai multe soiuri sînt în floare în același timp. Într-o anumită privință varza nu este prea potrivită experiențelor mele, deoarece, după forma căpățînii, ea era deseori greu de măsurat. Tulpinile florale de asemenea se deosebesc mult prin înălțime și o plantă inferioară emite uneori o tulpină mai înaltă decît aceea a unei plante frumoase. În experiențele ulterioare, plantele pe deplin dezvoltate au fost tăiate și cîntărite, și imensul avantaj al unei încrucișări a devenit atunci evident.

* Varietatea Cattell de varză timpurie de Barnes. (*N. trad.*).

[1] *Die Befruchtung*, etc., p. 139.

O singură plantă din varietatea de mai sus a fost acoperită cu o plasă exact înainte de a înflori și a fost încrucișată cu polenul unei alte plante de aceeași varietate, care creștea foarte aproape de ea; și cele șapte capsule astfel produse conțineau în medie 16,3 semințe, cu un maximum de douăzeci într-una din capsule. Cîteva flori au fost autofecundate artificial, însă capsulele lor nu au conținut atît de multe semințe ca acelea obținute din florile autofecundate spontan sub plasă, care au fost produse în număr considerabil. Paisprezece dintre capsulele acestea din urmă au conținut în medie 4,1 semințe, cu un maximum de zece semințe într-una din ele; astfel că numărul semințelor din capsulele încrucișate, față de acela din capsulele autofecundate, era în proporție de 100 la 25. Semințele autofecundate, din care cincizeci și opt cîntăreau 0,25 g, erau totuși ceva mai frumoase decît acelea din capsulele încrucișate, din care cincizeci și opt cîntăreau 0,24 g. Cînd sînt produse puține semințe, acestea par deseori mai bine hrănite și mai grele decît atunci cînd sînt produse în număr mare.

Cele două loturi de semințe au fost plantate, în aceeași stare de încolțire, cîteva în părțile opuse ale unui singur ghiveci, iar cîteva în teren deschis. La început plantele tinere încrucișate din ghiveci au depășit puțin, prin înălțime, pe cele autofecundate; apoi le-au egalat, ulterior au fost depășite, iar în cele din urmă au fost din nou victorioase. Fără a fi stingherite, plantele au fost scoase din ghivece și sădite în teren deschis și, după ce au crescut cîtva timp, plantele încrucișate, care erau toate aproape de aceeași înălțime, au depășit pe cele autofecundate cu 5 cm. Cînd au înflorit, tulpinile florale ale celei mai înalte plante încrucișate au depășit cu 15,2 cm pe acelea ale celei mai înalte plante autofecundate. Celelalte plantule care au fost plantate în teren deschis au stat separate, astfel că nu s-au concurat între ele, totuși plantele încrucișate au crescut cu siguranță ceva mai înalte decît acele autofecundate; ele nu au fost însă măsurate. Plantele încrucișate care fuseseră cultivate în ghivece și acelea sădite în teren deschis au înflorit toate cu puțin înaintea plantelor autofecundate.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a doua generație. Cîteva flori de pe plantele încrucișate din generația anterioară au fost din nou încrucișate cu polenul unei alte plante încrucișate și au produs capsule frumoase. Florile de pe plantele autofecundate din generația anterioară au fost lăsate să se fecundeze singure, în mod spontan sub plasă, și au produs cîteva capsule remarcabil de frumoase. Cele două loturi de semințe astfel produse au încolțit pe nisip și opt perechi au fost plantate în părțile opuse a patru ghivece. La 20 octombrie al aceluiași an, aceste plante au fost măsurate pînă la vîrful frunzelor lor și cele opt plante încrucișate au avut o înălțime medie de 21,3 cm pe cînd aceea a celor autofecundate a fost de 21,6 cm, astfel încît înălțimea celor încrucișate a fost puțin inferioară, anume în proporție de 100 la 101,5. Pe la 5 iunie al anului următor, aceste plante crescuseră mult mai voluminoase și începuseră să formeze căpățîni. Cele încrucișate dobîndiseră acum o pronunțată superioritate din punct de vedere al aspectului general, avînd o înălțime medie de 20,3 cm, pe cînd înălțimea medie a celor autofecundate era de 18,6 cm, adică în proporție de 100 la 91. Plantele au fost scoase atunci din ghivecele lor și sădite nestingherite în teren deschis. Pe la 5 august căpățînele le erau pe deplin dezvoltate, mai multe crescuseră însă atît de strîmbe, încît înălțimea lor nu prea putea fi măsurată cu exactitate. Totuși, în general plantele încrucișate erau considerabil mai înalte decît cele autofecundate. În anul următor ele au înflorit: în trei dintre ghivece plantele încrucișate au înflorit înaintea celor autofecundate, iar în ghiveciul II au înflorit în același timp. Tulpinile florale au fost acum măsurate, după cum se vede în tabelul XXIX.

Aici înălțimea medie a celor 9 tulpini florale de pe plantele încrucișate a fost de 104,3 cm, iar aceea a celor nouă de pe plantele autofecundate de 99 cm adică în proporție de 100 la 95. Această mică diferență, care de altfel a depins aproape complet de faptul că una dintre plantele autofecundate avea o înălțime de numai 50,8 cm, nu arată cîtuși de puțin enorma superioritate a plantelor încrucișate față de cele autofecundate. Ambele loturi, inclusiv cele două plante din ghiveciul IV care nu înfloriseră, au fost tăiate foarte aproape de sol și cîntărite, cele din ghiveciul II fiind excluse deoarece ele fuseseră vătămate în mod întîmplător printr-o cădere în cursul transplantării; una dintre ele fiind aproape moartă. Cele opt plante încrucișate au cîntărit 6,821 kg, pe cînd cele opt plante autofecundate au avut greutatea de numai 2,550 kg adică în proporție de 100 la 37; așa încît superioritatea în greutate a primelor față de cele din urmă era mare.

TABELUL XXIX

Plantele măsurate pînă la vîrful tulpinilor florale, 0 înseamnă că tulpina florală nu era formată

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	125,1 100,3	111,7 104,1
II	95,3 85,1	96,5 90,2
III	119,4 101,6 106,7	129,8 104,7 118,1
IV	111,1 94,6 0	51,6 84,8 0
Total în cm	939,2	891,5

Efectele unei încrucișări cu o linie nouă. — Fără a fi castrate, cîteva flori de pe o plantă încrucișată din generația anterioară, adică a doua, au fost fecundate cu polenul unei plante de aceeași varietate, neînrudită însă cu plantele mele și adusă dintr-o pepinieră (de unde au provenit inițial semințele mele) avînd un sol și un aspect diferit. Florile de pe plantele autofecundate din generația anterioară, adică a doua (tabelul XXIX), au fost lăsate să se

TABELUL XXX

Greutatea plantelor după ce și-au format căpățîni

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cu polenul unei linii noi kg	Plantele autofecundate dintr-a treia generație. kg
I	4,043	0,575
II	2,301	1,081
III	3,763	0,545
IV	3,949	0,435
V	2,799	0,358
VI	3,312	1,430
Total în kg	20,167	4,424

fecundeze ele însele în mod spontan, sub plasă, şi au produs seminţe din abundenţă. După ce au încolţit pe nisip, aceste din urmă seminţe, precum şi cele încrucişate, au fost plantate perechi în părţile opuse a şase ghivece mari, care au fost ţinute la început într-o seră răcoroasă. Le începutul lui ianuarie li s-a măsurat înălţimea pînă la vîrful frunzelor. Media celor treisprezece plante încrucişate a fost de 33,4 cm, iar aceea a celor douăsprezece plante autofecundate (căci una murise) de 34,9 cm, adică în proporţie de 100 la 104; astfel că plantele autofecundate au depăşit cu puţin plantele încrucişate.

La începutul primăverii, plantele s-au călit treptat, au fost scoase din ghivecele lor şi fără a fi stingherite, au fost sădite în teren deschis. Pe la sfîrşitul lui august, majoritatea formaseră căpăţîni frumoase, mai multe crescuseră însă extrem de strîmbe, fiind etiolate în timpul cît fuseseră în seră. Cum era aproape imposibil de a le măsura înălţimea, cea mai frumoasă plantă din fiecare parte a ghiveciului a fost tăiată foarte aproape de sol şi cîntărită. Rezultatul îl avem în tabelul anterior (XXX).

Cele mai frumoase şase plante încrucişate au cîntărit în medie 3,365 kg, pe cînd cele mai frumoase şase plante autofecundate aveau în medie numai 0,737 kg, adică în proporţie de 100 la 22. Această diferenţă arată în modul cel mai clar enormul avantaj pe care aceste plante îl dobîndesc dintr-o încrucişare cu o altă plantă aparţinînd aceleiaşi subvarietăţi, însă unei linii noi şi crescute în decursul a cel puţin trei generaţii anterioare în condiţii puţin diferite.

Descendenţii unei verze albe-verzui cu frunzele tăiate, creţe şi variegate, încrucişaţi cu o varză roşie-verzuie cu frunzele tăiate, creţe şi variegate, comparaţi cu descendenţii autofecundaţi ai celor două varietăţi.—Aceste experienţe au fost făcute nu pentru a compara creşterea plantelor încrucişate şi autofecundate, ci pentru că se afirmă că aceste varietăţi nu s-ar încrucişa reciproc, în mod natural, atunci cînd cresc neacoperite şi aproape una de alta. Această afirmaţie s-a dovedit cu totul eronată; în grădina mea varietatea albă-verziue a fost însă într-o oarecare măsură sterilă, producînd puţin polen şi puţine seminţe. Nu a fost, de aceea, nici o mirare că plantulele obţinute din florile autofecundate din această varietate au fost considerabil depăşite în înălţime de plantulele provenind dintr-o încrucişare între [această varietate albă-verzuie] şi aceea mai viguroasă roşie-verzuie; şi nu mai este cazul să mai insistăm asupra acestei experienţe.

Plantulele din încrucişarea reciprocă, adică din varietatea roşie-verzuie fecundată cu polenul varietăţii albe-verzui, prezintă un caz oarecum mai curios. Un mic număr dintre aceste plantule încrucişate au revenit la o varietate verde curată, cu frunzele mai puţin tăiate şi creţe, aşa încît în totul ele erau într-o stare mult mai naturală, şi aceste plante au crescut mai viguroase şi mai înalte decît oricare dintre celelalte. Or, este un fapt ciudat că un număr mult mai mare de plantule autofecundate din varietatea roşie-verzuie decît de plantule încrucişate a revenit în acest fel; şi, ca urmare, plantulele autofecundate au crescut în medie cu 3,8 cm mai înalte decît plantulele încrucişate cu care ele erau puse în concuienţă. La început, totuşi, plantulele încrucişate au depăşit pe cele autofecundate, în medie cu 0,6 cm. Vedem astfel că reversiunea la o stare mai naturală a acţionat mai puternic decît o încrucişare în favoarea creşterii definitive a acestor plante; trebuie însă amintit că încrucişarea [a fost efectuată] cu o varietate semisterilă, avînd o constituţie slabă.

IBERIS UMBELLATA

varietatea *Kermesiana*

Această varietate a produs sub plasă numeroase seminţe autofecundate spontan. Alte plante, în ghivece, au fost lăsate neacoperite în seră şi, deoarece am văzut muşte mici vizitînd florile, părea probabil că ele vor fi încrucişate reciproc. În consecinţă, seminţe presupuse să fi fost astfel încrucişate şi (altele) autofecundate spontan au fost semănate în părţile opuse ale unui ghiveci. De la început, plantulele autofecundate au crescut mai repede decît plantulele presupuse încrucişate şi, cînd ambele loturi erau în plină floare, primele erau cu 12,7 pînă la 15,2 mai înalte decît cele încrucişate. Înregistrez în notele mele că seminţele autofecundate din care au fost cultivate aceste plante autofecundate nu erau atît de bine coapte

ca cele încrucișate; și este posibil ca aceasta să fi cauzat, prin creșterea prematură, marea diferență în înălțimea lor, aproape în același fel ca atunci cînd în același ghiveci semințe autofecundate ale altor plante au fost semănate cu cîteva zile înaintea celor încrucișate. Am văzut un caz oarecum analog la plantele autofecundate dintr-a opta generație de *Ipomoea*, obținută din părinți nesănătoși. Este un fapt curios că alte două loturi din semințele de mai sus au fost semănate în nisip curat amestecat cu pămînt calcinat și deci neconținînd nici o materie organică; și aici plantulele presupuse încrucișate au crescut pînă la o înălțime dublă decît a celor autofecundate înainte ca ambele loturi să moară, cum s-a întîmplat în mod necesar într-o perioadă timpurie. Vom întîlni ulterior un alt caz, după cît se pare analog acestuia, al lui *Iberis*, la a treia generație de *Petunia*.

Plantele autofecundate de mai sus au fost lăsate să se fecundeze din nou ele însele, sub o plasă, producînd plante autofecundate dintr-a doua generație, iar plantele presupuse încrucișate au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte; din lipsă de timp, aceasta s-a efectuat însă în mod neatent, și anume frecînd * capitulele florilor deschise una de alta. Aș fi crezut că aceasta ar fi reușit, și poate chiar că așa a și fost, totuși nu pare să fie așa deoarece 108 dintre semințele autofecundate cîntăreau 0,316 g, pe cînd același număr de semințe presupuse încrucișate cîntăreau numai 0,231 g. Din fiecare lot de semințe s-au cultivat cîte cinci plantule, și, cînd erau pe deplin dezvoltate, înălțimea medie a plantelor autofecundate depășea cu foarte puțin (adică cu 1 cm) cele cinci plante, probabil, încrucișate. Am socotit că este corect să prezint acest caz și cel anterior, pentru că, dacă înălțimea plantelor presupuse încrucișate s-ar fi dovedit superioară celor autofecundate, aș fi presupus fără îndoială că primele fuseseră într-adevăr încrucișate. După cum se prezintă situația, nu știu ce să conchid.

Fiind foarte surprins de cele două experiențe anterioare, am hotărît să mai fac una, în care să nu existe îndoială asupra încrucișării. Am fecundat de aceea cu mare grijă (însă ca de obicei fără castrare) douăzeci și patru de flori de pe planta presupusă încrucișată din generația anterioară, cu polenul unor plante distincte și am obținut astfel douăzeci și una de capsule. Plantele autofecundate din generația anterioară au fost lăsate să se fecundeze din nou ele însele, sub o plasă, și plantulele obținute din aceste semințe au format a treia generație autofecundată. După ce au încolțit pe nisip curat, ambele loturi de semințe au fost plantate perechi în părțile opuse a două ghivece. Toate semințele rămase au fost semănate înghesuite în părțile opuse ale unui al treilea ghiveci; deoarece însă toate plantulele autofecundate din acest din urmă ghiveci au murit înainte de a crește pînă la vreo înălțime apreciabilă, ele nu au fost măsurate. Plantele din ghivecele I și II au fost măsurate cînd aveau înălțime între 17,8 și 20,3 cm, și înălțimea medie a plantelor încrucișate a depășit pe aceea a plantelor autofecundate cu 4 cm. Pe deplin dezvoltate, ele au fost din nou măsurate, cu următorul rezultat:

TABELUL XXXI

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate dintr-a treia generație cm
I	45,7 53,3 46,3	48,3 53,3 49,6
II	48,3 47,0 45,1 54,3	42,5 19,1 36,8 41,9
Total în cm	340,0	291,5

* În englezește „smear" (*N. trad.*).

Aici înălțimea medie a celor șapte plante încrucișate este de 48,6 cm, iar aceea a celor șapte plante autofecundate de 46,6 adică în proporție de 100 la 86. Deoarece însă plantele de pe partea autofecundată au crescut foarte inegal, nu se poate avea deplină încredere în acest raport, care este probabil prea mare. În ambele ghivece, cîte o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate. Aceste plante au fost lăsate în seră neacoperite, fiind însă foarte înghesuite ele nu au fost prea productive. Semințele tuturor celor șapte plante din ambele loturi, au fost numărate; cele încrucișate au produs 206 semințe, iar cele autofecundate 154, adică în proporție de 100 la 75.

TABELUL XXXII

Iberis umbellata:

0 înseamnă că planta a murit

Numărul ghiveciului	Plantele provenind dintr-o încrucișare cu o formă nouă. cm	Plantele provenind din semințe autofecundate spontan cm
I	47,6 44,8 45,1 51,3	44,2 42,8 33,3 39,1
II	53,9 40,3 43,2	0 42,5 38,7
III	48,9 46,0 38,7	34,9 36,1 34,3
IV	43,5 47,9 44,8 40,0 36,8	41,9 36,8 40,6 39,1 37,7
V	46,0 37,7 41,2 39,7 31,8	41,9 41,2 36,1 36,1 40,9
VI	47,6 47,6 44,2	40,9 38,1 38,7
VII	45,7 41,9 46,3	41,6 36,8 34,6
VIII	52,7 45,4 34,9 48,9	40,0 41,6 51,4 40,0
Total în cm	1 322,4	1 141,9

Încrucișarea cu o linie nouă. — Din cauza îndoielilor cauzate de primele două experiențe, în care nu s-a știut cu siguranță dacă plantele fuseseră încrucișate, și datorită faptului că plantele încrucișate din ultima experiență au fost puse în concurență cu plantele autofecundate în decurs de trei generații, care de altfel creșteau foarte neegal, m-am hotărît să repet experiența pe o scară mai mare și într-un mod oarecum diferit. Am obținut semințe din aceeași varietate roșu-închis de *I. umbellata* dintr-o altă grădinărie și din ele am cultivat plante. Cîteva dintre aceste plante au fost lăsate să se fecundeze spontan ele însele, sub o plasă, altele au fost încrucișate cu polenul unor plante cultivate din semințe ce mi-au fost trimise de dr. Durando din Alger, unde plantele parentale fuseseră cultivate timp de cîteva generații. Aceste din urmă plante se deosebeau numai prin faptul că aveau flori roz-deschis în loc de roșu-închis. Că încrucișarea a fost eficace (cu toate că florile de pe planta mamă de culoare roșu-închis *nu* fuseseră castrate), s-a arătat clar atunci cînd au înflorit cele treizeci de plantule încrucișate, căci douăzeci și patru dintre ele au produs flori roz-deschis, exact ca acelea ale tatălui lor, celelalte șase avînd florile roșu-închis, exact ca acelea ale mamei lor și ca acelea ale tuturor plantulelor autofecundate. Acest caz prezintă un bun exemplu al unui rezultat care nu rareori decurge din încrucișarea de varietăți avînd flori diferit colorate : anume, culorile nu se amestecă, ci seamănă perfect cu acelea fie ale plantei tată, fie ale plantei mamă. După ce au încolțit pe nisip, semințele ambelor loturi au fost plantate în părțile opuse a opt ghivece. Cînd erau pe deplin dezvoltate, plantele au fost măsurate pînă la vîrful capitulelor florale, după cum se arată în tabelul XXXII.

Aici înălțimea medie a celor treizeci de plante încrucișate este de 42,3 cm, iar aceea a celor douăzeci și nouă de plante autofecundate (una murind) de 39,4 cm adică în proporție de 100 la 89. Sînt surprins că diferența nu s-a dovedit ceva mai mare ținînd seama că la ultima experiență ea era în proporție de 100 la 86, însă după cum s-a explicat mai înainte, acest din urmă raport este probabil prea mare. Trebuie totuși observat că, la ultima experiență (tabelul XXXI) plantele încrucișate au concurat cu plantele dintr-a treia generație autofecundată ; pe cînd în cazul de față, plantele provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă au concurat cu plantele autofecundate din prima generație.

Ca și în cazul precedent, în cel de față, plantele încrucișate au fost mai fecunde decît cele autofecundate, ambele loturi fiind lăsate în seră neacoperite. Cele treizeci de plante încrucișate au produs 103 capitule florale purtătoare de semințe, precum și cîteva capitule care nu au produs semințe, pe cînd cele douăzeci și nouă de plante autofecundate au produs numai 81 de capitule purtătoare de semințe, de aceea treizeci de asemenea plante ar fi produs 83,7 capitule. În acest fel obținem raportul 100 la 81 în legătură cu numărul de capitule florale purtătoare de semințe, produse de plantele încrucișate și de cele autofecundate. În afară de aceasta, un număr de capitule purtătoare de semințe de pe plantele încrucișate a produs, față de același număr de pe plantele autofecundate, semințe într-o greutate reprezentată prin raportul de 100 la 92. Combinînd aceste două elemente, anume capitulele purtătoare de semințe și greutatea semințelor din fiecare capitul, productivitatea plantelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate a fost de 100 la 75.

Semințele încrucișate și cele autofecundate care au rămas după ce au fost plantate perechile de mai sus (unele în stare de încolțire, altele nu) au fost semănate la începutul anului, în aer liber, în două straturi. Multe dintre plantulele autofecundate au suferit considerabil și a pierit un număr mult mai mare dintre ele, decît dintre cele încrucișate. În toamnă, plantele autofecundate care au supraviețuit erau, în mod clar, mult mai puțin dezvoltate decît cele încrucișate.

VII. PAPAVERACEAE

PAPAVER VAGUM

O subspecie de P. dubium, din sudul Franței

Macul nu secretă nectar, florile sînt însă foarte bătătoare la ochi și sînt vizitate de multe albine, muște și gîndaci culegători de polen. Anterele își scutură polenul foarte de timpuriu, și în cazul lui *P.rhoeas*, el cade pe circumferința stigmatului de formă radială, așa încît

această specie este desigur deseori autofecundată; datorită însă scurtimii staminelor la *P. dubium* nu urmează aceleași rezultate (după H. Müller, *Die Befruchtung*, p. 128), afară de cazul cînd floarea se întîmplă să fie înclinată. De aceea specia de față nu pare atît de potrivită autofecundării ca majoritatea celorlalte specii. Totuși, cînd au fost excluse insectele, în grădina mea *P. vagum* a produs capsule din belșug, însă numai pe la sfîrșitul sezonului. Pot adăuga aici că, după cum a constatat și profesorul H. Hoffmann, *P. somniferum* produce din belușug, în mod spontan, capsule autofecundate[1]. Unele specii de *Papaver* se încrucișează ușor cînd cresc în aceeași grădină, după cum am constatat la *P. bracteatum* și *orientale*.

Plante de *Papaver vagum* au fost obținute din semințe ce mi-au fost trimise din Antibes, prin amabilitatea doctorului Bornet. Puțin timp după ce florile se deschiseseră, mai multe dintre ele au fost fecundate cu propriul lor polen, iar altele (necastrate) cu polenul unui individ distinct; din observații făcute ulterior am însă motive să cred că aceste flori fuseseră de acum fecundate cu propriul lor polen, avînd în vedere că acest proces pare să aibă loc curînd după ce se deschid[2]. Am cultivat totuși, un mic număr de plantule din ambele loturi și înălțimea plantelor autofecundate a depășit puțin pe a celor încrucișate.

La începutul anului următor am procedat altfel: foarte curînd după ce s-au deschis, am fecundat șapte flori cu polenul unei alte plante și am obținut șase capsule. Numărînd semințele dintr-o capsulă de dimensiune mijlocie, am apreciat că în fiecare dintre ele se găseau în medie cel puțin 120 de semințe. S-a constatat că patru din douăsprezece capsule auto-

TABELUL XXXIII

Papaver vagum

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	61,6 76,2 47,0	53,3 67,6 40,6
II	36,8 56,9 49,9 54,9	39,1 51,1 35,8 41,9
III	52,7 51,4 52,7	48,9 33,6 45,7
IV	64,2 61,6	59,0 58,4
V	50,8 70,8 48,3	46,7 68,6 53,9
Total în cm	835,8	744,2

[1] *Zur Speziesfrage*, 1875, p. 53.

[2] În cazul speciei *Papaver somniferum*, dl J. Scott a constatat (*Report on the Experimental Culture of the Opium Poppy*, Calcutta, 1874, p. 47) că, dacă a tăiat suprafața stigmatului înainte ca floarea să se fi deschis, nu a fost produsă nici o sămînță; dacă însă aceasta s-a făcut „a doua zi sau chiar în prima zi, la cîteva ore după ce floarea s-a deschis, o fecundare parțială fusese de acum efectuată și cîteva semințe bune au fost produse în mod invariabil". Aceasta dovedește cît de timpurie este perioada de fecundare.

fecundate spontan în același timp nu conțineau semințe bune, iar restul de opt conțineau în medie 6,6 semințe de fiecare capsulă. Ar trebui observat însă că mai tîrziu, în decursul sezonului, aceleași plante au produs din belușug, sub plasă, capsule autofecundate spontan foarte frumoase.

După ce au încolțit pe nisip, cele două loturi de semințe de mai sus au fost plantate perechi în părțile opuse a cinci ghivece. Cînd au ajuns la înălțimea de 1,27 cm și apoi din nou cînd aveau 15,24 cm, cele două loturi au fost măsurate pînă la vîrful frunzelor lor, însă nu au prezentat nici o deosebire. Cînd erau pe deplin dezvoltate, tulpinile florale au fost măsurate pînă la vîrful capsulelor cu rezultatul cuprins în tabelul XXXIII.

Înălțimea medie a celor cincisprezece plante încrucișate este aici de 55,6 cm și a celor cincisprezece plante autofecundate de 49,7 cm sau de 100 față de 89. În măsura în care s-a putut aprecia după numărul de capsule produse, aceste plante nu se deosebeau prin fecunditate, căci de partea plantelor încrucișate erau șaptezeci și cinci de capsule, față de șaptezeci și patru de partea celor autofecundate.

ESCHSCHOLTZIA CALIFORNICA

Această plantă este remarcabilă prin faptul că plantulele încrucișate nu depășesc prin înălțime sau vigoare pe cele autofecundate. Pe de altă parte, o încrucișare sporește considerabil productivitatea florilor de pe plantele parentale sau, după cum s-ar spune mai corect, autofecundarea le reduce productivitatea. Uneori o încrucișare este de fapt necesară pentru ca florile să producă semințe. De altfel, plantele provenind dintr-o încrucișare sînt ele însile mult mai fecunde decît cele cultivate din flori autofecundate, așa încît tot avantajul unei încrucișări este limitat la sistemul reproducător. Va fi necesar să prezint în amănunțime acest caz neobișnuit.

Douăsprezece flori de pe cîteva plante din grădina mea de flori au fost fecundate cu polenul unor plante distincte și au produs douăsprezece capsule; una dintre acestea nu conținea însă nici o sămînță bună. Semințele celor unsprezece capsule bune au cîntărit 1,127 g. Optsprezece flori de pe aceleași plante au fost fecundate cu propriul lor polen și au produs douăsprezece capsule bune, care conțineau semințe în greutate de 0,88 g. Un număr egal de capsule încrucișate și autofecundate ar fi produs deci semințe avînd greutatea în proporție de 100 la 71[1]. Dacă ținem seama de faptul că un număr mult mai mare de flori a produs capsule cînd au fost încrucișate decît atunci cînd au fost autofecundate, fecunditatea relativă a florilor încrucișate față de a celor autofecundate a fost în proporție de 100 la 52. Totuși aceste plante, fiind încă acoperite de plasă, au produs spontan un număr considerabil de capsule autofecundate.

După ce au încolțit pe nisip, semințele din cele două loturi au fost plantate perechi, în părțile opuse a patru ghivece mari. La început nu exista nici o deosebire în creșterea lor, în cele din urmă, plantulele încrucișate le-au depășit însă considerabil prin înălțime pe cele autofecundate, după cum se vede din tabelul următor (XXXIV). Din cazurile care urmează, cred însă că acest rezultat a fost întîmplător, datorită faptului că au fost măsurate numai puține plante și că una dintre plantele autofecundate a crescut numai pînă la înălțimea de 38 cm. Plantele fuseseră ținute în seră și, în experiența de față și în cea următoare, ele au fost legate de araci din motivul că se etiolau. Ele au fost măsurate pînă la vîrful tulpinilor florale.

Aici înălțimea medie a celor patru plante încrucișate este de 75,4 cm iar cea a celor patru autofecundate de 64,9 cm, adică în proporție de 100 la 86. Semințele rămase au fost semănate într-un ghiveci mare, în care creștea de mult timp o *Cineraria*; și în acest caz, iarăși cele două plante încrucișate dintr-o parte a ghiveciului au depășit considerabil prin înălțime cele două plante autofecundate din partea opusă. Prin faptul că au fost ținute în seră, plan-

[1] În Germania, prof. Hildebrand a experimentat cu plante pe o scară mai mare decît mine și a constatat că sînt mult mai autosterile. Optsprezece capsule produse prin fecundare încrucișată au conținut în medie optzeci și cinci de semințe, pe cînd paisprezece capsule de la flori autofecundate au conținut în medie numai nouă semințe: adică în proporție de 100 la 11: *Jahrbuch für Wissenschaft, Botanik*, vol. VII, p. 467.

TABELUL XXXIV

Eschscholtzia californica

Nr. ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	85,1	63,5
II	86,9	88,9
III	73,7	69,2
IV	55,9	38,1
Total în cm	301,6	259,7

tele din cele patru ghivece de mai sus nu au produs cu această ocazie sau cu vreo altă ocazie similară, multe capsule; cînd florile de pe plantele încrucişate au fost însă din nou încrucişate, ele au fost cu mult mai productive decît florile de pe plantele autofecundate, cînd acestea au fost din nou autofecundate. După ce au produs seminţe, aceste plante au fost tăiate şi ţinute în seră; şi în anul următor, cînd s-au dezvoltat din nou, înălţimea lor relativă a fost inversată, deoarece în trei din cele patru ghivece, plantele autofecundate erau acum mai înalte şi au înflorit mai de timpuriu decît plantele încrucişate.

Plantele încrucişate şi autofecundate dintr-a doua generaţie. — Faptul prezentat mai sus în legătură cu creşterea plantelor tăiate a făcut să mă îndoiesc asupra primei mele experienţe, astfel că m-am hotărît să mai fac una, pe o scară mai mare, cu plantele încrucişate şi autofecundate obţinute din plante încrucişate şi autofecundate din generaţia precedentă.

Au fost obţinute unsprezece perechi, care au fost cultivate în concurenţă între ele, în modul obişnuit; iar acum rezultatul a fost diferit, căci cele două loturi au fost aproape egale în tot cursul creşterii lor. Ar fi de aceea de prisos să prezint un tabel cu înălţimea lor. Cînd au fost pe deplin dezvoltate şi măsurate, înălţimea medie a celor încrucişate era de 82,5 cm, iar a celor autofecundate de 83,4 de cm, sau 100 faţă de 101. Nu a existat nici o deosebire mare în privinţa numărului florilor şi a capsulelor produse de cele două loturi, cînd ambele au fost expuse în mod liber vizitelor insectelor.

Plante obţinute din seminţe braziliene. — Fritz Müller mi-a trimis din sudul Braziliei seminţe de plante care acolo erau absolut sterile cînd erau fecundate de polenul aceleiaşi plante, însă erau pe deplin fecunde cînd erau fecundate de polenul oricărui alt individ. Plantele obţinute de mine în Anglia din aceste seminţe au fost examinate de profesorul Asa Gray, care a declarat că aparţin lui *E. californica*, cu care erau identice ca aspect general. Două dintre aceste plante au fost acoperite cu o plasă şi s-a constatat că ele nu sînt atît de complet autosterile ca în Brazilia. Voi reveni însă asupra acestui subiect într-o altă parte a acestei lucrări. Este suficient a arăta aici că opt flori de pe aceste două plante fecundate cu polenul unei alte plante de sub plasă au produs opt capsule frumoase, fiecare conţinînd în medie aproximativ cîte optzeci de seminţe. Opt flori de pe aceleaşi plante fecundate cu propriul lor polen au produs şapte capsule, fiecare conţinînd în medie numai cîte douăsprezece seminţe, cu un maximum de şaisprezece seminţe într-una din ele. Capsulele fecundate încrucişat faţă de cele autofecundate au produs deci seminţe în proporţie de 100 la 15. Aceste plante de provenienţă braziliană s-au deosebit de asemenea în mod pronunţat de plantele engleze prin faptul că, sub plasă, au produs extrem de puţine capsule autofecundate spontan.

După ce au încolţit pe nisip curat, seminţele încrucişate şi autofecundate de mai sus au fost plantate perechi, în părţile opuse a cinci ghivece mari. Plantulele astfel obţinute erau nepoţii plantelor care au crescut în Brazilia, părinţii lor fiind cultivaţi în Anglia. Cum bunicii din Brazilia necesită în mod absolut fecundarea încrucişată pentru a produce seminţe, mă aş-

teptam ca autofecundarea să se fi dovedit foarte dăunătoare acestor plantule și ca cele încrucișate să fi fost mult superioare prin înălțime și vigoare celor obținute din flori autofecundate. Rezultatul a arătat însă că prevederile mele erau greșite; căci, ca și în cazul experienței anterioare cu plantele din linia engleză, tot astfel, în cazul de față, plantele autofecundate au depășit întrucîtva prin înălțime pe cele încrucișate. Este suficient de a arăta că înălțimea medie a celor paisprezece plante încrucișate era de 113,3 de cm, iar cea a celor paisprezece plante autofecundate de 114,6 sau în proporție de 100 la 101.

Efectele unei încrucișări cu o linie nouă. — Am încercat acum o experiență diferită. Opt flori de pe plantele autofecundate din experiența precedentă (adică nepoții plantelor care creșteau în Brazilia) au fost din nou fecundate cu polenul aceleiași plante și au produs cinci capsule, conținînd în medie cîte 27,4 semințe, cu un maxim de patruzeci și două de semințe într-una din ele. Plantele obținute din aceste semințe au format a doua generație *autofecundată* a liniei braziliene.

Opt flori de pe una dintre plantele încrucișate din experiența precedentă au fost încrucișate cu polenul unui alt nepot și au produs cinci capsule. Acestea conțineau în medie cîte 31,6 semințe, cu un maxim de patruzeci și nouă de semințe într-una dintre ele. Plantulele obținute din aceste semințe pot fi denumite plante *încrucișate reciproc.*

În sfîrșit, alte opt flori de pe plantele încrucișate din experiența precedentă au fost fecundate cu polenul unei plante din linia engleză, care creștea în grădina mea și care trebuie să fi fost supusă timp de multe generații anterioare unor condiții foarte diferite de cele la care fuseseră supuși strămoșii brazilieni ai plantei mame. Aceste opt flori au produs numai patru capsule, conținînd în medie 63,2 semințe cu un maxim de nouăzeci într-una din ele. Plantele obținute din aceste semințe pot fi denumite plante *engleze încrucișate.* În măsura în care se poate avea încredere în mediile de mai sus, deduse din atît de puține capsule, capsulele engleze încrucișate au conținut de două ori atîtea semințe cît cele încrucișate reciproc și cu puțin mai mult decît de două ori ca cele autofecundate. Plantele care au produs aceste capsule au fost cultivate în ghivece, în seră, astfel încît productivitatea lor absolută nu trebuie comparată cu aceea a plantelor cultivate în aer liber.

Cele trei loturi de semințe de mai sus, anume cele autofecundate, încrucișate reciproc și engleze încrucișate, au fost plantate, într-o stare egală de încolțire (după ce fuseseră semănate, ca de obicei, pe nisip curat), în nouă ghivece mari, fiecare împărțit în trei părți prin despărțituri la suprafață.

Multe dintre semințele autofecundate au încolțit înaintea acelora din cele două loturi încrucișate, și ele au fost desigur înlăturate. Plantulele astfel obținute sînt strănepoții plantelor care creșteau în Brazilia. Cînd aveau înălțimea de 5 — 10 cm cele trei loturi erau egale. Ele au fost măsurate cînd crescuseră în proporție de patru cincimi și iarăși cînd erau pe deplin dezvoltate și, deoarece înălțimea lor relativă era exact aceeași la aceste două vîrste, nu voi prezenta decît ultimele măsurători.

Înălțimea medie a celor nouăsprezece plante engleze încrucișate a fost de 116,5 cm, cea a celor optsprezece plante încrucișate reciproc (căci una murise) de 110,2 cm, iar cea a celor nouăsprezece plante autofecundate de 127,8 cm. Astfel că avem următoarele raporturi în privința înălțimii.

Plantele engleze încrucișate față de cele autofecundate	100 la 109
Plantele engleze încrucișate față de cele încrucișate reciproc	100 la 94
Plantele încrucișate reciproc față de cele autofecundate	100 la 116

După ce toate capsulele au fost culese, toate aceste plante au fost tăiate foarte aproape de sol și cîntărite. Cele nouăsprezece plante engleze încrucișate au cîntărit 0,568 kg; plantele încrucișate reciproc (cu greutatea calculată ca și cum ar fi fost nouăsprezece) au cîntărit 0,565 kg; iar cele nouăsprezece plante autofecundate 0,668 kg. În privința greutății celor trei loturi de plante avem deci următoarele raporturi:

Plantele engleze încrucișate față de cele autofecundate	100 la 118
Plantele engleze încrucișate față de cele încrucișate reciproc	100 la 100
Plantele încrucișate reciproc față de cele autofecundate.....	100 la 118

Vedem astfel că, în privința greutății, ca și în aceea a înălțimii, plantele autofecundate avuseseră un avantaj hotărît asupra plantelor engleze, încrucișate și a celor încrucișate reciproc.

În stare de încolțire sau nu, semințele rămase de la cele trei soiuri au fost semănate în teren deschis, în trei rînduri lungi, paralele, și aici plantulele autofecundate au depășit din nou prin înălțime cu 5,1 și 7,6 cm, plantulele din celelalte două rînduri, care aveau o înălțime aproape egală. Cele trei rînduri au fost lăsate neprotejate în tot cursul iernii și toate plantele au pierit, cu excepția a două dintre cele autofecundate; așa încît în măsura în care această neînsemnată dovadă este valabilă, unele dintre plantele autofecundate au fost mai rezistente decît oricare dintre plantele încrucișate din celelalte două loturi.

Vedem astfel că plantele autofecundate care au fost cultivate în cele nouă ghivece au fost superioare ca înălțime (în proporție de 116 la 100) și ca greutate (în proporție de 118 la 100) precum și, după cît se pare, ca rezistență plantelor încrucișate reciproc provenind din încrucișarea dintre nepoții liniei braziliene. Aici superioritatea era mult mai puternic pronunțată decît în a doua experiență cu plantele liniei engleze, în care, ca înălțime, plantele autofecundate față de cele încrucișate erau în proporție de 101 la 100. Dacă ne reamintim de efectele încrucișării plantelor cu polenul unei linii noi, în cazul speciilor *Ipomoea*, *Mimulus*, *Brassica* și *Iberis*, — faptul că plantele autofecundate depășeau în înălțime (în proporție de 109 la 100) și greutate (în proporție de 118 la 100) descendenții liniei braziliene încrucișați cu linia engleză este mult mai remarcabil, avînd în vedere că cele două linii fuseseră supuse timp îndelungat unor condiții foarte diferite.

Dacă ne îndreptăm acum atenția asupra fecundității celor trei loturi de plante, găsim un rezultat foarte diferit.

Pot afirma dinainte că în cinci din cele nouă ghivece prima plantă care a înflorit a fost una dintre cele engleze încrucișate; în patru dintre ghivece a înflorit mai întîi o plantă autofecundată și în nici unul nu a înflorit mai întîi o plantă încrucișată reciproc; astfel că în această privință, ca și în multe altele, aceste din urmă plante au fost depășite. Cele trei rînduri foarte apropiate de plante cultivate în teren deschis au înflorit din belșug, iar florile erau vizitate în mod neîntrerupt de albine. Ele au fost astfel cu siguranță încrucișate reciproc. Modul în care mai multe plante din experiențele anterioare au continuat să fie aproape sterile, atîta timp cît ele erau acoperite cu o plasă, producînd însă o mulțime de capsule de îndată ce au fost dezvelite, dovedește cît de eficace duc albinele polenul de la o plantă la alta. În trei rînduri consecutive, grădinarul meu a cules de la plantele din cele trei loturi un număr egal de capsule coapte, pînă ce a strîns cîte patruzeci și cinci din fiecare lot. Nu este posibil de a aprecia după aspectul exterior dacă o capsulă conține sau nu semințe bune, așa încît am deschis toate capsulele. Dintre cele patruzeci și cinci ale plantelor engleze încrucișate patru erau goale; dintre acele ale plantelor încrucișate reciproc erau goale cinci, iar dintre acelea ale plantelor autofecundate nouă erau goale. S-au numărat semințele din douăzeci și una de capsule luate la întîmplare din fiecare lot și numărul mediu de semințe din capsulele plantelor engleze încrucișate a fost de 67, dintr-ale celor încrucișate reciproc 6, iar dintr-al celor autofecundate 48,52. Urmează deci că:

	semințe
Cele patruzeci și cinci de capsule (inclusiv cele patru goale) ale plantelor engleze încrucișate au conținut	2 747
Cele patruzeci și cinci de capsule (inclusiv cele cinci goale) ale plantelor încrucișate reciproc au conținut	2 240
Cele patruzeci și cinci de capsule (inclusiv cele nouă goale) ale plantelor autofecundate au conținut	1 746,7

Cititorul trebuie să-și reamintească faptul că aceste capsule sînt produsul fecundării încrucișate, efectuată de albine, și că diferența în numărul de semințe conținut trebuie să depindă de constituția plantelor, — anume de faptul dacă ele proveneau dintr-o încruci-

șare cu o linie distinctă sau dintr-o încrucișare între plante din aceeași linie sau din autofecundare. Din faptele de mai sus obținem următoarele raporturi:

Numărul de semințe conținut într-un număr egal de capsule fecundate produse natural

de plantele engleze încrucișate și de cele autofecundate	100 la 63
de plantele engleze încrucișate și de cele încrucișate reciproc	100 la 81
de plantele încrucișate reciproc și de cele autofecundate	100 la 78

Pentru a se stabili însă productivitatea celor trei loturi de plante, ar fi fost necesar de știut cîte capsule au fost produse de același număr de plante. Cele trei rînduri lungi nu au fost totuși de lungimi egale, iar plantele erau foarte înghesuite, așa încît ar fi fost extrem de greu de a stabili cîte capsule au fost produse de acele plante, chiar dacă m-aș fi încumetat să preiau o astfel de sarcină obositoare de a strînge și a număra toate capsulele. Acest lucru a fost însă posibil în cazul plantelor cultivate în ghivece în seră; și, cu toate că acestea au fost mult mai puțin fecunde decît cele care au crescut în aer liber, atunci cînd au fost observate cu atenție fecunditatea lor relativă a reieșit ca fiind aceeași. Cele nouăsprezece plante din linia engleză încrucișată au produs în total 240 de capsule; plantele încrucișate reciproc (calculate ca fiind nouăsprezece) au produs 137,22 de capsule, iar cele nouăsprezece plante autofecundate 152 de capsule. Or, cunoscînd numărul de semințe conținut în patruzeci și cinci de capsule din fiecare lot, este ușor de calculat numărul relativ de semințe produs de un număr egal de plante din cele trei loturi.

Numărul de semințe produs de un număr egal de plante fecundate natural.

	semințe
Plantele provenind din linia engleză încrucișată și de cele din linia autofecundată	100 la 40
Plantele provenind din linia engleză încrucișată și cele din linia încrucișată reciproc	100 la 45
Plantele provenind din linia autofecundată reciproc și cele din linia autofecundată	100 la 89

Oricît de mică este superioritatea în productivitate a plantelor încrucișate reciproc (adică produsul unei încrucișări între nepoții plantelor care au crescut în Brazilia) asupra celor autofecundate ea este datorată în întregime numărului mediu mai mare de semințe conținut în capsule; căci în seră plantele încrucișate reciproc au produs mai puține capsule decît plantele autofecundate. Marea superioritate în productivitate a plantelor engleze încrucișate asupra celor autofecundate este evidențiată de numărul mai mare de capsule produs, de numărul mediu de semințe conținut și de numărul mai mic de capsule goale. Deoarece plantele engleze încrucișate și cele încrucișate reciproc erau descendenții încrucișărilor din fiecare generație anterioară (cum trebuie să fi fost cazul din faptul că florile erau sterile cu propriul lor polen) putem conchide că marea superioritate în productivitate a plantelor engleze încrucișate asupra celor încrucișate reciproc este datorată faptului că cei doi părinți ai primelor au fost supuși timp îndelungat unor condiții diferite.

Cu toate că sînt atît de superioare prin productivitate, plantele engleze încrucișate au fost, după cum am văzut, hotărît inferioare prin înălțime și greutate celor autofecundate și numai egale sau foarte puțin superioare plantelor încrucișate reciproc. De aceea, întregul avantaj al unei încrucișări cu o linie distinctă este limitat aici la productivitate și nu am întîlnit nici un alt caz similar.

VIII. RESEDACEAE

RESEDA LUTEA

Semințe culese de pe plante sălbatice care creșteau prin împrejurimi au fost semănate în grădina de zarzavat; și mai multe dintre plantulele astfel obținute au fost acoperite cu o plasă. S-a constatat (după cum se va descrie ulterior mai pe larg) că unele dintre acestea

sînt absolut sterile cînd sînt lăsate să se fecundeze spontan, cu toate că pe stigmatul lor căzuse polen din belșug și că erau tot atît de sterile cînd erau fecundate artificial și în mod repetat cu propriul lor polen, pe cînd alte plante au produs un mic număr de capsule autofecundate spontan. Plantele rămase au fost lăsate neacoperite și, cum polenul a fost dus din plantă în plantă de către albinele și bondarii care vizitează plantele fără întrerupere, ele au produs capsule din belșug. Am avut ample dovezi în cazul acestei specii și a *R. odorata* în privința necesității ca polenul să fie dus de la o plantă la alta, deoarece acele plante nu fac semințe sau numai foarte puține, atîta timp cît au fost protejate contra insectelor și s-au încărcat cu capsule de îndată ce au fost lăsate descoperite.

Semințe din florile autofecundate spontan sub plasă și din florile încrucișate natural de către albine au fost semănate în părțile opuse a cinci ghivece mari. Plantulele au fost rărite de îndată ce au ieșit din pămînt, așa încît s-a lăsat un număr egal de ambele părți. După un timp, ghivecele au fost îngropate în teren deschis. Același număr de plante de ascendență încrucișată și autofecundată a fost măsurat pînă la vîrful tulpinilor lor florale, cu rezultatul prezentat în tabelul următor (XXXV). Acelea care nu au produs tulpini florale nu au fost măsurate.

Aci înălțimea medie a celor douăzeci și patru de plante încrucișate este de 43,6 cm, iar aceea a aceluiași număr de plante autofecundate de 37,1 cm, sau în proporție de 100 la 85. Toate plantele încrucișate au înflorit, afară de cinci, în vreme ce mai multe dintre cele

TABELUL XXXV

Reseda lutea, în ghivece

Nr. ghivcciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	53,3 36,1 48,6 17,8 38,4	32,7 40,6 30,1 38,7 48,6
II	52,1 44,2 60,6 43,5 52,7	31,5 41,2 41,2 34 34,6
III	40,9 45,1 41,2 25,4 25,4	36,8 49,6 53 20 45,1
IV	56,2 48,3 47,9 41,9 48,9	22,9 29,2 27,9 40,6 41,6
V	64,1 55,9 22,2 36,1	37,4 40,6 36,5 36,1
Total în cm	1 046,8	890,4

autofecundate nu au înflorit. Ulterior, în timp ce erau încă în floare, însă cu cîteva capsule de acum formate, perechile de mai sus au fost tăiate și cîntărite. Cele încrucișate au cîntărit 2,814 kg, iar un număr egal de autofecundate numai 0,591 kg, sau în proporție de 100 la 21, ceea ce reprezintă o diferență surprinzătoare.

Semințele din aceleași două loturi au fost de asemenea semănate în două rînduri învecinate, în teren deschis. Într-unul dintre rînduri erau douăzeci de plante încrucișate și treizeci și două de plante autofecundate în celălalt rînd, așa încît experiența nu era tocmai justă; totuși, nu atît de nejustă după cum pare la prima vedere, deoarece plantele din același rînd nu erau atît de înghesuite încît să-și împiedice reciproc creșterea, iar terenul era curat pe laturile ambelor rînduri. Aceste plante au fost mai bine hrănite decît cele din ghivece și au crescut mai înalte. Opt plante mai înalte din fiecare rînd au fost măsurate în același fel ca și înainte, cu rezultatul în tabelul XXXVI.

TABELUL XXXVI

Reseda lutea, crescînd în teren deschis

Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
71,1	84,4
69,6	59,0
70,2	54,8
73,0	52,1
75,9	54,8
67,9	55,8
66,6	53,8
76,5	55,5
570,8	470,2

Aici înălțimea medie a plantelor încrucișate pe cînd erau în plină floare era de 71,3 cm iar cea a celor autofecundate de 58,7 cm deci în proporție de 100 la 82.

Un fapt neobișnuit este că, din cele două rînduri, cea mai înaltă plantă era una dintre cele autofecundate. Plantele autofecundate avuseseră frunze mai mici și de un verde mai deschis decît cele încrucișate. Ulterior, toate plantele din cele două rînduri au fost tăiate și cîntărite. Cele douăzeci de plante încrucișate au cîntărit 2,021 kg, iar douăzeci de plante autofecundate (calculînd după greutatea de fapt a celor treizeci și două de plante autofecundate) au cîntărit 0,816 kg, adică în proporție de 100 la 40. De aceea plantele încrucișate erau departe de a depăși prin greutate plantele autofecundate într-o măsură atît de mare ca pe acelea care creșteau în ghivece, datorită probabil faptului că acestea din urmă fuseseră supuse unei concurențe reciproce mai severe. Pe de altă parte, ele au depășit plantele autofecundate într-o măsură puțin mai mare prin înălțime.

RESEDA ODORATA

Plante de reseda comună au fost obținute din semințe cumpărate și mai multe dintre ele au fost puse sub plase separate. Dintre acestea, cîteva s-au încărcat cu capsule autofecundate spontan; altele au produs puține capsule, iar altele nici una. Nu trebuie presupus că acestea din urmă nu au produs semințe din motivul că stigmatul lor nu a primit polen, deoarece ele au fost repetat fecundate, fără efect, cu polenul aceleiași plante; ele erau însă pe deplin fecunde cu polenul oricărei alte plante. Semințe autofecundate spontan de la plante foarte autofecunde au fost păstrate, iar alte semințe au fost culese de la plante crescînd în afara plaselor, care fuseseră încrucișate de albine. După ce au încolțit pe nisip, aceste semințe au fost plantate perechi în părțile opuse a cinci ghivece. Plantele au fost legate de araci și măsurate pînă la vîrful tulpinilor lor folifere, tulpinile florale nefiind incluse. Rezultatul este arătat în tabelul XXXVII.

Aici înălțimea medie a celor nouăsprezece plante încrucișate este de 69,8 cm, iar a celor nouăsprezece autofecundate de 57,3 cm sau în proporție de 100 la 82.

La începutul toamnei, toate aceste plante au fost tăiate și cîntărite: cele încrucișate au cîntărit 0,357 kg, iar cele autofecundate 0,241 kg sau în proporție de 100 la 67. Fiind lăsate să fie vizitate în voie de insecte, aceste două loturi nu au prezentat nici o deosebire vizibilă cu ochiul liber, în numărul de capsule produse de ele.

TABELUL XXXVII

Reseda odorata (plantule dintr-o plantă foarte autofecundă)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	53 88,5 67,9 84,2	57,2 72,7 59 77,5
II	87,3 87,9 29,8 84,8	72,7 77,8 58,4 76,6
III	45,4 68,6 76,5 76,8	11,5 63,5 67 63,8
IV	54,9 71,1 82,9 82,3	57,8 64,8 38,4 62,9
V	53,3 64,1 67,9	29,8 50,5 26,7
Total în cm	1 327,2	1 088,6

Semințele rămase din cele două loturi au fost semănate în teren deschis, în două rînduri învecinate, astfel încît plantele au fost expuse numai unei concurențe reduse. Două plante, cele mai înalte, au fost măsurate de fiecare parte, după cum se vede în tabelul următor (XXXVIII).

Înălțimea medie a celor opt plante încrucișate este de 65,4 cm, iar a celor opt plante autofecundate de 68,8 cm sau în proporție de 100 la 105.

TABELUL XXXVIII

Reseda odorata, crescînd în teren deschis

Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
62,3	67,6
69,2	65,6
61	63,5
67,9	72,1
63,5	75,8
66,6	65,7
69,2	68,2
63,8	71,6
Total în cm 523,5	550,1

Avem aici rezultatul anormal al plantelor autofecundate care sînt puțin mai înalte decît cele încrucișate, fapt pentru care nu pot oferi nici o explicație. Este desigur posibil, nu însă probabil, ca etichetele să fi fost accidental schimbate între ele.

S-a încercat acum o altă experiență: toate capsulele autofecundate, deși în număr foarte mic, au fost culese de pe una dintre plantele semiautosterile de sub o plasă; și cum mai multe flori de pe aceeași plantă fuseseră fecundate cu polenul unui individ distinct, s-au obținut astfel semințe încrucișate. Mă așteptam ca plantulele acestei plante semiautosterile să fi beneficiat într-o mai mare măsură dintr-o încrucișare, decît

plantulele provenind din plante pe deplin autofecundate. Aşteptările mele au fost însă complet greşite, căci ele au profitat într-o mai mică măsură. Un rezultat analog a urmat în cazul lui *Eschscholtzia*, la care descendenţii plantelor de proveniență braziliană (care erau parţial autosterili) nu au profitat mai mult dintr-o încrucişare decît plantele liniei engleze, cu mult mai autofecunde. După ce au încolţit pe nisip, cele două loturi de seminţe încrucişate şi autofecundate de mai sus, de la aceeaşi plantă de *Reseda odorata*, au fost plantate în părţile opuse a cinci ghivece şi au fost măsurate ca şi în ultimul caz, cu următorul rezultat:

TABELUL XXXIX

Reseda odorata (plantule dintr-o plantă semiautosterilă)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	85,1 78,1 75,6 50,8	78,7 71,1 33,6 81,3
II	55,9 85,1 79,3 82,6	55,2 67,9 64,1 77,5
III	76,5 81,6 80 81,9	43,8 75,6 62,9 86,9
IV	48,6 76,5 62 78,1	52,7 83,2 80 93,3
V	88,2 94,3 79,3 83,8	62,6 86,3 56,5 94,3
Total în cm	1 522,8	1 407,5

Aici înălţimea medie a celor douăzeci de plante încrucişate este de 76,1 cm, iar cea a celor douăzeci autofecundate de 70,4 cm sau în proporţie de 100 la 92. Ulterior aceste plante au fost tăiate şi cîntărite şi, în acest caz, greutatea plantelor încrucişate nu a depăşit pe cea a celor autofecundate decît cu foarte puţin, anume în proporţie de 100 la 99. Lăsate să fie vizitate în voie de insecte, cele două loturi par la fel de fecunde.

Seminţele rămase au fost semănate în teren deschis, în două rînduri alăturate şi cele opt plante mai înalte din fiecare rînd au fost măsurate (tabelul XL).

Aici înălţimea medie a celor opt plante încrucişate este de 65,8 cm iar cea a celor opt plante autofecundate 59,7 cm adică în proporţie de 100 la 90.

TABELUL XL

Reseda odorata (plantule dintr-o plantă semiautosterilă plantată în teren deschis

Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
71,7 57,2 65,7 64,5 75 68,9 57,2 66,6	56,9 62 59,7 54,6 57,5 69,6 69,6 48,9
Total în cm 526,8	478,8

IX. VIOLACEAE

VIOLA TRICOLOR

Cînd florile panselei comune cultivate sînt încă tinere, anterele își scutură polenul într-un mic canal semicilindric, format din porțiunea bazală a petalei inferioare și înconjurat de papile. Polenul astfel colectat rămîne foarte aproape sub stigmat, însă nu poate decît rareori să ajungă în cavitatea lui fără ajutorul insectelor care își trec trompele de-a lungul acestui canal pînă în nectarii[1]. Ca urmare, cînd am acoperit o plantă mare dintr-o varietate cultivată, ea a legat numai optsprezece capsule și majoritatea acestora conținea foarte puține semințe bune, multe numai între una și trei (semințe), în vreme ce o plantă neacoperită, tot atît de frumoasă, din aceeași varietate, care creștea foarte aproape, a produs 105 capsule frumoase. Cînd insectele sînt excluse, puținele flori care produc capsule sînt (în acest caz) fecundate, poate, de curbarea spre interior a petalelor cînd acestea se veștejesc, deoarece în acest mod grăunțele de polen care aderă la papile ar putea fi introduse în cavitatea stigmatului. Cum sugerează însă dl Bennett, este mai probabil ca fecundarea lor să fie efectuată de către *Thrips* și de anumiți gîndaci foarte mici, care vizitează florile și care nu pot fi excluși de nici o plasă. Bondarii sînt polenizatorii obișnuiți; am văzut însă de multe ori muște (*Rhingia rostrata*) la lucru, cu partea ventrală a corpului, cu capul și cu picioarele prăfuite cu polen; și, însemnînd florile pe care le vizitaseră, am constatat după cîteva zile că ele sînt fecundate[2]. Este curios cît de mult timp se pot observa florile de pansele și de alte plante fără să se vadă vreo insectă care să le viziteze. În cursul verii anului 1841 am observat timp de mai mult de două săptămîni, de mai multe ori pe zi, niște tufe mari de pansele care creșteau în grădina mea, înainte de a vedea un singur bondar la lucru. Același lucru l-am făcut într-altă vară, pînă ce în cele din urmă am văzut însă bondari de culoare închisă vizitînd în trei zile consecutive aproape fiecare din floare din mai multe tufe, și aproape toate aceste flori s-au veștejit repede și au produs capsule frumoase. Presupun că o anumită stare atmosferică este necesară secreției nectarului și că de îndată ce acest lucru se întîmplă, insectele îl descoperă prin mirosul emis și vizitează imediat florile.

Deoarece florile necesită ajutorul insectelor pentru fecundarea lor completă dar nu sînt vizitate nici pe departe atît de des ca alte flori care secretă nectar, putem înțelege faptul remarcabil descoperit de H. Müller și descris de el în „Nature", anume că această specie există sub două forme. Una dintre acestea face flori bătătoare la ochi, care necesită, după cum am văzut, ajutorul insectelor și sînt adaptate la fecundarea încrucișată efectuată de acestea; pe cînd cealaltă formă are flori mult mai mici și colorate mai puțin bătător la ochi, care sînt construite după un plan ușor diferit, favorizînd autofecundarea, fiind astfel adaptate

[1] Florile acestei plante au fost descrise amănunțit de către Sprengel, Hildebrand, Delpino și H. Müller. Acest din urmă autor rezumă toate observațiile anterioare în lucrarea sa *Befruchtung der Blumen* și în „Nature", din 20 noiembrie 1873, p. 44. Vezi de asemenea dl A. W. Bennett în „Nature" din 15 mai 1873, p. 50, precum și unele observații ale d-lui Kitchener, ibid., p. 143. Faptele care urmează, despre efectele acoperirii unei plante de *V. tricolor*, au fost citate de Sir J. Lubbock în lucrarea sa *British Wild Flowers* etc. p. 62.

[2] Ar trebui să adaug că, după cît se pare, această muscă nu a supt nectarul, ci a fost atrasă de papilele care înconjură stigmatul. H. Müller a văzut de asemenea o albină mică, o *Andrena*, care nu putea ajunge la nectar introducînd repetat trompa ei sub stigmat, unde sînt situate papilele, astfel că într-un mod oarecare aceste papile trebuie să fie atrăgătoare pentru insecte. Un autor afirmă („Zoologist", vol. III-IV, p. 1225) că un fluture de noapte (*Plusia*) vizitează deseori florile de pansea. De obicei, albinele de stup nu le vizitează; s-a înregistrat însă un caz („Gardeners' Chronicle", 1844, p. 74) în care albinele făceau acest lucru. H. Müller a văzut de asemenea albine de stup la lucru, însă numai la formele sălbatice cu flori mici. El prezintă o listă („Nature", 1873, p. 45) cu toate insectele pe care le-a văzut vizitînd atît formele cu flori mari, cît și cele cu flori mici. Din descrierea sa presupun că florile plantelor în stare naturală sînt mai des vizitate de insecte decît cele ale varietăților cultivate. El a văzut mai mulți fluturi sugînd florile plantelor sălbatice, ceea ce eu nu am observat niciodată în grădini, cu toate că am observat florile mulți ani de-a rîndul.

pentru a asigura înmulțirea speciei. Forma autofecundă este totuși vizitată cîteodată și poate fi încrucișată cu ajutorul insectelor fapt totuși oarecum îndoielnic.

În primele mele experiențe cu *Viola tricolor* nu am reușit să cultiv plantule și am obținut numai o singură plantă încrucișată și una autofecundată pe deplin dezvoltate. Prima avea înălțimea de 31,8 cm, iar cea din urmă 20,3 cm. Anul următor, mai multe flori de pe o plantă nouă au fost încrucișate cu polenul altei plante, care era cunoscută ca fiind o plantă deosebită; și este important să ne ocupăm de acest punct. Mai multe alte flori de pe aceeași plantă au fost fecundate cu propriul lor polen. Numărul mediu de semințe din cele zece capsule încrucișate a fost de 47,6, iar din cele douăsprezece capsule autofecundate de 32,6, adică în proporție de 100 la 69. După ce au încolțit pe nisip curat, aceste semințe au fost plantate perechi în părțile opuse a cinci ghivece. Ele au fost măsurate pentru prima dată cînd aveau aproximativ o treime din dimensiunea lor deplină și atunci înălțimea medie a plantelor încrucișate era de 9,8 cm, iar a celor autofecundate de numai 5,1 cm adică în proporție de 100 la 52. Ele au fost ținute în seră și nu au crescut în mod viguros. Cînd erau în floare, au fost din nou măsurate pînă la vîrful tulpinilor (vezi tabelul XLI), cu următorul rezultat: înălțimea medie a celor paisprezece plante încrucișate era de 14,1 cm, iar aceea a celor paisprezece autofecundate de 6,1 cm adică în proporție de 100 la 42. În patru dintre

TABELUL XLI

Viola tricolor

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	20,9 19 12,7	0,6 6,5 3,1
II	12,7 10,2 11,5	15,2 10,2 7,9
III	24,2 8,6 21,3	7,9 4,7 1,6
IV	12,4 10,8 10,2	5,4 4,4 5,4
V	15,2 8,6	7,6 3,8
Total în cm	198,3	84,3

cele cinci ghivece o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate, ceea ce s-a întîmplat de asemenea și cu perechea cultivată în cursul anului precedent. Fără a fi tulburate, aceste plante au fost scoase acum din ghivecele lor și răsădite în teren deschis, așa încît să formeze cinci tufe separate. La începutul verii următoare (1869), ele au înflorit bogat și, fiind vizitate de bondari, au legat multe capsule, care au fost culese cu grijă de pe toate plantele din ambele părți. Plantele încrucișate au produs 167 de capsule, iar cele autofecundate numai 17 adică în proporție de 100 la 10. Astfel, plantele încrucișate au fost mai mult decît de două ori mai înalte față de cele autofecundate, au înflorit în general primele și au produs de zece ori mai multe capsule fecundate natural.

Pe la începutul verii anului 1870, plantele încrucișate din toate cele cinci tufe crescuseră și se răspîndiseră atît de mult față de acele autofecundate, încît orice comparație între ele a fost de prisos. Plantele încrucișate erau acoperite de o masă de flori, în vreme ce nu înflorise decît o singură plantă autofecundată, care era mult mai frumoasă decît semenele sale. Toate plantele încrucișate și autofecundate crescuseră acum încîlcite între ele, în părțile respective ale despărțiturilor de suprafață care încă le separa, și am apreciat că, în tufa care conținea cea mai frumoasă plantă autofecundată, suprafața acoperită de plantele încrucișate era aproximativ de nouă ori mai mare decît cea acoperită de plantele autofecundate. Superioritatea extraordinară a plantelor încrucișate asupra celor autofecundate în toate cele cinci tufe se datora fără îndoială faptului că plantele încrucișate avuseseră la început un avantaj hotărît asupra acelor autofecundate, și că ulterior le-au răpit hrana din ce în ce mai mult în decursul sezoanelor consecutive. Trebuie să ne reamintim însă că același ar fi fost rezultatul, și chiar într-o mai mare măsură, în stare naturală; deoarece plantele mele creșteau în teren curățat tot timpul de buruieni, așa încît plantele autofecundate nu trebuiau să se concureze decît cu cele încrucișate pe cînd întreaga suprafață a terenului este, în mod natural, acoperită cu diferite feluri de plante, care toate trebuie să se lupte între ele pentru existență.

Iarna următoare a fost foarte aspră, iar în primăvara anului următor (1871) plantele au fost din nou examinate. Toate cele autofecundate erau acum moarte, cu excepția unei singure ramuri de pe o plantă, care avea la vîrf o rozetă foarte mică de frunze de mărimea aproximativă a unei boabe de mazăre. Pe de altă parte, toate plantele încrucișate, fără excepție, creșteau viguros așa încît, pe lîngă inferioritatea lor în alte privințe, plantele autofecundate erau mai delicate.

O altă experiență a fost încercată acum cu scopul de a stabili în ce măsură superioritatea plantelor încrucișate sau, mai bine zis, inferioritatea plantelor autofecundate se transmite descendenților. Prima plantă încrucișată și prima autofecundată care au fost cultivate fuseseră scoase din ghiveciul lor și răsădite în teren deschis. Ambele au produs o abundență de capsule foarte frumoase, fapt din care putem conchide liniștiți că ele fuseseră fecundate încrucișat de insecte. După ce au încolțit pe nisip, semințe de la ambele plante au fost plantate perechi în părțile opuse a trei ghivece. Plantulele încrucișate natural provenind din plante încrucișate au înflorit, în toate cele trei ghivece, înaintea plantelor încrucișate natural provenind din plantele autofecundate. Cînd ambele loturi erau în plină floare, au fost măsurate cele mai înalte din cele două plante, din fiecare parte a fiecărui ghiveci, iar rezultatul este arătat în tabelul următor (XLII).

TABELUL XLII

Viola tricolor: plantule din plante încrucișate și autofecundate, ai căror părinți, din ambele loturi, fuseseră lăsați să se fecundeze în mod natural

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate natural provenind din plante încrucișate artificial cm	Plantele încrucișate natural provenind din plante autofecundate cm
I	30,8 29,8	24,8 21,3
II	33,6 25,4	24,8 29,2
III	36,8 34,9	28,2 28,9
Total în cm	191,3	157,2

Înălțimea medie a șase plante dintre cele mai înalte provenind din plantele încrucișate este de 32 cm, iar aceea a celorlalte șase plante, mai înalte, provenite din plantele autofecundate, de 26,3 cm sau în proporție de 100 la 82. Vedem aici o diferență considerabilă în înălțime între cele două loturi, cu toate că ea este departe de a o egala pe aceea din experiențele anterioare dintre descendenții florilor încrucișate și autofecundate. Această diferență trebuie atribuită faptului că acest din urmă lot de plante a moștenit o constituție slabă de la părinții săi, descendenții florilor autofecundate; cu toate că părinții înșiși fuseseră încrucișați reciproc cu alte plante în mod liber, cu ajutorul insectelor.

X. RANUNCULACEAE

ADONIS AESTIVALIS

Rezultatele experiențelor mele cu aceste plante aproape că nu merită să fie prezentate, deoarece în notele mele, luate la timpul lor, eu menționez: „Din cauze necunoscute, toate plantulele foarte nesănătoase". Și nici nu au devenit vreodată sănătoase; mă simt, totuși, obligat să prezint cazul de față, el fiind opus rezultatelor generale la care am ajuns. Cincisprezece flori au fost încrucișate și toate au produs fructe, conținînd în medie cîte 32,5 semințe; nouăsprezece flori au fost fecundate cu propriul lor polen și toate au produs, de asemenea fructe conținînd o medie puțin mai mare, de 34,5 semințe, sau în proporție de 100 la 106. Din aceste semințe s-au cultivat plantule. Într-unul din ghivece toate plantele autofecundate au murit, fiind încă foarte tinere; în celelalte două ghivece măsurătorile erau următoarele:

TABELUL XLIII

Adonis aestivalis

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	35,5 34,3	34,3 34,3
II	41,3 33,6	38,7 38,1
Total în cm	144,7	145,4

Înălțimea medie a celor patru plante încrucișate este de 36,1 cm, iar a celor patru plante autofecundate de 36,4 adică în proporție de 100 la 100,4, astfel că de fapt ele erau de înălțime egală. După profesorul H. Hoffmann[1], această plantă este proterandrică; cînd este protejată contra insectelor, ea produce totuși numeroase semințe.

DELPHINIUM CONSOLIDA

În cazul acestei plante, ca și în acel al atîtor altora, s-a spus că florile sînt fecundate în mugur și că plante sau varietăți distincte nu se pot niciodată încrucișa în mod natural[2]. Aceasta este însă o eroare, după cum putem deduce mai întîi din faptul că florile sînt pro-

[1] *Zur Speciesfrage*, 1875, p. 11.

[2] Decaisne, „Comptes Rendus", iulie 1863, p. 5.

terandrice, — staminele mature aplecîndu-se una după alta în canalul care duce la nectarii, şi ulterior pistilul matur se apleacă în aceeaşi direcţie; în al doilea rînd, din numărul de bondari care vizitează florile[1], iar în al treilea rînd din fecunditatea mai mare a florilor cînd sînt încrucişate cu polenul unei plante distincte decît atunci cînd sînt autofecundate spontan. În 1863 am înfăşurat o ramură mai mare într-o plasă şi am încrucişat cinci flori cu polenul unei plante distincte; acestea au produs capsule conţinînd în medie cîte 35,2 seminţe foarte frumoase, cu un maxim de patruzeci şi două într-una dintre capsule. Alte treizeci şi două de flori de pe aceeaşi ramură au produs douăzeci şi opt de capsule autofecundate spontan, conţinînd în medie cîte 17,2 seminţe, cu un maxim de treizeci şi şase de seminţe într-una din ele. Şase dintre aceste capsule erau însă foarte slabe, neproducînd decît între una şi cinci seminţe; dacă acestea sînt excluse, cele douăzeci şi două de capsule rămase dau o medie de 20,9 seminţe, cu toate că multe dintre aceste seminţe erau mici. De aceea, raportul cel mai just în legătură cu numărul de seminţe produs de o încrucişare şi de autofecundarea spontană este de 100 la 59. Aceste seminţe nu au fost semănate, eu avînd prea multe alte experienţe în curs.

În vara anului 1867, care a fost foarte nefavorabilă, am încrucişat din nou sub plasă mai multe flori cu polenul unei plante distincte, iar alte flori de pe aceeaşi plantă le-am fecundat cu propriul lor polen. Primele au produs o mult mai mare proporţie de capsule decît acestea din urmă; şi, cu toate că erau numeroase, multe dintre seminţele capsulelor autofecundate erau atît de slabe, încît greutatea unui număr egal de seminţe din capsulele încrucişate şi din cele autofecundate era în proporţie de 100 la 45. Cele două loturi au fost lăsate să încolţească pe nisip, iar perechile au fost plantate în părţile opuse a patru ghivece. Cînd crescuseră în proporţie de două treimi, ele au fost măsurate după cum se arată în tabelul următor (XLIV).

TABELUL XLIV

Delphinium consolida

Nr. ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	27,9	27,9
II	48,3 41,2	41,2 29,2
III	66	55,9
IV	24,2 20,4	20,9 16,5
Total în cm	228	191,6

Aici cele şase plante încrucişate au o înălţime medie de 38 cm, iar cele autofecundate de 31,8 cm sau în proporţie de 100 la 84. Pe deplin dezvoltate, ele au fost din nou măsurate, însă din lipsă de timp nu a fost măsurată decît o singură plantă de fiecare parte; astfel, am crezut de cuviinţă că este mai bine să prezint măsurătorile anterioare. Într-o perioadă ulterioară trei dintre cele mai înalte plante încrucişate au depăşit considerabil în înălţime pe trei dintre cele mai înalte plante autofecundate, însă nu într-o atît de mare măsură ca mai înainte. Ghivecele au fost lăsate în seră neacoperite şi nu ştiu dacă florile au

[1] Structura lor este descrisă de H. Müller, *Befruchtung* etc., p. 122.

fost încrucișate reciproc de către albine sau dacă au fost autofecundate. Cele șase plante încrucișate au produs 282 de capsule coapte și necoapte, pe cînd cele șase plante autofecundate au produs numai 159 adică în proporție de 100 la 56. Așa încît plantele încrucișate au fost cu mult mai productive decît cele autofecundate.

IX. CARYOPHYLLACEAE

VISCARIA OCULATA

Douăsprezece flori au fost încrucișate cu polenul altei plante și au produs zece capsule conținînd semințe în greutate de 0,374 g. Optsprezece flori au fost fecundate cu propriul lor polen și au produs douăsprezece capsule conținînd semințe în greutate de 0,174 g. În consecință, greutatea unui număr egal de semințe din flori încrucișate și autofecundate ar fi fost în proporție de 100 la 38. Alesesem în prealabil cîte o capsulă de mărime mijlocie din fiecare lot și am numărat semințele din ambele : cea încrucișată conținea 284 de semințe iar cea autofecundată 126 adică în proporție de 100 la 44. Aceste semințe au fost semănate în părțile opuse a trei ghivece, obținîndu-se mai multe plantule : nu au fost însă măsurate decît cea mai înaltă tulpină florală a unei singure plante din fiecare parte. Înălțimea medie a celor trei plante din partea celor încrucișate era de 82,6 cm, iar cele trei din partea celor autofecundate de 86,3 cm adică în proporție de 100 la 104. Această experiență a fost făcută pe o scară prea mică pentru a fi demnă de încredere; plantele au crescut, de asemenea, atît de inegal, încît una dintre cele trei tulpini florale de pe plantele încrucișate era aproape de două ori mai înaltă decît cea de pe una dintre celelalte, iar una dintre cele trei tulpini florale de pe plantele autofecundate a depășit-o într-o măsură egală pe una dintre celelalte.

Anul următor, experiența a fost repetată pe o scară mai mare : zece flori de pe un lot nou de plante au fost încrucișate și au produs zece capsule, conținînd semințe în greutate de 0,424 g. Optsprezece capsule autofecundate spontan au fost culese, dintre acestea, două nu conțineau nici o sămînță, iar celelalte șaisprezece conțineau semințe în greutate de 0,393 g. De aceea, greutatea semințelor dintr-un număr egal de flori încrucișate și autofecundate spontan (în loc de fecundate artificial, ca în cazul anterior) a fost în proporție de 100 la 58.

După ce au încolțit pe nisip, semințele au fost plantate perechi în părțile opuse a patru ghivece : toate semințele rămase au fost semănate înghesuit în părțile opuse ale unui al cincilea ghiveci, iar în acest din urmă ghiveci a fost măsurată numai planta cea mai înaltă din fiecare parte. Pînă cînd plantulele au crescut pînă la înălțime de aproximativ 12,7 cm, nu se putea observa nici o deosebire între cele două loturi. Ambele loturi au înflorit aproape în același timp. Cînd aproape terminaseră de înflorit, cea mai înaltă tulpină florală de pe fiecare plantă a fost măsurată, după cum se vede din tabelul XLV.

Aici înălțimea medie a celor cincisprezece plante încrucișate este de 86,4 cm, iar a celor cincisprezece autofecundate de 85,2 cm sau în proporție de 100 la 97. Astfel că excesul de înălțime a plantelor încrucișate este cu totul neînsemnat. În privința productivității însă deosebirea este mult mai clar pronunțată. Au fost culese capsulele de la ambele loturi de plante (cu excepția celor înghesuite și neproductive din ghiveciul V), iar la sfîrșitul sezonului au fost adăugate puținele flori rămase. Cele paisprezece plante încrucișate au produs 381 de capsule și flori, pe cînd cele paisprezece plante autofecundate numai 293 adică în proporție de 100 la 77.

DIANTHUS CARYOPHYLLUS

Garoafa comună este puternic proterandrică și de aceea fecundarea depinde în mare măsură de insecte. Nu am văzut decît bondari vizitînd florile, presupun însă că și alte insecte o fac. Se știe că pentru a se obține sămînță pură este nevoie de cea mai mare grijă[1],

[1] „Gardeners' Chronicle", 1847, p. 268.

TABELUL XLV

Viscaria oculata

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	48,3 83,8 104,1 104,1	82,3 96,5 96,5 73,3
II	95,3 92,7 96,5	91,4 82,3 90,8
III	113,0 100,3 99	91,4 53,1 77,8
IV	76,8 78,7 84,1 61	91,4 99 73,7 97,8
V înghesuite	76,7	81,3
Total în cm	1 314,4	1 278,6

pentru a împiedica încrucișarea reciprocă între varietățile care cresc în aceeași grădină. În general, polenul este scuturat și pierdut înainte ca cele două stigmate din aceeași floare să se despartă și să fie gata de a fi fecundate. Am fost de aceea deseori obligat ca pentru autofecundare să folosesc polenul aceleiași plante în loc de al aceleiași flori. În două ocazii însă, cînd m-am ocupat de acest lucru, nu am fost în măsură să descopăr vreo deosebire pronunțată în numărul de semințe produs de aceste două forme de autofecundare.

Mai multe garoafe cu flori simple au fost sădite în sol bun și au fost toate acoperite cu o plasă. Opt flori au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte și au produs șase capsule conținînd în medie 88,6 semințe, cu un maxim de 112 semințe într-una din ele. Alte opt flori au fost autofecundate în modul descris mai sus și au produs șapte capsule conținînd în medie 82 semințe, cu un maxim de 112 semințe într-una din ele. Astfel că a existat o foarte mică diferență în privința numărului de semințe produs prin fecundare încrucișată și prin autofecundare, adică în proporție de 100 la 92. Deoarece aceste plante erau acoperite cu o plasă, ele au produs spontan numai puține capsule conținînd semințe; acestea ar putea fi atribuite acțiunii unor specii de *Thrips* și a altor insecte foarte mici care vizitează florile. O mare majoritate a capsulelor autofecundate spontan produse de mai multe plante, nu au conținut semințe sau numai una singură. Excluzînd aceste capsule din urmă, am numărat semințele din optsprezece dintre cele mai frumoase și ele au conținut în medie 18 semințe. Una dintre plante era spontan autofecundă într-o mai mare măsură decît oricare dintre celelalte. Într-o altă ocazie, o singură plantă acoperită a produs spontan optsprezece capsule, însă numai două dintre acestea conțineau semințe, anume 10 și 15 bucăți.

Plantele încrucișate și autofecundate din prima generație. — Numeroasele semințe obținute din florile de mai sus, încrucișate și autofecundate artificial, au fost semănate în aer liber, cultivîndu-se astfel două straturi mari de plantule, foarte apropiate între ele. Aceasta a fost prima plantă cu care am experimentat și atunci nu-mi formulasem încă nici un plan precis de lucru. Cînd cele două loturi erau în plină floare, am măsurat în mod aproximativ un mare

număr de plante, însă am înregistrat numai că cele încrucișate erau, în medie, cu cel puțin 10 cm mai înalte decît cele autofecundate. Judecînd după măsurătorile ulterioare, putem presupune că plantele încrucișate aveau înălțimea de aproximativ 71,1 cm, iar cele autofecundate de circa 24, ceea ce ne dă o proporție de 100 la 86. Dintr-un mare număr de plante, patru dintre cele încrucișate au înflorit înaintea oricăreia dintre plantele autofecundate.

Treizeci de flori de pe aceste plante încrucișate din prima generație au fost din nou încrucișate cu polenul unei plante distincte din același lot și au produs douăzeci și nouă de capsule conținînd în medie cîte 55,62 semințe, cu un maxim de 110 într-una din ele.

Treizeci de flori de pe plantele autofecundate au fost din nou autofecundate, opt dintre ele cu polenul aceleiași flori, iar restul cu polenul unei alte flori de pe aceeași plantă și acestea au produs douăzeci și două de capsule conținînd în medie cîte 35,95 semințe, cu un maximum de 61 de semințe într-una din ele. Judecînd după numărul de semințe din capsule, vedem astfel că plantele încrucișate repetat au fost iarăși mai productive decît cele autofecundate după autofecundarea repetată, în proporție de 100 la 65. Din cauză că crescuseră prea înghesuite, în cele două răzoare atît plantele încrucișate cît și cele autofecundate au produs capsule mai puțin frumoase și mai puține semințe decît părinții lor.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a doua generație. — Semințele încrucișate și cele autofecundate din plantele încrucișate și cele autofecundate din generația anterioară au fost semănate în părțile opuse a două ghivece; plantulele nu au fost însă suficient rărite, așa încît ambele loturi au crescut foarte neregulat și după un timp majoritatea plantelor autofecundate au murit, fiind sufocate. Măsurătorile mele au fost de aceea foarte incomplete. De la început, plantele încrucișate păreau cele mai frumoase, și cînd după apreciere, ele aveau în medie o înălțime de 12,7 cm, cele autofecundate nu erau înalte decît de 10,2 cm. În ambele ghivece, plantele încrucișate au înflorit primele. Cele mai înalte două tulpini florale de pe plantele încrucișate din cele două ghivece aveau înălțimea de 43,2 și 41,9 cm, iar cele mai înalte două tulpini florale de pe plantele autofecundate 26,7 și 22,9 cm, astfel că înălțimea lor era în proporție de 100 la 58. Acest raport, dedus însă numai din două perechi, nu este evident, cîtuși de puțin demn de încredere și nu ar fi fost prezentat dacă nu ar fi fost sprijinit și în altfel. Menționez în notele mele că plantele încrucișate erau mult mai luxuriante decît opusele lor și că păreau de două ori mai masive. Se poate acorda încredere acestei ultime aprecieri din cauza greutății constatate a două loturi din generația următoare. Cîteva flori de pe aceste plante încrucișate au fost iarăși încrucișate cu polenul unei alte plante din același lot și cîteva flori de pe plantele autofecundate au fost iarăși autofecundate, și, din semințele astfel obținute, s-au cultivat plantele generației următoare.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a treia generație. — Semințele la care ne-am referit mai sus au fost lăsate să încolțească pe nisip curat și au fost plantate perechi în părțile opuse a patru ghivece. Cînd plantulele erau în plină floare, cea mai înaltă tulpină a fiecărei plante a fost măsurată pînă la baza caliciului. Măsurătorile sînt prezentate în tabelul următor (XLVI). În ghiveciul I plantele încrucișate și cele autofecundate au înflorit în același timp, în celelalte trei ghivece însă plantele încrucișate au înflorit primele. Aceste din urmă plante au continuat de asemenea să înflorească toamna mult mai tîrziu decît plantele autofecundate.

Aici înălțimea medie a celor opt plante încrucișate este de 72,2 cm, iar a celor opt autofecundate de 71,6 cm sau în proporție de 100 la 99. Astfel că, din punct de vedere al înălțimii, nu există vreo diferență demnă de remarcat; după cum se vede însă din greutatea plantelor există o diferență surprinzătoare în vigoarea și luxuriança lor generală. După ce s-au cules capsulele cu semințe, cele opt plante încrucișate și cele opt autofecundate au fost tăiate și cîntărite : primele cîntăreau 1,337 kg, iar cele din urmă 0,653 kg, adică în proporție de 100 la 49.

Aceste plante au fost ținute toate sub plasă, astfel că toate capsulele pe care le-au produs trebuie să fi fost autofecundate spontan. Cele opt plante încrucișate au produs douăzeci și una de asemenea capsule, dintre care numai douăsprezece conțineau semințe, avînd în medie cîte 8,5 de fiecare capsulă. Pe de altă parte, cele opt plante autofecundate au produs nu mai puțin de treizeci și șase de capsule, din care am examinat douăzeci și cinci și, cu excepția a trei, toate conțineau semințe, avînd în medie 10,63 semințe de fiecare capsulă. Astfel că numărul proporțional de semințe din fiecare capsulă produse de plantele de

TABELUL XLVI

Dianthus caryophyllus (a treia generație)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate în cm	Plantele autofecundate în cm
I	73 69,6	76,2 66
II	73,7 75	78,4 69,9
III	72,4 59,7	80,6 62,6
IV	68,6 85,1	76,2 63,5
Total în cm	577,1	573,2

origine încrucișată față de acelea produse de plantele de origine autofecundată (ambele loturi fiind autofecundate spontan), a fost de 100 la 125. Acest rezultat anormal este datorat probabil faptului că unele dintre plantele autofecundate au variat în așa fel încît să-și maturizeze polenul și stigmatul mai simultan decît este normal la această specie; și am văzut mai sus că unele plante din prima experiență se deosebeau de celelalte prin faptul că erau puțin mai autofecunde.

Efectele unei încrucișări cu o linie nouă. — Douăzeci de flori de pe plantele autofecundate din generația anterioară, adică a treia din tabelul XLVI, au fost fecundate cu propriul lor polen, luat însă de la alte flori de pe aceeași plantă. Ele au produs cincisprezece capsule, care conțineau în medie (omițînd două cu numai trei și șase semințe) 47,23 semințe, cu un maxim de șaptezeci într-una din ele. Capsulele autofecundate de la plantele autofecundate din prima generație au produs o medie mult mai mică de 35,95 semințe; deoarece aceste din urmă plante creșteau însă extrem de înghesuite, nu se poate deduce nimic în privința acestei deosebiri care se referă la autofecunditatea lor. Plantulele obținute din semințele de mai sus constituie plantele celei de-a patra generații autofecundate din tabelul următor (XLVII).

Douăsprezece flori de pe aceleași plante dintr-a treia generație autofecundată, din tabelul XLVI, au fost încrucișate cu polenul plantelor încrucișate menționate în tabelul respectiv. Aceste plante încrucișate fuseseră încrucișate reciproc în decursul celor trei generații anterioare și fără îndoială că multe dintre ele erau înrudite reciproc într-un grad mai mult sau mai puțin apropiat, însă nu atît de apropiat ca într-unele din experiențele cu alte specii; căci mai multe plante de garoafe fuseseră cultivate și încrucișate în generațiile anterioare. Ele nu erau înrudite sau numai într-un grad îndepărtat cu plantele autofecundate. Atît părinții plantelor autofecundate, cît și ai celor încrucișate fuseseră supuși în decursul celor trei generații anterioare, pe cît posibil, acelorași condiții.

Cele douăsprezece flori de mai sus au produs zece capsule, conținînd în medie cîte 48,66 de semințe, cu un maxim de șaptezeci și două de semințe într-una din ele. Plantele cultivate din aceste semințe pot fi denumite *încrucișate reciproc.*

În sfîrșit, douăsprezece flori de pe aceleași plante autofecundate dintr-a treia generație au fost încrucișate cu polenul unor plante care fuseseră obținute din semințe cumpărate din Londra. Este aproape sigur că plantele care au produs aceste semințe crescuseră în condiții foarte diferite de acelea la care fuseseră supuse plantele mele autofecundate și încrucișate; și ele nu erau cîtuși de puțin înrudite. Toate cele douăsprezece flori astfel încrucișate au produs capsule, acestea conțineau însă media scăzută de 37,41

de semințe de capsulă, cu un maxim de șaizeci și patru de semințe într-una din ele. Este surprinzător că această încrucișare cu o linie nouă nu a dat un număr mediu mult mai ridicat de semințe; căci, după cum vom vedea îndată, plantele obținute din aceste semințe, care pot fi denumite plante *încrucișate cu linia de Londra*, au beneficiat considerabil de încrucișare atît în privința creșterii, cît și a fecundității.

Cele trei loturi de semințe de mai sus au fost lăsate să încolțească pe nisip curat. Multe dintre plantele încrucișate cu linia de Londra au încolțit înaintea celorlate și au fost eliminate, iar multe dintre cele încrucișate reciproc, mai tîrziu decît cele din celelalte două loturi. După ce au încolțit în acest fel, semințele au fost plantate în zece ghivece, împărțite în trei prin despărțituri de suprafață; cînd însă numai două soiuri de semințe au încolțit în același timp, ele au fost plantate în părțile opuse ale altor ghivece, și acest lucru este indicat prin spații goale într-una dintre cele trei coloane din tabelul XLVII.

TABELUL XLVII

Dianthus caryophyllus

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cu linia de Londra cm	Plantele încrucișate reciproc cm	Plantele autofecundate cm
I	100,6 78,5	63,8 55,2	74,3 +
II	92,1 0		56,9 +
III	72,8 +	76,8 58,7	
IV	85,2 73,4	90,6 81,3	76,2 62,3
V	71,1 0	87,6 61,6	+ +
VI	82,9 78,7	63,3 66	77,2 62,3
VII	106,3 88,5	75,9 67,4	70,8 68,6
VIII	87,9 72,7	73,7 0	67,9 +
IX	65,2 0	72,7 +	+ 0
X	96,5 81,6	72,4 +	58,1 0
Total în cm	1 334	1 067	674,6

Zero în tabel înseamnă că plantula a murit înainte de a fi măsurată, iar semnul + înseamnă că planta nu a produs tulpină florală și de aceea nu a fost măsurată. Merită observat că nu mai puțin de opt dintre cele optsprezece plante autofecundate fie că au murit, fie că nu au înflorit, pe cînd numai trei dintre cele optsprezece încrucișate și patru dintre cele douăzeci încrucișate cu linia de Londra au fost în această situație. Plantele autofecundate aveau un aspect, hotărît, mai puțin viguros decît plantele din celelalte două loturi, frunzele lor fiind mai mici și mai înguste. Numai într-un singur ghiveci o plantă autofecundată a înflorit înaintea uneia din cele două soiuri de plante încrucișate, între care nu există nici o deosebire pronunțată în perioada de înflorire. Plantele au fost măsurate pînă la baza caliciului, după ce, toamna tîrziu, ele își completaseră creșterea.

În tabelul precedent, înălțimea medie a celor șaisprezece plante încrucișate cu linia de Londra este de 83,85 cm, înălțimea celor cincisprezece plante încrucișate reciproc de 71,1 cm, iar a celor zece plante autofecundate de 67,4 cm.

Astfel că în privința înălțimii avem următorul raport :

cele încrucișate cu linia de Londra față de cele autofecundate	100 la 81
cele încrucișate cu linia de Londra față de cele încrucișate reciproc	100 la 85
cele încrucișate reciproc față de cele autofecundate	100 la 95

Aceste trei loturi de plante, care, după cum știm, se trag din partea mamei din plante dintr-a treia generație autofecundată, fecundate în trei feluri diferite, au fost expuse vizitelor insectelor și florile lor au fost liber încrucișate de către acestea. Pe măsură ce capsulele din fiecare lot se coceau, ele erau culese și păstrate separat, cele goale sau proaste fiind aruncate. Spre mijlocul lunii octombrie însă, cînd capsulele nu se mai puteau coace, toate au fost culese și numărate, dacă erau bune sau rele. Capsulele au fost apoi sfărîmate, iar semințele au fost curățate cu ajutorul sitelor și apoi cîntărite. În vederea uniformizării, rezultatele sînt prezentate pe bază de calcul, ca și cînd în fiecare lot ar fi fost douăzeci de plante.

Cele șaisprezece plante încrucișate cu linia de Londra au produs de fapt 286 de capsule; de aceea douăzeci de plante ar fi produs 357,5 capsule, iar calculînd după greutatea reală a semințelor cele douăzeci de plante ar fi produs semințe în greutate de 28 g.

Cele cincisprezece plante încrucișate reciproc au produs de fapt 157 de capsule, deci douăzeci de plante ar fi produs 209,3 capsule, iar semințele ar fi cîntărit 12,5 grame.

Cele zece plante autofecundate au produs de fapt 70 de capsule, deci douăzeci de plante ar fi produs 140 de capsule, iar semințele ar fi cîntărit 9,8 grame.

Din aceste date obținem următoarele raporturi :

Numărul de capsule produse de un număr egal de plante din cele trei loturi

	Numărul de capsule
Cele încrucișate cu linia de Londra față de cele autofecundate	100 la 39
Cele încrucișate cu linia de Londra față de cele încrucișate reciproc	100 la 45
Cele încrucișate reciproc față de cele autofecundate	100 la 67

Greutatea semințelor produse de un număr egal de plante din cele trei loturi.

	Greutatea semințelor
Cele încrucișate cu linia de Londra față de cele autofecundate	100 la 33
Cele încrucișate cu linia de Londra față de cele încrucișate reciproc	100 la 45
Cele încrucișate reciproc față de cele autofecundate	100 la 73

Vedem astfel în cît de mare măsură a sporit fecunditatea descendenților plantelor autofecundate dintr-a treia generație încrucișată cu o linie nouă, fapt verificat atît prin numărul de capsule produse, cît și prin greutatea semințelor conținute, aceasta din urmă fiind metoda mai demnă de încredere. Cu toate că ambele loturi fuseseră supuse timp îndelungat aceloraşi condiții, fecunditatea chiar a descendenților plantelor autofecundate, încrucișate cu una dintre plantele încrucișate din aceeași linie, a fost considerabil sporită, după cum s-a verificat prin aceleași două metode.

În legătură cu fecunditatea acestor trei loturi de plante, ar fi nimerit să repet, în concluzie, că florile lor au fost expuse liber vizitei insectelor și că au fost, fără îndoială, încrucișate de ele, după cum se poate deduce din marele număr de capsule bune produse. Toate aceste plante erau descendentele aceloraşi plante mame, iar deosebirile puternic pronunțate în fecunditatea lor trebuie atribuite naturii polenului folosit în fecundarea părinților; diferența în natura polenului trebuie atribuită tratamentului diferit la care au fost supuși, în decurs de mai multe generații anterioare, părinții purtători de polen.

Culoarea florilor. — Florile produse de plantele autofecundate din generația anterioară, adică a patra, erau de o culoare tot atît de uniformă ca și florile unei specii sălbatice, fiind trandafirii deschis sau roz. S-au arătat mai sus cazuri analoge la *Mimulus* și *Ipomoea*, după mai multe generații de autofecundare. Florile plantelor încrucișate reciproc dintr-a patra generație erau de asemenea aproape uniforme la culoare. Pe de altă parte, florile plantelor încrucișate cu linia de Londra sau cele obținute dintr-o încrucișare cu o linie nouă, care făceau flori purpuriu închis, au variat extrem de mult în privința culorii, după cum era de așteptat și după cum este în general cazul plantulelor de garoafe. Merită notat că numai două sau trei dintre plantele încrucișate cu linia de Londra au produs flori purpuriu închis ca acelea ale taților lor și numai foarte puține roz deschis ca acelea ale mamelor lor. Marea majoritate aveau petalele dungate longitudinal și variat cu cele două culori, culoarea fondului fiind însă într-unele cazuri mai închisă decît cea a plantelor mame.

XII. MALVACEAE

HIBISCUS AFRICANUS

Numeroase flori de pe acest *Hibiscus* au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte, iar multe altele au fost autofecundate. Un număr proporțional, ceva mai mare de flori încrucișate decît de autofecundate, au produs capsule, iar capsulele încrucișate au conținut puțin mai multe semințe. Semințele autofecundate erau puțin mai grele decît un număr egal de semințe încrucișate, însă ele au încolțit prost și nu am cultivat decît patru plante de fiecare lot. În trei din cele patru ghivece plantele încrucișate au înflorit primele.

TABELUL XLVIII

Hibiscus africanus

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	34,3	41,2
II	35,5	35,5
III	20,3	17,8
IV	44,5	52,1
Total în cm	134,6	146,6

Înălțimea medie a celor patru plante încrucișate este de 33,6 cm, iar a celor patru autofecundate de 36,6 cm sau în proporție de 100 la 109. Avem aici cazul neobișnuit al plantelor autofecundate care depășesc în înălțime pe cele încrucișate; însă numai patru perechi au fost măsurate, iar acestea nu au crescut bine sau uniform. Nu am comparat fecunditatea celor două loturi,

CAPITOLUL al V-lea

GERANIACEAE, LEGUMINOSAE, ONAGRACEAE etc.

Pelargonium zonale, *o încrucişare între plantele care se înmulţesc prin butaşi nu este de nici un folos* — Tropaeolum minus — Limnanthes douglasii — Lupinus luteus *şi* pilosus — Phaseolus multiflorus *şi* vulgaris — Lathyrus odoratus, *varietăţi care în Anglia nu se încrucişează reciproc în mod natural* — Pisum sativum, *varietăţi care se încrucişează rareori reciproc, o încrucişare între ele este însă foarte folositoare* — Sarothamnus scoparius, *efectele uimitoare ale unei încrucişări* — Ononis minutissima, *florile sale cleistogame* — *Rezumat despre* Leguminosae — Clarkia elegans — Bartonia aurea — Passiflora gracilis — Apium petroselinum — Scabiosa atropurpurea — Lactuca sativa — Specularia speculum — Lobelia ramosa, *avantajele unei încrucişări în decurs de două generaţii* — Lobelia fulgens — Nemophila insignis — *Marile avantaje ale unei încrucişări* — Borago officinalis — Nolana prostrata.

XIII. GERANIACEAE

PELARGONIUM ZONALE

Ca regulă generală această plantă este puternic proterandrică[1], şi este de aceea adaptată la fecundarea încrucişată cu ajutorul insectelor. Cîteva flori de pe o varietate stacojie comună au fost autofecundate, iar alte flori au fost încrucişate cu polenul unei alte plante, însă de îndată ce am făcut aceasta mi-am reamintit că aceste plante se înmulţiseră prin butaşi din aceeaşi linie şi că aparţineau în mod strict aceluiaşi individ. Cum efectuasem

[1] După ce afirmă că această specie este proterandrică, dl J. Denny, un mare cultivator de noi varietăţi de *Pelargonium*, adaugă („The Florist and Pomologist", ianuarie 1872, p. 11): Există unele varietăţi, în special acelea cu petalele roz sau care au o constituţie debilă, la care pistilul se desface de îndată ce sacul polenic se sparge — sau chiar şi mai înainte — şi la care deseori pistilul este scurt, aşa încît atunci cînd se desface, el apare ca şi cînd ar fi sufocat de anterele care se deschid; aceste varietăţi dau multe seminţe, fiecare sămînţă provine din fecundarea cu polenul aceleiaşi flori. Ca exemplu al acestui fapt aş menţiona varietatea Christine". Avem aici un caz interesant de variabilitate în această importantă problemă funcţională.

încrucișarea, am hotărît totuși să păstrez semințele, care, după ce au încolțit pe nisip, au fost plantate în părțile opuse a trei ghivece. Într-unul din ghivece planta cvasiîncrucișată a răsărit foarte curînd, rămînînd ulterior tot timpul mai înaltă și mai frumoasă decît cea autofecundată. În celelalte două ghivece, plantulele din ambele părți au fost cîtva timp absolut egale, cînd însă plantele autofecundate au ajuns la înălțimea de aproximativ 25,4 cm, ele și-au depășit cu puțin opusele, iar ulterior ele au făcut tot timpul dovadă de un avantaj mai hotărît și din ce în ce mai mare, astfel că, luate în total, plantele autofecundate au fost întrucîtva superioare plantelor cvasiîncrucișate. În acest caz, ca și în acela al lui *Origanum*, nu se obține nici un avantaj dacă se încrucișează indivizi înmulțiți asexuat din aceeași linie și care au fost supuși timp îndelungat acelorași condiții.

Mai multe flori de pe o altă plantă din aceeași varietate au fost fecundate cu polenul florilor mai tinere de pe aceeași plantă, pentru a evita folosirea polenului vechi, de mult scuturat, al aceleiași flori, fiind de părere că acesta din urmă ar putea fi mai puțin eficace decît polenul proaspăt. Alte flori de pe aceeași plantă au fost încrucișate cu polenul proaspăt al unei plante care, cu toate că era foarte asemănătoare, se știa că apăruse ca o plantulă distinctă. Semințele autofecundate au încolțit puțin înaintea celorlalte; îndată însă ce am obținut perechi egale, ele au fost plantate în părțile opuse a patru ghivece.

TABELUL XLIX

Pelargonium zonale

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	56,9 50,2	65,1 31,8
II	38,1 31,1	50,2 56,5
III	77,8 47	49,6 19,1
IV	96,5	23,2
Total în cm	397,6	195,5

Cînd înălțimea celor două loturi de plantule a ajuns între 10,1 și 12,7 cm, ele erau egale, afară de cele din ghiveciul IV, în care planta încrucișată era cu mult mai înaltă. Cînd înălțimea lor a ajuns între 27,9 și 35,5 cm, ele au fost măsurate pînă la vîrful frunzelor celor mai de sus, înălțimea medie a plantelor încrucișate fiind de 34,2 cm, iar a celor autofecundate de 28,1 cm sau în proporție de 100 la 82. Cinci luni mai tîrziu, ele au fost măsurate din nou, în același fel, rezultatele fiind arătate în tabelul precedent (XLIX).

Înălțimea medie a celor șapte plante încrucișate era acum de 56,8 cm, iar a celor șapte autofecundate de 42,2 cm, sau în proporție de 100 la 74. Însă din cauza marei inegalități a diferitelor plante, rezultatul este mai puțin demn de încredere decît în majoritatea celorlalte cazuri. În ghiveciul II, cele două plante autofecundate avuseseră tot timpul un avantaj asupra celor două plante încrucișate, afară de perioada cînd erau foarte tinere.

Dorind să stabilesc cum s-ar fi comportat aceste plante în timpul unei a doua creșteri, ele au fost tăiate foarte aproape de sol, pe cînd creșteau liber. Plantele încrucișate și-au arătat acum superioritatea într-un alt mod, căci numai una singură dintre cele șapte a fost ucisă de această operație, pe cînd trei dintre plantele autofecundate nu și-au mai revenit niciodată. Nu era, totuși, de nici un folos de a mai păstra vreuna dintre plante, afară de

cele din ghivecele I și III; iar în anul următor plantele încrucișate din aceste două ghivece și-au arătat, în cursul celei de-a doua creșteri, aproape aceeași superioritate relativă, față de plantele autofecundate, ca și mai înainte.

TROPAEOLUM MINUS

Florile sînt proterandrice și, după cum arată Sprengel și Delpino, ele sînt evident adaptate la fecundarea încrucișată, prin insecte. Douăsprezece flori de pe niște plante crescînd în aer liber au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte și au produs unsprezece capsule conținînd în total douăzeci și patru de semințe bune. Optsprezece flori au fost fecundate cu propriul lor polen și au produs numai unsprezece capsule conținînd douăzeci și două de semințe bune; așa încît o mult mai mare proporție de flori încrucișate au produs capsule decît cele autofecundate și capsulele încrucișate au conținut ceva mai multe semințe decît cele autofecundate, anume în proporție de 100 la 92. Semințele din capsulele autofecundate erau însă mai grele decît cele încrucișate în proporție de 100 la 87.

Semințe în aceeași stare de încolțire au fost plantate în părțile opuse a cinci ghivece, însă numai două plante mai înalte din fiecare parte a ghiveciului au fost măsurate pînă la vîrful tulpinilor lor. Ghivecele au fost așezate în seră și plantele au fost fixate pe araci, astfel că ele s-au urcat pînă la o înălțime neobișnuită. În trei dintre ghivece, plantele încrucișate au înflorit primele, iar într-al patrulea, în același timp cu cele autofecundate. Cînd plantulele crescuseră pînă la o înălțime între 15,2 și 17,8 cm, cele încrucișate au început să prezinte un ușor avantaj asupra opuselor lor. Cînd au crescut pînă la o înălțime considerabilă, cele mai înalte opt plante încrucișate aveau în medie 112,8 cm, iar cele mai înalte opt plante autofecundate 94,9 cm sau în proporție de 100 la 84. Cînd creșterea lor a fost completă, ele au fost iarăși măsurate după cum se vede în tabelul următor (L).

TABELUL L

Tropaeolum minus

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	165,1 177	78,7 114,3
II	175,3 88,9	106,7 111,7
III	177,8 151,2	128,3 141
IV	156,2 146,1	95,3 156,2
Total în cm	1 187,6	934,2

Înălțimea medie a celor mai înalte opt plante încrucișate era acum de 148,5 cm, iar a celor mai înalte opt plante autofecundate de 116,8 sau în proporție de 100 la 79.

A existat de asemenea o mare diferență în fecunditatea celor două loturi care au fost lăsate neacoperite în seră. La 17 septembrie s-au cules capsulele de pe toate plantele și s-au numărat semințele. Plantele încrucișate au produs 243 de semințe, pe cînd același număr de plante autofecundate a produs numai 155 de semințe adică în proporție de 100 la 64.

LIMNANTHES DOUGLASII

Mai multe flori au fost încrucişate şi autofecundate în modul obişnuit, însă nu a existat nici o diferenţă pronunţată în privinţa numărului de seminţe produs de ele. Un număr considerabil de capsule autofecundate au fost de asemenea produse sub plasă. Din seminţele de mai sus s-au cultivat plantule în cinci ghivece şi, cînd cele încrucişate erau înalte de aproximativ 7,6 cm ele prezentau un uşor avantaj asupra celor autofecundate. Cînd au ajuns dublu de înalte, cele şaisprezece plante încrucişate şi cele şaisprezece autofecundate au fost măsurate pînă la vîrful frunzelor lor; primele aveau înălţimea medie de 18,7 cm, iar cele autofecundate 15,3 cm adică în proporţie de 100 la 83. Cu excepţia ghiveciului IV, în toate ghivecele o plantă încrucişată a înflorit înaintea oricăreia dintre plantele autofecundate. Pe deplin dezvoltate, plantele au fost din nou măsurate pînă la vîrful capsulelor coapte, cu următorul rezultat:

TABELUL LI

Limnanthes douglasii

Nr. ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	45,5 45,2 33	38,4 41,9 27,9
II	50,8 55,9 53,3 47	36,8 40 40,9 43,2
III	40 43,9 35,5	29,2 26,7
IV	52,1 35,5 45,7	34,3 33 31,1
V	43,2 47,3 36,1	36,1 35,8 32,1
Total în cm	710	527,4

Cele şaisprezece plante încrucişate aveau acum înălţimea medie de 44,4 cm, iar cele cincisprezece (căci una murise) autofecundate de 35,1 cm, adică în proporţie de 100 la 79. Dl Galton consideră că un raport mai mare ar fi mai just, anume de 100 la 76. El a făcut o reprezentare grafică a măsurătorilor de mai sus şi a adăugat cuvintele „foarte bine" la curba astfel formată. Ambele loturi de plante au produs din belşug capsule cu seminţe şi, în măsura în care s-a putut aprecia din ochi, nu exista nici o diferenţă în fecunditatea lor.

XIV. LEGUMINOSAE

În această familie, am experimentat cu următoarele şase genuri: *Lupinus*, *Phaseolus*, *Lathyrus*, *Pisum*, *Sarothamnus* şi *Ononis*.

LUPINUS LUTEUS[1]

Un mic număr de flori a fost încrucișat cu polenul unei plante distincte, însă datorită anotimpului defavorabil nu au fost produse decît două semințe încrucișate. Au fost păstrate nouă semințe de la florile autofecundate spontan sub plasă, de pe aceeași plantă care a produs cele două semințe încrucișate. Una dintre aceste semințe încrucișate a fost semănată într-un ghiveci cu două semințe autofecundate pe partea opusă; acestea din urmă au răsărit cu două pînă la trei zile înaintea seminței încrucișate. Cea de-a doua sămînță încrucișată a fost semănată în același fel, cu două semințe autofecundate pe partea opusă; acestea din urmă au răsărit de asemenea cu aproximativ o zi înaintea celor încrucișate. De aceea în ambele ghivece, din cauză că au încolțit mai tîrziu, plantulele încrucișate au fost la început complet depășite de cele autofecundate; totuși, această stare de lucruri a fost ulterior complet inversată. Semințele au fost semănate toamna tîrziu și ghivecele, care erau mult prea mici, au fost ținute în seră. În consecință plantele au crescut prost și, în ambele ghivece, cele autofecundate au suferit cel mai mult. În cursul primăverii următoare, cînd erau în floare, cele două plante încrucișate aveau înălțimea de 22,86 cm; una dintre plantele autofecundate avea înălțimea de 20,32 cm, iar celelalte trei de numai 7,62 cm fiind astfel adevărați pitici. Cele două plante încrucișate au produs treisprezece păstăi, pe cînd cele patru plante autofecundate au produs numai una singură. Alte cîteva plante autofecundate, care fuseseră cultivate separat în ghivece mai mari, au produs sub plasă mai multe păstăi autofecundate spontan și semințele [din aceste păstăi] au fost folosite la experiența următoare.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a doua generație. — După ce au încolțit pe nisip, semințele autofecundate spontan menționate mai sus și semințele încrucișate, obținute din încrucișarea reciprocă a două plante din generația anterioară, au fost plantate perechi în părțile opuse a trei ghivece mari. Cînd plantulele erau înalte de numai 10,16 cm, cele încrucișate aveau un avantaj asupra opuselor lor. Cînd crescuseră pînă la înălțimea lor deplină, fiecare dintre plantulele încrucișate își depășise în înălțime opusul său. Totuși, în toate cele trei ghivece plantele autofecundate au înflorit înaintea celor încrucișate. Măsurătorile sînt prezentate în tabelul următor (LII):

TABELUL LII

Lupinus luteus

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	84,4 77,5 76,2	62,3 47,0 71,1
II	75,0 76,2	66,0 63,5
III	77,5 80,0 78,7	71,1 69,2 62,3
Total în cm	625,5	512,5

[1] Structura florilor acestei plante și modul lor de fecundare au fost descrise de H. Müller, *Befruchtung* etc. p. 243. Florile nu secretă nectar abundent și albinele le vizitează în general pentru polenul lor. Dl Farrer observă totuși („Nature", 1872, p. 499) că „există o cavitate în spatele și la baza vexilumului în care nu am putut găsi nectar. Albinele însă, care vizitează în mod constant aceste flori, se duc, desigur, la această cavitate și nu la tubul format de filamentele staminelor, pentru ceea ce caută".

Aici înălțimea medie a celor opt plante încrucișate este de 76,1 cm, iar a celor opt plante autofecundate de 64 cm, sau în proporție de 100 la 82. Aceste plante au fost lăsate în seră neacoperite pentru a-și lega păstăile, ele au produs însă numai foarte puține păstăi bune, datorită probabil, în parte, faptului că sînt vizitate de puține albine. Plantele încrucișate au produs nouă păstăi, conținînd în medie 3,4 semințe, iar cele autofecundate șapte păstăi, conținînd în medie 3 semințe, astfel că dintr-un număr egal de plante, semințele erau în proporție de 100 la 88.

La începutul sezonului, alte două plantule încrucișate, fiecare cu cîte două plantule autofecundate în partea opusă a aceluiași ghiveci mare, au fost scoase din ghivecele lor fără a fi deranjate și răsădite în teren deschis, de bună calitate. În acest fel ele au fost supuse numai unei slabe concurențe între ele, în comparație cu plantele din cele trei ghivece de mai sus. Toamna, cele două plante încrucișate erau cu aproximativ 7,6 cm mai înalte decît cele patru plante autofecundate; ele păreau de asemenea mai viguroase și au produs mult mai multe păstăi.

După ce au încolțit pe nisip, alte două semințe încrucișate și autofecundate din același lot au fost plantate în părțile opuse ale unui ghiveci mare, în care creștea de multă vreme o *Calceolaria*, fiind astfel supuse unor condiții nefavorabile; în cele din urmă cele două plante încrucișate au atins înălțimea de 52,1 cm și 50,8 cm, pe cînd cele două autofecundate aveau înălțimea de numai 45,7 și 24,2 cm.

LUPINUS PILOSUS

Din cauza unei serii de accidente, am avut nenorocul de a nu obține un număr suficient de plantule încrucișate și rezultatele de mai jos nu ar merita să fie prezentate, dacă nu ar concorda în mod strict cu cele date mai sus în legătură cu *L. luteus*. La început am cultivat numai o singură plantulă încrucișată, care a fost plasată în concurență cu două autofecundate pe partea opusă a aceluiași ghiveci. Curînd după aceea, aceste plante au fost răsădite, fără a fi deranjate, în teren deschis. Pînă în toamnă plantele încrucișate crescuseră pînă la o dimensiune atît de mare, încît ele aproape sufocaseră cele două plante autofecundate, care erau adevărați pitici și care au murit fără să matureze o singură păstaie. Mai multe semințe autofecundate au fost plantate, în același timp, separat, în teren deschis și, dintre acestea, două dintre cele mai înalte aveau înălțimea de 83,8 cm, pe cînd planta încrucișată avea 96,5 cm. Această plantă încrucișată a produs de asemenea cu mult mai multe semințe decît oricare dintre plantele autofecundate, cu toate că creșteau separat. Un mic număr de flori de pe planta încrucișată au fost încrucișate cu polenul uneia dintre plantele autofecundate, avînd în vedere că nu avusesem nici o altă plantă încrucișată de la care să obțin polen. Fiind acoperită cu o plasă, una dintre plantele autofecundate a produs din belșug păstăi autofecundate spontan.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a doua generație. — Din semințele încrucișate și autofecundate obținute în modul descris mai sus am reușit să cultiv pînă la maturitate numai o pereche de plante, care au fost ținute într-un ghiveci în seră. Planta încrucișată a crescut pînă la înălțimea de 83,8 cm, iar cea autofecundată pînă la 67,3 cm. Fiind încă în seră, prima a produs opt păstăi, conținînd în medie 2,77 semințe, și cea autofecundată numai două păstăi, conținînd în medie 2,5 semințe. Înălțimea medie a celor două plante încrucișate din cele două generații luate împreună a fost de 90,2 cm, iar a celor trei plante autofecundate din aceleași două generații de 77,5 cm sau în proporție de 100 la 86[1].

[1] Vedem aici că atît *Lupinus luteus*, cît și *pilosus* fac semințe din belșug atunci cînd insectele sînt excluse; dl Swale din Christchurch, Noua Zeelandă, mă informează însă (vezi „Gardeners' Chronicle", 1858, p. 828) că acolo varietățile de grădină ale lui *Lupinus* nu sînt vizitate de nici o albină și că ele produc mai puține semințe decît oricare altă plantă leguminoasă introdusă acolo, cu excepția trifoiului roșu. El adaugă: „Ca distracție în timpul verii, am eliberat staminele cu ajutorul unui ac și am fost întotdeauna răsplătit pentru osteneala mea cu o păstaie cu semințe, florile alăturate care nu au fost astfel tratate dovedindu-se toate sterpe". Nu știu la ce specie se referă această afirmație.

PHASEOLUS MULTIFLORUS

Această plantă, „the scarlet-runner" al grădinarilor englezi și *P. coccineus* al lui Lamarck, provine, după cum mă informează dl Bentham, din Mexic. Florile sînt astfel construite, încît albinele și bondarii care le vizitează neîncetat se lasă aproape întotdeauna pe aripioara stîngă a florii, deoarece pot suge mai bine nectarul din acea parte. Greutatea și mișcarea lor apasă petala în jos, ceea ce face ca stigmatul să iasă în afară din carena răsucită în spirală, iar o perie de peri din jurul stigmatului împinge polenul în afară, în fața lui. Polenul aderă la capul sau la trompa albinei în lucru și este astfel plasat fie pe stigmatul aceleiași flori, fie că este dus la altă floare [1]. Acum cîțiva ani am acoperit cîteva plante cu o plasă mare și într-un anumit caz acestea au produs aproximativ o treime, iar într-un alt caz aproximativ o optime din numărul de păstăi produs de același număr de plante neacoperite crescînd alături de ele [2]. Cauza fecundității scăzute nu a fost vătămarea de către plasă, avînd în vedere că agitînd aripioarele mai multor flori acoperite, în același fel cum o fac albinele, acele flori au produs păstăi remarcabil de frumoase. Cînd plasa a fost înlăturată, florile au fost imediat vizitate de albine și era interesant de observat cît de repede plantele s-au acoperit cu păstăi tinere. Deoarece florile sînt foarte frecventate de ([unele specii] de Thrips), autofecundarea majorității florilor sub plasă se datorește, poate, acțiunii acestor insecte minuscule. Dr. Ogle a acoperit de asemenea o mare parte dintr-o plantă și, „dintr-un număr enorm de flori astfel acoperite, nici una nu a produs o păstaie, pe cînd florile neacoperite au fost în majoritatea lor fecunde". Dl Belt prezintă un caz și mai curios: în Nicaragua această plantă crește bine și înflorește, cum însă nici una dintre albinele indigene nu vizitează florile, nici o singură păstaie nu este produsă vreodată [3].

Din faptele prezentate acum putem fi aproape siguri că indivizii din aceeași varietate sau din varietăți diferite se vor încrucișa reciproc, dacă cresc aproape unii de alții și sînt în floare în același timp; eu nu pot oferi însă nici o dovadă directă privind un asemenea fapt, avînd în vedere că în Anglia nu se cultivă în mod obișnuit decît o singură varietate. Am primit totuși o informație din partea rev. W. A. Leighton în sensul că plantele cultivate de el din semințe obișnuite au produs semințe care se deosebeau în mod extraordinar prin culoare și formă, ceea ce l-a făcut să creadă că părinții lor trebuie să fi fost încrucișați. În Franța, dl Fermond a plantat de mai multe ori laolaltă varietăți care de obicei se reproduc fidel și care fac flori și semințe diferit colorate, iar descendenții astfel obținuți au variat atît de mult încît nu putea exista îndoială că ele fuseseră încrucișate [4]. Pe de altă parte, profesorul H. Hoffmann [5] nu crede în încrucișarea naturală a varietăților, deoarece, cu toate că plantele cultivate din cele două varietăți care creșteau foarte aproape una de alta au produs plante care au dat semințe de un caracter amestecat, el a constatat că acest lucru s-a întîmplat de asemenea la plante separate printr-o distanță de 40 pînă la 150 de pași de oricare altă varietate; de aceea el atribuie variabilității spontane caracterul mixt al semin-

[1] Florile au fost descrise de către Delpino și, în mod admirabil, de către dl Farrer în „Annals and Mag. of Nat. History", vol. II (seria a 4-a), octombrie 1868, p. 256. Fiul meu Francis a explicat („Nature", 3 ianuarie 1874, p. 189) utilitatea unei anumite particularități din structura lor, anume a unei mici proeminențe verticale pe singura stamină liberă, în apropierea bazei ei, care pare plasată ca pentru a apăra intrarea la cele două gropițe nectariene din teaca formată de filamentele staminelor. El arată că această proeminență împiedică albinele de a ajunge la nectar, afară numai dacă nu se duc în partea stîngă a florii, i este absolut necesar pentru fecundarea încrucișată ca ele să se așeze pe aripioara stîngă a florii.

[2] *Gardeners' Chronicle*, 1857, p. 725, și mai ales *ibidem*, 1858, p. 828. De asemenea „Annals and Mag. of Nat. Hist." (seria a 3-a), vol. II, 1858, p. 462.

[3] Dr. Ogle, *Pop. Science Review*, 1870, p. 168. Dl Belt, *The Naturalist in Nicaragua*, 1874, p. 70. Acest din urmă autor prezintă un caz („Nature", 1875, p. 26) al unei culturi recente de *P. multiflorus*, din apropierea Londrei, care „a devenit neproductivă" prin faptul că, după cum obișnuiesc frecvent, bondarii au făcut găuri la baza florilor în loc de a intra în ele în mod normal.

[4] *Fécondation chez les Végétaux*, 1859, p. 34–40. El adaugă că dl Villiers a descris în „Annales de la Soc. R. de Horticulture", iunie 1844, un hibrid spontan, pe care-l denumește *P. coccineus hybridus*.

[5] *Bestimmung des Wertes von Species und Varietät*, 1869, p. 47–72.

ţelor. Distanţa de mai sus ar fi departe de a fi suficientă pentru a împiedica încrucişarea reciprocă : se ştie că varza s-a încrucişat la o distanţă de cîteva ori mai mare, iar conştiinciosul Gärtner [1] prezintă multe exemple de plante crescînd la distanţe de 548 pînă la 731 de metri unele de altele care s-au fecundat reciproc. Profesorul Hoffmann susţine chiar că florile bobului sînt special adaptate pentru autofecundare. El a izolat mai multe flori în pungi şi, cum deseori mugurii au căzut, el atribuie sterilitatea parţială a acestor flori efectelor vătămătoare ale pungilor şi nu excluderii insectelor. Singura metodă sigură de a experimenta este de a acoperi cu plasă întreaga plantă, în care caz ea nu suferă niciodată.

S-au obţinut seminţe autofecundate agitînd în sus şi în jos aripioarele florilor acoperite cu o plasă, după cum o fac albinele, iar seminţe încrucişate s-au obţinut încrucişînd două dintre plantele de sub aceeaşi plasă. După ce au încolţit pe nisip, seminţele au fost plantate în părţile opuse a două ghivece mari, dîndu-li-se araci de dimensiune egală pentru a se încolăci. Cînd au ajuns la înălţimea de 20,3 cm, plantele din cele două părţi erau egale. În ambele ghivece, plantele încrucişate au înflorit înaintea celor autofecundate. De îndată ce una din fiecare pereche crescuse pînă la vîrful aracului, ambele au fost măsurate.

TABELUL LIII

Phaseolus multiflorus

Nr. ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	221,0 223,5 209,6	215,1 221,0 193,0
II	228,6 209,6	194,3 222,3
Total în cm	1 092,3	1 045,7

Înălţimea medie a celor cinci plante încrucişate este de 218,4 cm, iar aceea a celor cinci plante autofecundate de 209,2 cm, adică în proporţie de 100 la 96. Ghivecele au fost ţinute în seră şi exista numai o mică diferenţă sau chiar nici una în fecunditatea celor două loturi. De aceea, în măsura în care sînt folosite cîteva observaţii, avantajul dobîndit printr-o încrucişare este foarte mic.

PHASEOLUS VULGARIS

În privinţa acestei specii am constatat numai că florile sînt foarte fecunde atunci cînd sînt excluse insectele, cum de altfel şi trebuie să fie cazul, căci plantele sînt deseori forţate iarna, cînd insectele nu sînt prezente. Cîteva plante din două varietăţi (anume Canterbury şi Fulmer's Forcing Bean)* au fost acoperite cu o plasă şi păreau să producă tot atîtea păstăi, conţinînd tot atîtea boabe, ca şi unele plante neacoperite care creşteau alături; nici păstăile şi nici boabele nu au fost însă de fapt numărate. Această deosebire în autofecunditate între *P. vulgaris* şi *multiflorus* este remarcabilă, avînd în vedere că aceste două specii sînt atît de apropiat înrudite, încît Linné credea că ele formează o singură specie. Cînd varietăţile de *P. vulgaris* cresc în teren deschis aproape una de alta, cu toată capacitatea lor de autofecundare, ele se încrucişează uneori într-o măsură considerabilă. Dl Coe mi-a prezentat un exemplu remarcabil al acestui fapt în legătură cu varietăţile cu seminţe negre, albe şi cafenii, care fu-

[1] *Kenntniss der Befruchtung*, 1844, p. 573, 577.

* Fasolea forţată a lui Fulmer (*N. trad.*).

seseră crescute toate împreună. Diversitatea de caractere la plantulele dintr-a doua generație cultivate de mine din plantele d-lui Coe era uimitoare. Aș putea adăuga alte cazuri analoge și faptul este binecunoscut grădinarilor[1].

LATHYRUS ODORATUS

Aproape toți acei care au studiat structura florilor de papilionacee s-au convins că ele sînt adaptate în mod special la fecundarea încrucișată, cu toate că multe dintre specii sînt de asemenea capabile de autofecundare. De aceea cazul lui *Lathyrus odoratus* este curios, căci în Anglia această plantă pare să se autofecundeze în mod invariabil. Conchid în acest sens, avînd în vedere că cinci varietăți care se deosebesc considerabil prin culoarea florilor, însă în nici o altă privință, se vînd în mod obișnuit și se reproduc fidel; interesîndu-mă totuși la doi importanți cultivatori de semințe pentru comercializare, am constatat că ei nu iau nici o precauție pentru a asigura puritatea, cele cinci varietăți fiind cultivate de obicei foarte aproape unele de altele[2]. Am făcut în mod special experiențe similare, cu același rezultat. Cu toate că varietățile se reproduc întotdeauna fidel, totuși, după cum vom vedea îndată, una dintre cele cinci varietăți binecunoscute dă cîteodată naștere unei alteia care prezintă toate caracterele obișnuite ale varietății inițiale. După cum am fost informat de către domnul Masters, în caz că selecția nu se aplică, acest fenomen ciudat se datorește [reversiunii] și faptului că varietățile de culoare mai închisă sînt cele mai productive, înmulțindu-se cu excluderea celorlalte.

Pentru a stabili care ar fi efectul încrucișării a două varietăți, cîteva flori de *Lathyrus* purpuriu, care au un stindard roșu-purpuriu închis cu aripioare și carenă de culoare violetă, au fost castrate foarte de tinere și fecundate cu polenul de „Painted Lady"*. Această din urmă varietate are un stindard cireșiu-deschis cu aripioare și carenă aproape albe. Dintr-o floare astfel încrucișată am obținut în două ocazii plante semănînd perfect cu ambele forme parentale; majoritatea seamănă însă cu varietatea paternă. Atît de perfectă era asemănarea, încît aș fi bănuit că ar exista o greșeală de etichetare dacă, mai tîrziu în cursul sezonului, plantele care la început erau identice ca aspect cu tatăl, adică cu „Painted Lady", nu ar fi produs flori pătate sau dungate cu purpuriu-închis. Acesta este un exemplu interesant de reversiune parțială la același individ pe măsură ce îmbătrînește. Plantele cu flori purpurii au fost aruncate, avînd în vedere că ar fi fost posibil ca ele să fi fost produsul autofecundării întîmplătoare a plantei-mame, datorită ineficacității castrării. Plantele semănînd prin culoarea florilor cu varietatea paternă, adică cu „Painted Lady", au fost însă păstrate și semințele lor puse de o parte. Vara următoare s-au cultivat multe plante din aceste semințe și, în general, ele semănau cu bunicul lor, „Painted Lady"; majoritatea avea însă aripioarele dungate și pătate cu roz-închis, iar cîteva aveau aripioarele purpuriu-deschis cu stindardul de un purpuriu mai închis decît este natural la „Painted Lady", așa în cît ele au format o nouă subvarietate. Dintre aceste plante, una singură a apărut cu flori purpurii ca acelea ale bunicii, însă cu petalele ușor dungate cu o culoare mai deschisă: aceasta a fost eliminată. Semințe de la plantele precedente au fost din nou păstrate și plantulele obținute în acest fel încă mai semănau cu „Painted Lady", adică cu străbunicul lor; acum însă ele variau considerabil, stindardul variind de la roșu-deschis la roșu-închis, în cîteva cazuri cu pete albe, iar aripioarele de la aproape alb la purpuriu, carena fiind la toate aproape albă.

Deoarece la plante obținute din semințe, ai căror părinți au crescut în decurs de multe generații foarte aproape unii de alții, nu se poate descoperi nici o variabilitate de acest fel, putem deduce că nu s-au putut încrucișa reciproc. Se întîmplă însă cîteodată că într-un rînd de plante cultivate din semințele unei varietăți apare o altă varietate, care își transmite fidel caracterele, de exemplu într-un rînd lung de „Scarlets"** (semințele cărora fuseseră culese cu grijă de la „Scarlets" pentru această experiență) au apărut două „Purples"*** și o „Painted

[1] Am prezentat cazul d-lui Coe în „Gardeners' Chronicle", 1858, p. 829. Pentru un alt caz vezi, de asemenea, *ibidem*, p. 845.

[2] În același sens, vezi dl W. Earley în „Nature", 1872, p. 242. El a văzut totuși, odată, albinele vizitînd florile și a presupus că în această ocazie ele ar fi fost încrucișate reciproc.

* Doamna vopsită (*N. trad.*).

** Stacojiu (*N. trad.*).

*** Purpuriu (*N. trad.*).

Lady". S-au păstrat semințe de la aceste trei plante aberante și au fost semănate în straturi separate. Plantulele din ambele „Purples" erau în majoritate „Purples", însă cu cîteva „Painted Lady" și „Scarlets". Plantulele din „Painted Lady" aberantă erau mai ales „Painted Lady", cu cîteva „Scarlets". Oricare i-ar fi fost ascendența, fiecare varietate își păstra toate caracterele sale în mod perfect, căci culorile nu erau dungate sau pătate ca la plantele precedente de origine încrucișată. Totuși se vinde deseori o altă varietate, care este dungată și pătată cu purpuriu-închis, și aceasta este probabil de origine încrucișată, deoarece am constatat, ca și dl Masters, că nu și-a transmis caracterele cîtuși de puțin fidel.

Din datele prezentate acum, putem conchide că în Anglia varietățile de *Lathyrus* se încrucișează rareori sau niciodată, și acesta este un fapt foarte remarcabil, avînd în vedere, în primul rînd, structura generală a florilor și, în al doilea rînd, marea cantitate de polen produsă, cu mult mai mare decît este necesară pentru autofecundare, și, în al treilea rînd, vizitele întîmplătoare ale insectelor. Este de înțeles ca uneori insectele să nu reușească să fecundeze încrucișat florile, căci am văzut de trei ori bondari de două feluri, precum și albine, sugînd nectarul și neapăsînd petalele carenei, pentru a expune anterele peste stigmat; de aceea ele erau complet incapabile de a fecunda florile. Una dintre aceste albine, anume *Bombus lapidarius*, stătea deoparte la baza stindardului și își introdusese trompa sub unica stamină separată, după cum am constatat ulterior deschizînd floarea și găsind această stamină ridicată. Albinele sînt obligate să procedeze în acest fel din cauză că fanta din tubul staminei este acoperită îndeaproape de marginea membranoasă a staminei unice și tubul nu este perforat de canale nectariene. Pe de altă parte, la cele trei specii britanice de *Lathyrus* pe care le-am examinat, ca și la genul înrudit *Vicia*, sînt prezente două canale nectariene. De aceea albinele britanice au tot dreptul să fie nedumerite cum să procedeze în cazul lui *Lathyrus*. Pot adăuga că tubul staminal al unei alte specii exotice, *Lathyrus grandiflorus*, nu este perforat de canale nectariene și că, în grădina mea, această specie a legat rareori păstăi, exceptînd cazul cînd aripioarele florii erau mișcate în sus și în jos, după cum ar trebui să facă albinele.

Atunci din vreo cauză oarecare, se formau, în general, păstăi, însă ulterior deseori ele cădeau. Unul dintre fiii mei a prins un *Sphinx Ligustri**, în timp ce vizita florile de *Lathyrus*, însă acestă insectă nu apăsa în jos aripioarele florii și carena. Pe de altă parte, am văzut odată albine și de două sau trei ori *Megachile willoughbiella* în timp ce apăsau în jos carena; aceste albine aveau partea ventrală a corpului acoperită cu un strat gros de polen și astfel nu puteau să nu ducă polenul unei flori la stigmatul alteia. Atunci de ce varietățile nu se încrucișează cîteodată reciproc, cu toate că aceasta nu s-ar întîmpla des, insectele acționînd atît de rar în mod eficace? După cît se pare, faptul nu poate fi explicat în sensul că florile sînt autofecundate la o vîrstă foarte timpurie, deoarece, cu toate că nectarul este uneori secretat și că polenul aderă la stigmatul lipicios înainte ca florile să fie pe deplin deschise, totuși, la cinci flori tinere examinate de mine, tuburile polinice nu erau ieșite în afară. Oricare ar fi cauza, putem conchide că în Anglia varietățile nu se încrucișează niciodată reciproc sau numai de foarte rareori. Din aceasta nu urmează însă că ele nu s-ar încrucișa cu ajutorul altor insecte mai mari în țara lor de origine, care, după tratatele de botanică, ar fi sudul Europei și Indiile de Est. Ca urmare, am scris profesorului Delpino din Florența, care mă informează că „acolo grădinarii sînt ferm convinși că, de fapt, varietățile se încrucișează reciproc, dar nu pot fi menținute pure decît dacă sînt semănate separat".

Din faptele de mai sus rezultă de asemenea că diferitele varietăți de *Lathyrus* trebuie să se fi înmulțit în Anglia prin autofecundare în decurs de foarte multe generații, din timpul cînd fiecare nouă varietate apărea pentru prima dată. Prin analogie cu plantele de *Mimulus* și *Ipomoea*, care fuseseră autofecundate în decurs de mai multe generații, și din experiențele anterioare cu mazărea comună, care este în aproape aceeași stare ca și *Lathyrus*, mi se pare foarte puțin probabil ca o încrucișare între indivizi din aceeași varietate să fie de folos descendenților. De aceea o astfel de încrucișare nu a fost încercată, ceea ce regret acum. Cîteva flori de „Painted Lady" castrate la o vîrstă timpurie au fost însă fecundate cu polen de *Lathyrus* „Purple"; și trebuie reamintit că aceste varietăți nu se deosebesc decît prin culoarea florilor lor. Încrucișarea a fost în mod vădit reușită (cu toate că nu s-au obținut decît două semințe),

* În englezește „elephant sphinx-moth" (*N. trad.*).

după cum s-a văzut din cele două plantule, care, înflorind, semănau îndeaproape cu tatăl lor *Lathyrus* „Purple", cu excepția că ele erau colorate puțin mai deschis, cu carenele ușor dungate cu purpuriu-deschis. S-au păstrat în același timp semințe de la flori autofecundate spontan, sub plasă, de pe aceeași plantă-mamă „Painted Lady". Din nefericire aceste semințe nu au încolțit pe nisip în același timp cu semințele încrucișate, așa încît nu au putut fi plantate simultan. Una dintre cele două semințe încrucișate, în stare de încolțire, a fost plantată într-un ghiveci (nr. I) în care fusese plantată cu patru zile înainte o sămînță autofecundată, în aceeași stare, așa încît această din urmă plantulă avusese un avantaj considerabil asupra aceleia încrucișate. În ghiveciul II, cealaltă sămînță încrucișată a fost plantată cu două zile înaintea celei autofecundate, așa încît aici plantula încrucișată avusese un avantaj considerabil asupra celei autofecundate. Un limax a ros însă vîrful acestei plantule, așa încît, ca urmare, ea a fost complet depășită cîtva timp de planta autofecundată. Am lăsat-o totuși să crească mai departe și atît de mare îi era vigoarea constituțională, încît pînă în cele din urmă și-a depășit opusa autofecundată, nevătămată. Cînd toate cele patru plante erau aproape pe deplin dezvoltate, ele au fost măsurate, după cum se arată mai jos (tabelul LIV):

TABELUL LIV

Lathyrus odoratus

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	203,2	163,9
II	199,4	160,0
Total în cm	402,6	323,9

Aici înălțimea medie a celor două plante încrucișate este de 201,3 cm, iar a celor două autofecundate de 161,9 cm, adică în proporție de 100 la 80. Șase flori de pe aceste două plante încrucișate au fost încrucișate reciproc cu polenul celorlalte plante, și cele șase păstăi astfel produse au conținut în medie cîte șase boabe, cu un maximum de șapte într-una din ele. Optsprezece păstăi autofecundate spontan de la „Painted Lady", care, după cum s-a afirmat mai sus, au fost fără îndoială autofecundate în decurs de multe generații anterioare, conțineau în medie numai cîte 3,93 boabe, cu un maximum de cinci într-una din ele; așa încît numărul de boabe în păstăile încrucișate și autofecundate a fost în proporție de 100 la 65. Totuși boabele autofecundate erau tot atît de grele ca și acelea din păstăile încrucișate. Din aceste două loturi de semințe s-au cultivat plantele din generația următoare.

Plantele dintr-a doua generație. — Multe dintre boabele autofecundate la care ne-am referit mai sus au încolțit pe nisip înaintea oricăreia dintre cele încrucișate și au fost înlăturate. De îndată ce am obținut perechi egale, ele au fost plantate în părțile opuse a două ghivece mari, care au fost ținute în seră. Plantulele astfel obținute erau nepoții lui „Painted Lady", care a fost încrucișată mai întîi cu varietatea „Purple". Cînd cele două loturi aveau înălțimea între 10 și 15 cm, nu exista nici o deosebire între ele. Și nu exista o deosebire pronunțată nici în privința perioadei lor de înflorire. Pe deplin dezvoltate, ele au fost măsurate, după cum urmează (tabelul LV).

Aici înălțimea medie a celor șase plante încrucișate este de 159,9 cm, iar aceea a celor șase plante autofecundate de 140,6 cm, adică în proporție de 100 la 88. Nu a existat mare deosebire în fecunditatea celor două loturi, plantele încrucișate producînd în seră treizeci și cinci de păstăi, iar cele autofecundate treizeci și două de păstăi.

S-au păstrat semințe de la florile autofecundate de pe aceste două plante cu scopul de a se verifica dacă plantulele astfel obținute moștenesc vreo diferență în creștere sau vigoare.

TABELUL LV

Lathyrus odoratus (a doua generație)

Numărul ghiveciului	Plantulele din plante încrucișate în decursul a două generații anterioare cm	Plantulele din plante autofecundate în decurs de multe generații anterioare cm
I	184,2 180,3 132,7	146 170,2 142,7
II	207,0 114,9 139,7	168,2 98,7 116,8
Total în cm	958,8	842,7

Trebuie deci înțeles că, în experiența următoare, ambele loturi constau din plante de proveniență autofecundată; dar că într-unul din loturi plantele erau descendenții [din F_1] ai

TABELUL LVI

Lathyrus odoratus

Numărul ghiveciului	Plantele autofecundate provenind din plante încrucișate cm	Plantele autofecundate provenind din plante autofecundate cm
I	182,9 182,9	165,1 156,2
II	147,3 172,7 184,2	162,6 173,3 143,5
III	205,7	153,0
IV	196,8	194,3
Total în cm	1 272,5	1 148,0

plantelor care fuseseră încrucișate în decursul celor două generații anterioare — mai înainte ele fuseseră autofecundate timp de mai multe generații — iar că în celălalt lot erau descendenții [din F_1] ai plantelor care, timp de foarte multe generații anterioare nu fuseseră încrucișate.

Semințele au încolțit pe nisip și au fost plantate perechi în părțile opuse a cinci ghivece. Cînd erau pe deplin dezvoltate, ele au fost măsurate, cu următorul rezultat (tabelul LVI).

Înălțimea medie a celor șapte plante autofecundate, descendentele plantelor încrucișate, este de 181,6 cm, iar aceea a celor șapte plante autofecundate, descendentele plantelor autofecundate, de 164,0 cm, adică în proporție de 100 la 90. Plantele autofecundate provenind din cele autofecundate au produs ceva mai multe păstăi, și anume treizeci și șase, decît plantele autofecundate provenind din cele încrucișate, căci acestea au produs numai treizeci și una de păstăi.

Un mic număr de seminţe din aceleaşi două loturi a fost semănat în colţurile opuse ale unei lăzi mari în care creştea de mult timp o *Brugmansia* şi în care solul era atît de epuizat, încît seminţele de *Ipomoea purpurea* aproape că nu se puteau dezvolta; totuşi cele două plante de *Lathyrus* care au fost cultivate au înflorit bine. Mult timp planta autofecundată provenind din cea autofecundată a depăşit planta autofecundată provenind din planta încrucişată; prima a înflorit mai întîi şi la un moment dat avea înălţimea de 196,9 cm, pe cînd cea din urmă nu avea înălţimea decît de 174 cm; pînă în cele din urmă însă, planta provenită din încrucişarea anterioară şi-a dovedit superioritatea şi a atins înălţimea de 275,5 cm, pe cînd aceea a celeilalte era de numai 241,3 cm.

Am semănat de asemenea cîteva din aceleaşi două loturi de seminţe în sol sărac, într-un loc umbrit dintr-un boschet. Aici, iarăşi, mult timp plantele autofecundate provenind din cele autofecundate le-au depăşit considerabil prin înălţime pe acelea provenind din plantele încrucişate anterior, şi probabil că aceasta se poate atribui, atît în cazul de faţă, cît şi în cel anterior, faptului că seminţele acestea au încolţit ceva mai devreme decît acelea provenind din plantele încrucişate; la sfîrşitul sezonului însă, cea mai înaltă dintre plantele autofecundate provenind din plantele încrucişate avea înălţimea de 76,2 cm, pe cînd cea mai înaltă dintre plantele autofecundate provenind din cele autofecundate era de 74,7 cm.

Din diferitele fapte prezentate acum reiese că plantele provenind dintr-o încrucişare între două varietăţi de *Lathyrus*, care nu se deosebesc în nici o privinţă decît prin culoarea florilor, depăşesc în mod considerabil prin înălţime, atît în prima, cît şi într-a doua generaţie, descendenţii plantelor autofecundate. Plantele încrucişate îşi transmit de asemenea superioritatea lor în înălţime şi vigoare descendenţilor lor autofecundaţi.

PISUM SATIVUM

Mazărea comună este pe deplin fecundă cînd florile îi sînt protejate contra vizitelor insectelor; am constatat aceasta la două sau trei varietăţi diferite, după cum a constatat şi dr. Ogle la altă varietate. Florile sînt însă de asemenea adaptate la fecundarea încrucişată; dl Farrer precizează[1] următoarele puncte, şi anume: „Floarea se prezintă în poziţia cea mai atrăgătoare şi mai potrivită pentru insecte; vexilul bătător la ochi, aripioarele formînd pentru insecte un loc unde se pot lăsa pe floare; legătura aripioarelor cu carena [se face] în aşa fel încît orice corp care apasă pe primele apasă în jos pe aceasta din urmă; tubul staminal conţine nectar şi prin stamina sa parţial liberă, prevăzută cu deschizături în fiecare parte a bazei sale, oferă o trecere liberă insectei în căutare de nectar; polenul umed şi lipicios plasat exact [pe locul] de unde va fi luat, din vîrful carenei, de insecta care intră; stilul rigid şi elastic este plasat în aşa fel încît, aplicîndu-se o presiune carenei, stilul va fi împins în sus şi în afara carenei; perii de pe stil plasaţi numai de acea parte a stilului unde există loc pentru polen şi în direcţia în care să poată fi dus în afară iar stigmatul plasat în aşa fel, încît să primească insecta care intră, şi, dacă presupunem că fecundarea acestor flori este efectuată de ducerea polenului de la una la alta, toate aceste [dispozitive] devin părţi corelate ale unui mecanism complicat". În ciuda acestor dispozitive evidente favorizînd fecundarea încrucişată, varietăţi cultivate în decurs de foarte multe generaţii consecutive, foarte apropiate între ele au rămas pure, în ciuda faptului că înfloreau în acelaşi timp. Am prezentat într-altă parte[2] faptele în legătură cu această problemă şi la nevoie aş mai putea da şi altele. Nu poate exista îndoială că unele dintre varietăţile lui Knight, care au fost produse iniţial printr-o încrucişare artificială şi erau foarte viguroase, au dăinuit cel puţin şaizeci de ani, şi în tot decursul acestor ani au fost autofecundate, căci, dacă ar fi fost altfel, ele nu s-ar fi menţinut fidel, avînd în vedere că diferitele varietăţi sînt cultivate, în general, aproape unele de altele. Majoritatea varietăţilor durează totuşi un timp mai scurt, ceea ce s-ar putea datora în parte slăbiciunii constituţiei lor, provenind dintr-o autofecundare îndelungată.

[1] „Nature", 10 octombrie 1872, p. 479. H. Müller prezintă o descriere amănunţită a florilor în *Befruchtung* etc., p. 247.

[2] *Variation of Animals and Plants under Domestication*, cap. IX, ed. a 2-a, vol. I. p. 348 (p. 282, traducerea apărută în Edit. Acad. R. P. R., 1963, *N. trad.*).

Ținînd seama că florile secretă mult nectar și oferă mult polen, este remarcabil, după cum observă H. Müller, cît de rar sînt ele vizitate de insecte atît în Anglia, cît și în nordul Germaniei. Am observat florile de mazăre în decursul ultimilor treizeci de ani și în acest timp am văzut numai de trei ori albine pe soiul corespunzător la lucru (una dintre ele fiind *Bombus muscorum*), albine care să fie suficient de puternice pentru a apăsa în jos carena și astfel să-și acopere partea ventrală a corpului cu polen. Aceste albine au vizitat mai multe flori și este improbabil să nu fi reușit să le fecundeze încrucișat. Albinele de stup și alte forme mai mici strîng uneori polen de la florile bătrîne și de acum fecundate, fapt însă lipsit de importanță. Raritatea vizitelor albinelor eficiente la această plantă exotică este, după părerea mea, cauza principală a faptului că varietățile se încrucișează atît de rar între ele. Din cazurile înregistrate de acțiunea directă a polenului unei varietăți asupra învelișului semințelor unei alteia, este sigur că o încrucișare are cîteodată loc, după cum era [de altfel] de așteptat din cele afirmate mai sus[1]. Răposatul dl Masters, care s-a ocupat în mod special de cultura varietăților noi de mazăre, era convins că unele dintre ele proveneau din încrucișări întîmplătoare. Deoarece însă asemenea încrucișări sînt rare, vechile varietăți nu ar fi astfel atît de des înrăutățite, în special deoarece plantele, îndepărtîndu-se de la tipul lor specific, sînt, în general, înlăturate de aceia care strîng semințe pentru negoț. Există o altă cauză care tinde, probabil, să facă fecundarea încrucișată rară, anume vîrsta timpurie la care se formează tuburile polinice; au fost examinate opt flori incomplet dezvoltate și la șapte dintre ele tuburile polinice erau în această stare, însă ele nu pătrunseseră încă stigmatul. Cu toate că în Anglia și în Germania de nord atît de puține insecte vizitează florile mazării și cu toate că aici anterele par să se deschidă anormal de timpuriu, nu urmează că în țara ei de origine specia ar fi într-o astfel de situație.

Datorită faptului că varietățile au fost autofecundate timp de multe generații și că la fiecare generație au fost supuse aproape acelorași condiții (după cum se va explica într-un capitol viitor), nu m-am așteptat ca o încrucișare între două asemenea plante să fie de folos descendenților, ceea ce s-a dovedit prin experiență. În 1867 am acoperit mai multe plante de mazăre „Early Emperor", care pe atunci nu era o varietate foarte nouă, așa încît ea trebuie să se fi înmulțit pînă atunci prin autofecundare timp de cel puțin o duzină de generații. Cîteva flori au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte care creștea în același rînd, iar altele au fost lăsate să se fecundeze ele însele sub o plasă. Cele două loturi de semințe astfel obținute au fost semănate în părțile opuse a două ghivece mari, însă numai patru perechi au răsărit în același timp. Ghivecele au fost ținute în seră. Cînd au ajuns la o înălțime între 15,24 și 17,78 cm, plantulele din ambele loturi erau egale. Cînd erau aproape pe deplin dezvoltate, ele au fost măsurate, după cum se vede în tabelul următor (LVII):

TABELUL LVII

Pisum sativum

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	88,8	75,6
II	80 88,8 94	129,5 114,3 83,8
Total în cm	351,8	403,2

Aici înălțimea medie a celor patru plante încrucișate este de 87,9 cm, iar aceea a celor patru autofecundate de 100,7 cm sau în proporție de 100 la 115. Așa încît, departe de a depăși plantele autofecundate, cele încrucișate au fost complet depășite de ele.

[1] *Var. under Domestication*, ed. a 2-a, vol. I, cap. XI, p. 428 (p. 359, traducerea apărută în Edit. Acad. R.P.R., 1963, *N. trad.*).

Nu poate exista îndoială că rezultatul ar fi fost foarte diferit dacă dintre nenumăratele varietăți existente ar fi fost încrucișate oricare două varietăți. Cu toate că ambele fuseseră autofecundate, în decurs de multe generații anterioare, fiecare ar fi avut, aproape sigur, propria sa constituție caracteristică; și acest grad de diferențiere ar fi fost suficient să facă o încrucișare foarte avantajoasă. Am vorbit astfel cu încredere despre avantajul care s-ar fi obținut din încrucișarea oricăror două varietăți de mazăre, bazîndu-mă pe următoarele fapte : Vorbind despre rezultatele încrucișării reciproce a varietății foarte înalte și scunde, Andrew Knight spune[1] : „în această experiență am avut un caz izbitor al efectelor stimulative ale încrucișării raselor; căci cea mai scundă varietate, a cărei înălțime rareori depășea 0,60 m, a fost sporită la 1,80 m, pe cînd înălțimea soiului mare și luxuriant s-a redus foarte puțin". Dl Laxton a efectuat recent numeroase încrucișări și toată lumea a fost mirată de vigoarea și luxurianța noilor varietăți pe care le-a obținut în acest fel și pe care le-a fixat ulterior prin selecție. El mi-a dat boabe de mazăre produse din încrucișări între patru soiuri distincte, și plantele astel obținute erau extraordinar de viguroase, fiind în fiecare caz cu 0,3 pînă la 0,6 m, sau chiar cu 0,9 m mai înalte decît formele parentale care fuseseră cultivate în același timp în apropierea lor. Cum nu am măsurat însă înălțimea lor reală, nu pot da raportul exact, însă el trebuie să fi fost cel puțin de 100 la 75. O experiență similară a fost efectuată ulterior cu alte două varietăți de mazăre provenind dintr-o încrucișare diferită, și rezultatul a fost aproape același. De exemplu, o plantulă încrucișată între mazărea „Maple" și cea cu „păstăi purpurii" a fost plantată în sol sărac și a crescut pînă la înălțimea extraordinară de 290 cm; pe cînd cea mai înaltă plantă din oricare dintre varietățile parentale, anume o mazăre cu „păstăi purpurii", nu avea decît înălțimea de 177,8 cm adică în proporție de 100 la 60.

SAROTHAMNUS SCOPARIUS

Albinele vizitează neîntrerupt florile drobului comun, și acestea sînt adaptate printr-un mecanism ciudat la fecundarea încrucișată. Cînd o albină se așază pe aripioarele unei flori tinere, carena se deschide puțin și staminele scurte ies în afară și își freacă polenul de abdomenul albinei. Dacă o floare puțin mai bătrînă este vizitată pentru prima dată (sau dacă albina exercită o presiune puternică asupra unei flori tinere), carena se deschide pe întreaga sa lungime și atît staminele lungi, cît și cele scurte, împreună cu pistilul mult mai alungit și curbat, se proiectează violent în afară. Extremitatea turtită, în formă de lingură a pistilului rămîne un timp pe spatele albinei și lasă acolo polenul cu care este încărcată. De îndată ce albina se îndepărtează, pistilul se răsucește imediat, astfel încît suprafața stigmatului este acum întoarsă în sus și ocupă o poziție în care ea se va freca de abdomenul unei alte albine care ar vizita aceeași floare. În acest fel, atunci cînd pistilul scapă pentru prima dată din carenă, stigmatul se freacă de spatele albinei, — fiind încărcat cu polenul de la staminele mai lungi fie de la aceeași plantă, fie de la o alta — și ulterior de suprafața ventrală a albinei încărcate cu polenul de la staminele mai scurte, care deseori este scuturat cu o zi sau două înaintea polenului de pe staminele mai lungi[2]. Prin acest mecanism fecundarea încrucișată devine aproape inevitabilă și vom vedea îndată că polenul unei plante distincte este mai eficace decît polenul aceleiași flori. Nu voi mai adăuga decît că, după H. Müller, florile nu secretă nectar, și el este de părere că albinele își introduc trompa numai în speranța de a găsi nectar, însă ele procedează în acest fel atît de frecvent și un timp atît de îndelungat, încît nu mă pot opri de a crede că ele nu obțin din flori ceva gustos.

Dacă vizitele albinelor sînt împiedicate și dacă vîntul nu izbește florile de vreun obiect oarecare, carena nu se deschide niciodată, astfel că staminele și pistilul rămîn închise. Plantele astfel acoperite produc foarte puține păstăi în comparație cu acelea produse de tufele învecinate neacoperite, și cîteodată nu produc nici una.

[1] Philosophical Transactions, 1799, p. 200.

[2] Aceste observații au fost citate în formă prescurtată de Rev. G. Henslow în „Journal of Linn. Soc. Bot.", vol. IX, 1866, p. 358. De atunci H. Müller a publicat o descriere amănunțită și excelentă a florii în lucrarea sa *Befruchtung* etc., p. 240.

Am fecundat cîteva flori de pe o plantă crescînd aproape în stare naturală cu polenul unei plante crescînd foarte aproape de ea și cele patru capsule încrucișate conțineau în medie 9,2 semințe. Fără îndoială că acest număr mare se datora faptului că tufa era acoperită, nefiind astfel epuizată prin producerea a numeroase păstăi, căci cincizeci de păstăi culese dintr-o plantă învecinată, ale cărei flori fuseseră fecundate de albine, conțineau în medie numai 7,14 semințe. Nouăzeci și trei de păstăi autofecundate spontan de pe o tufă mare, care fusese acoperită, dar fusese foarte agitată de vînt, conțineau o medie de 2,93 semințe. Zece dintre cele mai frumoase dintre aceste nouăzeci și trei de capsule au produs în medie 4,30 semințe, adică mai puțin de jumătate din numărul mediu din cele patru capsule încrucișate artificial. Raportul de 7,14 la 2,93 sau de la 100 la 41 este probabil cel mai just pentru numărul de semințe din fiecare păstaie produs de florile încrucișate natural și de cele autofecundate spontan. Semințele încrucișate față de un număr egal de semințe autofecundate spontan erau mai grele, în proporție de 100 la 88. Vedem astfel că, pe lîngă adaptările mecanice pentru fecundarea încrucișată florile sînt mult mai productive cu polenul unei flori distincte decît cu propriul lor polen.

După ce au încolțit pe nisip, opt perechi dintre semințele încrucișate și autofecundate de mai sus au fost plantate (1867) în părțile opuse a două ghivece mari. Cînd mai multe dintre plantule aveau înălțimea de 3,75 cm, nu exista nici o deosebire pronunțată între cele două loturi. Însă chiar la această vîrstă timpurie, frunzele plantulelor autofecundate erau mai mici și de un verde nu atît de viu ca acela al plantulelor încrucișate. Ghivecele au fost ținute în seră, și, cum în primăvara următoare (1868) plantele păreau nesănătoase și crescuseră numai puțin, ele au fost plantate cu ghivece cu tot în teren deschis. Toate plantele au suferit mult din cauza acestei schimbări bruște, în special cele autofecundate, din care două au murit. Cele rămase au fost măsurate, și dau măsurătorile din tabelul următor (LVIII), pentru că nu am văzut la nici o altă specie o diferență atît de mare între plantele încrucișate și cele autofecundate la o vîrstă atît de timpurie.

TABELUL LVIII

Sarothamnus scoparius (plante foarte tinere)

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	11,5 15,2 5,1	6,4 3,8 2,5
II	5,1 6,4 1,3	3,8 2,5 1,3
Total în cm	44,6	20,3

Aici înălțimea medie a celor șase plante încrucișate este de 7,4 cm, iar a celor șase autofecundate de 3,4 cm, așa încît cele dintîi erau mai mult de două ori mai înalte decît cele din urmă, adică în proporție de 100 la 46.

În primăvara următoare (1869), cele trei plante încrucișate din ghiveciul I crescuseră pînă la înălțimea de aproape 30 cm și înăbușiseră atît de complet pe cele trei mici plante autofecundate, încît două dintre ele au murit, iar a treia, înaltă de numai 3,7 cm, era muribundă. Trebuie reamintit că aceste plante fuseseră răsădite în teren deschis, în ghivecele lor, astfel că ele au fost supuse unei concurențe foarte severe. Acum acest ghiveci a fost aruncat.

Cele șase plante din ghiveciul II erau toate în viață. Una dintre cele autofecundate era cu 3,1 cm, mai înaltă decît oricare dintre plantele încrucișate, însă celelalte două plante autofecundate erau în stare foarte proastă. Am hotărît de aceea să las aceste plante să se lupte între ele timp de cîțiva ani. În toamna aceluiași an (1869), planta autofecundată care fusese victorioasă era acum depășită. Măsurătorile sînt arătate în tabelul următor (LIX) :

TABELUL LIX

Ghiveciul II. — *Sarothamnus scoparius*

Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
40	33,3
24,8	7,6
20,9	6,3

TABELUL LX

Ghiveciul II. *Sarothamnus scoparius*

Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
66,6	36,2
41,9	29,2
35,6	24,8
144,1	90,2

Aceleaşi plante au fost măsurate din nou în toamna anului următor, 1870 (tabelul LX). Înălţimea medie a celor trei plante încrucişate era acum de 48 cm, iar a celor trei autofecundate de 30 cm, adică în proporţie de 100 la 63. După cum s-a arătat mai sus, cele trei plante încrucişate din ghiveciul I le depăşiseră atît de mult pe cele trei plante autofecundate, încît orice comparaţie între ele era de prisos.

Iarna anului 1870 — 1871 a fost aspră. În primăvară, nici măcar vîrfurile lăstarilor celor trei plante încrucişate din ghiveciul II nu fuseseră cîtuşi de puţin vătămate, pe cînd toate cele trei plante autofecundate erau ucise pînă la jumătatea lor superioară, ceea ce arată cît de mult erau ele mai delicate. Ca urmare, nici una dintre aceste din urmă plante nu a făcut vreo floare în decursul verii următoare a anului 1871, pe cînd toate cele trei plante încrucişate au înflorit.

ONONIS MINUTISSIMA

Această plantă, ale cărei seminţe mi-au fost trimise din nordul Italiei, produce pe lîngă florile papilionacee obişnuite, flori minuscule, imperfecte, închise, adică cleistogame, care nu pot fi niciodată fecundate încrucişat însă sînt foarte autofecunde. Cîteva dintre florile perfecte au fost încrucişate cu polenul unei plante distincte şi şase capsule astfel produse au dat în medie 3,66 seminţe, cu un maximum de cinci într-una din ele. Douăsprezece flori perfecte au fost marcate şi au fost lăsate să se fecundeze singure spontan, sub plasă, şi au produs opt capsule conţinînd în medie 2,38 seminţe, cu un maximum de trei într-una din ele. Astfel încît capsulele încrucişate şi cele autofecundate din florile perfecte au produs seminţe în proporţie de 100 la 65. Cinzeci şi trei de capsule produse de florile cleistogame au conţinut în medie 4,1 seminţe, aşa încît acestea au fost cele mai productive din toate, şi seminţele însele păreau mai frumoase chiar decît acelea obţinute din florile perfecte, încrucişate.

Seminţele florilor perfecte încrucişate şi acelea ale florilor cleistogame autofecundate au fost lăsate să încolţească pe nisip; din nefericire însă, numai două perechi au încolţit în acelaşi timp. Acestea au fost plantate în părţile opuse ale aceluiaşi ghiveci, care a fost ţinut în seră. În vara aceluiaşi an, cînd plantulele aveau înălţimea de aproximativ 11,5 cm, cele două loturi erau egale. În toamna anului următor (1868), cele două plante încrucişate aveau exact aceeaşi înălţime, anume 29,2 cm, iar cele două plante autofecundate 32,4 şi 18,1 cm, aşa încît una dintre cele autofecundate depăşise considerabil prin înălţime pe toate celelalte.

În toamna anului 1869, cele două plante încrucişate dobîndiseră supremaţia, înălţimea lor fiind de 41,9 şi 38,4 cm, pe cînd aceea a celor două plante autofecundate era de 37,1 şi 29,2 cm.

În toamna anului 1870, înălţimea plantelor era după cum arată tabelul LXI.

TABELUL LXI

Ononis minutissima

Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
51,8	44,6
48,8	43,6
100,6	88,2

Aşa încît înălţimea medie a celor două plante încrucişate a fost de 50,4 cm, iar aceea a celor două autofecundate de 44,2 cm, adică în proporţie de 100 la 88. Trebuie reamintit că la început cele două loturi erau egale ca înălţime, că ulterior una dintre plantele autofecundate fusese superioară şi că, în cele din urmă, cele două plante încrucişate au fost victorioase.

Rezumat asupra leguminoaselor. — S-a experimentat cu şase genuri din această familie şi într-unele privinţe rezultatele sînt remarcabile. Plantele încrucişate din cele două specii de *Lupinus* au fost în mod vădit superioare prin înălţime şi fecunditate plantelor autofecundate precum şi prin vigoare cînd au fost cultivate în condiţii defavorabile. Dacă vizitele albinelor sînt impiedicate „the Scarlet runner" *(Phaseolus multiflorus)* este parţial sterilă şi există motive de a crede că varietăţile crescînd aproape una de alta se încrucişează reciproc. Totuşi, cele cinci plante încrucişate le-au depăşit numai cu puţin, prin înălţime, pe cele cinci plante autofecundate. *Phaseolus vulgaris* este pe deplin autofecundată, totuşi unele varietăţi crescînd în aceeaşi grădină se încrucişează reciproc în mare măsură. Pe de altă parte, în Anglia varietăţile de *Lathyrus odoratus* par să nu se încrucişeze niciodată reciproc şi cu toate că florile nu sînt vizitate des de insecte eficiente, nu-mi pot explica acest fapt, mai ales că se pare că în Italia de nord varietăţile se încrucişează reciproc. Plantele obţinute dintr-o încrucişare între două varietăţi, care se deosebeau numai prin culoarea florilor, au crescut mult mai înalte, iar în condiţii defavorabile erau mai viguroase decît plantele autofecundate; cînd au fost autofecundate ele au transmis de asemenea superioritatea lor descendenţilor. Chiar dacă cresc în mare apropiere, numeroasele varietăţi de mazăre comună *(Pisum sativum)* se încrucişează foarte rar reciproc, ceea ce pare să se datoreze rarităţii în Anglia a vizitelor albinelor suficient de puternice pentru a efectua fecundarea încrucişată. O încrucişare între indivizii autofecundaţi din aceeaşi varietate nu este absolut de nici un folos descendenţilor, pe cînd o încrucişare între varietăţi distincte, cu toate că îndeaproape înrudite, este de mare folos, fapt despre care avem dovezi excelente. Florile de drob *(Sarothamnus)* sînt aproape sterile dacă nu sînt deranjate şi dacă insectele sînt excluse. Polenul unei plante distincte este mai eficace în producerea de seminţe decît polenul aceleiaşi flori. Cînd cresc împreună în concurenţă severă plantulele încrucişate au un avantaj enorm asupra celor autofecundate. În fine, nu au fost cultivate decît patru plante de *Ononis minutissima*; cum acestea au fost însă observate în decursul întregii lor perioade de creştere, cred că se poate avea deplină încredere în existenţa avantajului plantelor încrucişate asupra celor autofecundate.

XV. ONAGRACEAE

CLARKIA ELEGANS

Din cauză că sezonul fusese foarte defavorabil (1867), puţine dintre florile pe care le fecundasem au format capsule; douăsprezece flori încrucişate au produs numai patru capsule iar optsprezece flori autofecundate au produs numai una singură. După ce au încolţit pe nisip seminţele au fost plantate în trei ghivece; într-unul din ele însă, toate plantele autofecundate au murit. Cînd cele două loturi au atins înălţimea între 10,1 şi 12,7 cm, plantele încrucişate,

au început să prezinte o ușoară superioritate asupra celor autofecundate. Cînd au fost în plină floare, ele au fost măsurate cu următorul rezultat:

TABELUL LXII

Clarkia elegans

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	102,7 88,8 63,5	83,7 61 58,2
II	85	77,1
Total în cm	340	280

Înălțimea medie a celor patru plante încrucișate este de 85,1 cm, iar aceea a celor patru plante autofecundate de 70,2 cm adică în proporție de 100 la 82. În total plantele încrucișate au produs 105 capsule, iar plantele autofecundate 63, adică în proporție de 100 la 60. În ambele ghivece o plantă autofecundată a înflorit înaintea oricăreia dintre plantele încrucișate.

XVI. LOASACEAE

BARTONIA AUREA

În decurs de două sezoane, cîteva flori au fost încrucișate și autofecundate în modul obișnuit; cum în primul sezon nu am cultivat decît două perechi, rezultatele sînt date împreună. În ambele sezoane capsulele încrucișate au conținut ceva mai multe semințe decît cele autofecundate. În decursul primului an, cînd plantele aveau înălțimea de aproximativ 15,2 cm, cele autofecundate erau cele mai înalte, iar într-al doilea an cele mai înalte erau cele încrucișate. Cînd cele două loturi erau în plină floare, ele au fost măsurate, după cum se vede din tabelul următor (LXIII):

TABELUL LXIII

Bartonia aurea

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	78,7	94
II	47	52,1
III	49,7	102,8
IV	63,6 91,5	88,8 39,4
V	78,7 40,7	45,6 29,2
VI	50,8	82,4
Total în cm	500,7	534,3

Înălțimea medie a celor opt plante încrucișate a fost de 62,6 cm, iar aceea a celor opt autofecundate de 66,9 cm, adică în proporție de 100 la 107. Astfel că cele autofecundate avuseseră un avantaj hotărît asupra celor încrucișate. Din anumite cauze însă, plantele nu au crescut niciodată bine și în cele din urmă au devenit atît de nesănătoase, încît numai trei plante încrucișate și trei autofecundate au supraviețuit pentru a lega capsule, și acestea au fost puține la număr. Cele două loturi păreau aproape egal de neproductive.

XVII. PASSIFLORACEAE

PASSIFLORA GRACILIS

Cînd insectele sînt excluse, această specie anuală produce spontan numeroase fructe și, în această privință, se comportă foarte diferit de majoritatea celorlalte specii ale genului, care sînt extrem de sterile dacă nu sînt fecundate cu polenul unei plante distincte[1]. Paisprezece fructe din flori încrucișate au conținut în medie 24,12 semințe. Paisprezece fructe (două proaste fiind înlăturate) autofecundate spontan, sub plasă, au conținut în medie 20,58 semințe, adică în proporție de 100 la 85. Aceste semințe au fost semănate în părțile opuse a trei ghivece, însă numai două perechi au răsărit în același timp și de aceea nu se poate forma o apreciere justă.

TABELUL LXIV

Passiflora gracilis

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	142,2	96,5
II	106,7	162,6
Total în cm	248,9	259,1

Media celor două plante încrucișate este de 124,5 cm iar aceea a celor două autofecundate de 129,5 cm sau în proporție de 100 la 104.

XVIII. UMBELLIFERAE

APIUM PETROSELINUM

Umbeliferele sînt proterandrice și cu greu pot evita să nu fie fecundate încrucișat de numeroasele muște și himenoptere care le vizitează florile [2]. O plantă de pătrunjel comun a fost acoperită cu o plasă și se pare că ea a produs flori sau semințe autofecundate spontan, tot atît de multe și de frumoase ca și plantele învecinate neacoperite. Florile acestora din urmă au fost vizitate de insecte atît de numeroase, încît ele s-au polenizat, fără îndoială, reciproc. Cîteva din aceste două loturi de semințe au fost lăsate pe nisip, însă aproape toate semințele autofecundate au încolțit înaintea celorlalte, așa încît am fost obligat să le arunc pe toate. Semințele rămase au fost apoi semănate în părțile opuse a patru ghivece.

[1] *Variation of Animals and Plants under Domestication*, Ed. a 2-a, vol. II, cap. XVII, p. 118 (p. 488, traducerea apărută în Edit. Acad. R.P.R., 1963, *N. trad.*).

[2] H. Müller, *Befruchtung* etc., p. 96. După dl Mustel (după cum afirmă Godron, *De l'Espèce*, vol. II, 1859, p. 58), varietățile de morcov crescînd aproape una de alta se încrucișează ușor reciproc.

În majoritatea ghivecelor, plantulele autofecundate au fost la început puțin mai înalte decît plantulele încrucișate natural, ceea ce se datora, fără îndoială, faptului că semințele autofecundate au încolțit mai întîi. În toamnă însă, toate plantele erau atît de egale, încît nu păreau să merite a fi măsurate. În două dintre ghivece ele erau absolut egale; într-al treilea, dacă există vreo diferență, ea era în favoarea plantelor încrucișate și, într-un mod oarecum mai clar, într-al patrulea ghiveci. Nici una dintre cele două părți nu avea însă vreun avantaj substanțial asupra celeilalte, așa încît, în privința înălțimii se poate spune că proporția era de 100 la 100.

XIX. DIPSACEAE*

SCABIOSA ATRO-PURPUREA

Florile, care sînt proterandrice, au fost fecundate în cursul sezonului nefavorabil din 1867, astfel că am obținut puține semințe, mai ales din capitulele autofecundate, care erau extrem de sterile. Plantele încrucișate și autofecundate cultivate din aceste semințe au fost măsurate înainte de a fi în plină floare, după cum se vede în tabelul următor (LXV):

TABELUL LXV

Scabiosa atro-purpurea

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	35,6	50,8
II	38,1	36,8
III	53,3 47	35,6 33
Total în cm	174	156,2

Înălțimea medie a celor patru plante încrucișate este de 43,5 cm, iar aceea a celor patru autofecundate de 39,1 adică în proporție de 100 la 90. Una dintre plantele autofecundate din ghiveciul III a fost omorîtă printr-un accident și opusa ei a fost înlăturată așa încît, cînd au fost din nou măsurate pînă la vîrful florilor, nu mai erau decît trei plante de fiecare parte; acum înălțimea medie a celor încrucișate era de 83,4 cm, iar aceea a celor autofecundate de 76,6 cm, adică în proporție de 100 la 92.

XX. COMPOSITAE

LACTUCA SATIVA

Trei plante de salată[1] (var. Great London Cos) creșteau în grădina mea, aproape una de alta; una a fost acoperită cu o plasă și a produs semințe autofecundate; celelalte două au

* *Dipsacaceae* (*N. trad*).

[1] Compozeele sînt bine adaptate la fecundarea încrucișată, însă un pepinierist, în care pot avea încredere, mi-a comunicat că avea obiceiul de a semăna pentru sămînță mai multe soiuri de salată, aproape unele de altele, și nu a observat niciodată ca ele să se fi încrucișat. Este foarte puțin probabil ca toate varietățile care au fost astfel cultivate aproape unele de altele să fi înflorit la diferite perioade, însă două pe care le-am ales la întîmplare și pe care le-am semănat aproape una de alta nu au înflorit în același timp; și experiența mea a dat greș.

fost lăsate să fie încrucișate natural de insecte, însă sezonul (1867) a fost defavorabil și nu am obținut multe semințe. În ghiveciul I nu au fost cultivate decît o plantă încrucișată și una autofecundată și măsurătorile lor sînt prezentate în tabelul următor (LXVI). Florile de pe această unică plantă autofecundată au fost din nou autofecundate sub plasă, nu cu polenul aceleiași floricele, ci cu cel al altor floricele de pe același capitul. Florile celor două plante încrucișate au fost lăsate să fie încrucișate de insecte însă procesul a fost ajutat prin faptul că uneori am transportat puțin polen de la o plantă la alta. După ce au încolțit pe nisip, aceste două loturi de semințe au fost plantate perechi în părțile opuse ale ghivecelor II și III, care au fost ținute la început în seră, iar apoi au fost scoase în aer liber. Plantele au fost măsurate cînd erau în plină floare. Tabelul următor include de aceea plante aparținînd la două generații. Cînd plantulele celor două loturi aveau înălțimea de numai 12,7 sau 15,2 cm, ele erau egale. În ghiveciul III, una dintre plantele autofecundate a murit înainte de a înflori, cum s-a întîmplat în atît de multe alte cazuri.

TABELUL LXVI

Lactuca sativa

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I		
Prima generație plantată în teren deschis	68,6 63,5	54,6 50,8
II	74,9	61
A doua generație plantată în teren deschis	44,4 31,7	25,4 27,9
III	35,5	24,1
A treia generație ținută în ghivece	26,6	
Total în cm	345,2	233,8

Înălțimea medie a celor șapte plante încrucișate este de 49,4 cm, iar aceea a celor șase plante autofecundate de 40,6 cm adică în proporție de 100 la 82.

XXI. CAMPANULACEAE

SPECULARIA SPECULUM

La genul îndeaproape înrudit, *Campanula*, în care înainte vreme era cuprins și genul *Specularia*, anterele își scutură polenul într-o perioadă timpurie, și acesta aderă de perii care îl colectează și care înconjură pistilul sub stigmat, așa încît, fără un ajutor mecanic oarecare, florile nu pot fi fecundate. Am acoperit, de exemplu, o plantă de *Campanula carpathica* și ea nu a produs nici o capsulă, pe cînd plantele învecinate neacoperite au făcut semințe din belșug. Pe de altă parte, speciile de *Specularia* menționate par să producă tot atît de multe capsule, cînd sînt acoperite ca și atunci cînd sînt lăsate să fie vizitate de diptere, care, după cît am văzut, sînt singurele insecte care vizitează aceste flori[1]. Nu am stabilit dacă

[1] Se știe de mult timp că o altă specie a genului *Specularia perfoliata* produce flori, atît cleistogame, cît și perfecte și că primele sînt de la sine înțeles autofecundate.

capsulele încrucișate natural și cele autofecundate spontan conțineau un număr egal de semințe, însă o comparație între florile încrucișate artificial și cele autofecundate a arătat că primele sînt probabil cele mai productive. Se pare că, datorită faptului că petalele se închid atît noaptea, cît și pe timp friguros, această plantă este capabilă de a produce un mare număr de capsule autofecundate. În timp ce se închid, marginile petalelor se răsfrîng spre spate și nervurile mediane care se proiectează spre interior trec atunci printre fantele stigmatului și, în acest fel, împing polenul din afara pistilului pe suprafețele stigmatului[1].

Am fecundat douăzeci de flori cu propriul lor polen, însă datorită sezonului defavorabil, ele nu au produs decît șase capsule, conținînd în medie 21,7 semințe, cu un maximum de patruzeci și opt într-una din ele. Paisprezece flori au fost încrucișate cu polenul altei plante și acestea au produs douăsprezece capsule, conținînd în medie treizeci de semințe, cu un maximum de cincizeci și șapte într-una din ele, așa încît, la un număr egal de capsule, semințele încrucișate sînt față de cele autofecundate în proporție de 100 la 72. Primele erau de asemenea mai grele decît un număr egal de semințe autofecundate, anume în proporție de 100 la 86.

Astfel, dacă judecăm după numărul de capsule produse de un număr egal de flori, sau după numărul mediu de semințe conținute de capsule, sau după numărul maxim în oricare dintre capsule, sau după greutate, încrucișarea este foarte folositoare în comparație cu autofecundarea. Cele două loturi de semințe au fost semănate în părțile opuse a patru ghivece, însă plantulele nu au fost suficient de rărite. Nu a fost măsurată decît cea mai înaltă plantă din fiecare parte, cînd era pe deplin dezvoltată. Măsurătorile sînt prezentate în tabelul următor (LXVII). În toate cele patru ghivece, plantele încrucișate au înflorit primele. Cînd plantulele erau înalte aproximativ de numai 3,81 cm, ambele loturi erau egale.

TABELUL LXVII

Specularia speculum

Numărul ghiveciului	Cea mai înaltă plantă încrucișată din fiecare ghiveci cm	Cea mai înaltă plantă autofecundată din fiecare ghiveci cm
I	45,7	40
II	43,2	48,3
III	56,2	45,7
IV	50,8	58,4
Total în cm	195,9	192,4

Cele mai înalte patru plante încrucișate aveau o înălțime medie de 49 cm, iar cele mai înalte patru plante autofecundate de 48,2 cm, adică în proporție de 100 la 98. Așa încît în privința înălțimii, între cele două loturi, nu a existat nici o diferență demnă de semnalat, cu toate că, după cum am văzut, din fecundarea încrucișată derivă alte avantaje importante. Prin faptul că plantele sînt cultivate în ghivece și ținute în seră, nici una din ele nu a produs capsule.

[1] Dl Meehan a arătat recent („Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia", 16 mai 1876, p. 84) că închiderea florilor de *Claytonia virginica* și *Ranunculus bulbosus* în timpul nopții cauzează autofecundarea lor

LOBELIA RAMOSA [1]

Var. *Snow-flake**

Mijloacele bine adaptate prin care fecundarea încrucișată este asigurată la acest gen au fost descrise de mai mulți autori[2]. Pe măsură ce se lungește încet, pistilul împinge cu ajutorul unui inel de peri rigizi, polenul din anterele unite laolaltă; în acest timp, cei doi lobi ai stigmatului sînt închiși și incapabili de a fi fecundați. Împingerea în afară a polenului este de asemenea ajutată de insectele care se freacă de mici peri rigizi care pornesc de la antere. Polenul împins astfel în afară este dus de insecte la florile mai bătrîne, la care stigmatul pistilului, care acum proeminează liber, este deschis și gata de a fi fecundat. Am dovedit importanța corolei viu colorate, tăind petala inferioară mare la mai multe flori de *Lobelia erinus*; aceste flori au fost neglijate de albinele care vizitau neîncetat celelalte flori.

Din încrucișarea unei flori de L. *ramosa* cu polenul altei plante a fost obținută o capsulă, iar alte două de la flori autofecundate artificial. Semințele conținute în ele au fost semănate în părțile opuse a patru ghivece. Unele dintre plantulele încrucișate care au răsărit înaintea celorlalte au fost scoase și aruncate. Cît timp plantele erau foarte mici, nu exista mare deosebire în înălțimea celor două loturi; în ghiveciul III însă, cele autofecundate au fost cîtva timp cele mai înalte. Cînd au fost în plină floare, cea mai înaltă plantă din fiecare parte a fiecărui ghiveci, a fost măsurată și rezultatul este arătat în tabelul următor (LXVIII).

În toate cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre opusele lor.

TABELUL LXVIII

Lobelia ramosa (prima generație)

Numărul ghiveciului	Cea mai înaltă plantă încrucișată din fiecare ghiveci cm	Cea mai înaltă plantă autofecundată din fiecare ghiveci cm
I	57,2	44,4
II	69,9	61
III	41,9	38,1
IV	57,1	43,2
Total în cm	226,1	186,7

Cele patru plante încrucișate mai înalte aveau înălțimea medie de 56,5 cm, iar cele mai înalte patru autofecundate de 46,7 cm adică în proporție de 100 la 82. Am fost sur-

[1] Am adoptat numele dat acestei plante în „Gardeners' Chronicle", 1866. Totuși, prof. T. Dyer mă informează că ea este probabil o varietate albă de *L. tenuior* a lui R. Brown, din Australia de Vest.

* În romînește: „fulg de zăpadă", (*N. trad.*).

[2] Vezi lucrările lui Hildebrand și ale lui Delpino. Dl Farrer a prezentat de asemenea o descriere remarcabil de clară a mecanismului prin care se face fecundarea încrucișată la acest gen, în „Annals and Mag. of Nat. Hist." vol. II (seria a 4-a) 1868, p. 260. La genul înrudit *Isotoma*, ciudatul apendice lanceolat, care proeminează rectangular din antere și care, cînd este scuturat, face ca polenul să cadă pe spatele insectei care intră, pare să se fi dezvoltat din peri rigizi, ca unul dintre acelea care ies din antere la unele sau la toate speciile de *Lobelia*, după cum sînt descrise de dl Farrer.

prins să constat că anterele foarte multor plante dintre acestea nu se uniseră şi nu conţineau de loc polen, chiar şi anterele unui mic număr de plante încrucişate erau în aceeaşi stare. Cîteva flori de pe plantele încrucişate au fost din nou încrucişate, obţinîndu-se astfel patru capsule, iar cîteva flori de pe plantele autofecundate au fost din nou autofecundate, obţinîndu-se astfel şapte capsule. Seminţele ambelor loturi au fost cîntărite şi s-a calculat că un număr egal de capsule ar fi produs seminţe, ca greutate, în proporţie de 100 pentru capsulele încrucişate faţă de 60 pentru cele autofecundate. Aşa încît florile de pe plantele încrucişate, din nou încrucişate, au fost cu mult mai fecunde decît acelea de pe plantele autofecundate, din nou autofecundate.

Plantele dintr-a doua generaţie. — Cele două loturi de seminţe de mai sus au fost plasate pe nisip umed şi, ca şi data trecută, multe dintre seminţele încrucişate au încolţit înaintea celor autofecundate şi au fost înălturate. Trei sau patru perechi în aceeaşi stare de încolţire au fost plantate în părţile opuse a două ghivece şi o singură pereche într-un al treilea ghiveci, iar toate seminţele rămase au fost semănate înghesuit într-un al patrulea ghiveci. Cînd plantulele au atins înălţimea de aproximativ 3,81 cm, ele erau egale în ambele părţi ale primelor trei ghivece, în ghiveciul IV însă, în care ele creşteau îngrămădite şi erau astfel supuse unei concurenţe severe, cele încrucişate erau cu aproximativ o treime mai înalte decît cele autofecundate. Cînd, în acest din urmă ghiveci, plantele încrucişate aveau o înălţime medie de 12,7 cm, aceea a plantelor autofecundate era de 10,16 cm, şi ca aspect erau departe de a fi tot atît de frumoase. În toate cele patru ghivece, plantele încrucişate au înflorit cu cîteva zile înaintea celor autofecundate. Cînd erau în plină floare, a fost măsurată cea mai înaltă plantă din fiecare parte; mai înainte însă, singura plantă încrucişată din ghiveciul III, care fusese mai înaltă decît opusa ei, murise şi nu a fost măsurată. Aşa încît nu a fost măsurată decît planta cea mai înaltă din fiecare parte a celor trei ghivece, după cum se vede în tabelul următor (LXIX):

TABELUL LXIX

Lobelia ramosa (a doua generaţie)

Numărul ghiveciului	Cea mai înaltă plantă încrucişată din fiecare ghiveci cm	Cea mai înaltă plantă autofecundată din fiecare ghiveci cm
I	69,9	47
II	53,3	49,6
IV înghesuite	54,6	48,3
Total în cm	177,8	144,9

Aici înălţimea medie a celor mai înalte trei plante încrucişate este de 59,2 cm, iar aceea a celor mai înalte trei plante autofecundate este de 48,3 cm adică în proporţie de 100 la 81. Pe lîngă diferenţa de înălţime, plantele încrucişate erau mult mai viguroase şi aveau mai multe ramuri decît plantele autofecundate, din nefericire însă ele nu au fost cîntărite.

LOBELIA FULGENS

Această specie prezintă un caz oarecum încurcat. Cu toate că erau în număr mic, în prima generaţie plantele autofecundate au depăşit considerabil prin înălţime plantele încrucişate, pe cînd într-a doua generaţie, cînd experienţa a fost făcută pe o scară mult mai mare, plantele încrucişate au depăşit pe cele autofecundate. Deoarece, în general, această specie se înmul-

țește prin butași, s-au cultivat mai întîi cîteva plantule din semințe pentru a avea plante distincte. Mai multe flori de pe una dintre aceste plante au fost fecunate cu propriul lor polen și, cum polenul este matur și este scuturat cu mult înainte ca stigmatul aceleiași flori să fie gata de a fi fecundat, a fost necesar de a numerota fiecare floare și de a păstra polenul în hîrtii, cu numărul corespunzător. În acest fel polenul bine maturat a fost folosit la autofecundare. Mai multe flori de pe aceeași plantă au fost încrucișate cu polenul unui individ distinct, și pentru a se obține aceasta s-au stors violent anterele unite ale unor flori tinere și, cum în mod natural polenul este împins foarte încet în afară prin creșterea pistilului, este probabil că polenul folosit de mine nu era cu totul matur, în orice caz mai puțin matur decît acel folosit la autofecundare. În acea vreme nu m-am gîndit la această sursă de erori, acum însă bănuiesc că creșterea plantelor încrucișate a fost vătămată în acest fel. În orice caz experiența nu a fost pe deplin corectă. Contrar părerii că polenul folosit la încrucișare nu era într-o stare atît de bună ca acela folosit la autofecundare, este faptul că un număr proporțional mai mare dintre florile încrucișate au produs capsule decît dintre acelea autofecundate; nu a existat însă nici o diferență sensibilă în cantitatea de semințe conținută de capsulele celor două loturi [1].

Deoarece semințele obținute prin cele două metode de mai sus nu încolțeau cînd erau lăsate pe nisip curat, ele au fost semănate în părțile opuse a patru ghivece; de fiecare ghiveci nu am reușit însă să obțin decît cîte o singură pereche de plantule de aceeași vîrstă. Cînd aveau înălțimea de numai cîțiva cm în majoritatea ghivecelor plantulele autofecundate erau mai înalte decît opusele lor; și în toate ghivecele ele au înflorit așadar mai devreme, astfel că înălțimea tulpinilor florale nu a putut fi corect comparată decît în ghivecele I și II.

TABELUL LXX

Lobelia fulgens (prima generație)

Numărul ghiveciului	Înălțimea tulpinilor florale de pe plantele încrucișate cm	Înălțimea tulpinilor florale de pe plantele autofecundate cm
I	83,8	127
II	92,6	97,8
III	53,3 nu era în plină floare	109,2
IV	53,3 nu era în plină floare	100,8

Înălțimea medie a tulpinilor florale a celor două plante încrucișate din ghivecele I și II este aici de 88,2 cm, iar aceea a celor două plante autofecundate din aceleași ghivece de 112,3 cm adică în proporție de 100 la 127. În toate privințele, plantele autofecundate din ghivecele III și IV erau mult mai frumoase decît plantele încrucișate.

Am fost atît de surprins de această mare superioritate a plantelor autofecundate asupra acelor încrucișate, încît am hotărît să încerc într-unul din ghivece cum s-ar comporta ele în decursul unei a doua creșteri. De aceea cele două plante din ghiveciul I au fost tăiate și, fără a fi tulburate, au fost răsădite într-un ghiveci mult mai mare. Anul următor planta autofecundată a prezentat o superioritate chiar mai mare decît înainte, căci două tulpini

[1] Gärtner a arătat că anumite plante de *Lobelia fulgens* sînt complet sterile cu polenul aceleiași plante, cu toate că acest polen este eficace cu oricare alt individ; însă nici una dintre plantele cu care am experimentat, și care erau ținute în seră, nu era în această stare specială.

TABELUL LXXI

Lobelia fulgens (a doua generație)

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate. Înălțimea tulpinilor florale cm	Plantele autofecundate. Înălțimea tulpinilor florale cm
I	69,6 66 62 62,3	82,3 67 63,8 66,6
II	86,3 67,9 63,8 66	92 73 76,5 81,9
III	102,9 95,6 81,6	77,5 71,7 58,4
IV	87,9 81,9 74,7 68,9	75 72,1 66 64,1
V	71,4 68,6 64,5 61	73,7 62,9 59 61
VI	85,4 81,3 66,3 63,5	112,3 95,9 94 88,9
VII	78,1 77,2 74,3	69,2 48,9 53,3
VIII	100 94,6 91,4 91,4	58,7 59,7 64,8 63,8
IX	84,8 63,5 64,5 55,5	49,3 41,6 48,3 47,6
Total în cm	2 575,7	2 340,8

florale mai înalte produse de singura plantă încrucișată erau înalte de numai 75 și 76,5 cm, pe cînd cele două tulpini mai înalte de pe planta autofecundată aveau 125,8 și 126,4 cm, ceea ce reprezenta o proporție de 100 la 167. Ținînd seama de toate aceste fapte, nu poate încăpea îndoială că aceste plante autofecundate aveau o mare superioritate asupra plantelor încrucișate.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a doua generație.—Cu această ocazie m-am hotărît să evit greșeala de a folosi pentru încrucișare și autofecundare polen care să fie în același grad de maturitate, așa încît pentru ambele operații am stors polenul din anterele unite ale unor flori tinere. Mai multe flori de pe planta încrucișată din ghiveciul I, din tabelul LXX, au fost încrucișate din nou cu polenul unei plante distincte. Mai multe alte flori de pe planta autofecundată din același ghiveci au fost autofecundate din nou cu polenul de la anterele altor flori *de pe aceeași plantă*. De aceea gradul de autofecundare nu era chiar atît de apropiat ca în generația anterioară la care s-a folosit polenul *de la aceeași floare*, care fusese păstrat în hîrtie.

Aceste două loturi de semințe au fost semănate rar în părțile opuse a nouă ghivece și plantulele tinere au fost rărite, lăsîndu-se de ambele părți un număr egal, pe cît posibil de aceeași vîrstă. În primăvara următoare (1870), cînd plantulele crescuseră pînă la o dimensiune considerabilă, ele au fost măsurate pînă la vîrful frunzelor lor; și înălțimea medie a 23 de plante încrucișate a fost de 35,6 cm iar aceea a celor 23 de plantule autofecundate de 34,3 cm adică în proporție de 100 la 96.

În vara aceluiași an au înflorit mai multe dintre aceste plante, plantele încrucișate și cele autofecundate înflorind aproape simultan, și toate tulpinile florale au fost măsurate. Acelea produse de unsprezece dintre plantele încrucișate au avut o înălțime medie de 78 cm, iar acelea produse de nouă dintre plantele autofecundate de 74,8 cm adică în proporție de 100 la 96.

După ce s-a trecut înflorirea, plantele din aceste nouă ghivece au fost mutate în ghivece mult mai mari, fără ca ele să fie stingherite, iar în anul următor, 1871, toate au înflorit din belșug; ele crescuseră însă într-o masă atît de încîlcită, încît nu se mai puteau distinge indivizii din fiecare parte a ghivecelor. De aceea au fost măsurate trei sau patru dintre cele mai înalte tulpini florale din fiecare parte a fiecărui ghiveci, iar măsurătorile din tabelul precedent (LXXI) sînt, după părerea mea, mai demne de încredere decît cele anterioare, prin faptul că sînt mai numeroase și că plantele erau mai bine dezvoltate și creșteau viguros.

Înălțimea medie a celor mai înalte treizeci și patru de tulpini florale de pe cele douăzeci și trei de plante încrucișate este de 75,8 cm, iar aceea a aceluiași număr de tulpini florale de pe același număr de plante autofecundate de 68,9 cm adică în proporție de 100 la 91. Așa încît acum plantele încrucișate au prezentat un avantaj hotărîtor asupra opuselor lor autofecundate.

XXII. POLEMONIACEAE.

NEMOPHILA INSIGNIS

Douăsprezece flori au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte, însă a produs numai șase capsule, conținînd în medie 18,3 semințe. Optsprezece flori au fost fecundate cu propriul lor polen și au produs zece capsule, conținînd în medie 12,7 semințe; astfel că, în privința semințelor din fiecare capsulă, proporția era de 100 la 69[1]. Semințele încrucișate au cîntărit cu ceva mai puțin decît un număr egal de semințe autofecundate, adică în proporție de 100 la 105; aceasta se datorește însă, în mod evident, faptului că unele dintre capsulele autofecundate au conținut foarte puține semințe și că acestea erau mult mai voluminoase decît celelalte, ele fiind mai bine hrănite. O comparație ulterioară a numărului de semințe dintr-un mic număr de capsule nu a arătat o superioritate atît de mare a capsulelor încrucișate ca în cazul de față.

[1] Mai multe specii de *Polemoniaceae* sînt cunoscute ca proterandrice, nu m-am ocupat însă de acest punct la *Nemophila*. Verlot spune (*Des variétés*, 1865, p. 66) că varietățile care cresc aproape una de alta se încrucișează reciproc în mod spontan.

Semințele au fost plantate pe nisip și după ce au încolțit au fost plantate perechi în părțile opuse a cinci ghivece, care au fost ținute în seră. Cînd plantulele aveau înălțimea între 5 și 7,6 cm, majoritatea celor încrucișate avea un mic avantaj asupra celor autofecundate. Plantele au fost puse pe araci și în acest fel ele au crescut pînă la o înălțime considerabilă. În patru dintre cele cinci ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea tuturor celor autofecundate.

Înainte ca plantele să fi înflorit și cînd cele încrucișate aveau o înălțime mai mică de 30 cm, ele au fost măsurate pentru prima dată pînă la vîrful frunzelor lor. Înălțimea medie a celor douăsprezece plante încrucișate a fost de 28 cm, iar aceea a celor douăsprezece autofecundate mai puțin decît jumătatea acestei înălțimi, anume de 13,8 cm adică în proporție de 100 la 49. Înainte ca plantele să fi crescut pînă la înălțimea lor deplină, două dintre cele autofecundate au murit și, deoarece mă temeam ca același lucru să nu li se întîmple celorlalte, ele au fost măsurate din nou pînă la vîrful tulpinii lor, după cum se vede în tabelul LXXII.

TABELUL LXXII

Nemophila insignis; 0 înseamnă că planta a murit

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	82,5	53,9
II	87,5	60
III	84,1 56,5 73,7	48,3 18,4 44,5
IV	90,1 85	26,7 68,6
V	88,9 96,5 91,4 95,2 82,5	0 46,7 52,1 26,3 0
Total în cm	1 013,9	505,5

Acuma înălțimea medie a celor douăsprezece plante încrucișate era de 84,5 cm, iar a celor zece autofecundate de 50,6 cm adică în proporție de 100 la 60; așa încît ele se deosebesc ceva mai puțin decît înainte.

Plantele din ghivecele III și V au fost puse în seră, sub plasă, două dintre plantele încrucișate din acest din urmă ghiveci fiind smulse din cauza morții a două dintre plantele autofecundate; așa încît în total au fost lăsate șase plante încrucișate și șase autofecundate să se autofecundeze spontan. Ghivecele erau oarecum mici și plantele nu au produs multe capsule. Numărul mic al capsulelor produse de plantele autofecundate poate fi explicat prin dimensiunea redusă a acestora. Cele șase plante încrucișate au produs 105 capsule, iar cele șase autofecundate numai 30, așa încît proporția a fost de 100 la 29.

După ce au încolțit pe nisip, semințele autofecundate obținute în acest fel din plantele încrucișate și autofecundate au fost plantate în părțile opuse a patru ghivece mici și tratate ca mai înainte. Multe dintre plante erau însă nesănătoase, iar înălțimea lor era atît de inegală — de ambele părți unele fiind de cinci ori mai înalte decît celelalte — încît mediile deduse

din măsurătorile din tabelul următor (LXXIII) nu sînt cîtuşi de puţin demne de încredere. M-am considerat totuşi obligat să le prezint, ele fiind opuse concluziilor mele generale.

TABELUL LXXIII

Nemophila insignis

Numărul ghiveciului	Plantele autofecundate obţinute din plante încrucişate cm	Plantele autofecundate obţinute din plante autofecundate cm
I	68,6 35,5	69,6 86,9
II	45 62,3	58,4 81,3
III	40,6	17,8
IV	13,3 14	18,4 40,6
Total în cm	279,3	373,3

Aici cele şapte plante autofecundate provenind din plantele încrucişate au o înălţime medie de 40 cm, iar cele şapte plante autofecundate provenind din plantele autofecundate de 53,3 cm sau în proporţie de 100 la 133. Experienţele strict analoge cu *Viola tricolor* şi *Lathyrus odoratus* au dat rezultate foarte diferite.

XXIII. BORAGINACEAE

BORAGO OFFICINALIS

Această plantă este frecventată de un număr mult mai mare de albine decît aproape oricare alta pe care am observat-o. Ea este puternic proterandrică (H. Müller, *Befruchtung* etc., p. 267) şi florile cu greu pot evita de a fi fecundate încrucişat; însă dacă acest lucru nu s-ar întîmpla, ele sînt capabile de autofecundare într-o măsură limitată, deoarece o oarecare cantitate de polen rămîne timp îndelungat în interiorul anterelor şi poate să cadă pe stigmatul matur. În 1863 am acoperit o plantă şi am examinat treizeci şi cinci de flori, dintre care numai douăsprezece au produs seminţe, în vreme ce, cu excepţia a două, toate cele treizeci şi cinci de flori de pe o plantă neacoperită, care creştea foarte aproape, au produs seminţe. Totuşi, planta acoperită a produs în total douăzeci şi cinci de seminţe autofecundate spontan, planta neacoperită producînd cincizeci şi cinci de seminţe, produsul, fără îndoială, al fecundării încrucişate.

În anul 1868, optsprezece flori de pe o plantă acoperită au fost încrucişate cu polenul unei plante distincte, însă numai şapte dintre ele au produs fructe şi bănuiesc că am pus polen pe multe stigmate înainte ca ele să fi fost mature. În medie aceste fructe conţineau cîte două seminţe, cu un maximum de trei într-unul din ele. Aceeaşi plantă a produs douăzeci şi patru de fructe autofecundate spontan şi acestea conţineau în medie cîte 1,2 seminţe, cu un maximum de două seminţe într-una din ele. Aşa încît fructele obţinute din florile încrucişate artificial faţă de acelea obţinute din florile autofecundate spontan au produs seminţe în pro-

porție de 100 la 60. După cum se întîmplă însă cînd semințele sînt produse în număr mic, semințele autofecundate erau mai grele decît cele încrucișate, în proporție de 100 la 90.

Aceste două loturi de semințe au fost semănate în părțile opuse a două ghivece mari, însă nu am reușit să obțin decît patru perechi de vîrstă egală. Cînd, în ambele părți, plantulele aveau înălțimea de aproximativ 20 cm, ele erau egale. Cînd erau în plină floare, ele au fost măsurate, cu următorul rezultat (tabelul LXXIV).

TABELUL LXXIV

Borago officinalis

Nr. ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	48,3 53,3 41,8	34,3 47,6 51,4
II	66,6	81,9
Total în cm	210,1	215,2

Aici înălțimea medie a celor patru plante încrucișate este de 52,4 cm, iar aceea a celor patru autofecundate de 53,6 cm sau în proporție de 100 la 102. Astfel plantele autofecundate, au depășit cu puțin prin înălțime pe acelea încrucișate, aceasta se datora însă numai înălțimii uneia dintre plantele autofecundate. În ambele ghivece plantele încrucișate au înflorit înaintea celor autofecundate. Sînt de aceea de părere că, dacă s-ar fi cultivat mai multe plante, rezultatul ar fi fost diferit. Regret că nu m-am ocupat de fecunditatea celor două loturi.

XXIV. NOLANACEAE

NOLANA PROSTRATA

La cîteva dintre aceste flori, staminele sînt considerabil mai scurte decît pistilul, la altele lungimea lor este egală. Am bănuit de aceea, în mod greșit după cum s-a dovedit, că această plantă este dimorfă, ca *Primula*, *Linum* etc., și în anul 1862, douăsprezece plante acoperite cu o plasă, în seră, au fost supuse experienței. Florile autofecundate spontan au produs semințe în greutate de 4,15 g, însă aici este inclus și produsul a paisprezece flori încrucișate artificial, care sporește în mod greșit greutatea semințelor autofecundate. Nouă plante neacoperite, ale căror flori erau vizitate insistent de albine pentru polenul lor și erau, fără îndoială, încrucișate reciproc de acestea, au produs semințe în greutate de 5,1 g, de aceea douăsprezece plante astfel tratate ar fi produs semințe în greutate de 6,7 g. Astfel greutatea semințelor produse de florile de pe un număr egal de plante, încrucișate fiind prin albine sau autofecundate spontan (în acestea din urmă fiind totuși inclus produsul a paisprezece flori încrucișate artificial) a fost în proporție de 100 la 61.

În vara anului 1867 experiența a fost repetată; treizeci de flori au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte și au produs douăzeci și șapte de capsule, fiecare conținînd cîte cinci semințe. Treizeci și două de flori au fost fecundate cu propriul lor polen și au produs numai șase capsule, fiecare cu cîte cinci semințe. Astfel încît capsulele încrucișate și cele autofecundate au conținut același număr de semințe, cu toate că mai multe capsule au fost produse de florile fecundate încrucișat decît de cele autofecundate, și anume în proporție de 100 la 21.

Un număr egal de semințe din ambele loturi a fost cîntărit și greutatea semințelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate a fost în proporție de 100 la 82.

Deci o încrucișare sporește numărul de capsule produs, precum și greutatea semințelor, nu însă și numărul de semințe din fiecare capsulă.

După ce au încolțit pe nisip, aceste două loturi de semințe au fost plantate în părțile opuse a trei ghivece. Cînd plantulele aveau înălțimea de 15,2 la 17,8 cm, ele erau egale. Plantele au fost măsurate cînd erau pe deplin dezvoltate, înălțimea lor era însă atît de neegală în diferitele ghivece, încît nu se poate acorda deplină încredere rezultatului (tabelul LXXV).

TABELUL LXXV

Nolana prostrata

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	21,6 16,5	10,8 19,1
II	26,7 45,7	36,8 45,7
III	51,4	57,8
Total în cm	161,9	170,2

Înălțimea medie a celor cinci plante încrucișate este de 32,4 cm, iar a celor cinci plante autofecundate de 34 cm, sau în proporție de 100 la 105.

CAPITOLUL al VI-lea

SOLANACEAE, PRIMULACEAE, POLYGONEAE etc.

Petunia violacea, *plantele încrucişate şi autofecundate comparate în decurs de patru generaţii — Efectele unei încrucişări cu o linie nouă — Culoarea uniformă a florilor de pe plantele autofecundate dintr-a patra generaţie* — Nicotiana tabacum, *plantele încrucişate şi autofecundate de înălţime egală — Efectele considerabile asupra înălţimii, nu însă şi asupra fecundităţii descendenţilor, ale unei încrucişări cu o subvarietate distinctă*—Cyclamen persicum, *plantele încrucişate mult superioare celor autofecundate* — Anagallis collina — Primula veris — *Varietatea izostilă de* Primula veris, *fecunditatea ei considerabil sporită printr-o încrucişare cu o linie nouă* — Fagopyrum esculentum — Beta vulgaris — Canna warscewiczi, *plante încrucişate şi autofecundate de înălţime egală* — Zea mays — Phalaris canariensis.

XXV. SOLANACEAE

PETUNIA VIOLACEA

varietatea *purpuriu murdar**

În timpul zilei, în Anglia, florile acestei plante sînt vizitate atît de rar de insecte, încît nu am văzut niciodată un asemenea caz; grădinarul meu, în care pot avea încredere, a văzut însă o dată cîţiva bondari în activitate. Dl Meehan spune[1] că în Statele Unite albinele găuresc corola în căutarea nectarului şi adaugă că „fecundarea [florilor] este efectuată de către fluturii de noapte".

În Franţa, dl Naudin după ce a castrat un mare număr de flori, care erau încă în stare de mugur, le-a lăsat expuse vizitei insectelor şi aproximativ un sfert din ele au produs capsule[2];

* În englezeşte „dingy purple" (*N. trad.*).

[1] „Proc. Acad. Nat, Sc. of Philadelphia", 2 aug. 1870, p. 90. Prof. Hildebrand mă informează de asemenea că în Germania fluturii de noapte, şi în special *Sphinx convolvuli*, vizitează în mare măsură florile. După cum aflu de la dl Boulger, acelaşi lucru se constată şi în Anglia cu fluturii de noapte.

[2] „Annales des Sc. Nat.", seria 4, Bot., vol. IX. cap. 5.

sînt însă convins că o proporție de flori mult mai mare din grădina mea sînt fecundate încrucișat de insecte, căci florile acoperite cărora li s-a plasat pe stigmat propriul lor polen nu au produs niciodată numărul aproape complet de semințe, pe cînd cele lăsate neacoperite au produs capsule frumoase, dovedind că polenul altor plante trebuie să le fi fost adus, probabil, de fluturii de noapte. Plantele care creșteau viguros și înfloreau în ghivece, în seră, nu au produs niciodată nici o singură capsulă; ceea ce se poate atribui cel puțin în mare măsură excluderii fluturilor de noapte.

Șase flori de pe o plantă acoperită cu o plasă au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte și au produs șase capsule conținînd semințe în greutate de 0,28 g. Alte șase flori au fost fecundate cu propriul lor polen și au produs numai trei capsule conținînd semințe în greutate de numai 0,09 g. Din aceasta rezultă că un număr egal de capsule încrucișate și autofecundate ar fi produs semințe care în privința greutății ar fi fost în proporție de 100 la 67. Nu aș fi crezut că conținutul proporțional al unui număr atît de mic de capsule să merite a fi prezentat dacă aproape același rezultat nu ar fi fost confirmat de mai multe experiențe ulterioare.

Semințe din cele două loturi au fost plasate pe nisip și multe dintre cele autofecundate au încolțit înaintea celor încrucișate și au fost înlăturate. Mai multe perechi în stare egală de încolțire au fost plantate în părțile opuse ale ghivecelor I și II; nu a fost măsurată însă decît planta cea mai înaltă din fiecare parte. De asemenea au fost semănate des semințe în cele două părți opuse ale unui ghiveci mare (III), plantulele fiind ulterior rărite, așa încît s-a lăsat cîte un număr egal de fiecare parte, fiind măsurate trei dintre cele mai înalte din fiecare parte. Ghivecele au fost ținute în seră, iar plantele au fost puse pe araci. Cîtva timp, plantele încrucișate tinere nu le-au depășit în înălțime pe cele autofecundate, frunzele lor erau însă mai mari. Cînd au fost pe deplin dezvoltate și în floare, plantele au fost măsurate după cum urmează (tabelul LXXVI):

TABELUL LXXVI

Petunia violacea (Prima generație)

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	76,2	52,1
II	87,6	69,8
III	86,3 77,5 63,5	72,3 69,8 66
Total în cm	391,1	330

Aici înălțimea celor mai înalte cinci plante încrucișate este de 78,4 cm, iar a celor mai înalte cinci autofecundate de 66 cm, adică în proporție de 100 la 84.

Trei capsule au fost obținute din încrucișarea unor flori de pe plantele încrucișate de mai sus, iar alte trei capsule printr-o nouă autofecundare a florilor de pe plantele autofecundate. Una dintre aceste din urmă capsule părea tot atît de frumoasă ca oricare dintre capsulele încrucișate; celelalte două conțineau însă multe semințe imperfecte. Din aceste două loturi de semințe au fost cultivate plantele din generația următoare.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a doua generație. — Ca și la generația anterioară, multe dintre semințele autofecundate au încolțit înaintea celor încrucișate.

Semințe în stare egală de încolțire au fost plantate în părțile opuse a trei ghivece. Curînd plantulele încrucișate le-au depășit considerabil în înălțime pe cele autofecundate. Cînd cea mai înaltă plantă încrucișată din ghiveciul I avea înălțimea de 26,7 cm, cea mai înaltă plantă auto-

fecundată nu era decît de 8,9 cm; în ghiveciul II depășirea în înălțime a celor încrucișate nu era chiar atît de mare. Plantele au fost tratate ca și în generația anterioară și, cînd au fost pe deplin dezvoltate, au fost tot astfel măsurate. În ghiveciul III, ambele plante încrucișate au fost ucise la o vîrstă timpurie de vreun animal, așa încît cele autofecundate nu au avut concurenți. Cele două plante autofecundate au fost totuși măsurate și sînt incluse în tabelul următor (LXXVII). În ghivecele I și II plantele încrucișate au înflorit cu mult înaintea opuselor lor autofecundate precum și înaintea celor care au crescut separat în ghiveciul III.

TABELUL LXXVII

Petunia violacea (a doua generație)

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	145,4 92	34,3 20,3
II	113 61	84,4 71,2
III	0 0	117,4 72,4
Total în cm	411,4	400

Înălțimea medie a celor patru plante încrucișate este de 102,9 cm, iar a celor șase plante autofecundate de 66,6 cm, adică în proporție de 100 la 65. Această mare inegalitate este însă parțial întîmplătoare, datorită faptului că unele dintre plantele autofecundate erau foarte scunde și că una dintre cele încrucișate era foarte înaltă.

Douăsprezece flori de pe aceste plante încrucișate au fost din nou încrucișate și au produs unsprezece capsule; dintre acestea, cinci erau proaste și șase bune; acestea din urmă conțineau semințe în greutate de 0,24 g. Douăsprezece flori de pe plantele autofecundate au fost fecundate din nou cu propriul lor polen și au produs nu mai puțin de douăsprezece capsule, dintre care șase, cele mai frumoase, au conținut semințe în greutate de 0,17 g. Trebuie totuși observat că aceste din urmă capsule au fost produse de plantele din ghiveciul III, care nu erau supuse vreunei concurențe. Semințele din cele șase capsule mari frumoase încrucișate și acelea din cele mai frumoase șase capsule autofecundate erau, ca greutate, în proporție de 100 la 68. Din aceste semințe au fost cultivate plantele din generația următoare.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a treia generație. Semințele de mai sus au fost plasate pe nisip și, după ce au încolțit, au fost plantate perechi în părțile opuse a patru ghivece, iar toate semințele rămase au fost semănate des în cele două părți ale unui al cincilea ghiveci mare. Rezultatul a fost surprinzător, căci la o vîrstă foarte timpurie plantulele autofecundate le-au depășit pe cele încrucișate și într-un timp erau aproape de două ori mai înalte decît ele. La început, cazul mi-a părut asemănător aceluia al lui *Mimulus*, la care, după a treia generație, a apărut o varietate înaltă și foarte autofecundă. Deoarece însă la cele două generații consecutive plantele încrucișate și-au reluat superioritatea lor anterioară asupra plantelor autofecundate, cazul trebuie considerat drept o anomalie. Singura ipoteză pe care o pot formula este că semințele autofecundate nu erau suficient de coapte, producînd astfel plante debile, care la început au crescut cu o viteză anormal de rapidă, cum s-a întîmplat cu plantulele provenind din semințele de *Iberis* autofecundate, necoapte bine. Cînd plantele încrucișate au atins înălțimea de 7,5 pînă la 10 cm, șase dintre cele mai frumoase din patru ghivece au fost măsurate pînă la vîrful tulpinei, totodată au fost măsurate și șase dintre cele mai frumoase plante autofecundate. Măsurătorile sînt prezentate în tabelul următor (LXXVIII) și aici se poate vedea că înălțimea tuturor plantelor autofecundate depășește pe cea a opuselor lor,

în vreme ce, fiind măsurate ulterior, surplusul celor autofecundate depindea mai ales de înălțimea neobișnuită a două dintre plantele din ghiveciul II. Aici înălțimea medie a plantelor încrucișate este de 8,2 cm, iar a celor autofecundate de 15,4 cm, adică în proporție de 100 la 186.

TABELUL LXXVIII

Petunia violacea (a treia generație; plante foarte tinere)

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plante autofecundate cm
I	3,8 2,5	14,6 11,4
II	14,9 14,6	21,3 17,4
III	10,2	14,3
IV	3,8	13,7
Total în cm	49,8	92,7

Cînd erau pe deplin dezvoltate, ele au fost din nou măsurate după cum urmează (tabelul LXXIX).

TABELUL LXXIX

Petunia violacea (a treia generație; plantele pe deplin dezvoltate)

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	105,4 121,9 91,5	103,5 99 121,9
II	91,5 53,4 92	119,4 203,8 219
III	132,2	116,8
IV	144,8	111,1
Total în cm	832,7	1 094,6

Aici înălțimea medie a celor opt plante încrucișate a fost de 104 cm, iar aceea a celor opt plante autofecundate de 136,8 cm, adică în proporție de 100 la 131; și această depășire a depins, după cum s-a arătat mai sus, de înălțimea neobișnuită a două dintre plantele autofecundate din ghiveciul II. Plantele autofecundate pierduseră deci ceva din marea lor superioritate anterioară asupra celor încrucișate. În trei dintre ghivece, plantele autofecundate au înflorit primele; în ghiveciul III ele au înflorit însă odată cu cele încrucișate.

Cazul devine și mai ciudat avînd în vedere că plantele încrucișate dintr-al cincilea ghiveci (neinclus în ultimele două tabele), în care fuseseră semănate des toate semințele rămase, erau de la început mai frumoase decît cele autofecundate și aveau frunze mai mari. În perioada cînd două dintre cele mai înalte plante încrucișate din acest ghiveci aveau înălțimea de 16,5 și 14,2 cm, cele mai înalte două plante autofecundate nu erau mai înalte de 10,1 cm. Cînd cele două plante încrucișate aveau înălțimea de 30,5 și 25,4 cm, cele autofecundate nu aveau decît 20,32 cm. Aceste din urmă plante, ca și multe altele din aceeași parte a acestui ghiveci, nu au mai crescut niciodată mai înalte, pe cînd mai multe dintre plantele încrucișate au crescut pînă la înălțimea de 60 cm. Din cauza acestei mari superiorități a plantelor încrucișate, plantele din nici o parte a acestui ghiveci nu au fost incluse în ultimele două tabele.

Treizeci de flori de pe plantele încrucișate din ghivecele I și IV (tabelul LXXIX) au fost din nou încrucișate și au produs șaptesprezece capsule. Treizeci de flori de pe plantele autofecundate din aceleași două ghivece au fost din nou autofecundate, însă nu au produs decît șapte capsule. Conținutul fiecărei capsule din ambele loturi a fost pus pe sticle de ceasornic separate și semințele din capsulele încrucișate păreau după ochi să fie cel puțin în număr dublu față de cele din capsulele autofecundate.

Pentru a stabili dacă fecunditatea plantelor autofecundate fusese redusă prin faptul că plantele fuseseră autofecundate în decursul celor trei generații anterioare, treizeci de flori de pe plantele încrucișate au fost fecundate cu propriul lor polen. Acestea au produs numai cinci capsule și semințele lor fiind puse separat pe sticle de ceasornic, nu au părut mai numeroase decît cele din capsulele de pe plantele autofecundate, autofecundate pentru a patra oară. Astfel încît, în măsura în care se poate judeca din atît de puține capsule, autofecunditatea plantelor autofecundate nu se micșorase în comparație cu aceea a plantelor care fuseseră încrucișate reciproc în decursul celor trei generații anterioare. Ar trebui totuși ținut seama că ambele loturi de plante fuseseră supuse în fiecare generație unor condiții aproape exact similare.

Semințe de la plantele încrucișate din nou încrucișate și de la cele autofecundate iarăși autofecundate produse de plantele din ghiveciul I (tabelul LXXIX), în care cele trei plante autofecundate erau în medie numai cu puțin mai înalte decît cele încrucișate, au fost folosite pentru experiența următoare. Ele au fost ținute separat de cele două loturi similare de semințe produse de cele două plante din ghiveciul IV, figurînd în același tabel în care planta încrucișată era mult mai înaltă decît opusa sa autofecundată.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a patra generație (obținute din plantele din ghiveciul I, tabelul LXXIX). Semințe încrucișate și autofecundate de la plantele din generația precedentă din ghiveciul I, figurînd în tabelul LXXIX, au fost plasate pe nisip și, după ce au încolțit, au fost plantate perechi în părțile opuse a patru ghivece. Cînd erau în plină floare, plantulele au fost măsurate pînă la baza caliciului. Semințele rămase au fost semănate înghesuit în cele două părți opuse ale ghiveciului V; și cele mai înalte patru plante din fiecare parte a acestui ghiveci au fost măsurate în același mod.

Înălțimea medie a celor cincisprezece plante încrucișate era de 118,8 cm, iar a celor paisprezece plante autofecundate (una fiind moartă) de 82,3 cm adică în proporție de 100 la 69. Așa încît, în această generație plantele încrucișate își recăpătaseră superioritatea lor obișnuită asupra plantelor autofecundate, cu toate că părinții acestora din urmă din ghiveciul I, tabelul LXXIX, au fost puțin mai înalți decît opușii lor încrucișați.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a patra generație (obținute din plantele din ghiveciul IV, figurînd în tabelul (LXXIX). Două loturi similare de semințe obținute de la plantele din ghiveciul IV, figurînd în tabelul LXXIX, în care singura plantă încrucișată era la început mai scundă, pînă în cele din urmă însă mult mai înaltă decît opusa sa autofecundată, au fost tratate în toate privințele ca frații săi din aceeași generație din experiența anterioară. În tabelul LXXXI avem măsurătorile acestor plante. Cu toate că plantele încrucișate le depășeau considerabil prin înălțime pe cele autofecundate, totuși în trei din cele cinci ghivece o plantă autofecundată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele încrucișate, într-un al patrulea ghiveci simultan, iar într-al cincilea (adică în ghiveciul II) o plantă încrucișată a înflorit prima.

Aici media celor 13 plante încrucișate era de 113,6 cm, iar a celor 13 plante autofecundate de 68,2 cm, sau în proporție de 100 la 60. Părinții încrucișați ai acestor plante erau

TABELUL LXXX

Petunia violacea (a patra generație, obținută din plantele dintr-a treia generație din ghiveciul I, tabelul LXXIX)

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	74,3 92 124,5	76,8 88,2 79,7
II	84,8 95 143,4	80,4 97,1 97,9
III	116,8 170,8 138,2	114,6 114,3 59
IV	131,4 131,7	86,3 0
V plante înghesuite	125,8 117,8 101,6 134,6	56,9 61,6 62,9 76,2
Total în cm	1 782,7	1 151,9

mult mai înalți față de părinții autofecundați decît în cazul precedent și se pare că ei au transmis ceva din această superioritate și descendenților lor încrucișați. Din nefericire, nu am scos aceste plante la aer liber pentru a observa fecunditatea lor relativă atunci cînd am comparat polenul unora dintre plantele încrucișate și autofecundate din ghiveciul I, figurînd în tabelul LXXXI, și exista o deosebire marcantă în starea lui : polenul plantelor încrucișate nu conținea aproape nici un grăunte prost sau gol, pe cînd la polenul plantelor autofecundate asemenea grăunțe existau din abundență.

Efectele unei încrucișări cu o linie nouă. — Mi-am procurat dintr-o grădină din Westerham, de unde proveniseră inițial plantele mele, o plantă nouă care nu se deosebea în nici o privință de ale mele, cu excepția culorii florilor, care erau de un purpuriu frumos. Această plantă trebuie să fi fost însă supusă în decurs de cel puțin patru generații unor condiții foarte diferite de acelea la care fuseseră supuse plantele mele, deoarece acestea fuseseră cultivate în ghivece în seră. Opt flori de pe plantele autofecundate din tabelul LXXXI, din generația precedentă sau a patra autofecundată, au fost fecundate cu polenul acestei linii noi ; toate opt au produs capsule conținînd în total semințe în greutate de 0,32 g. Plantele cultivate din aceste semințe pot fi denumite *încrucișate cu linia de Westerham.*

Opt flori de pe plantele încrucișate din generația anterioară, adică a patra, figurînd în tabelul LXXXI, au fost iarăși încrucișate cu polenul uneia dintre celelalte flori încrucișate și au produs cinci capsule, conținînd semințe în greutate de 0,13. Plantele cultivate din aceste semințe pot fi denumite *încrucișate reciproc* și ele formează a cincea generație încrucișată reciproc.

Opt flori de pe plantele autofecundate din aceeași generație, figurînd în tabelul LXXXI, au fost iarăși autofecundate și au produs șapte capsule, conținînd semințe în greutate de 0,136 g. Plantele *autofecundate* cultivate din aceste semințe formează a cincea generație autofecundată. Aceste din urmă plante și cele încrucișate reciproc sînt în toate privințele comparabile cu plantele încrucișate și autofecundate din cele patru generații anterioare.

TABELUL LXXXI

Petunia violacea (a patra generație, obținută din plantele dintr-a treia generație, din ghiveciul IV, tabelul LXXIX)

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	116,8 116,8	76,8 71,8
II	128,9 102,2 95	63,5 79,6 57,1
III	137,8 155,2 114,3	57,4 67,8 81,3
IV	76,2 74	72,3 66
V Plantele înghesuite	95,3 160 104,6	102,2 47,3 44,4
Total în cm	1 477,1	886,8

Din datele de mai sus se pot calcula ușor următoarele :

	Greutatea semințelor, în grame
Zece capsule încrucișate cu linia de Westerham ar fi conținut	0,4 g
Zece capsule încrucișate reciproc ar fi conținut	0,27 g
Zece capsule autofecundate ar fi conținut.....	0,2 g

Obținem astfel următoarele raporturi :

Greutatea semințelor din capsulele încrucișate cu linia de Westerham față de acelea din capsulele celei de-a cincea generație autofecundată ..... cca. 100 la 48

Semințele din capsulele încrucișate cu linia Westerham față de acelea dintr-a cincea generație încrucișată reciproc ..... cca. 100 la 66

Semințele din capsulele încrucișate reciproc față de acelea din capsulele autofecundate ..... cca. 100 la 72

Așa încît o încrucișare cu polenul unei linii noi a sporit considerabil productivitatea florilor de pe plantele care fuseseră autofecundate în decursul celor patru generații anterioare, în comparație nu numai cu florile de pe aceleași plante autofecundate pentru a cincea oară, ci și cu florile de pe plantele încrucișate pentru a cincea oară cu polenul unei alte plante din aceeași linie veche.

Aceste trei loturi de semințe au fost plasate pe nisip și au fost plantate, în aceeași stare de încolțire, în șapte ghivece împărțite în trei, prin despărțituri de suprafață. Cîteva dintre semințele rămase, în stare de încolțire sau nu, au fost semănate des într-un al optulea ghiveci. Ghivecele au fost ținute în seră, iar plantele au fost puse pe araci. Cînd au înflorit, ele au fost măsurate pentru prima dată pînă la vîrful tulpinii; și înălțimea medie a celor 22 de plante

încrucișate cu linia de Westerham era atunci de 64,8 cm, a celor 23 de plante încrucișate reciproc de 77,2 cm și a celor 23 de plante autofecundate de 59,4 cm. Obținem astfel următoarele raporturi :

Înălțimea plantelor încrucișate cu linia de Westerham față de aceea a plantelor autofecundate ..... 100 la 91
Înălțimea plantelor încrucișate cu linia de Westerham față de aceea a plantelor încrucișate reciproc ..... 100 la 119
Înălțimea plantelor încrucișate reciproc față de aceea a plantelor autofecundate ..... 100 la 77

Aceste plante au fost măsurate din nou și fiind inspectate în mod întîmplător, creșterea lor părea să fie terminată. M-am înșelat însă în această privință, căci, după ce le-am tăiat, am constatat că vîrful tulpinilor plantelor încrucișate cu linia de Westerham încă mai creșteau viguros, în vreme ce cele încrucișate reciproc își terminaseră aproape complet creșterea, iar cele autofecundate și-o terminaseră definitiv. De aceea, dacă cele trei loturi ar fi fost lăsate să mai crească încă o lună, nu mă îndoiesc că raporturile ar fi fost oarecum diferite de cele deduse din măsurătorile figurînd în tabelul următor (LXXXII).

Înălțimea medie a celor 21 de plante încrucișate cu linia de Westerham era acum de 127,1 cm, a celor 22 de plante încrucișate reciproc de 137,5 cm, iar a celor 21 de plante autofecundate de 84,3 cm. Avem deci următoarele raporturi :

Înălțimea plantelor încrucișate cu linia de Westerham față de aceea a plantelor autofecundate ..... ca 100 la 66
Înălțimea plantelor încrucișate cu linia de Westerham față de aceea a plantelor încrucișate reciproc ..... ca 100 la 108
Înălțimea plantelor încrucișate reciproc față de aceea a plantelor autofecundate ca 100 la 61

Vedem aici că, de cînd au fost măsurate pentru prima dată plantele încrucișate cu linia de Westerham (descendenții plantelor autofecundate în decurs de patru generații apoi încrucișate cu o linie nouă), au cîștigat mult ca înălțime față de plantele autofecundate în decurs de cinci generații. Ca înălțime ele erau atunci în proporție de 100 la 91, iar acum de 100 la 66. După cum s-a întîmplat în toate generațiile anterioare, cu excepția plantelor anormale dintr-a treia generație, plantele încrucișate reciproc (adică acelea care fuseseră încrucișate reciproc în decursul celor cinci generații anterioare) au depășit de asemenea prin înălțime plantele autofecundate. Pe de altă parte, plantele încrucișate cu linia de Westerham sînt depășite prin înălțime de cele încrucișate reciproc ; și, judecînd după majoritatea celorlalte cazuri strict analoge, aceasta constituie un fapt surprinzător. Deoarece însă plantele încrucișate cu linia de Westerham încă mai creșteau viguros, pe cînd cele încrucișate reciproc aproape încetaseră de a mai crește, nu încape aproape nici o îndoială că, dacă ar fi fost lăsate să crească timp de încă o lună, ele ar fi depășit prin înălțime plantele încrucișate reciproc. Este clar că ele ajungeau din urmă pe cele încrucișate reciproc, avînd în vedere că, atunci cînd au fost măsurate mai înainte, înălțimea lor era în proporție de 100 la 119, iar acum de numai 100 la 108. Plantele încrucișate cu linia de Westerham aveau, de asemenea, frunze de un verde mai închis și păreau în totul mai viguroase decît cele încrucișate reciproc ; și, ceea ce este mult mai important, ele au produs, după cum vom vedea îndată, capsule mult mai grele. Așa încît, de fapt, descendenții plantelor autofecundate dintr-a patra generație, încrucișate cu o linie nouă, erau superioare atît celor încrucișate reciproc, cît și plantelor autofecundate dintr-a cincea generație, asupra acestui ultim fapt neputînd exista nici cea mai mică îndoială.

Aceste trei loturi de plante au fost tăiate aproape de sol și cîntărite. Cele 21 plante încrucișate cu linia de Westerham au cîntărit 0,995 kg ; cele 22 încrucișate reciproc 1,057 kg și cele 21 autofecundate 0,226 kg. Raporturile de mai jos sînt calculate pentru un număr egal de plante de fiecare fel. Cum însă plantele autofecundate tocmai începuseră să se veștejească, greutatea lor relativă este aici puțin prea mică ; deoarece cele încrucișate cu linia de Westerham încă mai creșteau viguros, greutatea lor relativă ar fi fost, fără îndoială, considerabil sporită dacă li se lăsa timp.

TABELUL LXXXII

Petunia violacea

Numărul ghiveciului	Plantele încrucişate cu linia de Westerham (provenind din plantele autofecundate dintr-a patra generaţie încrucişată cu o linie nouă) cm	Plantele încrucişate reciproc (plante din aceeaşi linie încrucişate reciproc în decurs de cinci generaţii) cm	Plantele autofecundate (autofecundate în decurs de cinci generaţii) cm
I	164,2 61 130,8	145,4 162,6 149,2	111,1 143,2 80,3
II	124,1 138,5 147,6	152,1 147,9 134,6	105,7 104,7 46,3
III	157,5 135,2 159,7	132,7 139,1 156,8	118,7 114,3 49,6
IV	113 125,1 —	149,6 165,7 151,8	95,6 84,4 81,9
V	109,5 136,8 135,2	90,8 88,2 134,1	106 67,3 0
VI	95,3 154,9 0	142,2 136,2 147	118,1 75,6 35,8
VII	151,8 110,5 128,6	129,5 126,4 0	109,2 31,1 0
VIII înghesuite	96,2 94,6	98,2 113,3	55,2 37,1
Total în cm	2 670,1	2 994,4	1 772,5

Greutatea plantelor încrucişate cu linia de Westerham faţă de aceea a plantelor autofecundate ..... ca 100 la 22

Greutatea plantelor încrucişate cu linia de Westerham faţă de aceea a plantelor încrucişate reciproc ..... ca 100 la 101

Greutatea plantelor încrucişate reciproc faţă de aceea a plantelor autofecundate ..... ca 100 la 22,3

Judecînd după greutate, în loc de a judeca ca mai înainte după înălţime, vedem aici că plantele încrucişate cu linia de Westerham şi cele încrucişate reciproc au un avantaj imens asupra celor autofecundate. Cele încrucişate cu linia de Westerham sînt cu foarte puţin infe-

rioare celor încrucișate reciproc; este însă aproape sigur că, dacă ele ar fi fost lăsate să crească încă o lună, primele ar fi depășit complet pe acestea din urmă.

Deoarece avusesem o cantitate mare de semințe din aceleași trei loturi din care fuseseră cultivate plantele de mai sus, ele au fost semănate în aer liber în trei rînduri lungi, paralele și învecinate, cu scopul de a se verifica dacă în aceste condiții rezultatele vor fi aproape aceleași ca și înainte. Toamna tîrziu (13 noiembrie) s-au ales cu grijă cele mai înalte zece plante din fiecare rînd și li s-a măsurat înălțimea, cu rezultatul următor :

TABELUL LXXXIII

Petunia violacea (plante crescînd în aer liber)

Plantele încrucișate cu linia de Westerham (provenind din plantele autofecundate dintr-a patra generație încrucișate cu o linie nouă) cm	Plantele încrucișate reciproc (plante dintr-una și aceeași linie încrucișată reciproc în decurs de cinci generații) cm	Plantele autofecundate (autofecundate în decurs de cinci generații) cm
86,9	96,5	69,6
92	92	58,4
89,5	100,6	63,5
82,6	94	61,3
94	91,4	57,1
92,7	105,1	59,3
103,7	94,6	54,9
94,6	101,6	59,6
97,1	104,7	54,3
98,1	91,4	53,9
931,2	971,9	591,9

Înălțimea medie a celor zece plante încrucișate cu linia de Westerham este aici de 93,1 cm, a celor zece încrucișate reciproc de 97,1 cm, iar aceea a celor zece autofecundate de 59,2 cm. Aceste trei loturi de plante au fost de asemenea cîntărite : plantele încrucișate cu linia de Westerham au cîntărit 0,870 kg, cele încrucișate reciproc 1,275 kg, iar cele autofecundate 0,437 kg. Avem astfel următoarele raporturi :

Înălțimea plantelor încrucișate cu linia de Westerham față de aceea a plantelor autofecundate ..... ca 100 la 63

Greutatea plantelor încrucișate cu linia de Westerham față de aceea a plantelor autofecundate ..... ca 100 la 53

Înălțimea plantelor încrucișate cu linia de Westerham față de aceea a plantelor încrucișate reciproc ..... ca 100 la 104

Greutatea plantelor încrucișate cu linia de Westerham față de aceea a plantelor încrucișate reciproc ..... ca 100 la 146

Înălțimea plantelor încrucișate reciproc față de aceea a plantelor autofecundate ..... ca 100 la 61

Greutatea plantelor încrucișate reciproc față de aceea a plantelor autofecundate ..... ca 100 la 36

Aici înălțimea relativă a celor trei loturi este aproape aceeași (cu o diferență de 3—4%) ca la plantele din ghivece. Ca greutate există o diferență mult mai mare : plantele încrucișate cu linia de Westerham depășesc pe cele autofecundate cu mult mai puțin decît înainte; însă după cum s-a arătat mai sus, plantele autofecundate din ghivece se vestejiseră puțin și erau în consecință inexact de ușoare. Aici, ca greutate, plantele încrucișate cu linia de Westerham sînt inferioare într-un grad mult mai mare plantelor încrucișate reciproc decît în ghivece; și aceasta pare să se datoreze faptului că au mult mai puține ramuri, din cauză că au încolțit în

număr mai mare și au fost în consecință foarte înghesuite. Frunzele lor erau de un verde mai viu decît ale plantelor încrucișate reciproc și autofecundate.

Fecunditatea relativă a celor trei loturi de plante. Nici una dintre plantele din ghivecele din seră nu a produs vreodată vreo capsulă; acest lucru se poate atribui mai ales excluderii fluturilor de noapte. De aceea fecunditatea celor trei loturi a putut fi apreciată numai după aceea a plantelor care creșteau în aer liber, care, fiind lăsate neacoperite, au fost, probabil, fecundate încrucișat. Plantele din cele trei rînduri erau exact de aceeași vîrstă și fuseseră supuse unor condiții foarte asemănătoare așa încît orice deosebire în fecunditatea lor trebuie atribuită originii lor diferite, anume faptului că un lot se trăgea din plante autofecundate în decurs de patru generații și apoi încrucișate cu o linie nouă, că al doilea lot se trăgea din plante de aceeași linie veche încrucișată reciproc în decurs de cinci generații și că al treilea lot se trăgea din plante autofecundate în decurs de cinci generații. Toate capsulele unele aproape mature, iar altele pe jumătate dezvoltate, de la cele mai frumoase zece plante din fiecare dintre cele trei rînduri, au fost culese, numărate și cîntărite, măsurătorile și greutățile fiind arătate mai sus. După cum am văzut, plantele încrucișate erau mai înalte și cu mult mai grele decît plantele din celelalte două loturi și ele au produs un număr mai mare de capsule decît chiar plantele încrucișate cu linia de Westerham; și acest lucru poate fi atribuit faptului că acestea din urmă au crescut mai înghesuit și că, în consecință, au avut mai puține ramuri. De aceea greutatea medie a unui număr egal de capsule din fiecare lot de plante pare să fie cea mai corectă măsură de comparație, avînd în vedere că greutatea lor va fi fost determinată mai ales de numărul de semințe conținute. Deoarece plantele încrucișate reciproc erau mai înalte și mai grele decît plantele celorlalte două loturi, ne-am fi putut aștepta ca ele să fi produs capsulele cele mai frumoase și mai grele, ceea ce a fost însă departe de a fi așa.

Cele mai înalte zece plante încrucișate cu linia de Westerham au produs 111 capsule coapte și necoapte, cîntărind 7,85 g. De aceea 100 asemenea capsule ar fi cîntărit 7,06 g.

Cele mai înalte zece plante încrucișate reciproc au produs 129 de capsule, în greutate de 4,95 g. De aceea 100 dintre aceste capsule ar fi cîntărit, 3,84 g.

Cele mai înalte zece plante autofecundate au produs numai 44 de capsule, în greutate de 1,45 g. De aceea 100 asemenea capsule ar fi cîntărit 1,35 g.

Din aceste date obținem următoarele raporturi în privința fecundității celor trei loturi, raporturi deduse din greutatea relativă a unui număr egal de capsule de la cele mai frumoase plante din fiecare lot:

Plantele încrucișate cu linia de Westerham față de plantele autofecundate ca 100 la 46
Plantele încrucișate cu linia de Westerham față de plantele încrucișate reciproc ..... ca 100 la 54
Plantele încrucișate reciproc față de plantele autofecundate ..... ca 100 la 86

Vedem aici cît de puternică a fost influența unei încrucișări cu polenul unei linii noi asupra fecundității plantelor autofecundate în decurs de patru generații în comparație cu plantele din linia veche cînd sînt fie încrucișate reciproc, fie autofecundate în decurs de cinci generații, florile de pe toate aceste plante fiind lăsate să fie încrucișate liber de către insecte sau să se fecundeze singure. Plantele încrucișate cu linia de Westerham erau de asemenea mult mai înalte și mai grele decît cele autofecundate, atît în ghivece, cît și în teren deschis. Totuși, acest din urmă rezultat ar fi fost aproape sigur inversat dacă plantele ar fi fost lăsate să mai crească încă o lună, avînd în vedere că plantele încrucișate cu linia de Westerham creșteau încă viguros, pe cînd cele încrucișate reciproc aproape încetaseră să mai crească. Acest caz ne reamintește de unul oarecum analog la *Eschscholtzia*, în care plantele obținute dintr-o încrucișare cu o linie nouă nu au crescut mai înalte decît plantele autofecundate sau încrucișate reciproc, dar care au produs un număr mai mare de capsule care conțineau un număr mediu mult mai mare de semințe.

Culoarea florilor celor trei loturi de plante de mai sus. Planta-mamă inițială, din care au fost cultivate cele cinci generații autofecundate consecutiv, avea flori de un purpuriu murdar. Nu s-a practicat niciodată vreo selecție și în fiecare generație plantele au fost supuse unor condiții extrem de uniforme. Ca și în cîteva cazuri anterioare, rezultatul a fost că florile tuturor plantelor autofecundate, atît în ghivece, cît și în teren deschis, au avut o culoare absolut uniformă aceasta fiind o culoare ștearsă, întrucîtva caracteristică cărnii. Această uniformitate

era foarte izbitoare în șirul lung de plante care creșteau în teren deschis și aceste plante mi-au atras pentru prima dată atenția. Nu am observat la care generație culoarea inițială a început să se schimbe și să devină uniformă; am însă toate motivele de a crede că schimbarea a fost treptată. Florile plantelor încrucișate reciproc erau în majoritate de aceeași culoare, însă nu tocmai atît de uniforme ca acelea ale plantelor autofecundate și multe dintre ele erau de culoare deschisă, apropiindu-se foarte mult de culoarea albă. Florile plantelor provenind din încrucișarea cu linia de Westerham, cu flori purpurii, erau, după cum era de așteptat mult mai purpurii și nu tocmai atît de uniforme la culoare. După ochi, plantele autofecundate erau de asemenea remarcabil de uniforme ca înălțime; cele încrucișate reciproc mai puțin, pe cînd plantele încrucișate cu linia de Westerham variau foarte mult ca înălțime.

NICOTIANA TABACUM

Această plantă prezintă un caz ciudat. Din șase experiențe cu plante încrucișate și autofecundate aparținînd la trei generații consecutive, numai într-una singură cele încrucișate au prezentat vreo superioritate marcantă oarecum în privința înălțimii asupra celor autofecundate; în patru dintre experiențe ele erau aproximativ egale și într-una (anume în prima generație) plantele autofecundate erau cu mult superioare celor încrucișate. În nici unul dintre cazuri capsulele florilor fecundate cu polenul unei plante distincte nu au produs mai multe semințe decît capsulele florilor autofecundate, uneori producînd [chiar] mult mai puține. Cînd florile unei varietăți au fost însă încrucișate cu polenul unei varietăți puțin diferite, care crescuse în condiții oarecum diferite, adică cu o linie nouă, plantulele provenind din această încrucișare au depășit într-o măsură extraordinară prin înălțime și greutate, pe acelea provenind din florile autofecundate.

Douăsprezece flori de pe cîteva plante de tutun comun, cultivate din semințe cumpărate, au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte din același lot și au produs zece capsule. Douăsprezece flori de pe aceleași plante au fost fecundate cu propriul lor polen și au produs unsprezece capsule. Semințele din cele zece capsule încrucișate au cîntărit 2,05 g, pe cînd acelea din cele zece capsule autofecundate au cîntărit 3,09 g, sau în proporție de 100 la 150. Productivitatea mult mai mare a capsulelor autofecundate decît a celor încrucișate cu greu poate fi atribuită întîmplării, ținînd seama că toate capsulele ambelor loturi erau foarte frumoase și sănătoase.

Semințele au fost plasate pe nisip și mai multe perechi, în stare egală de încolțire, au fost plantate în părțile opuse a trei ghivece. Semințele rămase au fost semănate des în cele două părți ale ghiveciului IV, așa încît plantele din acest ghiveci erau foarte înghesuite. A fost măsurată cea mai înaltă plantă din fiecare parte a fiecărui ghiveci. Cînd plantele erau foarte tinere, cele mai înalte patru plante încrucișate aveau o înălțime medie de 20 cm, iar cele mai înalte patru plante autofecundate de 37,7 cm, adică în proporție de 100 la 189. Înălțimile la această vîrstă sînt indicate în cele două coloane din stînga din tabelul următor (LXXXIV).

Cînd erau în plină floare, cele mai înalte plante din fiecare parte au fost din nou măsurate (vezi cele două coloane din dreapta), cu rezultatul de mai jos. Trebuie să arăt însă că ghivecele nu erau destul de mari și că plantele nu au crescut niciodată pînă la înălțimea lor normală. Acum, cele mai înalte patru plante încrucișate aveau înălțimea medie de 47 cm, iar cele mai înalte patru plante autofecundate de 83,2 cm, adică în proporție de 100 la 178. În toate cele patru ghivece, o plantă autofecundată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele încrucișate.

În ghiveciul IV, în care plantele erau extrem de înghesuite, cele două loturi erau la început egale, iar în cele din urmă cea mai înaltă plantă încrucișată depășea cu foarte puțin pe cea mai înaltă plantă autofecundată. Aceasta mi-a reamintit de un caz analog întîlnit la una dintre generațiile de *Petunia*, la care, în decursul întregii lor creșteri, plantele autofecundate erau, în toate ghivecele afară de acel cu plantele înghesuite, mai înalte decît plantele încrucișate. Ca urmare s-a efectuat o altă experiență și cîteva din aceleași semințe încrucișate și autofecundate de tutun au fost semănate des în părțile opuse a două ghivece suplimentare; plantele fiind lăsate să crească foarte înghesuit.

TABELUL LXXXIV

Nicotiana tabacum (prima generație)

Numărul ghiveciului	20 mai 1868		6 decembrie 1868	
	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	39,4	66	101,6	111,7
II	7,6	38,1	16,6	109,2
III	20,3	34,3	40,6	83,8
IV înghesuite	12,7	12,7	29,2	27,9
Total cm	80	151,1	188	332,6

Cînd aveau înălțimea între 33 și 35,5 cm, nu exista nici o diferență între cele două părți și nici nu exista vreo deosebire pronunțată atunci cînd plantele crescuseră atît de înalte pe cît era posibil; căci într-unul dintre ghivece cea mai înaltă plantă încrucișată avea 67,3 cm și depășea cu 5 cm pe cea mai înaltă plantă autofecundată, pe cînd în celălalt ghiveci cea mai înaltă plantă încrucișată era cu 8,9 cm mai scundă decît cea mai înaltă plantă autofecundată, care avea înălțimea de 55,9 cm.

Deoarece în ghivecele mici de mai sus, figurînd în tabelul LXXXIV, plantele nu crescuseră pînă la înălțimea lor normală, s-au cultivat din aceleași semințe patru plante încrucișate și patru autofecundate, care au fost plantate perechi în părțile opuse a patru ghivece foarte mari cu sol bogat, așa încît ele nu au fost supuse de loc vreunei concurențe reciproce severe. Am neglijat de a măsura aceste plante cînd ele erau în floare, însă am înregistrat în notele mele că toate acele patru plante autofecundate au depășit prin înălțime cu 5 sau 7,6 cm pe cele patru plante încrucișate. Am văzut că pe plantele inițiale sau parentale florile care erau încrucișate cu polenul unei plante distincte au produs mult mai puține semințe deci acelea fecundate cu propriul lor polen; și experiența prezentată mai sus, și aceea din tabelul LXXXIV ne arată clar că plantele cultivate din semințele încrucișate erau inferioare ca înălțime plantelor provenind din semințele autofecundate, însă numai atunci cînd nu au fost foarte înghesuite. Cînd sînt înghesuite și astfel supuse unei concurențe foarte severe, plantele încrucișate și cele autofecundate erau aproape egal de înalte.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a doua generație. Douăsprezece flori de pe plantele încrucișate din generația precedentă, crescînd în cele patru ghivece mari menționate mai sus, au fost încrucișate cu polenul unei plante încrucișate care creștea într-unul dintre celelalte ghivece, iar 12 flori de pe plantele autofecundate au fost fecundate cu propriul lor polen. Toate aceste flori din ambele loturi au produs capsule frumoase. Zece dintre capsulele încrucișate conțineau semințe în greutate de 2,5 g, iar zece dintre capsulele autofecundate conțineau semințe în greutate de 2,4 g, adică în proporție de 100 la 97. Cîteva dintre aceste semințe în stare egală de încolțire au fost plantate perechi în părțile opuse a cinci ghivece mari. Floarte multe dintre semințele încrucișate au încolțit înaintea celor autofecundate și au fost, bineînțeles, înlăturate. Plantele astfel cultivate au fost măsurate cînd mai multe dintre ele erau în plină floare.

Aici înălțimea medie a celor 13 plante încrucișate este de 100 cm, iar a celor 13 autofecundate de 80,7 adică în proporție de 100 la 81. Ar fi însă un plan mult mai corect de a exclude toate plantele în stare de inaniție și care aveau înălțimea numai de 25,4 cm sau mai puțin; și în acest caz înălțimea medie a celor nouă plante încrucișate rămase este de 136,6 cm, iar celor șapte plante autofecundate rămase de 131,4 cm adică în proporție de

TABELUL LXXXV

Nicotiana tabacum (a doua generație)

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	36,7 199,3 22,8 153,6	70,5 22,2 142,2 42,5
II	113,6 25,4	17,8 128,3
III	145,1 3,1 17,1	221 206,3 48,3
IV	78,7 176,6 252,8 74,3	109,8 10,2 24,1 76
Total în cm	1 299,1	1 050,8

100 la 96; și această diferență este atît de mică, încît putem considera plantele încrucișate și cele autofecundate ca fiind de înălțime egală.

Pe lîngă aceste plante, trei plante încrucișate au fost plantate separat în trei ghivece mari și trei plante autofecundate într-alte ghivece mari, așa încît ele nu au fost supuse nici unei concurențe; și acum plantele autofecundate au depășit puțin prin înălțime pe cele încrucișate, căci media celor trei încrucișate era de 141,7 cm, iar aceea a celor trei autofecundate de 150,2 cm sau în proporție de 100 la 106.

Plantele încrucișate și autofecundate dintr-a treia generație. — Dorind să stabilesc, în primul rînd, dacă plantele autofecundate din generația precedentă care depășeau considerabil prin înălțime opusele lor încrucișate transmit aceeași tendință descendenților lor și în al doilea rînd, dacă ele posedă aceeași constituție sexuală, am ales pentru experiență cele două plante autofecundate marcate A și B din ghiveciul III, figurînd în tabelul LXXXV, deoarece aceste două plante erau de înălțime aproape egală, și erau mult superioare opuselor lor încrucișate. Patru flori de pe fiecare plantă au fost fecundate cu propriul lor polen, iar alte patru, de pe aceleași plante au fost încrucișate cu polenul uneia dintre plantele încrucișate crescînd într-alt ghiveci.

Acest plan se deosebește de cel urmat anterior, prin care plantulele plantelor încrucișate din nou încrucișate au fost comparate cu plantulele plantelor autofecundate din nou autofecundate. Semințele din capsulele încrucișate și autofecundate a celor două plante de mai sus au fost puse separat pe sticle de ceasornic și comparate, nu însă și cîntărite; și în ambele cazuri, acelea din capsulele încrucișate păreau oarecum mai puțin numeroase decît acelea din capsulele autofecundate. Aceste semințe au fost plantate în modul obișnuit și înălțimea plantulelor încrucișate și autofecundate, pe deplin dezvoltate sînt prezentate în tabelele următoare, LXXXVI și LXXXVII.

În primul dintre aceste două tabele, înălțimea medie a celor șapte plante încrucișate este de 241,3 cm, iar a celor șapte autofecundate de 202,3 cm, adică în proporție de 100 la 83. În jumătate dintre ghivece o plantă încrucișată a înflorit prima, iar în cealaltă jumătate o plantă autofecundată.

Ajungem acum la plantulele provenind din cealaltă plantă parentală, *B*.

TABELUL LXXXVI

Nicotiana tabacum (a treia generație) Plantulele provenind din planta autofecundată A din ghiveciul III, figurînd în tabelul LXXXV, din generația precedentă sau a doua.

Numărul ghiveciului	Provenind din planta autofecundată, încrucișată cu o plantă încrucișată cm	Provenind din planta autofecundată din nou autofecundată, formînd a treia generație autofecundată cm
I	254,6 231,2	248,9 200,7
II	280 255,4	150,2 169,5
III	264 213,9	202,6 280,6
IV	194,5	162,9
Total în cm	1 693,8	1 415,4

TABELUL LXXXVII

Nicotiana tabacum (a treia generație). Plantulele provenite din planta autofecundată B din ghiveciul III, figurînd în tabelul LXXXV generația precedentă sau a doua

Numărul ghiveciului	Provenind din planta autofecundată încrucișată cu o plantă încrucișată cm	Provenind din planta autofecundată din nou autofecundată, formînd a treia generație autofecundată cm
I	221,7 124,5	184,2 36,2
II	250,3 0	185,4 280,7
III	251,5 38,8	271 187,3
IV	248,3 123,9	123,8 206,3
V	0	155,5
Total în cm	1 259	1 630,4

Aici cele şapte plante încrucişate (căci două dintre ele muriseră) au o înălţime medie de 179,7 cm, iar cele nouă autofecundate de 181 cm, sau în proporţie de 100 la abia 101. În patru din aceste cinci ghivece o plantă autofecundată a înflorit înaintea oricăreia dintre plantele încrucişate. Aşa încît, diferit de cazul anterior, plantele autofecundate sînt întrunele privinţe cu puţin superioare celor încrucişate.

Dacă examinăm acum plantele încrucişate şi autofecundate din cele trei generaţii, constatăm o diversitate extraordinară în privinţa înălţimii lor relative. În prima generaţie, plantele încrucişate erau inferioare celor autofecundate în proporţie de 100 la 178; iar florile de pe plantele parentale iniţiale, care au fost încrucişate cu polenul unei plante distincte, au produs mult mai puţine seminţe decît florile autofecundate, (anume) în proporţie de 100 la 150. Este însă un fapt curios că plantele autofecundate, care au fost supuse unei concurenţe foarte severe cu cele încrucişate, nu au avut, în două împrejurări, nici un avantaj asupra lor. Inferioritatea plantelor încrucişate din această primă generaţie nu poate fi atribuită imaturităţii seminţelor, căci le-am examinat cu grijă; şi nici faptului că seminţele ar fi fost bolnave sau vătămate în vreun fel oarecare, în vreuna dintre capsule, căci conţinutul celor zece capsule a fost amestecat şi cîteva au fost luate la întîmplare pentru a fi semănate. Într-a doua generaţie, plantele încrucişate şi cele autofecundate aveau o înălţime aproape egală. În a treia generaţie, seminţele încrucişate şi autofecundate au fost obţinute de la două plante din generaţia precedentă, iar plantulele cultivate din ele se deosebeau considerabil prin constituţie; într-unul din cazuri, cele încrucişate au depăşit prin înălţime pe cele autofecundate în proporţie de 100 la 83, iar în celălalt caz ele erau aproape egale. Această diferenţă între cele două loturi cultivate în acelaşi timp din două plante crescînd în acelaşi ghiveci şi tratate în toate privinţele la fel, precum şi superioritatea extraordinară în prima generaţie a plantelor autofecundate asupra celor încrucişate, [toate acestea] luate împreună mă îndrituiesc să cred că unii indivizi din specia de faţă se deosebesc într-o anumită măsură de alţii prin afinităţile lor sexuale (pentru a utiliza termenul folosit de Gärtner) ca specii îndeaproape înrudite ale aceluiaşi gen. În consecinţă, dacă două plante care se deosebesc în acest fel sînt încrucişate, plantulele suferă şi sînt depăşite de acelea provenind din florile autofecundate, la care elementele sexuale sînt de aceeaşi natură. Se ştie[1] că la animalele noastre domestice anumiţi indivizi sînt sexual incompatibili şi nu produc descendenţi, cu toate că sînt fecunzi cu alţi indivizi. Kölreuter a înregistrat însă un caz[2] care este în legătură mai strînsă cu cel de faţă, deoarece arată că la genul *Nicotiana* varietăţile se deosebesc în ceea ce priveşte afinităţile lor sexuale. El a experimentat cu cinci varietăţi de tutun comun şi a dovedit că ele erau varietăţi, arătînd că erau pe deplin fecunde cînd erau încrucişate reciproc; una dintre aceste varietăţi, folosită fie ca tată, fie ca mamă, era însă mai fecundă decît oricare dintre celelalte atunci cînd era încrucişat cu o specie foarte distinctă, *N. glutinosa*. Deoarece diferitele varietăţi se deosebesc în acest fel în privinţa afinităţilor lor sexuale, nu este nimic surprinzător în faptul că indivizii aceleiaşi varietăţi se deosebesc într-o mică măsură în acelaşi fel.

Luînd plantele din cele trei generaţii împreună, cele încrucişate nu prezintă nici o superioritate asupra celor autofecundate şi pot explica acest fapt presupunînd numai că la această specie, care este pe deplin autofecundă fără ajutorul insectelor, majoritatea indivizilor sînt în aceeaşi stare cu cei din aceeaşi varietate de mazăre comună şi din alte cîteva plante exotice, care au fost autofecundate în decurs de multe generaţii. În asemenea cazuri, o încrucişare între doi indivizi nu este de nici un folos şi nu este de folos în nici un caz afară numai de cazul că indivizii se deosebesc prin constituţie generală, fie din cauza aşa-numitei variaţii spontane, fie fiindcă strămoşii lor au fost supuşi unor condiţii diferite. Sînt de părere că în cazul de faţă aceasta este adevărata explicaţie, deoarece, după cum vom vedea îndată, descendenţii plantelor care nu au profitat de loc din faptul că au fost încrucişaţi cu o plantă din aceeaşi linie profită într-o măsură extraordinară dintr-o încrucişare cu o subvarietate puţin diferită.

[1] Am prezentat faptele în legătură cu acest punct în lucrarea mea *Variation of Animals and Plants under Domestication* cap. XVIII ed. 2-a, vol. II, p. 146.

[2] *Das Geschlecht der Pflanzen*, Zweite Fortsetzung, 1764, p. 55—60.

Efectele unei încrucișări cu o linie nouă. Mi-am procurat de la Kew cîteva semințe de *N. tabacum* și am cultivat cîteva plante care au format o subvarietate puțin diferită de plantele mele anterioare, deoarece florile erau cu o nuanță mai roz, frunzele puțin mai ascuțite și plantele nu chiar atît de înalte. De aceea avantajul în privința înălțimii pe care plantulele l-au obținut prin această încrucișare nu poate fi atribuit eredității directe. Două dintre plantele dintr-a treia generație autofecundată care creșteau în ghivecele II și V figurînd în tabelul LXXXVII și care le depășeau în înălțime pe opusele lor încrucișate (cum au făcut-o și părinții lor într-o măsură mai mare) au fost fecundate cu polenul plantelor de Kew, adică al unei linii noi. Plantulele astfel obținute pot fi denumite încrucișate cu linia de Kew. Alte cîteva flori de pe aceleași două plante au fost fecundate cu propriul lor polen și plantulele astfel obținute formează a patra generație autofecundată. Capsulele încrucișate produse de planta din ghiveciul II, figurînd în tabelul LXXXVII, erau vizibil mai puțin frumoase decît capsulele autofecundate de pe aceeași plantă. În ghiveciul V, cea mai frumoasă capsulă era de asemenea una autofecundată; semințele produse de cele două capsule încrucișate, luate împreună, le depășeau însă ca număr pe acele produse de cele două capsule autofecundate de pe aceeași plantă. De aceea, în ceea ce privește florile plantei parentale, o încrucișare cu polenul unei linii noi nu a folosit decît puțin sau de loc; și nu m-am așteptat ca descendenții să fi obținut vreun folos, dar în această privință m-am înșelat complet.

Semințele încrucișate și autofecundate de la cele două plante au fost puse pe nisip curat și foarte multe dintre semințele încrucișate din ambele grupuri au încolțit înaintea semințelor autofecundate și și-au emis radicula mai repede. Din acest motiv, multe dintre semințele încrucișate au trebuit înlăturate înainte de a se obține perechi în stare egală de încolțire, pentru a fi plantate în părțile opuse a șaisprezece ghivece mari. Cele două serii de plantule din plantele parentale din ghivecele II și V au fost ținute separat și, cînd au fost pe deplin dezvoltate, au fost măsurate pînă la vîrful frunzelor celor mai înalte, după cum se arată în următorul tabel dublu (LXXXVIII). Deoarece nu există însă vreo diferență uniformă de înălțime între plantulele încrucișate și autofecundate obținute din cele două plante, s-a adunat înălțimea lor pentru a se calcula mediile. Trebuie să spun că, prin căderea accidentală în seră a unei tufe mari, mai multe plante din ambele serii au fost foarte vătămate. Acestea au fost măsurate îndată, împreună cu opusele lor și apoi înlăturate. Celelalte au fost lăsate să crească pînă la înălțimea lor deplină și au fost măsurate cînd erau în floare. Acest accident explică înălțimea mică a unora dintre perechi; deoarece însă toate perechile dezvoltate numai parțial sau cele dezvoltate complet au fost măsurate în același timp, măsurătorile sînt corecte.

Înălțimea medie a celor douăzeci și șase plante încrucișate din cele șaisprezece ghivece a celor două serii este de 160,7 cm, iar aceea a celor douăzeci și șase de plante autofecundate de 105,7 cm adică în proporție de 100 la 66. Superioritatea plantelor încrucișate s-a arătat într-un alt mod, căci în fiecare din cele șaisprezece ghivece o plantă încrucișată a înflorit înaintea uneia autofecundate, cu excepția ghiveciului VI dintr-a doua serie, în care plantele din cele două părți au înflorit simultan.

Cîteva dintre semințele rămase din ambele serii, în stare de încolțire sau nu, au fost semănate des în părțile opuse a două ghivece foarte mari; cele mai înalte șase plante din fiecare parte a fiecărui ghiveci au fost măsurate după ce ele crescuseră aproape de înălțimea lor deplină. Înălțimea lor era însă mult mai mică decît în experiențele anterioare, din cauză că erau extrem de înghesuite. Chiar cînd erau foarte tinere, plantulele încrucișate avuseseră în mod evident frunze mai late și mai frumoase decît plantulele autofecundate.

Aici înălțimea medie a celor mai înalte douăsprezece plante încrucișate din cele două ghivece, aparținînd celor două serii, este de 20 cm, iar a celor mai înalte douăsprezece plante autofecundate de 43,7 cm sau în proporție de 100 la 54. Cîtva timp după ce fuseseră măsurate, cînd erau pe deplin dezvoltate, plantele din ambele părți au fost tăiate aproape de sol și cîntărite. Greutatea celor douăsprezece plante încrucișate a fost de 0,630 kg, iar a celor douăsprezece plante autofecundate de numai 0,243 kg sau în proporție de 100 la 37.

Restul semințelor încrucișate și autofecundate de la cele două plante parentale (aceleași ca și în experiența precedentă) au fost semănate la 1 iulie în patru rînduri lungi, para-

TABELUL LXXXVIII

Nicotiana tabacum

Plantele obținute din două plante dintr-a treia generație autofecundată din ghivecele II și V figurînd în tabelul LXXXVII

Din ghiveciul II, tabelul LXXXVII			Din ghiveciul V, tabelul LXXXVII		
Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cu linia de Kew cm	Planta dintr-a patra generație auto-fecundată cm	Numărul ghiveciului	Planta încrucișată cu linia de Kew cm	Planta dintr-a patra generație auto-fecundată cm
I	215,1 78,7	174 12,7	I	197,5 19,4	142,2 13,6
II	199,4 121,9	130,8 177,8	II	141,1 45,7	70,4 17,8
III	196,6 195,9	32,4 17,1	III	193,6	154,2
IV	126,1 40	75 81,3	IV	229,9 56,5	29,8 10,5
V	226,1 43,2	215,9 13,7	V	238,7	72,2
VI	228,6	203,2	VI	198,1	200
VII	214,5 194,4	118,7 143,5	VII	217,2	156,1
VIII	212,2	214,5	VIII	166,7 183,5	199,1 69,8
Total în cm	2 292,7	1 610,5	Total în cm	1 887,9	1 135,7

TABELUL LXXXIX

Nicotiana tabacum

Plante din aceeași proveniență ca și cele figurînd în tabelul LXXXVIII, dar crescînd extrem de înghesuit în două ghivece mari.

Din ghiveciul II, tabelul XXXVII		Din ghiveciul V, tabelul XXXVII	
Plantele încrucișate cu linia de Kew cm	Plantele dintr-a patra generație autofecundată cm	Plantele încrucișate cu linia de Kew cm	Plantele dintr-a patra generație autofecundată cm
108	57,2	113,6	57,2
86,3	48,9	108	53,3
77,6	36,2	69,9	45,7
59,8	40,6	79,3	38,7
67,9	34,3	81,3	34,6
46,7	40,6	62,9	37,5
446,3	257,8	515	267

lele și separate, în sol bogat, în teren deschis, așa încît plantulele nu au fost supuse vreunei concurențe reciproce. Vara a fost umedă și nefavorabilă creșterii lor. În timpul cînd plantulele erau foarte mici, cele două rînduri încrucișate avuseseră un avantaj vizibil asupra celor două rînduri autofecundate. În ziua de 11 noiembrie cînd erau pe deplin dezvoltate, cele mai înalte douăzeci de plante încrucișate și cele mai înalte douăzeci de plante autofecundate au fost selecționate și măsurate pînă la extremitatea frunzelor lor, după cum se arată în tabelul următor (XC). Din cele douăzeci de flori încrucișate douăsprezece înfloriseră, pe cînd din cele douăzeci de flori autofecundate numai una singură înflorise.

TABELUL XC

Nicotiana tabacum

Plante cultivate din aceleași semințe ca în cele două experiențe anterioare, însă semănate separat în teren deschis, pentru a nu se concura reciproc.

Din ghiveciul II, tabelul LXXXVII		Din ghiveciul V, tabelul LXXXVII	
Plantele încrucișate cu linia de Kew cm	Plantele dintr-a patra generație autofecundată cm	Plantele încrucișate cu linia de Kew cm	Plantele dintr-a patra generație autofecundată cm
107	57,8	138,6	87,5
138,9	95,2	130,9	98,1
100	87,5	114,3	103,5
135,2	76,2	109,2	109,8
125,6	73	109,2	101,6
128	79,3	123,9	97
119,8	64,8	111,7	90,8
145,8	66,6	122,6	100,9
94	56,9	140	121,3
121,9	71,1	160	148,9
1 216,2	728,4	1 260,5	1 059,4

Aici cele mai înalte douăzeci de plante încrucișate au o înălțime medie de 123,8 cm, iar cele mai înalte douăzeci de plante autofecundate de 89,4 cm, sau în proporție de 100 la 72. După ce au fost măsurate, plantele au fost tăiate aproape de sol și cele douăzeci de plante încrucișate au cîntărit 6,088 kg, pe cînd cele douăzeci de plante autofecundate 3,832 kg, adică în proporție de 100 la 63.

În cele trei tabele precedente: LXXXVIII, LXXXIX și XC, avem măsurătorile a cincizeci și șase de plante provenite din două plante din cea de-a treia generație autofecundată, încrucișată cu polenul unei linii noi, și a cincizeci și șase de plante dintr-a patra generație autofecundată, provenind din aceleași două plante. Aceste plante încrucișate și autofecundate au fost tratate în trei feluri diferite, fiind puse mai întîi în ghivece comune, în concurență potrivit de severă între ele; în al doilea rînd au fost supuse unor condiții nefavorabile și unei concurențe foarte severe, fiind foarte înghesuite în două ghivece mari; și într-al treilea rînd, au fost semănate separat în teren deschis și bun, pentru a nu suferi din cauza vreunei concurențe reciproce. În toate aceste cazuri, plantele încrucișate din fiecare lot au fost considerabil superioare celor autofecundate. Aceasta s-a arătat în mai multe feluri: prin încolțirea mai timpurie a semințelor încrucișate, prin creșterea mai rapidă a plantulelor cînd erau foarte tinere, prin înflorirea mai timpurie a plantelor mature, precum și prin înălțimea mai mare pe care au atins-o în cele din urmă. Superioritatea plantelor încrucișate s-a văzut și mai clar atunci cînd cele două loturi au fost cîntărite; greutatea plantelor încrucișate față de aceea a plantelor autofecundate din cele două ghivece cu plante înghesuite fiind în proporție de 100 la 37. Nu se pot dori dovezi mai bune în privința avantajului imens provenit dintr-o încrucișare cu o linie nouă.

XXVI. PRIMULACEAE

CYCLAMEN PERSICUM [1]

Zece flori încrucișate cu polenul unor plante cunoscute ca fiind plantule distincte au produs nouă capsule conținînd în medie cîte 34,2 semințe cu un maximum de șaptezeci și șapte într-una din ele. Zece flori autofecundate au produs opt capsule, conținînd în medie numai 13,1 semințe cu un maximum de douăzeci și cinci într-una din ele. Aceasta dă un raport de 100 la 38 pentru numărul mediu de semințe de fiecare capsulă pentru florile încrucișate și pentru cele autofecundate. Florile stau aplecate în jos și, deoarece stigmatele stau aproape de antere și dedesubtul lor, s-ar fi putut prevedea ca polenul să cadă pe ele, așa încît ele ar fi fost autofecundate spontan; aceste plante acoperite nu au produs însă nici o singură capsulă. În alte cîteva ocazii, plante neacoperite din aceeași seră au produs numeroase capsule și presupun că florile au fost vizitate de albine care nu au putut fi împiedicate de a duce polen de la o plantă la alta.

Semințele obținute în modul descris mai sus au fost plasate pe nisip și, după ce au încolțit, au fost plantate perechi, — trei plante încrucișate și trei autofecundate — în părțile opuse a patru ghivece. Cînd frunzele, inclusiv pețiolul, erau lungi de 5 sau 7,6 cm, plantulele din ambele părți erau egale. În decursul unei luni sau două, plantele încrucișate au început să-și arate o ușoară superioritate asupra acelor autofecundate, superioritate care a crescut în mod constant; și florile încrucișate din toate cele patru ghivece au înflorit cu cîteva săptămîni mai devreme și mai îmbelșugat decît cele autofecundate. S-au măsurat acum cele mai înalte două tulpini florale de pe plantele încrucișate din fiecare ghiveci și înălțimea medie a celor opt tulpini era de 24 cm. După un interval de timp considerabil, plantele autofecundate au înflorit și mai multe dintre tulpinile lor florale (am uitat să înregistrez cîte anume) au fost măsurate în mod aproximativ, înălțimea lor medie fiind puțin sub 19 cm, așa încît tulpinile florale ale plantelor încrucișate față de cele de pe plantele autofecundate au fost în proporție de cel puțin 100 la 79. Motivul pentru care nu am măsurat mai cu atenție plantele autofecundate a fost că ele păreau exemplare atît de slabe, încît am hotărît să le transfer în ghivece mai mari și să le măsor cu grijă anul următor; vom vedea însă că acest plan a fost parțial compromis prin faptul că au fost produse prea puține tulpini florale.

Aceste plante au fost lăsate în seră neacoperite, și cele douăsprezece plante încrucișate au produs patruzeci de capsule, pe cînd cele douăsprezece plante autofecundate au produs numai cinci, adică în proporție de 100 la 12. Această diferență nu ne dă însă o idee justă despre fecunditatea relativă a celor două loturi. Am numărat semințele dintr-una dintre cele mai frumoase capsule de pe plantele încrucișate și ea conținea șaptezeci și trei de bucăți, în vreme ce cea mai frumoasă dintre cele cinci capsule produse de plantele autofecundate nu conținea decît treizeci și cinci de semințe bune. În celelalte patru capsule, majoritatea semințelor erau cam de două ori mai mici decît cele din capsulele încrucișate.

Anul următor, plantele încrucișate au făcut din nou numeroase flori înainte ca cele autofecundate să facă una singură. Cele mai înalte trei tulpini de pe plantele încrucișate din fiecare ghiveci au fost măsurate după cum se vede în tabelul XCI. În ghivecele I și II, plantele autofecundate nu au produs nici o singură tulpină florală; în ghiveciul IV au produs numai una; iar în ghiveciul III șase, din care cele mai înalte trei au fost măsurate.

Înălțimea medie a celor douăsprezece tulpini florale de pe plantele încrucișate este de 25,3 cm, iar aceea a celor patru tulpini florale de pe plantele autofecundate de 18,8 cm adică în proporție de 100 la 74. Plantele autofecundate erau exemplare nenorocite, pe cînd cele încrucișate arătau ca plante foarte viguroase.

[1] După Lecoq (*Géographie Botanique de l'Europe*; vol. VIII, 1858, p. 150), *Cyclamen repandum* este proterandric, ca și, după părerea mea *C. persicum*,

TABELUL XCI

Cyclamen persicum: 0 înseamnă că nu a fost produsă nici o tulpină florală

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	25,4 23,4 26 23,4	0 0 0 0
II	25,4 26, 23,2	0 0 20,3
III	24,5 24,5 28,2	17,5 17,1 0
IV	27 27,4	20,1 0
Total în cm	304,4	75

ANAGALLIS

Anagallis collina, var. grandiflora (subvarietăți cu flori roșu-deschis și albastre)

În primul rînd, douăzeci și cinci de flori de pe cîteva plante din varietatea roșie au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte din aceeași varietate și au produs zece capsule; treizeci și una de flori au fost fecundate cu propriul lor polen și au produs optsprezece capsule. Aceste plante au fost cultivate în ghivece, în seră fiind evident foarte sterile. În ambele serii de capsule, deși semințele au fost numeroase, ele erau, în special cele autofecundate, de o calitate atît de slabă, încît a fost foarte greu să se determine care erau bune și care proaste. În măsura în care am putut aprecia, capsulele încrucișate conțineau în medie cîte 6,3 semințe bune, cu un maximum de treisprezece într-una din ele, pe cînd cele autofecundate conțineau 6,05 asemenea semințe cu un maximum de patrusprezece întruna din ele.

În al doilea rînd, unsprezece flori de pe varietatea roșie au fost castrate de tinere și fecundate cu polenul varietății albastre și această încrucișare a sporit în mod evident cu mult fecunditatea lor; căci cele unsprezece flori au produs șapte capsule, conținînd în medie de două ori atîtea semințe bune ca înainte, anume 12,7, cu un maximum de șaptesprezece semințe în două dintre capsule. De aceea aceste capsule încrucișate față de capsulele autofecundate de mai sus, au produs semințe în proporție de 100 la 48. Aceste semințe erau vizibil mai mari decît cele din încrucișarea dintre doi indivizi din aceeași varietate roșie și au încolțit în număr mult mai mare. Florile de pe majoritatea plantelor produse din încrucișarea între varietăți de două culori (dintre care au fost obținute mai multe) au semănat cu mama lor și erau de culoare roșie. Pe două dintre plante florile erau însă vizibil pătate cu albastru și într-unul din cazuri în așa măsură, încît aveau o culoare aproape intermediară.

Semințele încrucișate ale celor două flori de mai sus, precum și cele autofecundate, au fost semănate în părțile opuse a două ghivece mari, iar plantulele au fost măsurate cînd erau pe deplin dezvoltate, după cum se vede în tabelul dublu de mai jos (XCII).

TABELUL XCII

Anagallis collina

Varietatea roşie încrucişată cu o plantă distinctă din varietatea roşie şi varietatea roşie autofecundată

Numărul ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	59,7 53,3 43,8	39,4 39,4 35,5
Total în cm	156,8	114,3
Varietatea roşie încrucişată cu varietatea albastră şi varietatea roşie autofecundată		
II	77,5 69,5 63,5	62,3 47 29,8
Total în cm	210,5	139,1
Totalul ambelor loturi	367,3	253,4

Deoarece plantele din cele două loturi sînt puţine la număr, pentru media generală ele pot fi luate împreună; trebuie să spun însă mai întîi că raportul dintre înălţimea plantulelor rezultate din încrucişarea între doi indivizi din varietatea roşie şi aceea a plantelor autofecundate din varietatea roşie este de 100 la 73, pe cînd înălţimea descendenţilor încrucişaţi din cele două varietăţi faţă de aceea a plantelor autofecundate din varietatea roşie este în proporţie de 100 la 66, aşa încît aici se vede că încrucişarea între două varietăţi este cea mai avantajoasă. Greutatea medie a tuturor celor şase plante încrucişate din cele două loturi împreună este de 1,498 kg, iar aceea a celor şase plante autofecundate de 1,026 kg, adică în proporţie de 100 la 69.

Aceste şase plante încrucişate au produs spontan douăzeci şi şase de capsule, pe cînd cele şase plante autofecundate nu au produs decît două sau în proporţie de 100 la 8. Există deci aceeaşi diferenţă extraordinară în ce priveşte fecunditatea, între plantele încrucişate şi cele autofecundate, ca şi la genul precedent, *Cyclamen*, care aparţine aceleiaşi familii a primulaceelor.

PRIMULA VERIS

Flora britanică *(Var. officinalis, Linn.), Ciuboţica-cucului*

Majoritatea speciilor din acest gen sînt heterostile sau dimorfe, adică ele se prezintă sub două forme, — una longistilă, cu stamine scurte, iar cealaltă brevistilă, cu stamine lungi[1]. Pentru fecundarea completă este necesar ca polenul uneia dintre forme să fie aplicat pe stigmatul celeilalte forme, şi aceasta se efectuează în natură cu ajutorul insectelor. Aceste uniri, precum şi plantulele obţinute din ele, le-am denumit legitime. Dacă una dintre forme este fecundată cu polenul aceleiaşi forme nu se produce numărul complet de seminţe şi în cazul unor genuri heterostile nu este produsă nici o sămînţă. Asemenea uniri, precum şi plantulele obţinute din ele, le-am denumit nelegitime. Ca şi hibrizii, aceste plantule sînt deseori pitice şi mai mult sau mai puţin sterile. Am avut cîteva plante longistile de *P. veris*,

[1] Vezi lucrarea mea *The Different Forms of Flowers on Plants of the same Species*, 1877, sau studiile mele „Journal of Proc. Linn. Soc." vol. VI, 1862, p. 77, şi vol. X, 1867, p. 393.

care în decurs de patru generații consecutive fuseseră produse din uniri nelegitime între plante longistile; ele erau, de altfel, într-o oarecare măsură înrudite între ele și fuseseră supuse tot timpul unor condiții asemănătoare în ghivece, în seră. Atîta timp cît au fost cultivate în acest fel, ele au crescut bine și erau sănătoase și fecunde. La ultimele generații fecunditatea le crescuse chiar, ca și cînd ele s-ar fi obișnuit cu fecundarea nelegitimă. Cînd plantele din prima generație nelegitimă au fost scoase din seră și răsădite în aer liber, în sol potrivit de bun, ele au crescut bine și erau sănătoase; cînd însă acelea din cele două generații nelegitime precedente au fost tratate în același fel, ele au devenit excesiv de sterile și pitice și au rămas astfel în decursul anului următor, în care timp ele ar fi trebuit să se obișnuiască să crească în aer liber, așa încît ele trebuie să fi avut o constituție debilă.

În aceste condiții, mi-a părut recomandabil să stabilesc care ar fi efectul încrucișării legitime a plantelor longistile dintr-a patra generație nelegitimă cu polenul plantelor brevistile neînrudite între ele crescînd în condiții diferite. În consecință, mai multe flori de pe plantele celei de-a patra generații nelegitime (adică stră-strănepoții plantelor care fuseseră fecundate legitim) crescînd viguros în ghivece în seră au fost fecundate legitim cu polenul unei plante aproape sălbatice de ciuboțica-cucului brevistilă și aceste flori au produs cîteva capsule frumoase. Alte treizeci de flori de pe aceleași plante nelegitime au fost fecundate cu propriul lor polen și acestea au produs șaptesprezece capsule conținînd în medie cîte treizeci și două de semințe. Acesta reprezintă un grad de fecunditate mai înalt, după părerea mea, decît acela ce se obține în general în cazul plantelor longistile fecundate nelegitim, crescînd în aer liber, și mai înalt decît acela al generațiilor nelegitime anterioare, cu toate că florile lor erau fecundate cu polenul unei plante distincte din aceeași formă.

Aceste două loturi de semințe au fost semănate (deoarece ele nu încolțesc bine pe nisip curat) în părțile opuse a patru ghivece, iar plantulele au fost rărite, așa încît s-a lăsat un număr egal de cele două părți ale ghivecelor. Cîtva timp nu a existat nici o deosebire pronunțată în privința înălțimii între cele două loturi, iar în ghiveciul III, tabelul XCIII, plantele autofecundate erau ceva mai înalte. Cînd însă tulpinile florale tinere au început să se dezvolte, plantele încrucișate legitim păreau mai frumoase și aveau frunze mai verzi și mai mari. A fost măsurată lățimea celei mai mari frunze de pe fiecare plantă și cele ale plantelor încrucișate erau în medie cu 0,62 cm mai late decît cele de pe plantele autofecundate. Din cauză că erau mult prea înghesuite, plantele au produs tulpini florale slabe și scunde. Au fost măsurate două dintre cele mai frumoase din fiecare parte; cele opt ale plantelor încrucișate legitim aveau o înălțime medie de 10,2 cm, iar cele opt de pe plantele autofecundate nelegitim de 7,3 cm adică în proporție de 100 la 72.

După ce s-a terminat înflorirea, aceste plante au fost scoase din ghivecele lor și răsădite în sol destul de bun, în teren deschis. În anul următor (1870), cînd erau în plină floare, cele mai înalte două tulpini florale din fiecare parte au fost măsurate din nou după cum se arată în tabelul de mai jos (XCIII), care arată de asemenea numărul de tulpini florale produse de ambele părți ale tuturor ghivecelor.

Aici înălțimea medie a celor mai înalte opt tulpini florale ale plantelor încrucișate este de 17,8 cm, iar aceea a celor mai înalte tulpini florale de pe cele opt plante autofecundate de 8,1 cm, adică în proporție de 100 la 46. Vedem de asemenea că plantele încrucișate au făcut șaizeci și două de tulpini florale, adică de peste patru ori mai multe decît cele (cincisprezece) plante autofecundate. Florile au fost expuse la vizitele insectelor și, deoarece numeroase plante din ambele forme creșteau în apropiere, ele trebuie să fi fost fecundate în mod natural și legitim. În aceste condiții, plantele încrucișate au produs 324 de capsule, pe cînd cele autofecundate au produs numai 16 și acestea nu au fost produse decît de o singură plantă din ghiveciul II, care era mai frumoasă decît oricare altă plantă autofecundată. Judecînd după numărul de capsule produs, fecunditatea unui număr egal de plante încrucișate și autofecundate era în proporție de 100 la 5.

În anul următor (1871) nu am numărat toate tulpinile florale ale acestor plante, ci numai pe acelea care au produs capsule conținînd semințe bune. Sezonul era nefavorabil și plantele încrucișate au produs numai 40 de tulpini florale de acest fel, avînd 168 de capsule bune, pe cînd plantele autofecundate au produs numai două tulpini florale de acest fel, neavînd decît 6 capsule, din care jumătate erau foarte slabe. Așa încît judecînd după numărul de capsule, fecunditatea celor două loturi era în proporție de 100 la 3,5.

TABELUL XCIII

Primula veris

Numărul ghiveciului	Plantele încrucişate legitim		Plantele autofecundate nelegitim	
	Înălţimea în cm	Numărul de tulpini florale produse	Înălţimea în cm	Numărul de tulpini florale produse
I	22,9 20,3	16	5,4 8,9	3
II	17,8 16,5	16	15,2 14	3
III	15,2 15,8	16	7,6 1,3	4
IV	18,8 15,5	14	6,7 6,3	5
Total	142,8	62	65,4	15

Dacă examinăm marea diferenţă în înălţime şi uimitoarea deosebire de fecunditate între cele două serii de plante, trebuie să ţinem seama că aceasta este rezultatul a doi factori diferiţi. Plantele autofecundate erau produsul fecundării nelegitime în decurs de cinci generaţii, în care, cu excepţia ultimei, plantele fuseseră fecundate cu polenul unui individ distinct aparţinînd aceleiaşi forme, cu care era însă mai mult sau mai puţin îndeaproape înrudit. La fiecare generaţie, plantele fuseseră supuse unor condiţii foarte asemănătoare. După cum ştim din alte observaţii, chiar numai acest tratament ar fi redus considerabil dimensiunea şi fecunditatea descendenţilor. Pe de altă parte, plantele încrucişate erau descendentele plantelor longistile dintr-a patra generaţie nelegitimă, încrucişată legitim cu polenul unei plante brevistile, care, ca şi strămoşii săi, fusese supusă unor condiţii foarte diferite; chiar şi numai acest din urmă fapt ar fi dat descendenţilor mai multă vigoare, după cum putem deduce din mai multele cazuri analoge arătate mai sus. Nu se poate determina ce greutate proporţională ar trebui atribuită acestor doi factori, — unul tinzînd să vatăme descendenţii autofecundaţi, iar celălalt să fie de folos descendenţilor încrucişaţi. Vom vedea însă îmediat că, în ceea ce priveşte fecunditatea sporită, partea mai mare a avantajului trebuie atribuită faptului că încrucişarea a fost făcută cu o linie nouă.

PRIMULA VERIS

Varietatea izostilă şi cu flori roşii

În lucrarea mea *On the Illegitimate Unions of Dimorphic and Trimorphic Plants** am descris această varietate remarcabilă, care mi-a fost trimisă din Edinburg de dl J. Scott. Ea avea un pistil corespunzător formei longistile, iar staminele corespunzătoare formei brevistile, aşa încît îşi pierduse caracterul heterostil sau dimorf, comun majorităţii speciilor genului, şi poate fi comparată cu o formă hermafrodită a unui animal bisexuat. În consecinţă, polenul şi stigmatul aceleiaşi flori sînt adaptate pentru fecundarea reciprocă completă, în loc de a fi necesar ca polenul să fie dus de la o formă la alta, ca la ciuboţica-cucului comună. Din faptul că stigmatul şi anterele stau la aproape acelaşi nivel, florile sînt pe deplin autofecunde atunci cînt sînt excluse insectele. Datorită existenţei fericite a acestei varie-

*„Despre unirile nelegitime ale plantelor dimorfe şi trimorfe".

tăți, este posibil a-i fecunda florile în mod legitim, cu propriul lor polen, și a încrucișa alte flori în mod legitim cu polenul unei alte varietăți sau al unei linii noi. Astfel, descendenții din ambele uniri pot fi comparați în mod foarte corect, liber de orice îndoială în legătură cu efectele vătămătoare ale unei uniri nelegitime.

Plantele cu care am experimentat fuseseră cultivate în decurs de două generații consecutive din semințe autofecundate spontan produse de plante sub plasă; deoarece varietatea este foarte autofecundă, strămoșii lor din Edinburg trebuie să fi fost autofecundați în decursul cîtorva generații anterioare. Mai multe flori de pe două dintre plantele mele au fost încrucișate legitim cu polenul unei plante brevistile de ciubotica-cucului comună, crescînd în livada mea în stare aproape sălbatică, așa încît încrucișarea a fost efectuată între plante care fuseseră supuse unor condiții foarte diferite. Mai multe alte flori de pe aceleași două plante au fost lăsate să se fecundeze ele însile sub plasă și, după cum s-a explicat mai sus, această unire este legitimă.

Semințele încrucișate și autofecundate astfel obținute au fost semănate des în părțile opuse a trei ghivece și plantulele au fost rărite, așa încît a fost lăsat un număr egal de ambele părți. În decursul primului an, plantulele erau aproape egale ca înălțime, cu excepția ghiveciului III, tabelul XCIV, în care plantele autofecundate avuseseră un avantaj hotărît. În toamnă, plantele au fost răsădite afară, în ghivecele lor; datorită acestui fapt, și aceluia că în fiecare ghiveci creșteau multe plante, ele nu au înflorit și nici una nu a produs multe semințe. Condițiile erau însă absolut egale și potrivite pentru ambele părți. În primăvara următoare am înregistrat în notele mele că în două dintre ghivece plantele încrucișate sînt „incomparabil cele mai frumoase ca aspect general" și în toate cele trei ghivece ele au înflorit înaintea celor autofecundate. Cînd au fost în plină floare, a fost măsurată cea mai înaltă tulpină florală din fiecare parte a fiecărui ghiveci și s-au numărat tulpinile florale din fiecare parte după cum se vede în tabelul următor (XCIV). Plantele au fost lăsate neacoperite și deoarece în apropiere creșteau și alte plante, florile au fost, fără îndoială încrucișate de insecte. Cînd erau coapte, capsulele au fost culese și numărate, iar rezultatul este de asemenea prezentat în tabelul de mai jos (XCIV).

TABELUL XCIV

Primula veris (varietatea izostilă, cu flori roșii)

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate			Plantele autofecundate		
	Înălțimea celei mai înalte tulpini florale în cm	Numărul tulpinilor florale	Numărul capsulelor bune	Înălțimea celei mai înalte tulpini florale în cm	Numărul tulpinilor florale	Numărul capsulelor bune
I	25,4	14	163	16,5	6	6
II	21,6	12	mai multe nu au fost numărate	12,7	2	0
III	19	7	43	26,7	5	26
Total	66	33	206	55,9	13	32

Înălțimea medie a celor mai înalte trei tulpini florale ale plantelor încrucișate este de 22 cm, iar aceea a celor trei plante autofecundate de 18,6 cm, adică în proporție de 100 la 85.

Toate plantele încrucișate au produs împreună treizeci și trei de tulpini florale, pe cînd cele autofecundate numai treisprezece. Au fost numărate numai capsulele de pe plantele din ghivecele I și III, deoarece plantele autofecundate din ghiveciul II nu au produs nici una; de aceea nu au fost numărate nici cele de pe plantele încrucișate din partea opusă. Capsulele

care nu conţineau seminţe bune au fost înlăturate. Plantele încrucişate din cele două ghivece de mai sus au produs 206 capsule, iar cele autofecundate din aceleaşi ghivece numai 32, sau în proporţie de 100 la 15. Judecînd după generaţiile anterioare, neproductivitatea extremă a plantelor autofecundate din această experienţă este datorată în întregime faptului că ele au fost supuse unor condiţii nefavorabile, precum şi concurenţei severe a plantelor încrucişate; căci dacă ele ar fi fost cultivate separat, în sol bun, este aproape sigur că ele ar fi produs un număr mare de capsule. Au fost numărate seminţele din douăzeci de capsule de la plantele încrucişate şi media lor a fost de 24,75, pe cînd în douăzeci de capsule de la plantele autofecundate media a fost de 17,65, adică în proporţie de 100 la 71. De altfel, seminţele plantelor autofecundate nu erau nici pe departe atît de frumoase ca cele ale plantelor încrucişate. Dacă luăm laolaltă numărul de capsule produse şi numărul mediu de seminţe conţinute, fecunditatea plantelor încrucişate era, faţă de aceea a plantelor autofecundate, în proporţie de 100 la 11. În ceea ce priveşte fecunditatea, vedem astfel ce efect considerabil a fost produs de o încrucişare între cele două varietăţi care fuseseră expuse timp îndelungat unor condiţii diferite, în comparaţie cu autofecundarea, fecundarea fiind în ambele cazuri de ordin legitim.

PRIMULA SINENSIS

Deoarece *Primula sinensis* este o plantă heterostilă sau dimorfă, ca şi ciuboţica-cucului comună, s-ar fi putut presupune că, atunci cînd florile ambelor forme au fost fecundate nelegitim cu propriul lor polen sau cu acela al florilor unei alte plante de aceeaşi formă, ele ar fi produs mai puţine seminţe decît florile încrucişate legitim şi că plantulele obţinute din seminţe autofecundate nelegitim ar fi fost oarecum pitice şi mai puţin fecunde în comparaţie cu plantulele provenind din seminţele încrucişate legitim. Aceasta se aplică şi în legătură cu fecunditatea florilor; spre surprinderea mea nu există însă nici o deosebire în privinţa creşterii între descendenţii dintr-o unire legitimă între două plante distincte şi dintr-o unire nelegitimă, fie între florile aceleiaşi plante, fie între plante distincte de aceeaşi formă. În lucrarea la care m-am referit mai sus, am arătat însă că în Anglia această plantă este într-o stare anormală de aşa natură, încît, judecînd după cazuri analoge, ar tinde să facă încrucişarea între doi indivizi complet nefolositoare descendenţilor. În mod obişnuit plantele noastre au fost obţinute din seminţe autofecundate; şi în general plantulele au fost supuse unor condiţii aproape uniforme, fiind cultivate în ghivece în sere. De altfel, în prezent multe dintre plante variază şi îşi schimbă caracterul, pentru a deveni într-o mai mare sau mai mică măsură izostile şi, în consecinţă, foarte autofecunde. Prin analogie cu *P. veris*, nu poate exista îndoială că, dacă o plantă de *P. sinensis* s-ar procura direct din China şi dacă ea ar fi fost încrucişată cu una dintre varietăţile noastre engleze, descendenţii ar fi prezentat o superioritate uimitoare prin înălţime şi fecunditate (cu toate că, probabil, nu prin frumuseţea florilor) asupra plantelor noastre obişnuite.

Prima mea experienţă a constat din fecundarea multor flori de pe plante longistile şi brevistile cu propriul lor polen şi a altor flori de pe aceleaşi plante cu polenul unor plante distincte aparţinînd aceleiaşi forme, aşa încît toate unirile erau nelegitime. Nu a existat nici o deosebire uniformă sau pronunţată în ceea ce priveşte numărul de seminţe obţinute prin aceste două moduri de autofecundare, ambele fiind nelegitime. Cele două loturi de seminţe de la ambele forme au fost semănate des, în părţile opuse a patru ghivece, şi în acest fel s-au obţinut numeroase plante. Nu a existat însă nici o deosebire în privinţa creşterii lor, cu excepţia unui singur ghiveci în care descendenţii din unirea nelegitimă a două plante longistile au depăşit în mod hotărît, prin înălţime, descendenţii florilor de pe aceleaşi plante, fecundate cu propriul lor polen. În toate cele patru ghivece însă, plantele obţinute din unirea unor plante distincte aparţinînd aceleiaşi forme au înflorit înaintea descendenţilor florilor autofecundate.

Cîteva plante longistile şi brevistile au fost obţinute acum din seminţe cumpărate, iar florile de pe ambele forme au fost încrucişate legitim cu polenul unei plante distincte; iar alte flori de pe ambele forme au fost fecundate nelegitim cu polenul florilor de pe aceeaşi plantă. Seminţele au fost semănate în părţile opuse ale ghivecelor I pînă la IV, figurînd în tabelul următor (XCV), o singură plantă fiind lăsată de fiecare parte. Mai multe flori de pe plantele longistile şi brevistile, nelegitime, descrise în ultimul paragraf, au fost de asemenea fecundate

legitim și nelegitim în modul descris mai sus, iar semințele lor au fost semănate în ghivecele V la VIII, figurînd în același tabel. Deoarece cele două loturi de plantule nu se deosebeau în vreo privință esențială, măsurătorile lor sînt prezentate într-un singur tabel. Trebuie să adaug că, după cum era de prevăzut, în ambele cazuri unirile legitime au produs mult mai multe semințe decît unirile nelegitime. Cînd erau pe jumătate dezvoltate, plantulele nu prezentau nici o diferență ca înălțime în cele două părți ale diferitelor ghivece. Pe deplin dezvoltate, ele au fost măsurate pînă la vîrful frunzelor celor mai lungi, iar rezultatul este prezentat în tabelul XCV.

TABELUL XCV

Primula sinensis

Numărul ghiveciului	Plantele provenind din semințe încrucișate legitim cm	Plantele provenind din semințe autofecundate nelegitim cm
I din mamă brevistilă	20,9	20,3
II din mamă brevistilă	19	21,9
III din mamă longistilă	24,5	23,9
IV din mamă longistilă	21,5	20,9
V din mamă brevistilă nelegitimă	23,9	22,9
VI din mamă brevistilă nelegitimă	25,1	24,1
VII din mamă longistilă nelegitimă	20,6	24,1
VIII din mamă longistilă nelegitimă	26,7	25,4
Total în cm	183,2	183

În șase din cele opt ghivece, plantele încrucișate legitim au depășit cu puțin, prin înălțime, plantele autofecundate nelegitim; în două dintre ghivece, acestea din urmă au depășit însă pe primele într-un mod mult mai puternic pronunțat. Înălțimea medie a celor opt plante încrucișate legitim este de 22,88 cm iar, aceea a celor opt plante autofecundate nelegitim de 22,93 cm, adică în proporție de 100 la 100,2. Plantele din părțile opuse au produs, atît cît s-a putut aprecia după ochi, un număr egal de flori. Nu am numărat capsulele sau semințele produse de ele; judecînd însă după numeroasele observații anterioare, plantele provenind din semințele încrucișate legitim ar fi fost, fără îndoială, cu mult mai fecunde decît acelea provenind din semințele autofecundate nelegitim. Ca și în cazul anterior, în toate ghivecele

plantele încrucișate au înflorit înaintea plantelor autofecundate, cu excepția ghiveciul II, în care plantele din cele două părți au înflorit simultan; și această înflorire timpurie ar putea fi considerată drept un avantaj.

XXVII. *POLYGONEAE*

FAGOPYRUM ESCULENTUM

Hildebrand a stabilit că această plantă este heterostilă, anume că prezintă, ca și speciile de *Primula*, o formă longistilă și una brevistilă, care sînt adaptate la fecundarea reciprocă. De aceea comparația de mai jos în legătură cu creșterea plantelor încrucișate și autofecundate nu este corectă, deoarece nu știm dacă diferența de înălțime dintre ele nu se datorește în întregime fecundării nelegitime a florilor autofecundate.

Am obținut semințe încrucișînd legitim florile plantelor longistile și brevistile și fecundînd alte flori de pe ambele forme cu polenul aceleiași plante. Prin primul proces s-au obținut ceva mai multe semințe decît prin cel din urmă și semințele încrucișate legitim erau mai grele decît un număr egal de semințe autofecundate nelegitim, anume în proporție de 100 la 82. După ce au încolțit pe nisip, semințele încrucișate și cele autofecundate provenind din părinți brevistili au fost plantate perechi în părțile opuse ale unui ghiveci mare; iar două loturi similare de semințe provenind din părinți longistili au fost plantate în același fel în părțile opuse ale altor două ghivece. Cînd erau înalte de circa 10 cm, în toate cele trei ghivece plantulele încrucișate legitim erau mai înalte decît cele autofecundate; și în toate cele trei ghivece ele au înflorit cu una sau două zile înaintea acestora din urmă. Cînd erau pe deplin dezvoltate, ele au fost tăiate aproape de sol și, cum eram grăbit, au fost plasate într-un lung șir, capătul tăiat al unei plante atingînd vîrful alteia, și lungimea totală a plantelor încrucișate legitim a fost de 1450 m, pe cînd aceea a plantelor autofecundate nelegitim de 996 m. De aceea înălțimea medie a celor 15 plante încrucișate din toate cele trei ghivece a fost de 94,1 cm, iar aceea a celor 15 plante autofecundate de 60,3 cm, adică în proporție de 100 la 69.

XXVIII. *CHENOPODIACEAE*

BETA VULGARIS

O singură plantă, altele necrescînd în aceeași grădină, a fost lăsată să se autofecundeze și semințele autofecundate au fost culese. Au fost de asemenea culese semințe de pe o plantă crescînd în mijlocul unui strat mare dintr-altă grădină; și cum granulele de polen, neaderente între ele, erau în abundență, semințele acestei plante trebuie să fi fost aproape sigur produsul unei încrucișări între plante distincte, efectuată cu ajutorul vîntului. Cîteva semințe din cele două loturi au fost semănate în părțile opuse a două ghivece foarte mari; și plantulele tinere au fost rărite, așa încît un număr egal dar considerabil a fost lăsat în cele două părți. Aceste plante au fost astfel supuse unei concurențe foarte severe, precum și unor condiții nefavorabile. Semințele rămase au fost semănate în aer liber, în sol bun, în două rînduri lungi și nu prea apropiate, așa încît aceste plantule au fost puse în condiții favorabile și nu au fost supuse nici unei concurențe reciproce. Semințele autofecundate din teren deschis au răsărit foarte prost și, îndepărtînd pămîntul în două sau trei locuri, s-a constatat că multe semințe încolțiseră sub pămînt și apoi muriseră. Nici un asemenea caz nu fusese observat înainte. Datorită marelui număr de plantule care au pierit în acest fel, plantele autofecundate care au supraviețuit au crescut rare în rînd și au avut astfel un avantaj asupra plantelor încrucișate care creșteau foarte dese într-alt rînd. În timpul iernii, plantele tinere au fost protejate ușor cu paie, iar cele din două ghivece mari au fost puse în seră.

Pînă în primăvara următoare, cînd ele crescuseră puțin, nu a existat nici o diferență între cele două loturi din ghivece; ulterior însă cîteva dintre plantele încrucișate erau mai frumoase și mai înalte decît oricare dintre cele autofecundate. Cînd erau în plină floare, au fost măsurate tulpinile lor și măsurătorile sînt prezentate în tabelul următor (XCVI).

TABELUL XCVI

Beta vulgaris

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	88,3 76,2 85,8 87,7	91,4 51,1 81,9 81,3
II	108 84,1 79,3 83,8	107 67,2 74,3 51,4
Total în cm	693,2	605,6

Înălțimea medie a celor opt plante încrucișate este aici de 88,2 cm, iar aceea a celor opt plante autofecundate de 75,8, adică în proporție de 100 la 87.

În privința plantelor cultivate în teren deschis, fiecare rînd lung a fost împărțit în două, pentru a se reduce posibilitatea vreunui avantaj întîmplător pentru vreuna din părțile oricăreia dintre cele două rînduri; și cele mai înalte patru plante din cele două jumătăți a celor două rînduri au fost alese și măsurate cu grijă. Cele mai înalte opt plante încrucișate au avut înălțimea medie de 79,5 cm, iar cele mai înalte opt plante autofecundate de 78 cm, adică în proporție de 100 la 99; așa încît ele erau practic egale. Trebuie avut însă în vedere că experiența nu era cu totul corectă, deoarece plantele autofecundate avuseseră un mare avantaj asupra celor încrucișate, prin faptul că fuseseră mult mai puțin înghesuite în rîndul lor, datorită numărului mare de semințe care pieriseră sub pămînt după germinare. De altfel loturile din cele două rînduri nici nu fuseseră supuse vreunei concurențe reciproce.

XXIX *CANNACEAE*

CANNA WARSCEWICZI

La majoritatea sau la totalitatea speciilor aparținînd acestui gen, polenul este scuturat înainte ca floarea să se deschidă și aderă ca o masă de pistilul foliaceu dedesubtul suprafeței stigmatului și aproape de ea. Deoarece, în general, marginea acestei mase atinge marginea stigmatului și deoarece s-a constatat prin experiențe efectuate în acest scop că pentru fecundare este suficient un număr foarte mic de grăunțe de polen, specia de față și probabil, toate celelalte ale genului sînt foarte autofecunde. Cîteodată apar excepții la care, prin faptul că staminele sînt puțin mai scurte decît de obicei, polenul este depozitat imediat sub suprafața stigmatului, și asemenea flori cad nefecundate, afară numai dacă nu sînt fecundate artificial. Uneori, cu toate că rar, stamina este puțin mai lungă decît de obicei, și în acest caz întreaga suprafață a stigmatului este acoperită cu un strat gros de polen. Cum, în general, o oarecare cantitate de polen este depozitată în contact cu marginea stigmatului, anumiți autori au conchis că florile sînt invariabil autofecundate. Aceasta este o concluzie neobișnuită, căci ea

implică faptul că o mare cantitate de polen este produsă fără nici un scop. Tot din acest punct de vedere, dimensiunea mare a suprafeței stigmatului este un element de neînțeles în structura florii, precum și poziția relativă a tuturor părților, care este de așa natură încît, atunci cînd insectele vizitează florile pentru a suge copiosul nectar ele nu pot da greș în a duce polenul de la o floare la alta [1].

După Delpino, în nordul Italiei albinele vizitează insistent florile; eu nu am văzut însă niciodată vreo insectă care să viziteze specia de față în sera mea, cu toate că acolo creșteau de ani de zile multe [asemenea] plante. Totuși, aceste plante au produs din abundență semințe, chiar și atunci cînd erau acoperite cu o plasă; ele sînt de aceea pe deplin capabile de autofecundare, și în Anglia ele au fost, probabil, autofecundate în decurs de multe generații. Deoarece ele sînt cultivate în ghivece și nu sînt expuse concurenței plantelor înconjurătoare, ele au fost de asemenea supuse, timp îndelungat, unor condiții oarecum uniforme. În consecință, acesta este un caz absolut paralel cu acela al mazărei comune, la care nu aveam nici un drept să ne așteptăm la vreun folos oarecare din încrucișarea plantelor care provin în acest fel și sînt astfel tratate; și nici nu a rezultat vreun folos, afară numai că florile fecundate încrucișat au produs puțin mai multe semințe decît cele autofecundate. Această specie a fost una dintre primele cu care am experimentat, și deoarece atunci nu cultivasem vreo plantă autofecundată în decurs de mai multe generații consecutive în condiții uniforme, nu știusem și nici nu bănuisem măcar că asemenea tratament ar stînjeni avantajele care s-ar putea obține dintr-o încrucișare. Am fost de aceea foarte surprins de faptul că plantele încrucișate nu au crescut mai viguros decît cele autofecundate și, cu toate că este extrem de greu de a se experimenta cu specia de față, s-a obținut un mare număr de plante. Semințele nu încolțesc bine pe nisip curat, nici chiar acelea care au fost muiate timp îndelungat în apă; iar acelea care au fost semănate în ghivece (metodă pe care am fost obligat s-o adopt) au încolțit la intervale de timp foarte inegale; așa încît a fost greu de obținut perechi de exact aceeași vîrstă și multe plantule au trebuit smulse și aruncate. Experiențele mele au fost continuate în decurs de trei generații consecutive și la fiecare generație plantele autofecundate au fost din nou autofecundate, strămoșii lor din Anglia fiind, probabil, autofecundați în decurs de multe generații anterioare. La fiecare generație, plantele încrucișate au fost de asemenea fecundate cu polenul unei alte plante încrucișate.

Luate împreună, dintre florile care au fost încrucișate în decursul celor trei generații, o proporție puțin mai mare au produs capsule decît acelea care au fost autofecundate. Semințele din 47 de capsule de la florile încrucișate au fost numărate și numărul lor mediu era de 9,95 semințe, pe cînd 48 de capsule de la florile autofecundate conțineau, în medie, 8,45 semințe sau în proporție de 100 la 85. După cum s-a verificat ulterior, semințele din florile încrucișate nu erau mai grele, ci, din contra, puțin mai ușoare decît cele din florile autofecundate. Am cîntărit cu un prilej 200 de semințe încrucișate și 106 autofecundate și greutatea relativă a unui număr egal de semințe a fost în proporție de 100 pentru cele încrucișate față de 101,5 pentru cele autofecundate. În cazul altor plante, atunci cînd semințele provenind din florile autofecundate erau mai grele decît cele din florile încrucișate, aceasta părea să se datoreze în general faptului că florile autofecundate au produs mai puține semințe și că ele au fost în consecință mai bine hrănite. În cazul de față însă, semințele din capsulele încrucișate au fost separate în două loturi, anume acelea din capsulele conținînd peste 14 semințe și acelea din capsulele conținînd sub 14 semințe, și din cele două loturi, cele mai grele erau semințele din capsulele mai productive, așa încît aici explicația de mai sus dă greș.

Deoarece polenul este depozitat pe pistil la o vîrstă foarte timpurie, în general în contact cu stigmatul, pentru prima mea experiență au fost castrate cîteva flori cît timp erau încă în stare de mugur și ulterior ele au fost fecundate cu polenul unei plante distincte. Alte flori

[1] Delpino a descris („Bot. Zeitung", 1867, p. 277, și *Scientific Opinion*, 1870, p. 135) structura florilor aparținînd acestui gen; el a greșit însă crezînd că autofecundarea este imposibilă, cel puțin în cazul speciei de față. Dr. Dickie și prof. Faivre afirmă că florile sînt fecundate în stare de mugur și că autofecundarea este inevitabilă. Presupun că ei au fost induși în eroare prin faptul că polenul este depozitat pe pistil într-o perioadă foarte timpurie; vezi „Journal of Linn. Soc. Bot.", vol. X, p. 55, și *Variabilité des Espèces*, 1868, p. 158.

au fost fecundate cu propriul lor polen. Din semințele astfel obținute am reușit să cultiv numai trei perechi de plante de vîrstă egală. Înălțimea medie a celor trei plante încrucișate a fost de 83,3 cm, iar aceea a celor trei autofecundate de 81,5 cm, așa încît ele erau aproape egale, cele încrucișate avînd un mic avantaj. Deoarece același rezultat a fost obținut la toate cele trei generații, ar fi de prisos să indic înălțimea tuturor plantelor și voi indica [deci] numai mediile.

Pentru a obține plante încrucișate și autofecundate din a doua generație, cîteva flori de pe plantele încrucișate de mai sus au fost încrucișate, pînă în 24 de ore după ce se deschiseseră, cu polenul unei plante distincte; și acest interval nu ar fi fost, probabil, prea mare pentru a permite fecundării încrucișate să fie eficace. Cîteva flori de pe plantele autofecundate din generația precedentă au fost de asemenea autofecundate. Din aceste două loturi de semințe au fost obținute 10 plante încrucișate și 12 autofecundate, și acestea au fost măsurate cînd erau pe deplin dezvoltate. Înălțimea medie a plantelor încrucișate era de 13,9cm, iar cea a celor autofecundate de 95,1 cm, așa încît aci, din nou, cele două loturi erau aproape egale; cele autofecundate aveau însă un mic avantaj.

Pentru a obține plante dintr-a treia generație, s-a urmat un plan mai bun și s-au ales flori de pe plantele încrucișate dintr-a doua generație, la care staminele erau prea scurte pentru a ajunge la stigmat, așa încît ele nu ar fi putut fi autofecundate. Aceste flori au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte. Flori de pe plantele autofecundate dintr-a doua generație au fost din nou autofecundate. Din cele două loturi de semințe astfel obținute au fost cultivate în 14 ghivece mari 21 de plante încrucișate și 19 autofecundate de aceeași vîrstă, formînd cea de-a treia generație. Ele au fost măsurate cînd erau pe deplin dezvoltate și, printr-o întîmplare curioasă înălțimea medie a celor două loturi era exact aceeași, anume 91,2 cm; așa încît nici una, din părți nu avea nici cel mai mic avantaj asupra celeilalte. Pentru a verifica acest rezultat, toate plantele din ambele părți, din 10 dintre cele 14 ghivece de mai sus, au fost tăiate după ce înfloriseră, și în anul următor tulpinile au fost din nou măsurate; și acum plantele încrucișate depășiseră cu puțin (adică cu 4,3 cm) pe cele autofecundate. Ele au fost din nou tăiate și, cînd au înflorit pentru a treia oară, plantele autofecundate au avut un mic avantaj (anume 3,7 cm) asupra celor încrucișate. Rezultatul la care s-a ajuns în decursul experiențelor anterioare cu privire la aceste plante a fost deci confirmat, anume că nici unul dintre cele două loturi nu avusese vreun avantaj hotărît asupra celuilalt. Merită totuși menționat că plantele autofecundate au prezentat o oarecare tendință de a înflori înaintea plantelor încrucișate; acest lucru s-a întîmplat cu toate cele trei perechi din prima generație; și în ceea ce privește plantele tăiate dintr-a treia generație, o plantă autofecundată a înflorit prima în nouă dintre cele 12 ghivece, pe cînd în celelalte trei ghivece rămase a înflorit mai întîi o plantă încrucișată.

Dacă luăm împreună toate plantele din cele trei generații, înălțimea medie a celor 34 de plante încrucișate este de 91,3 cm, iar aceea a celor 34 de plante autofecundate de 92,4 cm, adică în proporție de 100 la 101. Putem de aceea conchide că cele două loturi au avut o capacitate egală de creștere; și, după părerea mea, aceasta este rezultatul unei autofecundări continuate timp îndelungat, ca și a faptului că la fiecare generație ele au fost supuse unor condiții similare, așa încît toți indivizii dobîndiseră o constituție foarte asemănătoare.

XXX. *GRAMINACEAE*

ZEA MAYS

Această plantă este monoică, din care motiv a fost aleasă pentru experimentare, deoarece nu se experimentase cu nici o altă asemenea plantă[1]. Ea este de asemenea anemofilă,

[1] Hildebrand observă că, la prima vedere, această specie pare adaptată pentru a fi fecundată cu polenul aceleiași plante, datorită faptului că florile mascule sînt situate deasupra florilor femele; în mod practic însă, ea trebuie să fie în general fecundată de polenul unei alte plante deoarece florile mascule își scutură de obicei polenul înainte ca florile femele să se fi maturat. „Monatsbericht der K. Akad." Berlin. oct. 1872, p. 473.

adică este fecundată cu ajutorul vîntului; și dintre aceste plante nu s-a experimentat decît cu sfecla comună. S-au cultivat cîteva plante în seră și au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte; și numai o singură plantă, crescînd cu totul separat într-o altă parte a casei, a fost lăsată să se autofecundeze spontan. Semințele astfel obținute au fost puse pe nisip umed și, pe măsură ce încolțeau în perechi de aceeași vîrstă, erau plantate în părțile opuse a patru ghivece mari; ele erau totuși foarte înghesuite. Ghivecele au fost ținute în seră. Cînd aveau înălțimea de numai 0,30 m sau 0,60 m, plantele au fost măsurate pentru prima dată pînă la vîrful frunzelor lor, după cum se arată în tabelul de mai jos (XCVII).

Aici cele 15 plante încrucișate au o înălțime medie de 51,2 cm, iar cele 15 plante autofecundate de 44,6 cm, adică în proporție de 100 la 87. Dl Galton a întocmit o reprezentare grafică a măsurătorilor de mai sus, după metoda descrisă în capitolul introductiv, și adaugă cuvintele „foarte bine" curbelor astfel formate.

TABELUL XCVII

Zea mays

Numărul ghiveciului	Plantele încrucișate cm	Plantele autofecundate cm
I	59,7 30,5 53,3	44,2 51,8 50,8
II	55,9 48,6 54,6	50,8 46,6 47,2
III	56,2 51,8 46,2 54,9 59	47,3 38,7 41,8 45,7 41,2
IV	53,3 56,2 58,3 30,5	45,7 32,4 39,3 45,7
Total în cm	769,1	669,2

Scurt timp după aceea, una dintre plantele încrucișate din ghiveciul I a murit, o alta a devenit foarte bolnavă și s-a oprit din creștere, iar a treia nu a mai crescut pînă la înălțimea ei deplină. Ele păreau să fi fost toate vătămate, probabil de niște larve care le rodeau rădăcinile. De aceea, în măsurătorile ulterioare, toate aceste plante din ambele părți ale ghiveciului au fost înlăturate. Cînd plantele erau complet dezvoltate, ele au fost iarăși măsurate pînă la vîrful celor mai înalte frunze, și anume cele 11 plante încrucișate aveau o înălțime medie de 173 cm, iar cele 11 autofecundate de 158,4 cm, adică în proporție de 100 la 91. În toate cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate, însă trei dintre plante nu au înflorit de loc. Acelea care au înflorit au fost de asemenea măsurate pînă la vîrful florilor mascule; înălțimea medie a celor zece plante încrucișate a fost de 168,9 cm, iar aceea a celor nouă plante autofecundate de 156,4 cm, adică în proporție de 100 la 93.

La mijlocul verii, un mare număr din aceleași semințe încrucișate și autofecundate au fost semănate în teren deschis în două rînduri lungi. Cu mult mai puține dintre plantele autofecundate au produs flori decît dintre cele încrucișate; însă acelea care au înflorit au în-

florit aproape simultan. Cînd erau pe deplin dezvoltate, cele mai înalte zece plante din fiecare rînd au fost alese şi măsurate pînă la vîrful celor mai înalte plante, precum şi pînă la vîrful florilor lor mascule. Înălţimea medie pînă la vîrful frunzelor a plantelor încrucişate a fost de 137,2 cm, iar a celor autofecundate de 113,3 cm, adică în proporţie de 100 la 83, iar pînă la vîrful florilor mascule respectiv de 137,1 şi 110,3 cm, adică în proporţie de 100 la 80.

PHALARIS CANARIENSIS

Hildebrand a arătat în lucrarea la care ne-am referit mai sus, în legătură cu specia precedentă, că această graminee hermafrodită este mai bine adaptată la fecundarea încrucişată decît la autofecundare. Mai multe plante au fost cultivate în seră aproape unele de altele, iar florile lor au fost încrucişate reciproc. Polenul unei singure plante, crescînd complet separat, a fost cules şi pus pe stigmatul aceleiaşi plante. Seminţele astfel produse au fost autofecundate, căci ele au fost fecundate cu polenul aceleiaşi plante; ar fi fost însă o simplă întîmplare dacă polenul ar fi fost de la aceleaşi flori. După ce au încolţit pe nisip, ambele loturi de seminţe au fost plantate perechi în părţile opuse a patru ghivece care au fost ţinute în seră. Cînd plantele au fost înalte cu ceva mai mult de 30,5 cm, ele au fost măsurate şi media plantelor încrucişate a fost de 34 cm, iar a celor autofecundate de 31,2 cm, sau în proporţie de 100 la 92.

Cînd erau în plină floare, ele au fost din nou măsurate pînă la extremitatea tulpinilor lor, după cum se vede în tabelul următor:

TABELUL XCVIII

Phalaris canariensis

Numărul ghiveciului	Plantele încrucişate cm	Plantele autofecundate cm
I	107,3 100,9	104,7 115,5
II	94 125,8 73,7 94	80,5 94,6 107,6 88,5
III	95,9 90,3 109,2	71,1 71,1 86,3
IV	102,2 94	89,2 87,6
Total în cm	1 087,3	996,7

Înălţimea medie a celor 11 plante încrucişate era acum de 98,8 cm, iar a celor 11 plante autofecundate de 89,6 cm, adică în proporţie de 100 la 92, care este acelaşi raport ca mai înainte. Spre deosebire de ce s-a întîmplat cu porumbul, plantele încrucişate nu au înflorit înaintea celor autofecundate; şi cu toate că ambele loturi au înflorit foarte slab din cauză că au fost ţinute în ghivece în seră, totuşi plantele autofecundate au produs 28 de capsule, pe cînd cele încrucişate au produs numai 20!

Două rînduri lungi din aceleaşi seminţe au fost semănate în aer liber şi s-a avut grijă ca ele să fie semănate în aproape acelaşi număr; însă un număr mult mai mare de seminţe

încrucișate au produs plante decît cele autofecundate. În consecință, plantele autofecundate nu erau atît de înghesuite ca cele încrucișate și astfel au avut un avantaj asupra lor. Cînd erau în plină floare, cele mai înalte 12 plante au fost alese cu grijă din ambele rînduri și măsurate, după cum se arată în tabelul de mai jos (XCIX).

TABELUL XCIX

Phalaris canariensis (crescînd în aer liber)

Cele mai înalte 12 plante încrucișate cm	Cele mai înalte 12 plante autofecundate cm
86,6	89,6
91,2	79
91,4	83,8
90,6	81,3
90,6	80,4
91,7	91,4
93,4	83,8
98,5	81,3
92	89,2
90,6	85,5
86,6	86,9
88	88,9
Total în cm 1091,2	1021,1

Înălțimea medie a celor 12 plante încrucișate este aici de 90,9 cm, iar aceea a celor 12 plante autofecundate de 86,4 cm, adică în proporție de 100 la 93. În acest caz plantele încrucișate au înflorit puțin înaintea celor autofecundate, deosebindu-se astfel de cele care creșteau în ghivece.

Capitolul al VII-lea

REZUMAT ASUPRA ÎNĂLȚIMII ȘI GREUTĂȚII PLANTELOR ÎNCRUCIȘATE ȘI AUTOFECUNDATE

Numărul de specii și plante măsurate — Tabelele prezentate — Observații preliminare asupra descendenților plantelor încrucișate cu o linie nouă — Treisprezece cazuri examinate în mod special — Efectele încrucișării unei plante autofecundate, fie cu o altă plantă autofecundată, fie cu o plantă din linia veche, încrucișate reciproc — Rezumatul rezultatelor — Observații preliminare asupra plantelor încrucișate și autofecundate din aceeași linie — Examinarea celor douăzeci și șase de cazuri excepționale în care înălțimea plantelor încrucișate nu a depășit cu mult pe aceea a plantelor autofecundate — Majoritatea acestor cazuri prezentate ca nefiind excepții veritabile la legea că fecundarea încrucișată este folositoare — Rezumatul rezultatelor — Greutatea relativă a plantelor încrucișate și autofecundate.

Detaliile prezentate la fiecare specie sînt atît de numeroase și atît de complicate încît este necesar să prezentăm rezultatele în formă de tabele. În tabelul A este prezentat numărul de plante de fiecare fel care au fost obținute dintr-o încrucișare între doi indivizi din aceeași linie și din semințe autofecundate, împreună cu înălțimea lor medie sau mijlocie la maturitate sau în apropierea acesteia. În coloana din dreapta se prezintă înălțimea medie a plantelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate, prima fiind luată drept 100. Pentru a clarifica aceasta, este recomandabil de a da un exemplu. La prima generație de *Ipomoea*, șase plante provenind dintr-o încrucișare între două plante au fost măsurate și înălțimea lor medie este de 218,4 cm; șase plante provenind din flori de pe aceeași plantă parentală, fecundată cu propriul lor polen, au fost măsurate și înălțimea lor medie este de 166,8 cm. Din aceasta urmează, după cum se arată în coloana din dreapta, că dacă înălțimea medie a plantelor încrucișate este luată drept 100, aceea a plantelor autofecundate este de 76. Același plan este aplicat tuturor celorlalte specii.

În general, plantele încrucișate și cele autofecundate au fost cultivate în ghivece, în concurență unele cu altele și întotdeauna în condiții pe cît se poate de

asemănătoare . Totuși, uneori ele au fost cultivate în rînduri separate, în teren deschis. La mai multe dintre specii, plantele încrucișate au fost din nou încrucișate, iar plantele autofecundate au fost din nou autofecundate și astfel s-au cultivat și măsurat generații consecutive, după cum se vede în tabelul A. Datorită acestui mod de a proceda, în generațiile mai tîrzii plantele încrucișate au devenit mai mult sau mai puțin îndeaproape înrudite (vezi tabelul). Generațiile mai tîrzii de *Mimulus* nu sînt incluse, deoarece o nouă varietate înaltă prevala atunci numai de o singură parte [a ghiveciului], așa încît o comparație corectă între cele două părți nu mai era posibilă. În ceea ce privește *Ipomoea*, varietatea Hero a fost exclusă pentru aproape același motiv.

În tabelul B, greutatea relativă a plantelor încrucișate și a celor autofecundate, după ce ele terminaseră de înflorit și fuseseră tăiate, este prezentată pentru puținele cazuri în care ea a fost stabilită. După părerea mea, rezultatele sînt mai izbitoare și de mai mare valoare ca dovadă a vigorii constituționale, decît cele deduse din înălțimea relativă a plantelor.

Cel mai important este tabelul C, deoarece el conține înălțimea, greutatea și fecunditatea relativă a plantelor provenind din părinți încrucișați cu o linie nouă (anume cu plante înrudite, crescute în condiții diferite) sau cu o subvarietate distinctă, în comparație cu plantele autofecundate sau în cîteva cazuri cu plante din aceeași linie veche, încrucișate reciproc în decurs de mai multe generații. Fecunditatea relativă a plantelor din acest tabel precum și din altele va fi examinată mai amănunțit într-un capitol viitor.

TABELUL A

Înălțimea relativă a plantelor provenite din părinți încrucișați cu polenul altor plante din aceeași linie și autofecundați

Numele plantelor	Numărul plantelor încrucișate, măsurate	Înălțimea medie, în cm a plantelor încrucișate	Numărul plantelor autofecundate măsurate	Înălțimea medie, în cm a plantelor autofecundate	Înălțimea medie a plantelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate, prima fiind luată drept 100
1	2	3	4	5	6
Ipomoea purpurea — 1-a generație	6	218,4	6	166,8	ca 100 la 76
Ipomoea purpurea — a 2-a generație	6	213,6	6	168,5	ca 100 la 79
Ipomoea purpurea — a 3-a generație	6	196,4	6	134,2	ca 100 la 68
Ipomoea purpurea — a 4-a generație	7	177,2	7	152,7	ca 100 la 86
Ipomoea purpurea — a 5-a generație	6	209,6	6	158,4	ca 100 la 75
Ipomoea purpurea — a 6-a generație	6	222,3	6	160,3	ca 100 la 72
Ipomoea purpurea — a 7-a generație	9	211,2	9	173,3	ca 100 la 81
Ipomoea purpurea — a 8-a generație	8	287,2	8	245,4	ca 100 la 85
Ipomoea purpurea — a 9-a generație	14	206,7	14	162,8	ca 100 la 79
Ipomoea purpurea — a10-a generație	5	238	5	128,1	ca 100 la 54
Numărul și înălțimea medie a tuturor plantelor din cele zece generații	73	218	73	167,6	ca 100 la 77
Mimulus luteus — primele trei generații, înaintea apariției varietății noi și mai înalte, autofecundate	10	20,7	10	13,4	ca 100 la 65
Digitalis purpurea	16	129,8	8	91,1	ca 100 la 70
Calceolaria — (varietatea comună de seră)	1	49,6	1	38,1	ca 100 la 77

Tabelul A — continuare

1	2	3	4	5	6
Linaria vulgaris	3	18	3	14,6	ca 100 la 81
Verbascum thapsus	6	166	6	143,5	ca 100 la 86
Vandellia nummularifolia— plante încrucişate şi autofecundate, obţinute din flori perfecte	20	10,9	20	10,8	ca 100 la 99
Vandellia nummularifolia — plante încrucişate şi autofecundate, obţinute din flori perfecte — a doua experienţă, plantele înghesuite	24	9,2	24	8,6	ca 100 la 93
Vandellia nummularifolia — plante încrucişate obţinute din flori perfecte şi plante autofecundate din flori cleistogame	20	11,4	20	10,3	ca 100 la 94
Gesneria pendulina	8	81,4	8	74	ca 100 la 90
Salvia coccinea	6	70,8	6	53,7	ca 100 la 76
Origanum vulgare	4	50,8	4	43,5	ca 100 la 86
Thunbergia alata	6	152,4	6	165,1	ca 100 la 108
Brassica oleracea	9	104,3	9	99	ca 100 la 95
Iberis umbellata — plantele autofecundate dintr-a treia generaţie	7	48,6	7	41,6	ca 100 la 86
Papaver vagum	15	55,7	15	49,5	ca 100 la 89
Eschscholtzia californica — linia engleză, 1-a generaţie	4	75,4	4	64,9	ca 100 la 86
Eschscholtzia californica — linia engleză, a 2-a generaţie	11	82,4	11	83,4	ca 100 la 101
Eschscholtzia californica — linia braziliană, 1-a generaţie	14	113,3	14	114,6	ca 100 la 101
Eschscholtzia californica — linia braziliană, a 2-a generaţie	18	110,2	19	127,8	ca 100 la 116
Eschscholtzia californica — înălţimea şi numărul mediu al tuturor plantelor de *Eschscholtzia*	47	101,7	48	108,5	ca 100 la 107
Reseda lutea — cultivată în ghiveci	24	43,3	24	37,1	ca 100 la 85
Reseda lutea — cultivată în teren deschis	8	72	8	58,7	ca 100 la 82
Reseda odorata — seminţe autofecundate dintr-o plantă foarte autofecundă, cultivată în ghivece	19	68,8	19	57,2	ca 100 la 82
Reseda odorata — seminţe autofecundate dintr-o plantă foarte autofecundă, cultivată în teren deschis	8	65,4	8	68,8	ca 100 la 105
Reseda odorata — seminţe autofecundate dintr-o plantă semiautosterilă, cultivată în ghivece	20	76,1	20	70,4	ca 100 la 92
Reseda odorata — seminţe autofecundate dintr-o plantă semiautosterilă, cultivată în teren deschis	8	65,5	8	59,8	ca 100 la 90
Viola tricolor	14	14,1	14	3,5	ca 100 la 42
Adonis aestivalis	4	36,2	4	36,3	ca 100 la 100
Delphinium consolida	6	38	6	34,3	ca 100 la 84
Viscaria oculata	15	87,6	15	85,2	ca 100 la 97
Dianthus caryophyllus — teren deschis, aproximativ	6?	71,8?	6?	61?	ca 100 la 86
Dianthus caryophyllus — a 2-a generaţie, în ghivece, înghesuite	2	42,5	2	24,8	ca 100 la 58
Dianthus caryophyllus — a 3-a generaţie, în ghivece	8	72,1	8	71,6	ca 100 la 99
Dianthus caryophyllus — descendenţi din a 3-a generaţie autofecundată, încrucişată cu plante încrucişate reciproc din a 3-a generaţie, comparate cu plante dintr-a 4-a generaţie autofecundată	15	71,1	10	67,3	ca 100 la 95
Dianthus caryophyllus — numărul şi înălţimea medie a tuturor plantelor de *Dianthus*	31	69,6	26	63,8	ca 100 la 92
Hibiscus africanus	4	33,6	4	36,7	ca 100 la 109
Pelargonium zonale	7	56,8	7	42,2	cu 100 la 74
Tropaeolum minus	8	148,4	8	116,8	cu 100 la 79
Limnanthes douglassi	16	44,3	16	35,2	cu 100 la 79
Lupinus luteus — a 2-a generaţie	8	78,2	8	64	cu 100 la 82

Tabelul A — continuare

1	2	3	4	5	6
Lupinus pilosus — plante din două generaţii	2	90,2	3	77,5	ca 100 la 86
Phaseolus multiflorus	5	218,4	5	209,3	ca 100 la 96
Pisum sativum	4	87,9	4	100,7	ca 100 la 115
Sarothamnus scoparius — plantule mici	6	7,4	6	3,4	ca 100 la 46
Sarothamnus scoparius — cu trei supravieţuitori de fiecare parte după trei ani de creştere		48		30	ca 100 la 63
Ononis minutissima	2	50,3	2	44,2	ca 100 la 88
Clarkia elegans	4	85,1	4	71,2	ca 100 la 82
Bartonia aurea	8	62,6	8	66,8	ca 100 la 107
Passiflora gracilis	2	124,5	2	129,5	ca 100 la 104
Apium petroselinum	?	nemăsurate		nemăsurate	ca 100 la 100
Scabiosa atro-purpurea	4	43,5	4	39,1	ca 100 la 90
Lactuca sativa — plante din 2 generaţii	7	49,4	6	40,6	ca 100 la 82
Specularia speculum	4	50	4	48	ca 100 la 98
Lobelia ramosa — 1-a generaţie	4	56,5	4	46,7	ca 100 la 82
Lobelia ramosa — a 2-a generaţie	3	59,2	3	48,3	ca 100 la 86
Lobelia fulgens — 1-a generaţie	2	88,2	2	112,6	ca 100 la 127
Lobelia fulgens — a 2-a generaţie	23	75,7	23	68,9	ca 100 la 91
Nemophila insignis — crescută pe jumătate	12	28,1	12	13,7	ca 100 la 49
Nemophila insignis — aceeaşi, pe deplin dezvoltată		84,5		50,6	ca 100 la 60
Borago officinalis	4	52,6	4	53,7	ca 100 la 102
Nolana prostrata	5	32,4	5	34,1	ca 100 la 105
Petunia violacea — 1-a generaţie	5	78,3	5	66	ca 100 la 84
Petunia violacea — a 2-a generaţie	4	106,9	6	66,6	ca 100 la 65
Petunia violacea — a 3-a generaţie	8	104	8	136,8	ca 100 la 131
Petunia violacea — a 4-a generaţie	15	118,8	14	82,3	ca 100 la 69
Petunia violacea — a 4-a generaţie dintr-un părinte distinct	13	113,6	13	68,2	ca 100 la 60
Petunia violacea — a 5-a generaţie	22	137,5	21	84,4	ca 100 la 61
Petunia violacea — a 5-a generaţie în teren deschis	10	97,1	10	59,2	ca 100 la 61
Petunia violacea — numărul şi înălţimea medie a tuturor plantelor de *Petunia*, în ghivece	67	118,1	67	84,1	ca 100 la 71
Nicotiana tabacum — 1-a generaţie	4	47	4	83,2	ca 100 la 178
Nicotiana tabacum — a 2-a generaţie	9	136,7	7	131,5	ca 100 la 96
Nicotiana tabacum — a 3-a generaţie	7	241,9	7	202,3	ca 100 la 83
Nicotiana tabacum — a 3-a generaţie, dar obţinută dintr-o plantă distinctă	7	179,8	9	181,1	ca 100 la 101
Nicotiana tabacum — numărul şi înălţimea medie a tuturor plantelor de *Nicotiana*	27	161,9	27	155,7	ca 100 la 96
Cyclamen persicum	8	24,2	8	19	ca 100 la 79
Anagallis collina	6	107,1	6	84,8	ca 100 la 69
Primula sinensis — o specie dimorfă	8	22,9	8	23	ca 100 la 100
Fagopyrum esculentum — o specie dimorfă	15	96,7	15	66,3	ca 100 la 69
Beta vulgaris — în ghivece	8	86,5	8	75,7	ca 100 la 87
Beta vulgaris — în teren deschis	8	78,6	8	77,9	ca 100 la 99
Canna warscewiczi — plante din trei generaţii	34	91,3	34	92,4	ca 100 la 101
Zea mays — în ghivece, în tinereţe măsurate pînă la vîrful frunzelor	15	51,2	15	44,7	ca 100 la 87
Zea mays — pe deplin dezvoltate, după moartea cîtorva măsurate pînă la vîrful frunzelor		173		158,4	ca 100 la 91
Zea mays — pe deplin dezvoltate, după moartea cîtorva, măsurate pînă la vîrful florilor		168,9		156,3	ca 100 la 93
Zea mays — cultivate în teren deschis, măsurate pînă la vîrful frunzelor	10	137,2	10	113,1	ca 100 la 83
Zea mays — cultivate în teren deschis, măsurate pînă la vîrful florilor		137,1		110,3	ca 100 la 80
Phalaris canariensis — în ghivece	11	98,8	11	90,7	ca 100 la 92
Phalaris canariensis — în teren deschis	12	90,9	12	85,1	ca 100 la 93

TABELUL B

Greutatea relativă a plantelor din părinți încrucișați cu polenul unor plante distincte din aceeași linie și autofecundați

Numele plantelor	Numărul plantelor încrucișate	Numărul plantelor autofecundate	Greutatea plantelor încrucișate luate drept 100
Ipomoea purpurea — plante din a 10-a generație	6	6	ca 100 la 44
Vandellia nummularifolia — 1-a generație	41	41	ca 100 la 97
Brassica oleracea — 1-a generație	9	9	ca 100 la 37
Eschscholtzia californica — plante din a 2-a generație	19	19	ca 100 la 118
Reseda lutea — 1-a generație, cultivată în ghivece	24	24	ca 100 la 21
Reseda lutea — 1-a generație, cultivată în teren deschis	8	8	ca 100 la 40
Reseda odorata — 1-a generație, provenită dintr-o plantă foarte autofecundă, cultivată în ghivece	19	19	ca 100 la 67
Reseda odorata — 1-a generație provenind dintr-o plantă semi-autosterilă, cultivată în ghivece	20	20	ca 100 la 99
Dianthus caryophyllus — plante dintr-a 3-a generație	8	8	ca 100 la 49
Petunia violacea — plante dintr-a 5-a generație, în ghivece	22	21	ca 100 la 22
Petunia violacea — plante dintr-a 5-a generație, în teren deschis	10	10	ca 100 la 36

TABELUL C

Înălțimea, greutatea și fecunditatea relative ale plantelor provenite din părinți încrucișați cu o linie nouă și din părinți autofecundați sau încrucișați cu plante din aceeași linie

Numele plantelor și natura experiențelor	Numărul plantelor provenite dintr-o încrucișare cu o linie nouă	Înălțimea medie în cm și greutatea	Numărul plantelor provenite din părinți autofecundați și încrucișați reciproc din aceeași linie	Înălțimea medie în cm și greutatea	Înălțimea, greutatea și fecunditatea plantelor provenite din încrucișarea cu o linie nouă, considerate ca 100
1	2	3	4	5	6
Ipomoea purpurea — descendenții plantelor încrucișate reciproc timp de nouă generații și apoi încrucișate cu o linie nouă, comparați cu plantele dintr-a zecea generație încrucișată reciproc	19	84,03	19	65,78	ca 100 la 78
Ipomoea purpurea — descendenții plantelor încrucișate reciproc timp de nouă generații și apoi încrucișate cu o linie nouă, comparați ca fecunditate cu plantele dintr-a zecea generație încrucișate reciproc	—	—	—	—	ca 100 la 51
Mimulus luteus — descendenții plantelor autofecundate timp de opt generații și apoi încrucișate cu o linie nouă comparați cu plantele dintr-a noua generație autofecundată	28	21,62	19	10,44	ca 100 la 52
Mimulus luteus — descendenții plantelor autofecundate timp de opt generații și apoi încrucișate cu o linie nouă comparați ca fecunditate cu plantele dintr-a 9-a generație	—	—	—	—	ca 100 la 3

Tabelul C — continuare

1	2	3	4	5	6
Mimulus luteus — descendenţii plantelor autofecundate timp de opt generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi cu descendenţii unei plante autofecundate timp de opt generaţii şi apoi încrucişate reciproc cu o altă plantă autofecundată din aceeaşi generaţie	28	21,62	27	12,20	ca 100 la 56
Mimulus luteus — descendenţii plantelor autofecundate timp de opt generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi, ca fecunditate, cu descendenţii unei plante autofecundate timp de opt generaţii şi apoi încrucişate reciproc cu o altă plantă autofecundată din aceeaşi generaţie	—	—	—	—	ca 100 la 4
Brassica oleracea — descendenţii plantelor autofecundate timp de două generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi ca greutate, cu plantele dintr-a treia generaţie	6	—	6	—	ca 100 la 22
Iberis umbellata — descendenţii varietăţii engleze încrucişate cu o varietate algeriană puţin diferită comparaţi cu descendenţii autofecundaţi din varietatea engleză	30	17,34	29	15,51	ca 100 la 89
Iberis umbellata — descendenţii varietăţii engleze încrucişate cu o varietate algeriană puţin diferită comparaţi ca fecunditate, cu descendenţii autofecundaţi din varietatea engleză	—	—	—	—	ca 100 la 75
Eschscholtzia californica — descendenţii unei linii braziliene încrucişate cu o linie engleză comparaţi cu plantele din linia braziliană dintr-a doua generaţie autofecundată	19	45,92	19	50,30	ca 100 la 109
Eschscholtzia californica — descendenţii unei linii braziliene încrucişate cu o linie engleză comparaţi, ca greutate, cu plantele unei linii braziliene dintr-a doua generaţie autofecundată	—	—	—	—	ca 100 la 118
Eschscholtzia californica — descendenţii unei linii braziliene încrucişate cu o linie engleză comparaţi ca fecunditate, cu plante din linia braziliană dintr-a doua generaţie autofecundată	—	—	—	—	ca 100 la 40
Eschscholtzia californica — descendenţii unei linii braziliene încrucişate cu o linie engleză comparaţi ca înălţime cu plante din linia braziliană	19	45,92	18	43,38	ca 100 la 94
Eschscholtzia californica — descendenţii unei linii braziliene încrucişate cu o linie engleză comparaţi ca greutate, cu plante din linia braziliană dintr-a 2-a generaţie autofecundată	—	—	—	—	ca 100 la 100
Eschscholtzia californica — descendenţii unei linii braziliene încrucişate cu o linie engleză comparaţi ca fecunditate, cu plantele din linia braziliană dintr-a doua generaţie încrucişată reciproc	—	—	—	—	ca 100 la 45

Tabelul C — continuare

1	2	3	4	5	6
Dianthus caryophyllus — descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi cu plante dintr-a 4-a generaţie autofecundată	16	32,82	10	26,55	ca 100 la 81
Dianthus caryophyllus — descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi ca fecunditate, cu plantele autofecundate dintr-a 4-a generaţie autofecundată	—	—	—	—	ca 100 la 33
Dianthus caryophyllus — descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi cu descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii şi apoi încrucişate cu plante dintr-a 3-a generaţie încrucişată reciproc	16	32,82	15	28,00	ca 100 la 85
Dianthus caryophyllus — descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi, ca fecunditate, cu descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii şi apoi încrucişate cu plante dintr-a 3-a generaţie încrucişată reciproc	—	—	—	—	ca 100 la 45
Pisum sativum — descendenţii dintr-o încrucişare între două varietăţi îndeaproape înrudite comparaţi cu descendenţii autofecundaţi ai uneia dintre varietăţi sau cu plante încrucişate reciproc din aceeaşi linie	?		?		ca 100 la { 60 la 70
Lathyrus odoratus — descendenţii a două varietăţi, deosebindu-se numai prin culoarea florilor, comparaţi cu descendenţii autofecundaţi ai uneia dintre varietăţi la prima generaţie	2	79,25	2	63,75	ca 100 la 80
Lathyrus odoratus — descendenţii a două varietăţi, deosebindu-se numai prin culoarea florilor, comparaţi cu descendenţii autofecundaţi ai uneia dintre varietăţi la a 2-a generaţie	6	62,91	6	55,31	ca 100 la 88
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi ca înălţime, cu plante dintr-a 5-a generaţie autofecundată	21	50,05	21	33,23	ca 100 la 66
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi ca greutate, cu plantele dintr-a 5-a generaţie autofecundată	—	—	—	—	ca 100 la 23
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi ca înălţime, cu plante dintr-a 5-a generaţie autofecundată, cultivate în teren deschis	10	36,67	10	23,31	ca 100 la 63
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii, apoi încrucişate cu o linie nouă, comparaţi ca greutate, cu plantele dintr-a 5-a generaţie autofecundată, cultivate în teren deschis	—	—	—	—	ca 100 la 53

Tabelul C — continuare

1	2	3	4	5	6
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii, apoi încrucişate cu o linie nouă, comparaţi, ca fecunditate, cu plantele dintr-a 5-a generaţie autofecundată, cultivate în teren deschis	—	—	—	—	ca 100 la 46
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii, apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi, ca înălţime, cu plantele dintr-a 5-a generaţie încrucişată reciproc	21	50,05	22	54,11	ca 100 la 108
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii, apoi încrucişate cu o linie nouă comparaţi, ca greutate, cu plantele dintr-a 5-a generaţie încrucişată reciproc	—	—	—	—	ca 100 la 101
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii, apoi încrucişate cu o linie nouă, comparaţi, ca înălţime, cu plantele dintr-a 5-a generaţie încrucişată reciproc, cultivate în teren deschis	10	36,67	10	38,27	ca 100 la 104
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii, apoi încrucişate cu o linie nouă, comparaţi, ca greutate, cu plantele dintr-a 5-a generaţie încrucişată reciproc, cultivate în teren deschis	—	—	—	—	ca 100 la 146
Petunia violacea — descendenţii plantelor autofecundate timp de patru generaţii, apoi încrucişate cu o linie nouă, comparaţi, ca fecunditate, cu plantele dintr-a 5-a generaţie încrucişată reciproc, cultivate în teren deschis	—	—	—	—	ca 100 la 54
Nicotiana tabacum — descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii şi apoi încrucişate cu o varietate puţin diferită comparaţi, ca înălţime, cu plantele dintr-a patra generaţie autofecundată, cultivate nu prea înghesuit în ghivece	26	63,29	26	41,67	ca 100 la 66
Nicotiana tabacum — descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii, apoi încrucişate cu o varietate puţin diferită, comparaţi, ca înălţime, cu plantele dintr-a 4-a generaţie autofecundată, cultivate nu prea înghesuit în ghivece	12	31,53	12	17,21	ca 100 la 54
Nicotiana tabacum — descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii, apoi încrucişate, cu o varietate puţin diferită comparaţi, ca greutate, cu plantele dintr-a 4-a generaţie, cultivate nu prea înghesuit, în ghivece	—	—	—	—	ca 100 la 37
Nicotiana tabacum — descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii şi apoi încrucişate cu o varietate puţin diferită comparaţi, ca înălţime, cu plantele dintr-a 4-a generaţie autofecundată, cultivată în teren deschis	20	48,74	20	35,20	ca 100 la 72

Tabelul C — continuare

1	2	3	4	5	6
Nicotiana tabacum — descendenţii plantelor autofecundate timp de trei generaţii şi apoi încrucişate cu o varietate puţin diferită comparaţi, ca greutate, cu plante dintr-a 4-a generaţie autofecundată, cultivate în teren deschis	—	—	—	—	ca 100 la 63
Anagallis collina — descendenţii dintr-o varietate roşie încrucişată cu o varietate albastră comparaţi cu descendenţii autofecundaţi ai varietăţii roşii	3	27,62	3	18,21	ca 100 la 66
Anagallis collina — descendenţii unei varietăţi roşii încrucişate cu o varietate albastră comparaţi, ca fecunditate, cu descendenţii autofecundaţi ai varietăţii roşii	—	—	—	—	ca 100 la 6
Primula veris — descendenţii plantelor longistile dintr-a treia generaţie nelegitimă încrucişată cu o linie nouă, comparaţi cu plante dintr-a 4-a generaţie autofecundată şi nelegitimă	8	7,03	8	3,21	ca 100 la 46
Primula veris — descendenţii plantelor longistile dintr-a treia generaţie nelegitimă încrucişată cu o linie nouă comparaţi, ca fecunditate, cu plante dintr-a 4-a generaţie autofecundată şi nelegitimă	—	—	—	—	ca 100 la 5
Primula veris — descendenţii plantelor longistile dintr-a treia generaţie nelegitimă încrucişată cu o linie nouă comparaţi, ca fecunditate, în anul următor, cu plante dintr-a 4-a generaţie autofecundată şi nelegitimă	—	—	—	—	ca 100 la 35
Primula veris (varietatea izostilă cu flori roşii) — descendenţii din plante autofecundate timp de două generaţii şi apoi încrucişate cu o varietate diferită comparaţi cu plante dintr-a 3-a generaţie autofecundată	3	8,66	3	7,33	ca 100 la 85
Primula veris (varietatea izostilă cu flori roşii) — descendenţii din plante autofecundate timp de două generaţii şi apoi încrucişate cu o varietate diferită comparaţi, ca fecunditate, cu plante dintr-a 3-a generaţie autofecundată	—	—	—	—	ca 100 la 11

În aceste trei tabele sînt prezentate măsurătorile a cincizeci şi şapte de specii, aparţinînd la cincizeci şi două de genuri şi la treizeci de mari familii naturale. Speciile îşi au originea în diferite părţi ale lumii. Numărul plantelor încrucişate, inclusiv cele provenind dintr-o încrucişare între plantele din aceeaşi linie şi din două linii diferite, sînt în număr de 1101; iar numărul plantelor autofecundate (inclusiv cîteva din tabelul C provenind dintr-o încrucişare între plantele din aceeaşi linie veche) este de 1076. Creşterea lor a fost observată de la încolţirea seminţelor pînă la maturitate; şi cele mai multe au fost măsurate de două ori şi uneori de trei ori. Diferitele precauţii luate pentru a împiedica vreunul dintre cele două loturi să fie favorizat pe nedrept au fost descrise în capitolul introductiv. Ţinînd seama de toate aceste fapte, se poate admite că avem o bază corectă de a aprecia asupra

creșterii descendenților efectele comparate ale fecundării încrucișate și ale autofecundării.

Planul cel mai convenabil va fi de a examina în primul rînd rezultatele prezentate în tabelul C, deoarece ni se va da astfel o ocazie de a discuta întîmplător cîteva puncte importante. Dacă cititorul se va uita la coloana din dreapta a acestui tabel, el va vedea dintr-o privire ce avantaj extraordinar ca înălțime, greutate și fecunditate dobîndesc plantele dintr-o încrucișare cu o linie nouă sau cu o altă subvarietate, atît față de plantele autofecundate, cît și față de cele încrucișate reciproc aparținînd aceleiași linii vechi. Există două excepții la această regulă, care cu greu pot fi considerate ca fiind reale. În cazul lui *Eschscholtzia*, avantajul este limitat la fecunditate. În cel al petuniei, cu toate că plantele provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă avuseseră o superioritate imensă în privința înălțimii, greutății și fecundității, față de cele autofecundate, ele au fost depășite de plantele încrucișate reciproc din aceeași linie veche prin înălțime și greutate, nu însă prin fecunditate. S-a arătat totuși că, după toate probabilitățile, superioritatea acestor plante încrucișate reciproc nu era reală în privința înălțimii și greutății căci, dacă cele două grupuri ar fi fost lăsate să crească încă o lună, este aproape sigur că plantele dintr-o încrucișare cu o linie nouă ar fi depășit în toate privințele plantele încrucișate reciproc.

Înainte de a examina în detaliu diferitele cazuri prezentate în tabelul C, trebuie făcute cîteva observații preliminare. După cum vom vedea îndată, există cele mai clare dovezi că avantajul unei încrucișări depinde în întregime de faptul că plantele se deosebesc într-o oarecare măsură prin constituție; și că dezavantajele autofecundării depind de faptul că cei doi părinți, care sînt combinați în aceeași floare hermafrodită, au o constituție foarte asemănătoare. Un anumit grad de diferențiere a elementelor sexuale pare indispensabil deplinei fecundități a părinților și vigorii depline a descendenților. Toți indivizii de aceeași specie, chiar cei produși în stare naturală, se deosebesc oarecum, cu toate că deseori foarte puțin, unii de alții prin caracterele lor externe și, probabil, prin constituție. Acest lucru este evident valabil între varietățile aceleiași specii în măsura în care se privesc caracterele externe; și se pot prezenta multe dovezi în legătură cu faptul că, în general, ele se deosebesc într-o mică măsură prin constituția lor. Nu poate încăpea îndoială că deosebirile de toate felurile dintre indivizii și varietățile aceleiași specii depind în mare măsură, iar după părerea mea în mod exclusiv, de faptul că strămoșii lor au fost supuși unor condiții diferite, cu toate că acele condiții la care indivizii aceleiași specii sînt supuși în stare naturală, ne apar deseori în mod greșit ca fiind aceleași. De exemplu, indivizii crescînd împreună sînt neapărat expuși aceleiași clime și, la prima vedere, ni se pare că ei sînt supuși absolut acelorași condiții; acesta însă poate fi cu greu cazul, afară numai de posibilitatea neobișnuită ca fiecare individ să fie înconjurat de alte feluri de plante în exact același număr proporțional. Căci plantele înconjurătoare absorb din sol diferite cantități de substanțe diferite și astfel afectează în mod considerabil hrana și chiar viața indivizilor din orice specie particulară. Aceștia vor fi de asemenea adăpostiți sau altfel afectați de natura plantelor înconjurătoare. Afară de aceasta, rămîn deseori semințe în stare latentă în pămînt și acelea care încolțesc în cursul unui an oarecare se vor matura deseori în decursul unor sezoane foarte diferite. Semințele sînt larg împrăștiate prin diferite mijloace și unele sînt aduse cîteodată din stațiuni îndepăr-

tate, unde părinții lor au crescut în condiții oarecum diferite, iar plantele produse din asemenea semințe se vor încrucișa reciproc cu vechii locuitori, amestecînd astfel particularitățile lor constituționale, în toate proporțiile posibile.

Cînd sînt cultivate pentru prima dată, plantele nu pot evita, chiar în țara lor de origine, să fie supuse unor condiții de viață considerabil modificate, mai ales prin faptul că cresc în teren curățat și că nu au de concurat cu numeroase plante înconjurătoare sau cu oricare dintre ele. Ele au astfel posibilitatea să absoarbă tot ce au nevoie din ceea ce conține solul. Semințe noi sînt deseori aduse din grădini îndepărtate, unde plantele parentale au fost supuse unor condiții diferite. Ca și plantele în stare naturală, cele cultivate se încrucișează deseori reciproc și își amestecă astfel particularitățile lor constituționale. Pe de altă parte, atîta timp cît indivizii din oricare specie sînt cultivați în aceeași grădină, ei vor fi, după cît se pare, supuși unor condiții mai uniforme decît plantele în stare naturală, deoarece indivizii nu sînt obligați să concureze cu diferite specii înconjurătoare. Semințele semănate în același timp într-o grădină se maturează, în general, în cursul aceluiași sezon și în același loc; și în această privință ele se deosebesc mult de semințele semănate de natura însăși. Unele plante exotice nu sînt frecventate de insecte în noul lor domiciliu și de aceea nu sînt încrucișate reciproc; și acesta pare să fie un factor extrem de important pentru dobîndirea de către indivizi a uniformității constituționale.

În experiențele mele s-a acordat cea mai mare atenție ca la fiecare generație toate plantele încrucișate și autofecundate să fie supuse acelorași condiții. Nu se poate spune că condițiile erau absolut aceleași, deoarece indivizii mai viguroși îi vor fi lipsit pe cei mai slabi de hrană și de apă atunci cînd pămîntul din ghivece devenea uscat, iar ambele loturi din una din părțile ghiveciului vor fi primit puțin mai multă lumină decît acelea din cealaltă parte. În generațiile consecutive, plantele au fost supuse unor condiții oarecum diferite, căci este sigur că sezoanele au variat și uneori plantele au fost cultivate în diferite perioade ale anului. Cum însă au fost ținute toate sub sticlă, ele au fost supuse unor schimbări de temperatură și de umiditate cu mult mai puțin bruște și mai mari decît plantele crescînd în aer liber. În privința plantelor încrucișate, primii lor părinți, care nu erau înrudiți între ei, se vor fi deosebit, aproape sigur, prin constituția lor; și asemenea particularități constituționale se vor fi amestecat în mod diferit la fiecare generație încrucișată reciproc, fiind uneori sporite, dar mai adesea neutralizate într-o măsură mai mare sau mai mică, iar uneori reînviate prin reversiune, întocmai cum știm că este cazul caracterelor externe ale speciilor și varietăților încrucișate. La plantele care au fost autofecundate în decursul generațiilor consecutive, această din urmă sursă importantă a unor oarecare diversități constituționale va fi fost complet eliminată, iar elementele sexuale produse de aceeași floare trebuie să se fi dezvoltat în condiții aproape pe atît de asemănătoare, pe cît este posibil de a le concepe.

În tabelul C, plantele încrucișate sînt descendentele unei încrucișări cu o linie nouă sau cu o varietate distinctă; și ele au fost puse în concurență fie cu plantele autofecundate, fie cu plantele încrucișate reciproc din aceeași linie veche. Prin termenul „linie nouă" înțeleg o plantă neînrudită, ai cărei strămoși au fost cultivați în decurs de cîteva generații într-o altă grădină și în consecință au fost supuși unor condiții oarecum diferite. În cazul lui *Nicotiana*, *Iberis*, a varietății

roșii de *Primula*, a mazărei comune și poate a lui *Anagallis*, plantele care au fost încrucișate pot fi clasificate drept varietăți distincte sau subvarietăți ale aceleiași specii; însă în cazul lui *Ipomoea*, *Mimulus*, *Dianthus* și *Petunia*, plantele care au fost încrucișate s-au deosebit în mod exclusiv prin culoarea florilor lor; și, deoarece o mare proporție dintre plantele cultivate din același lot de semințe cumpărate au variat în acest fel, deosebirile pot fi apreciate ca nefiind decît individuale. După ce am făcut aceste observații preliminare, vom examina acum în detaliu diferitele cazuri prezentate în tabelul C, și ele merită într-adevăr toată atenția.

1. *Ipomoea purpurea.* — Plante crescînd în aceleași ghivece și supuse la fiecare generație acelorași condiții au fost încrucișate reciproc în decurs de nouă generații consecutive. Astfel aceste plante încrucișate reciproc au devenit în ultimele generații mai mult sau mai puțin îndeaproape înrudite între ele. Flori de pe plantele dintr-a noua generație încrucișată reciproc au fost fecundate cu polenul unei linii noi și s-au obținut astfel plantule. Alte flori de pe aceleași plante încrucișate reciproc au fost fecundate cu polenul unei alte plante încrucișate reciproc și au produs plantule dintr-a zecea generație încrucișată reciproc. Aceste două loturi de plantule au fost cultivate în concurență unele cu altele și s-au deosebit considerabil prin înălțime și fecunditate, deoarece descendenții din încrucișarea cu o linie nouă au depășit prin înălțime plantele autofecundate în proporție de 100 la 78, ceea ce reprezintă aproape aceeași depășire pe care plantele încrucișate reciproc o avuseseră asupra plantelor autofecundate în decursul tuturor celor zece generații luate împreună și anume în proporție de 100 la 77. Dacă judecăm după greutatea relativă a capsulelor produse de un număr egal de plante din cele două loturi, ambele fiind lăsate să fie fecundate în mod natural, plantele obținute din încrucișarea cu o linie nouă erau de asemenea considerabil superioare prin fecunditate celor încrucișate reciproc, și anume în proporție de 100 la 51. Trebuie observat în mod special că nici una dintre plantele ambelor loturi nu era produsul autofecundării. Dimpotrivă, plantele încrucișate reciproc fuseseră cu siguranță încrucișate în decursul ultimelor zece generații și probabil, în decursul tuturor generațiilor anterioare, după cum putem deduce din structura florilor și din frecvența vizitelor bondarilor. Și așa trebuie să se fi întîmplat cu plantele parentale din linia nouă. Toată marea deosebire în privința înălțimii și a fecundității dintre cele două loturi trebuie atribuită faptului că unul dintre loturi este produsul unei încrucișări cu polenul unei linii noi, iar celălalt al unei încrucișări între plantele aparținînd aceleiași linii vechi.

Această specie prezintă un alt caz interesant. În primele cinci generații, în decursul cărora plantele încrucișate reciproc și cele autofecundate au fost puse în concurență unele cu altele, fiecare plantă încrucișată reciproc și-a depășit opusul autofecundat, cu excepția unui singur caz în care ele erau egale ca înălțime. La a șasea generație a apărut însă o plantă, numită de mine „Hero", remarcabilă prin înălțimea ei și prin autofecunditatea ei sporită și care și-a transmis caracterele sale următoarelor trei generații. Descendenții plantei „Hero" au fost din nou autofecundați, formînd a opta generație autofecundată, și au fost de asemenea încrucișați reciproc; această încrucișare între plantele care fuseseră supuse acelorași condiții și fuseseră autofecundate în decursul celor șapte generații anterioare nu a fost însă de absolut nici un folos, căci nepoții încrucișați reciproc erau de fapt mai scunzi decît nepoții autofecundați, în proporție de 100 la 107.

Vedem aici că simplul act al încrucișării a două plante distincte ca atare nu folosește descendenților. Acest caz este aproape opusul aceluia din paragraful precedent în care descendenții au profitat atît de considerabil de o încrucișare cu o linie nouă. O experiență similară a fost efectuată cu descendenții plantei „Hero" din generația următoare și s-a obținut același rezultat. Nu se poate avea însă deplină încredere în [această] experiență, datorită stării extrem de nesănătoase a plantelor. Supus aceluiași motiv serios de îndoială [este faptul] că o încrucișare chiar cu o linie nouă nu a folosit strănepoților plantei „Hero"; și, dacă într-adevăr acesta ar fi cazul, [atunci] este cea mai mare anomalie observată de mine în decursul tuturor experiențelor mele.

2. *Mimulus luteus.* — În decursul primelor trei generații, plantele încrucișate reciproc, luate împreună, le-au depășit prin înălțime pe cele autofecundate, luate împreună, în proporție de 100 la 65, iar prin fecunditate într-o măsură și mai mare. La a patra generație, o nouă varietate, care creștea mai înaltă și făcea flori mai albe și mai mari decît varietățile vechi, a început să predomine, mai ales printre plantele autofecundate. Această varietate și-a transmis caracterele cu o fidelitate remarcabilă, așa încît toate plantele din ultimele generații autofecundate aparțineau acelei varietăți. În consecință, aceste (ultime plante) au depășit considerabil prin înălțime plantele încrucișate reciproc. Astfel, la a șaptea generație, plantele încrucișate reciproc erau, ca înălțime, față de cele autofecundate, în proporție de 100 la 137. Un fapt și mai remarcabil este că, judecînd după numărul de capsule produse spontan, plantele autofecundate dintr-a șasea generație deveniseră cu mult mai fecunde decît cele încrucișate reciproc, și anume în proporție de 147 la 100. Această varietate care apare, după cum am văzut, printre plantele celei de-a patra generații autofecundată, seamănă prin aproape toate particularitățile ei constituționale cu varietatea denumită „Hero", care a apărut la a șasea generație autofecundată de *Ipomoea.* Cu excepția parțială a cazului *Nicotiana*, nici un alt asemenea caz nu a apărut în decursul experiențelor mele, pe care le-am efectuat timp de unsprezece ani.

Două plante din această varietate de *Mimulus*, aparținînd celei de-a șasea generații autofecundate și crescînd în ghivece separate, au fost încrucișate reciproc, iar cîteva flori de pe aceleași plante au fost iarăși autofecundate. Din semințele astfel obținute s-au cultivat plante provenind dintr-o încrucișare între plantele autofecundate și altele dintr-a șaptea generație autofecundată. Această încrucișare nu a fost însă de nici un folos, plantele încrucișate reciproc fiind inferioare prin înălțime celor autofecundate, în proporție de 100 la 110. Acest caz este absolut paralel cu cel prezentat la *Ipomoea*, al nepoților plantei „Hero" și, după cît se pare, al strănepoților ei, deoarece plantulele obținute prin încrucișarea reciprocă a acestor plante nu erau în nici o privință superioare acelora din generația corespunzătoare obținute din florile autofecundate. De aceea, în aceste diferite cazuri, încrucișarea plantelor care fuseseră autofecundate în decurs de mai multe generații și fuseseră cultivate tot timpul în condiții cît se poate de asemănătoare, nu este cîtuși de puțin folositoare.

S-a încercat acum o altă experiență. În prim rînd, plantele dintr-a opta generație autofecundată au fost din nou autofecundate, producînd plante dintr-a noua generație autofecundată. În al doilea rînd, două dintre plantele celei de-a opta generație autofecundată au fost încrucișate reciproc, ca în experiența la care

ne-am referit mai sus, însă aceasta a fost efectuată acum asupra unor plante care fuseseră supuse la două generații suplimentare de autofecundare. În al treilea rînd, aceleași plante dintr-a opta generație autofecundată au fost încrucișate cu polenul unor plante dintr-o linie nouă, aduse dintr-o grădină îndepărtată. Numeroase plante din aceste trei loturi de semințe au fost cultivate și crescute în concurență unele cu altele. Plantele provenind dintr-o încrucișare între plantele autofecundate le-au depășit pe cele autofecundate cu puțin prin înălțime, anume în proporție de 100 la 92, și într-o mai mare măsură prin fecunditate, anume în proporție de 100 la 73. Nu știu dacă această deosebire de rezultat, în comparație cu aceea din cazul precedent, poate fi explicată prin degenerarea sporită a plantelor autofecundate din cauza a două generații suplimentare de autofecundare și prin folosul decurgînd din vreo încrucișare oarecare, cu toate că numai între plantele autofecundate. Însă, oricum ar fi, efectele încrucișării plantelor autofecundate dintr-a opta generație cu o linie nouă au fost extrem de izbitoare, căci plantulele astfel obținute au fost față de cele autofecundate dintr-a noua generație în proporție de 100 la 52 în ceea ce privește înălțimea și 100 la 3 în privința fecundității! Față de plantele încrucișate reciproc (provenind din încrucișarea a două plante încrucișate dintr-a opta generație) ele erau ca înălțime, în proporție de 100 la 56, iar ca fecunditate de 100 la 4. Cu greu se poate dori o dovadă mai bună în privința influenței puternice a unei încrucișări cu o linie nouă asupra plantelor care fuseseră autofecundate în decurs de opt generații și cultivate tot timpul în condiții aproape uniforme, în comparație cu plantele autofecundate în mod continuu în decurs de nouă generații sau apoi încrucișate o singură dată, anume în ultima generație.

3. *Brassica oleracea.* — Cîteva flori de pe plante de varză dintr-a doua generație autofecundată au fost fecundate cu polenul unei plante din aceeași varietate, adusă dintr-o grădină îndepărtată, iar alte flori au fost din nou autofecundate. S-au obținut astfel plante provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă și plante dintr-a treia generație autofecundată. Ca greutate, primele erau față de cele autofecundate în proporție de 100 la 22; și această diferență enormă trebuie atribuită în parte efectelor favorabile ale unei încrucișări cu o linie nouă și în parte efectelor dăunătoare ale autofecundării, continuate în decurs de trei generații.

4. *Iberis umbellata.* — Plantulele dintr-o varietate purpurie engleză încrucișată cu o varietate de culoare deschisă, care fusese cultivată în Alger timp de cîteva generații, erau față de plantulele autofecundate din varietatea purpurie în proporție de 100 la 89 în ce privește înălțimea și de 100 la 75 în privința fecundității. Sînt surprins că această încrucișare cu o altă varietate nu a produs un efect favorabil mai puternic pronunțat, deoarece cîteva plante încrucișate reciproc din varietatea purpurie engleză puse în concurență cu plante din aceeași varietate, autofecundate timp de trei generații, erau față de acestea din urmă în proporție de 100 la 86 în privința înălțimii și de 100 la 75 în privința fecundității. Diferența ceva mai mare ca înălțime, în acest din urmă caz, ar putea fi atribuită, poate, efectelor dăunătoare ale autofecundării efectuate timp de două generații suplimentare.

5. *Eschscholtzia californica.* — Această plantă prezintă un caz aproape unic, avînd în vedere că efectele favorabile ale unei încrucișări și cele nefavorabile ale autofecundării sînt limitate (aici) la sistemul reproducător. Plantele încrucișate și autofecundate din linia engleză nu s-au deosebit prin înălțime (și nici prin greutate,

în măsura în care se cunoaşte) în vreun fel constant oarecare, plantele autofecundate avînd de obicei superioritatea. Aşa a fost cazul descendenţilor plantelor din linia braziliană cu care s-a experimentat în acelaşi fel. Totuşi, plantele parentale din linia engleză au produs mult mai multe seminţe cînd au fost fecundate cu polenul altei plante decît atunci cînd au fost autofecundate; iar în Brazilia plantele parentale erau absolut sterile dacă nu erau fecundate cu polenul unei alte plante. Plantulele încrucişate reciproc, cultivate în Anglia din linia braziliană, faţă de plantulele autofecundate din generaţia a doua, corespunzătoare, au produs un număr de seminţe în proporţie de 100 la 89, ambele loturi fiind expuse liber vizitelor insectelor. Dacă examinăm acum efectele încrucişării plantelor din linia braziliană cu polenul liniei engleze, fiind încrucişate reciproc plante care fuseseră expuse timp îndelungat unor condiţii foarte diferite, constatăm că descendenţii erau, ca şi mai înainte inferiori prin înălţime şi greutate plantelor din linia braziliană, însă după două generaţii de autofecundare, le erau superiori într-un mod foarte pronunţat în ceea ce priveşte numărul de seminţe produse şi anume în proporţie de 100 la 40, ambele loturi fiind expuse liber vizitelor insectelor.

În cazul lui *Ipomoea* am văzut că plantele provenind dintr-o încrucişare cu o linie nouă erau superioare plantelor din linia veche prin înălţime în proporţie de 100 la 78, iar prin fecunditate de 100 la 51, cu toate că acestea fuseseră încrucişate reciproc în timpul ultimelor zece generaţii. În ceea ce priveşte *Eschscholtzia* avem un caz aproape paralel, însă numai în ceea ce priveşte fecunditatea, căci plantele provenind dintr-o încrucişare cu o linie nouă erau superioare ca fecunditate, în proporţie de 100 la 45, plantelor braziliene care în Anglia fuseseră încrucişate reciproc, în mod artificial, în decursul ultimelor două generaţii. În Brazilia plantele trebuie să fi fost încrucişate reciproc în mod natural de către insecte, în decursul tuturor generaţiilor anterioare, deoarece fără de aceasta ele ar fi fost complet sterile.

6. *Dianthus caryophyllus.* — Plantele autofecundate în decurs de trei generaţii au fost încrucişate cu polenul unei linii noi, iar descendenţii lor au fost cultivaţi în concurenţă cu plante dintr-a patra generaţie autofecundată. Înălţimea plantelor încrucişate astfel obţinute, faţă de aceea a celor autofecundate, era în proporţie de 100 la 81, iar fecunditatea lor (ambele loturi fiind lăsate să fie fecundate în mod natural de către insecte) în proporţie de 100 la 33.

Înălţimea aceloraşi plante încrucişate era de asemenea, faţă de aceea a descendenţilor plantelor dintr-a treia generaţie autofecundată încrucişată cu plantele încrucişate reciproc din generaţia corespunzătoare, în proporţie de 100 la 85, iar fecunditatea lor în proporţie de 100 la 45.

Vedem astfel ce mare avantaj avuseseră descendenţii provenind dintr-o încrucişare cu o linie nouă nu numai asupra plantelor autofecundate dintr-a patra generaţie, ci şi asupra descendenţilor provenind din plantele autofecundate dintr-a treia generaţie, atunci cînd erau încrucişaţi cu plantele încrucişate reciproc din linia veche.

7. *Pisum sativum.* — În capitolul despre această specie s-a arătat că în Anglia diferitele varietăţi se fecundează aproape invariabil ele însele, datorită faptului că insectele le vizitează rareori florile; şi, deoarece plantele au fost cultivate timp îndelungat în aproape aceleaşi condiţii, putem înţelege de ce o încrucişare între doi indivizi din aceeaşi varietate nu foloseşte cîtuşi de puţin descendenţilor, nici din punct de vedere al înălţimii şi nici din cel al fecundităţii. Acest caz este

aproape exact paralel cu cel al lui *Mimulus* sau cu cel al liniei de *Ipomoea* denumită „Hero", căci, în aceste două cazuri, încrucișarea plantelor care fuseseră autofecundate timp de șapte generații nu a folosit cîtuși de puțin descendenților. Pe de altă parte, după cum arată doi excelenți observatori, o încrucișare între două varietăți de mazăre a cauzat o superioritate pronunțată în creșterea și vigoarea descendenților față de plantele autofecundate din aceleași varietăți. Din observațiile mele proprii (care nu au fost făcute cu mare grijă), înălțimea descendenților din varietățile încrucișate, față de aceea a plantelor autofecundate, era într-un caz în proporție de 100 la 75, iar într-un al doilea caz de 100 la 60.

8. *Lathyrus odoratus.* — În privința autofecundării, *Lathyrus odoratus* este în aceeași situație ca și mazărea comună; și am văzut că înălțimea plantulelor dintr-o încrucișare între două varietăți care nu se deosebeau în nici o altă privință decît prin culoarea florilor era față de aceea a plantulelor autofecundate provenind din aceeași plantă-mamă în proporție de 100 la 80; iar la a doua generație de 100 la 88. Din nefericire, nu am controlat dacă încrucișarea a două plante din aceeași varietate nu a reușit să producă vreun efect favorabil, îndrăznesc însă să prezic că acesta ar fi fost rezultatul.

9. *Petunia violacea.* — Plantele încrucișate reciproc din aceeași linie au depășit în mod evident prin înălțime în patru din cele cinci generații consecutive, plantele autofecundate. În a patra generație, acestea din urmă au fost încrucișate cu o linie nouă și plantulele astfel obținute au fost puse în concurență cu plantele autofecundate dintr-a cincea generație. Plantele încrucișate le-au depășit în înălțime pe cele autofecundate în proporție de 100 la 66, iar în greutate în proporție de 100 la 23; însă, cu toate că este atît de mare, această diferență nu este mult mai mare decît cea dintre plantele din aceeași linie încrucișate reciproc față de plantele autofecundate din generația corespunzătoare. La prima vedere, acest caz pare de aceea opus regulii că o încrucișare cu o linie nouă este mult mai folositoare decît o încrucișare între indivizii din aceeași linie. Însă, ca și la *Eschscholtzia* aici a fost influențat favorabil mai ales sistemul reproducător; căci plantele obținute din încrucișarea cu linia nouă erau, în privința fecundității față de plantele autofecundate, în proporție de 100 la 46, ambele loturi fiind fecundate natural, pe cînd plantele încrucișate reciproc din aceeași linie erau, ca fecunditate, față de plantele autofecundate dintr-a cincea generație corespunzătoare, în proporție de numai 100 la 86.

Cu toate că în momentul măsurătorii plantele obținute din încrucișarea cu linia nouă nu depășeau în înălțime sau în greutate plantele încrucișate reciproc din linia veche (datorită faptului, explicat la capitolul despre această specie, că creșterea primelor nu se terminase), totuși ele depășeau prin fecunditate plantele încrucișate reciproc în proporție de 100 la 54. Acest fapt este interesant, deoarece arată că plantele autofecundate timp de patru generații și apoi încrucișate cu o linie nouă au produs plante care erau aproape de două ori mai fecunde decît plantele din aceeași linie care fuseseră încrucișate reciproc în decursul a celor cinci generații precedente. Vedem, ca și în cazul lui *Eschscholtzia* și *Dianthus*, că simplul act al încrucișării, independent de starea plantelor încrucișate, are puțină eficacitate în a asigura fecunditatea sporită a descendenților. După cum am văzut mai sus în privința înălțimii, aceeași concluzie este valabilă în cazurile analoge ale lui *Ipomoea*, *Mimulus* și *Dianthus*.

10. *Nicotiana tabacum.* — Plantele mele erau remarcabil de autofecunde, iar capsulele de la florile autofecundate păreau să producă mai multe semințe decît acelea care erau fecundate încrucișat. Nici o insectă nu a fost văzută vizitînd florile în seră și presupun că linia cu care experimentam fusese cultivată sub sticlă și că fusese autofecundată în decurs de mai multe generații precedente; dacă este așa, putem înțelege de ce, în decursul a trei generații, plantulele încrucișate din aceeași linie nu au depășit în mod uniform, prin înălțime, plantulele autofecundate. Cazul este însă complicat de faptul că plantele individuale au constituții diferite, așa încît unele dintre plantulele încrucișate și autofecundate, obținute în același timp, din aceiași părinți, s-au comportat diferit. Oricum ar fi, plantele obținute din plantele autofecundate dintr-a treia generație, încrucișate cu o subvarietate oarecum diferită, au depășit considerabil prin înălțime și greutate plantele autofecundate dintr-a patra generație; și experiența a fost făcută pe o scară mare. Cînd erau cultivate în ghivece și nu prea înghesuite, ele le depășeau în înălțime în proporție de 100 la 66, iar cînd erau foarte înghesuite, în proporție de 100 la 54. Cînd erau astfel supuse unei concurențe severe, aceste plante încrucișate au depășit de asemenea prin greutate plantele autofecundate în proporție de 100 la 37. La fel a fost cazul, însă într-o mai mică măsură (după cum se poate vedea în tabelul C), atunci cînd cele două loturi au fost cultivate în aer liber și nu au fost supuse nici unei concurențe reciproce. Totuși, oricît de bizar este faptul, florile de pe plantele-mamă dintr-a treia generație autofecundată nu au produs mai multe semințe atunci cînd au fost încrucișate cu polenul unor plante din linia nouă decît atunci cînd erau autofecundate.

11. *Anagallis collina.* — Plantele obținute dintr-o varietate roșie încrucișată cu o altă plantă din aceeași varietate erau ca înălțime față de plantele autofecundate din varietatea roșie în proporție de 100 la 73. Cînd florile de pe varietatea roșie au fost fecundate cu polenul unei varietăți foarte asemănătoare, cu flori albastre, ele au produs un număr dublu de semințe față de cel pe care l-au produs cînd au fost încrucișate cu polenul unui alt individ din aceeași varietate roșie, iar semințele erau mult mai frumoase. Plantele obținute din această încrucișare între cele două varietăți erau ca înălțime față de plantele autofecundate din varietatea roșie în proporție de 100 la 66, iar ca fecunditate în proporție de 100 la 6.

12. *Primula veris.* — Cîteva flori de pe plantele longistile dintr-a treia generație nelegitimă au fost încrucișate legitim cu polenul unei linii noi, iar altele au fost fecundate cu propriul lor polen. Din semințele astfel produse s-au obținut plante încrucișate și plante autofecundate dintr-a patra generație nelegitimă. Ca înălțime, primele erau față de cele din urmă în proporție de 100 la 46, iar ca fecunditate, în cursul unui an, în proporție de 100 la 5, iar în cursul anului următor de 100 la 3,5. Totuși, în acest caz nu avem nici o posibilitate de a distinge între efectele defavorabile ale fecundării nelegitime, continuată timp de patru generații (adică cu polenul aceleiași forme, luat însă de la o plantă distinctă), și autofecundarea strictă. Însă aceste două procese nu se deosebesc, poate, atît de esențial cum pare la început. În experiența următoare orice îndoială ce ar proveni din fecundarea nelegitimă va fi complet eliminată.

13. *Primula veris.* — (varietatea izostilă, cu flori roșii). Flori de pe plantele dintr-a doua generație autofecundată au fost încrucișate cu polenul unei varie-

tăți distincte sau a unei linii noi, iar altele au fost din nou autofecundate. S-au obținut astfel plante încrucișate și plante dintr-a treia generație autofecundată, toate de origine legitimă iar ca înălțime primele erau față de cele din urmă în proporție de 100 la 85 și ca fecunditate (apreciată după numărul de capsule produse, împreună cu numărul mediu de semințe) în proporție de 100 la 11.

Rezumat asupra măsurătorilor din tabelul C. Acest tabel conține înălțimea și deseori greutatea a 292 de plante provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă și a 305 plante fie de origine autofecundată, fie provenite dintr-o încrucișare reciprocă între plante din aceeași linie. Aceste 597 de plante aparțin la treisprezece specii și douăsprezece genuri. Diferitele precauții luate pentru a asigura o comparație justă au fost arătate mai sus. Dacă privim acum coloana din dreapta, în care înălțimea, greutatea și fecunditatea medie a plantelor provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă sînt reprezentate prin cifra 100, vom vedea, după celelalte cifre, cît de uimitor de superioare sînt acele plante atît față de cele autofecundate, cît și față de cele încrucișate reciproc din aceeași linie. În privința înălțimii și a greutății, există numai două excepții de la regulă, anume în cazul lui *Eschscholtzia* și *Petunia*, iar aceasta din urmă nu este, probabil, o excepție reală. Și aceste două specii nici nu oferă vreo excepție în privința fecundității, deoarece plantele provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă erau cu mult mai fecunde decît plantele autofecundate. Diferența între cele două loturi de plante care figurează în tabel este în general mult mai mare în privința fecundității decît a înălțimii sau a greutății. Pe de altă parte, la unele dintre specii, ca la *Nicotiana*, nu exista nici o diferență în privința fecundității între cele două loturi, cu toată marea diferență de înălțime și greutate. Examinînd toate cazurile din acest tabel, nu poate exista îndoială că plantele beneficiază imens, cu toate că în diferite feluri, dintr-o încrucișare cu o linie nouă sau cu o subvarietate distinctă. Nu se poate susține că avantajul astfel obținut este datorat numai faptului că plantele din linia nouă sînt perfect sănătoase, pe cînd cele care fuseseră încrucișate reciproc sau autofecundate timp îndelungat deveniseră nesănătoase; căci în majoritatea cazurilor nu exista nici un semn de o asemenea stare bolnăvicioasă și vom vedea în tabelul A că plantele încrucișate reciproc din aceeași linie sînt, în general și într-o anumită măsură, superioare celor autofecundate — ambele loturi fiind supuse unor condiții absolut identice și fiind la fel de sănătoase sau de nesănătoase.

Mai aflăm din tabelul C că o încrucișare între plantele care au fost autofecundate în decurs de mai multe generații consecutive și au fost ținute tot timpul în condiții aproape uniforme nu folosește descendenților cîtuși de puțin sau într-o foarte mică măsură. *Mimulus* și descendenții speciei *Ipomoea* denumiți „Hero" prezintă exemple pentru această regulă. Apoi iarăși, plantele autofecundate în decurs de mai multe generații nu profită decît într-o mică măsură de o încrucișare cu plante încrucișate reciproc din aceeași linie (ca în cazul lui *Dianthus*), în comparație cu efectele unei încrucișări cu o linie nouă. Plante din aceeași linie, încrucișate reciproc timp de mai multe generații (ca în cazul petuniei), erau inferioare în mod pronunțat, în privința fecundității, acelora provenind din plantele autofecundate corespunzătoare, încrucișate cu o linie nouă. În fine, anumite plante, care în stare naturală sînt încrucișate reciproc în mod regulat de insecte și care în decursul experiențelor mele au fost încrucișate artificial la fiecare generație consecutivă, așa încît nu au putut suferi niciodată sau extrem de rar vreun dezavantaj din auto-

fecundare (ca în cazul lui *Eschscholtzia* și *Ipomoea*), au profitat totuși considerabil de o încrucișare cu o linie nouă. Aceste cazuri diferite luate împreună ne arată în modul cel mai clar că nu este numai simpla încrucișare a doi indivizi oarecare care este folositoare descendenților. Avantajul astfel obținut depinde de faptul ca plantele care sînt unite să se deosebească într-un fel oarecare și nu există aproape nici o îndoială că (deosebirea) este în constituția sau natura elementelor sexuale. Oricum, este aproape sigur că diferențele nu sînt de natură exterioară, căci două plante care seamănă una cu alta tot atît de mult cît pot semăna vreodată doi indivizi din aceeași specie, profită în modul cel mai evident cînd sînt încrucișate reciproc, dacă strămoșii lor au fost supuși, în decurs de mai multe generații, unor condiții diferite. Asupra acestui din urmă subiect va trebui să revin însă într-un capitol viitor.

TABELUL A

Ne vom îndrepta acum atenția asupra primului tabel, care este în legătură cu plantele încrucișate și autofecundate din aceeași linie. Acestea constau din cincizeci și patru de specii aparținînd la treizeci de ordine naturale. Numărul total de plante încrucișate, ale căror măsurători sînt prezentate, este de 796, iar acel al plantelor autofecundate de 809, adică în total 1 605 plante. S-a experimentat cu cîteva dintre specii în decurs de mai multe generații consecutive; și trebuie avut în vedere că în asemenea cazuri plantele din fiecare generație au fost încrucișate cu polenul unei alte plante încrucișate și că florile plantelor autofecundate erau aproape întotdeauna fecundate cu propriul lor polen, deși uneori cu polenul altor flori de pe aceeași plantă. În ultimele generații plantele încrucișate au devenit astfel mai mult sau mai puțin înrudite între ele; și la fiecare generație ambele loturi au fost supuse aproape absolut acelorași condiții și aproape acelorași condiții în generațiile consecutive. Într-unele privințe ar fi fost un plan mai bun dacă aș fi încrucișat întotdeauna cîteva flori, fie de pe plantele autofecundate, fie de pe cele încrucișate, din fiecare generație, cu polenul unei plante neînrudite, crescută în condiții diferite, după cum s-a făcut în cazul plantelor din tabelul C; deoarece prin acest procedeu aș fi aflat în ce măsură descendenții au degenerat prin autofecundarea continuată a generațiilor consecutive. În realitate, plantele autofecundate din generațiile consecutive figurînd în tabelul A au fost puse în concurență și comparate cu plantele încrucișate reciproc, care erau probabil degenerate într-o oarecare măsură prin faptul că erau înrudite între ele, într-o mai mare sau mai mică măsură, și cultivate în condiții similare. Totuși, dacă în tabelul C aș fi urmat tot timpul acest plan, nu aș fi descoperit faptul important că deși o încrucișare între plantele care sînt relativ îndeaproape înrudite și care fuseseră supuse unor condiții foarte similare, dă în decurs de mai multe generații un oarecare avantaj descendenților totuși, după un timp oarecare, ele pot fi încrucișate reciproc fără absolut nici un avantaj pentru descendenți. De asemenea nu aș fi aflat că plantele autofecundate din ultimele generații ar putea fi încrucișate cu plantele încrucișate reciproc, din aceeași linie, cu un avantaj neînsemnat sau cu nici unul, cu toate că ele au profitat într-o măsură extraordinară dintr-o încrucișare cu o linie nouă.

Aci nu este nevoie să se spună nimic special în privința majorității plantelor din tabelul A; detalii complete pot fi găsite cu ajutorul indexului la subiectul fie-

cărei specii. Cifrele din coloana din dreapta indică înălțimea medie a plantelor autofecundate, aceea a plantelor încrucișate cu care erau în concurență fiind reprezentată prin cifra 100. Aci nu se dă nici o atenție celor cîteva cazuri în care plante încrucișate și autofecundate au fost cultivate în aer liber pentru a nu se concura între ele. După cum am văzut, tabelul conține plante aparținînd la cincizeci și patru de specii; deoarece însă unele dintre acestea au fost măsurate în decurs de mai multe generații consecutive, există optzeci și trei de cazuri în care plantele încrucișate și autofecundate au fost comparate. Deoarece la fiecare generație numărul de plante care au fost măsurate (indicat în tabel) nu a fost niciodată foarte mare iar uneori mic, ori de cîte ori în coloana din dreapta înălțimea medie a plantelor încrucișate și autofecundate este aceeași, în limitele a cinci la sută, înălțimea lor poate fi considerată ca practic egală. Există optsprezece asemenea cazuri, fie într-una din generații sau în toate, adică de plante autofecundate a căror înălțime medie este exprimată prin cifre între 95 și 105. Există opt cazuri în care plantele autofecundate depășesc pe cele încrucișate cu peste cinci la sută, după cum se vede din cifrele coloanei din dreapta care trec de 105. Există în fine, cincizeci și șapte de cazuri în care plantele încrucișate depășesc pe cele autofecundate în proporție de cel puțin 100 la 95 și în general într-o măsură mult mai mare.

Dacă înălțimea relativă a plantelor încrucișate și a celor autofecundate s-ar fi datorat simplei întîmplări, ar fi existat aproximativ tot atîtea cazuri de plante autofecundate depășind prin înălțime cu peste cinci la sută pe cele încrucișate, ca și cazurile celor încrucișate depășind în același fel pe cele autofecundate; vedem însă că există cincizeci și șapte dintr-aceste din urmă cazuri, iar din primele numai opt cazuri; așa încît cazurile în care plantele încrucișate depășesc prin înălțime în proporția de mai sus pe cele autofecundate sînt de mai mult de șapte ori mai numeroase decît acelea în care plantele autofecundate depășesc pe cele încrucișate în aceeași proporție. Pentru scopul nostru special de a compara capacitatea de creștere a plantelor încrucișate și a celor autofecundate, se poate spune că în cincizeci și șapte de cazuri plantele încrucișate au depășit pe cele autofecundate cu mai mult de cinci la sută și că în douăzeci și șase de cazuri (18+8) ele nu le-au depășit în acest fel. Vom arăta însă acum că în mai multe dintre aceste douăzeci și șase de cazuri plantele încrucișate avuseseră un avantaj hotărît, în alte privințe, asupra celor autofecundate, cu toate că nu ca înălțime; și că în alte cazuri înălțimea medie nu este demnă de încredere, datorită faptului că au fost măsurate prea puține plante sau din cauză că ele au crescut neegal, fiind nesănătoase sau datorită ambelor cauze combinate. Totuși, deoarece aceste cazuri sînt în contradicție cu concluzia mea generală, m-am simțit obligat să le prezint. În sfîrșit, cauza pentru care plantele încrucișate nu au nici un avantaj asupra celor autofecundate poate fi explicată în alte cîteva cazuri. Rămîne astfel un foarte mic număr în care plantele autofecundate par, în măsura în care experiențele mele pot servi, realmente egale sau superioare plantelor încrucișate.

Vom examina acum ceva mai amănunțit cele optsprezece cazuri în care înălțimea medie a plantelor autofecundate a egalat, în limitele de cinci la sută, pe aceea a plantelor încrucișate, și cele opt cazuri în care plantele autofecundate au depășit înălțimea medie a plantelor încrucișate cu mai mult de cinci la sută; adică în total douăzeci și șase de cazuri în care plantele încrucișate nu erau mai înalte, în vreo măsură pronunțată, decît plantele autofecundate.

(1.) *Dianthus caryophyllus* (*a treia generație*). — S-a experimentat cu această plantă în decurs de patru generații, din care în trei plantele încrucișate au depășit prin înălțime pe cele autofecundate, în general cu mai mult de cinci la sută; și am văzut în tabelul C că descendenții plantelor dintr-a treia generație autofecundată încrucișată cu o linie nouă, au profitat în mod extraordinar ca înălțime și fecunditate. În această a treia generație însă, înălțimea plantelor încrucișate din aceeași linie era față de aceea a plantelor autofecundate în proporție de numai 100 la 99; adică ele erau practic egale. Totuși, cînd cele opt plante încrucișate și cele opt autofecundate au fost tăiate și cîntărite, greutatea primelor față de a celora din urmă era în proporție de 100 la 49! Nu există nici cea mai mică îndoială că plantele încrucișate din această specie sînt considerabil superioare plantelor autofecundate în privința vigorii și a luxurianței și nu pot explica care a fost cauza că plantele autofecundate dintr-a treia generație, cu toate că erau atît de ușoare și subțiri, au crescut într-atîta încît aproape au egalat, prin înălțime, plantele încrucișate.

(2.) *Lobelia fulgens* (*prima generație*). — Plantele încrucișate din această generație erau mult inferioare, ca înălțime, celor autofecundate, anume în proporție de 100 la 127. Cu toate că nu au fost măsurate decît două perechi, ceea ce este evident un număr mult prea mic pentru a fi demn de încredere, totuși din alte dovezi prezentate în problema acestei specii este sigur că plantele autofecundate erau mult mai viguroase decît cele încrucișate. Deoarece pentru încrucișarea și autofecundarea plantelor am folosit polen inegal de matur, este posibil ca marea diferență în creșterea descendenților lor să fi fost datorată acestei cauze. În generația următoare această sursă de greșeli a fost evitată și s-au obținut mult mai multe plante, iar acum înălțimea medie a celor douăzeci și trei de plante încrucișate era, față de aceea a celor douăzeci și trei de plante autofecundate, în proporție de 100 la 91. De aceea, cu greu ne putem îndoi că o încrucișare este folositoare acestei specii.

(3.) *Petunia violacea* (*a treia generație*). — Înălțimea medie a opt plante încrucișate față de opt autofecundate dintr-a treia generație este în proporție de 100 la 131; iar la o vîrstă timpurie cele încrucișate erau inferioare într-o și mai mare măsură. Este însă un fapt remarcabil că într-unul din ghivecele în care plantele din ambele loturi creșteau extrem de înghesuit, cele încrucișate erau de trei ori mai înalte decît cele autofecundate. Deoarece în cele două generații anterioare și în cele două următoare, precum și la plantele obținute dintr-o încrucișare cu o linie nouă, cele încrucișate au depășit în mod considerabil pe cele autofecundate prin înălțime, greutate și fecunditate (cînd ne-am ocupat de aceste ultime două puncte), cazul de față trebuie considerat drept o anomalie neafectînd regula generală. Explicația cea mai probabilă este că plantele au crescut prematur, datorită faptului că semințele din generația anterioară nu fuseseră bine coapte; deoarece am observat un caz analog la *Iberis*. Plantulele autofecundate din această ultimă plantă, care erau cunoscute ca fiind produse din semințe insuficient maturate, au crescut la început mult mai repede decît plantele încrucișate care fuseseră obținute din semințe mai bine maturate; așa încît odată ce au obținut un mare decalaj la pornire, ele au fost în măsură de a-și păstra ulterior tot timpul avantajul lor. Cîteva dintre aceleași semințe de *Iberis* au fost semănate în părțile opuse a unor ghivece umplute cu pămînt ars și nisip curat, care nu conținea nici o materie organică; și acum tinerele plantule încrucișate au crescut în cursul scurtei lor vieți la o înălțime dublă decît aceea a plantulelor autofecundate, la fel cum s-a întîmplat cu cele două loturi de plantule de mai sus ale petuniei, care erau foarte înghesuite și astfel supuse unor condiții foarte defavorabile. Am văzut de asemenea, la a opta generație de *Ipomoea*, că plantule autofecundate provenite din părinți nesănătoși au crescut la început mult mai repede decît plantulele încrucișate, așa încît ele au fost timp îndelungat mult mai înalte, cu toate că pînă în cele din urmă au fost întrecute de ele.

(4, 5, 6.) *Eschscholtzia californica*.— În tabelul A sînt prezentate patru grupe de măsurători. Într-unul dintre acestea, plantele încrucișate depășesc prin înălțimea medie pe cele autofecundate, așa încît aceasta nu este una dintre excepțiile care urmează să fie examinate aci. Într-alte două cazuri cele încrucișate au egalat prin înălțime, în limitele de cinci la sută, pe cele autofecundate; iar în al patrulea caz cele autofecundate au depășit pe cele încrucișate cu mult mai mult decît această limită. În tabelul C am văzut că întregul avantaj al unei încrucișări cu o linie nouă este limitat la numărul de semințe produs, ca și în cazul dezavantajului

decurgînd din autofecundarea cu plantele încrucișate reciproc din aceeași linie, în comparație cu cele autofecundate, căci în privința fecundității, primele erau față de cele din urmă în proporție de 100 la 89. Plantele încrucișate reciproc au, prin urmare, cel puțin un avantaj important asupra celor autofecundate. De altfel, cînd sînt fecundate cu polenul unui alt individ din aceeași linie, florile de pe plantele parentale produc mult mai multe semințe decît atunci cînd sînt autofecundate; în acest din urmă caz florile fiind deseori complet sterile. Putem deci conchide că o încrucișare este de un oarecare folos, cu toate că nu dă plantulelor încrucișate o capacitate sporită de creștere.

(7.) *Viscaria oculata.* — Înălțimea medie a celor cincisprezece plante încrucișate reciproc față de a celor cincisprezece plante autofecundate era de numai 100 la 97; primele au produs însă mult mai multe capsule decît ultimele, anume în proporție de 100 la 77. De altfel, într-o anumită ocazie florile de pe plantele parentale care au fost încrucișate și autofecundate, au produs semințe în proporție de 100 la 38, iar într-o a doua ocazie în proporție de 100 la 58. Așa încît nu poate exista îndoială în privința efectelor favorabile ale unei încrucișări cu toate că înălțimea medie a plantelor încrucișate nu a fost decît cu trei la sută mai mare decît aceea a plantelor autofecundate.

(8.) *Specularia speculum.* — Nu au fost măsurate decît cele mai înalte patru plante încrucișate și cele mai înalte patru autofecundate, cultivate în ghivece; și înălțimea primelor față de aceea a ultimelor era în proporție de 100 la 98. În toate cele patru ghivece o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate, ceea ce constituie de obicei o indicație serioasă a unei superiorități reale a plantelor încrucișate. Florile de pe plantele parentale care au fost încrucișate cu polenul unei alte plante au produs semințe care, comparate cu cele ale florilor autofecundate, erau în proporție de 100 la 72. Putem, de aceea, trage aceeași concluzie ca și în cazul precedent, în privința faptului că o încrucișare este hotărît folositoare.

(9.) *Borago officinalis.* — Numai patru plante încrucișate și patru autofecundate au fost cultivate și măsurate și ca înălțime primele erau față de ultimele în proporție de 100 la 102. Nu ar trebui niciodată să ai încredere într-un număr atît de mic de măsurători; și în cazul de față avantajul plantelor autofecundate asupra celor încrucișate a depins aproape complet de faptul că una dintre plantele autofecundate a crescut pînă la o înălțime neobișnuită. Toate cele patru plante încrucișate au înflorit înaintea opuselor lor autofecundate. Florile încrucișate reciproc de pe plantele parentale, în comparație cu florile autofecundate, au produs semințe în proporție de 100 la 60. Așa încît aci putem trage din nou aceeași concluzie ca și în cele două cazuri anterioare.

(10.) *Passiflora gracilis.* — Nu au fost cultivate decît două plante încrucișate și două autofecundate; iar înălțimea primelor era față de aceea a ultimelor în proporție de 100 la 104. Pe de altă parte, ca număr, fructele florilor încrucișate reciproc de pe plantele parentale, față de cele ale florilor autofecundate, conțineau semințe în proporție de 100 la 85.

(11.) *Phaseolus multiflorus.* — Ca înălțime, cele cinci plante încrucișate erau față de cele cinci plante autofecundate în proporție de 100 la 96. Deși plantele încrucișate nu erau mai înalte decît cu patru la sută față de cele autofecundate, în ambele ghivece ele au înflorit înaintea ultimelor. De aceea este probabil că ele avuseseră un oarecare avantaj real asupra plantelor autofecundate.

(12.) *Adonis aestivalis.*— Cele patru plante încrucișate erau aproape exact egale ca înălțime cu cele patru plante autofecundate; cum nu au fost însă măsurate decît atît de puține plante și deoarece aceste plante erau toate „grozav de nesănătoase", nu se poate deduce nimic în mod sigur cu privire la înălțimea lor relativă.

(13.) *Bartonia aurea.* — În privința înălțimii, cele opt plante încrucișate erau față de cele opt autofecundate, în proporție de 100 la 107. Avînd în vedere grija cu care ele au fost cultivate și comparate, acest număr de plante ar trebui să dea un rezultat demn de încredere. Însă dintr-o cauză necunoscută oarecare, ele au crescut foarte neegal și au devenit atît de nesănătoase, încît numai trei dintre plantele încrucișate și trei dintre cele autofecundate au legat semințe și acestea în număr mic. În aceste condiții nu se poate avea încredere în înălțimea medie a nici unui lot, iar experiența este fără valoare. Florile încrucișate reciproc de pe plantele parentale au produs ceva mai multe semințe decît florile autofecundate.

(14.) *Thunbergia alata.* — Înălțimea celor șase plante încrucișate față de aceea a celor șase plante autofecundate era în proporție de 100 la 108. Aci plantele autofecundate par să aibă un avantaj hotărîtor, însă ambele loturi au crescut neegal, unele dintre plante fiind mai mult de două ori mai înalte decît altele. Plantele parentale erau de asemenea într-o stare semisterilă, ciudată. În aceste condiții nu se poate acorda deplină încredere superiorității plantelor autofecundate.

(15.) *Nolana prostrata.* — Înălțimea celor cinci plante încrucișate față de aceea a celor cinci autofecundate era în proporție de 100 la 105; așa încît aci acestea din urmă par să aibă un avantaj mic, însă hotărîtor. Pe de altă parte, florile de pe plantele parentale care au fost fecundate încrucișat au produs cu mult mai multe capsule decît florile autofecundate, anume în proporție de 100 la 21; iar semințele conținute de primele erau mai grele decît un număr egal din cele conținute de capsulele autofecundate, anume în proporție de 100 la 82.

(16.) *Hibiscus africanus.* — Au fost cultivate numai patru perechi și, ca înălțime, cele încrucișate erau față de cele autofecundate în proporție de 100 la 109. Afară de faptul că au fost măsurate prea puține plante, nu cunosc nimic care să determine o neîncredere față de rezultat. Pe de altă parte, florile fecundate încrucișat de pe plantele parentale erau ceva mai productive decît florile autofecundate.

(17.) *Apium petroselinum.* — Cîteva plante (numărul nu a fost înregistrat) provenite din florile care se credea că au fost încrucișate de insecte și cîteva plante autofecundate au fost cultivate în părțile opuse a patru ghivece. Ele au atins o înălțime aproape egală, cele încrucișate avînd un foarte mic avantaj.

(18.) *Vandellia nummularifolia.* — Înălțimea a douăzeci de plante încrucișate, cultivate din semințele unor flori perfecte, era față de aceea a douăzeci de plante autofecundate, cultivate de asemenea din semințele unor flori perfecte, în proporție de 100 la 99. Experiența a fost repetată, cu singura deosebire că plantele au fost lăsate să crească mai înghesuit; și acum înălțimea celor mai înalte douăzeci și patru de plante încrucișate era față de cele mai înalte douăzeci și patru de plante autofecundate în proporție de 100 la 94, iar ca greutate în proporție de 100 la 97. De altminteri, un mai mare număr de plante încrucișate decît autofecundate au crescut pînă la o înălțime potrivită. Cele douăzeci de plante încrucișate de mai sus au fost de asemenea cultivate în concurență cu douăzeci de plante autofecundate obținute din flori închise sau cleistogame și înălțimea lor era în proporție de 100 la 94. De aceea, dacă nu ar fi fost prima experiență în care înălțimea plantelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate era în proporție de numai 100 la 99, această specie ar fi putut fi clasificată printre acelea la care plantele încrucișate depășesc pe cele autofecundate cu mai mult decît cinci la sută. Pe de altă parte, plantele încrucișate dintr-a doua experiență au produs mai puține capsule și acestea au conținut mai puține semințe decît plantele autofecundate, toate capsulele fiind produse de florile cleistogame. Întregul caz trebuie considerat de aceea ca fiind îndoielnic.

(19.) *Pisum sativum* (mazărea comună). — Înălțimea a patru plante provenind dintr-o încrucișare între indivizi de aceeași varietate era, față de aceea a patru plante autofecundate aparținînd aceleiași varietăți, în proporție de 100 la 115. Cu toate că încrucișarea nu a fost de nici un folos, am văzut în tabelul C că o încrucișare între varietăți distincte adaugă considerabil la înălțimea și vigoarea descendenților; și s-a explicat acolo că o încrucișare între indivizi de aceeași varietate nu este folositoare, se datorează aproape sigur faptului că ei au fost autofecundați timp de multe generații și că au fost crescuți la fiecare generație în condiții aproape similare.

(20, 21, 22.) *Canna warscewiczi.* — Au fost observate plante aparținînd la trei generații și în toate acestea plantele încrucișate erau aproximativ egale cu cele autofecundate; înălțimea medie a celor treizeci și patru de plante încrucișate, față de același număr de plante autofecundate, fiind în proporție de 100 la 101. Deci plantele încrucișate nu avuseseră nici un avantaj față de cele autofecundate; și este probabil că aci aceeași explicație este valabilă ca și în cazul lui *Pisum sativum*; deoarece florile acestei *Canna* sînt pe deplin autofecunde și nu s-a observat niciodată ca ele să fi fost vizitate de insecte în seră, pentru a fi încrucișate de ele. De altfel această plantă a fost cultivată sub sticlă, în ghivece, timp de mai multe generații și deci în condiții aproape uniforme. Capsulele produse de florile fecundate încrucișat de pe cele treizeci și patru de plante încrucișate de mai sus au conținut mai

multe semințe decît capsulele produse de florile autofecundate de pe plantele autofecundate, și anume în proporție de 100 la 85; așa încît, în această privință, încrucișarea a fost folositoare.

(23.) *Primula sinensis.* — Descendenții plantelor, dintre care unii erau fecundați legitim iar alții nelegitim cu polenul unei plante distincte, aveau aproape exact aceeași înălțime ca și descendenții plantelor autofecundate; cu rare excepții, primele au înflorit însă înaintea celor din urmă. Am arătat în lucrarea mea despre plantele heterostile că în Anglia această specie este cultivată de obicei din semințe autofecundate și că prin faptul că plantele au fost cultivate în ghivece, ele au fost supuse unor condiții aproape uniforme. De altfel, în prezent multe dintre ele variază și își schimbă caracterul, pentru a deveni într-o mai mare măsură izostile și ca urmare foarte autofecunde. Cred de aceea că motivul pentru care plantele încrucișate nu au depășit prin înălțime pe cele autofecundate este același, ca și în cele două cazuri anterioare ale lui *Pisum sativum* și *Canna.*

(24, 25, 26.) *Nicotiana tabacum.* — S-au executat patru loturi de măsurători; într-unul plantele autofecundate au depășit considerabil prin înălțime pe cele încrucișate, într-alte două ele erau aproximativ egale cu cele încrucișate, iar într-al patrulea au fost depășite de ele; aci nu ne privește însă acest din urmă caz. Plantele individuale se deosebesc prin constituție, așa încît descendenții unora profită de faptul că părinții lor au fost încrucișați reciproc, pe cînd alții nu. Luînd toate cele trei generații împreună, înălțimea celor douăzeci și șapte de plante încrucișate era, față de aceea a celor douăzeci și șapte de plante autofecundate, în proporție de 100 la 96. Această depășire de înălțime la plantele încrucișate este atît de mică față de aceea prezentată de descendenții din aceleași plante mamă cînd sînt încrucișate cu o varietate oarecum diferită, încît putem bănui (după cum s-a explicat la tabelul C) că majoritatea indivizilor aparținînd varietății care a servit ca plante mamă la experiențele mele, dobîndiseră o constituție aproape similară, astfel încît nu profitau atunci cînd erau încrucișați reciproc.

Analizînd aceste douăzeci și șase de cazuri în care plantele încrucișate, fie că nu depășesc prin înălțime cu mai mult de cinci la sută pe cele autofecundate, fie că le sînt inferioare, putem conchide că marea majoritate a cazurilor nu constituie excepții reale de la regula că o încrucișare între două plante, afară numai dacă ele nu au fost autofecundate și expuse timp de multe generații aproape acelorași condiții, dă un avantaj considerabil, în vreo privință oarecare, descendenților. Dintre aceste douăzeci și șase de cazuri, cel puțin două, anume acelea de *Adonis* și *Bartonia*, pot fi complet excluse, deoarece experiențele au fost lipsite de valoare din cauza stării extrem de nesănătoase a plantelor. Într-alte douăsprezece cazuri (trei experiențe cu *Eschscholtzia* incluse aci) plantele încrucișate au fost fie superioare prin înălțime celor autofecundate, în toate celelalte generații în afară de aceea de față, fie că și-au arătat superioritatea în vreun alt mod, ca de exemplu prin greutate, fecunditate sau înflorind primele; sau iarăși, florile fecundate încrucișat de pe planta mamă au produs mult mai multe semințe decît cele autofecundate.

Scăzînd aceste paisprezece cazuri, rămîn douăsprezece în care plantele încrucișate nu prezintă nici un avantaj bine pronunțat asupra celor autofecundate. Pe de altă parte, am văzut că există cincizeci și șapte de cazuri în care înălțimea plantelor încrucișate depășește cu cel puțin cinci la sută și în general într-o măsură mult mai mare, pe aceea a plantelor autofecundate. Însă chiar în cele douăsprezece cazuri la care ne-am referit mai sus, lipsa vreunui avantaj de partea încrucișată este departe de a fi sigură: la *Thunbergia* plantele parentale erau într-o stare ciudată de semisterilitate, iar descendenții au crescut foarte inegal; la *Hibiscus* și *Apium* au fost cultivate mult prea puține plante pentru ca măsurătorile să fie demne de încredere, iar florile încrucișate reciproc de *Hibiscus* au produs ceva mai

multe seminţe decît cele autofecundate; la *Vandellia* plantele încrucişate erau puţin mai înalte şi mai grele decît cele autofecundate; cum ele erau însă mai puţin fecunde, cazul trebuie considerat ca îndoielnic. În sfîrşit, la *Pisum*, *Primula*, la cele trei generaţii de *Canna* şi la cele trei de *Nicotiana* (care împreună completează cele douăsprezece cazuri), o încrucişare între două plante nu a fost cu siguranţă de nici un folos sau de foarte puţin folos descendenţilor; avem însă motiv de a presupune că acesta este rezultatul faptului că aceste plante au fost autofecundate şi cultivate în condiţii aproape uniforme timp de mai multe generaţii. Acelaşi rezultat s-a obţinut în cazul plantelor experimentale de *Ipomoea* şi *Mimulus* şi într-o anumită măsură cu alte cîteva specii, pe care le-am tratat în mod intenţionat în acest fel; ştim totuşi că în starea lor normală aceste specii profită considerabil prin faptul că sînt încrucişate reciproc. Nu există deci nici un singur caz figurînd în tabelul A care să ofere dovezi decisive contra regulii că o încrucişare între plantele ai căror strămoşi au fost supuşi unor condiţii oarecum diferite, este folositoare descendenţilor. Aceasta este o concluzie surprinzătoare deoarece prin analogie cu animale domestice, nu s-ar fi putut anticipa că efectele favorabile ale încrucişării sau efectele dăunătoare ale autofecundării ar fi fost perceptibile dacă plantele nu ar fi fost tratate în acest fel timp de mai multe generaţii.

Rezultatele prezentate în tabelul A pot fi privite dintr-un alt punct de vedere. Pînă acum fiecare generaţie a fost considerată ca un caz de sine stătător, din care există optzeci şi trei; şi aceasta este fără îndoială metoda mai corectă de a compara plantele încrucişate şi cele autofecundate.

În acele cazuri însă în care plantele din aceeaşi specie au fost observate în decurs de mai multe generaţii, se poate stabili o medie generală a înălţimii lor pentru toate generaţiile la un loc; şi asemenea medii sînt prezentate în tabelul A; aşa, de pildă, la *Ipomoea* media generală a plantelor din toate cele zece generaţii este luată drept 100 pentru cele încrucişate, faţă de 77 pentru plantele autofecundate. Această [metodă] fiind aplicată la fiecare caz în care au fost cultivate mai multe generaţii, este uşor a se calcula media înălţimilor medii ale plantelor încrucişate şi autofecundate a tuturor speciilor conţinute în tabelul A. Trebuie observat totuşi că deoarece dintr-unele specii numai un mic număr de plante a fost măsurat, pe cînd dintr-altele a fost măsurat un număr considerabil, valoarea înălţimii medii sau mijlocii a diferitelor specii este foarte diferită. În funcţie de această sursă de greşeli, merită poate să dăm media înălţimilor medii a celor cincizeci şi patru de specii din tabelul A; şi luînd media înălţimilor medii a plantelor încrucişate drept 100, rezultatul este de 87 pentru plantele autofecundate. Un plan mai bun este însă de a împărţi cele cincizeci şi patru de specii în trei grupuri, cum s-a făcut şi cu cele optzeci şi trei de cazuri prezentate anterior. Prima grupă constă din specii a căror înălţime medie a plantelor autofecundate se situează înăuntrul limitelor de cinci la sută faţă de cifra de 100; aşa încît plantele încrucişate şi autofecundate sînt aproximativ egale; şi există douăsprezece asemenea specii despre care nu este cazul să se mai spună ceva, media înălţimilor medii a celor autofecundate fiind firește foarte aproape de 100 sau exact de 99,58. Al doilea grup constă din speciile, în număr de treizeci şi şapte, ale căror înălţimi medii ale plantelor încrucişate depăşesc cu mai mult de cinci la sută pe acele ale plantelor autofecundate; şi media înălţimilor lor medii este, faţă de aceea a plantelor autofecundate, în proporţie de 100 la 78. Al treilea grup, în număr de numai cinci, constă din speciile ale căror

înălțimi medii ale plantelor autofecundate depășesc cu mai mult de cinci la sută pe acele ale celor încrucișate; și aci media înălțimilor medii a plantelor încrucișate, față de aceea a celor autofecundate, este în proporție de 100 la 109. De aceea, dacă excludem speciile care sînt aproximativ egale, există treizeci și șapte de specii la care media înălțimilor medii a plantelor încrucișate depășește pe aceea a plantelor autofecundate cu douăzeci și două la sută; în schimb nu există decît cinci specii la care media înălțimilor medii a plantelor autofecundate depășește pe aceea a celor încrucișate și anume numai cu nouă la sută.

Adevărul acestei concluzii — că efectele favorabile ale unei încrucișări depind de faptul ca plantele să fi fost supuse unor condiții diferite sau ca ele să aparțină unor varietăți diferite, în ambele cazuri ele deosebindu-se aproape sigur într-o oarecare măsură în ceea ce privește constituția — este întărit printr-o comparație a tabelelor A și C. Acest din urmă tabel prezintă rezultatele încrucișării plantelor cu o linie nouă sau cu o varietate distinctă; și aci superioritatea descendenților încrucișați asupra celor autofecundați este mult mai generală și mult mai puternic pronunțată decît în tabelul A, în care au fost încrucișate plante din aceeași linie. Am văzut mai sus că media înălțimilor medii ale plantelor încrucișate a tuturor celor cincizeci și patru de specii din tabelul A este, față de aceea a plantelor autofecundate, în proporție de 100 la 87; pe cînd media înălțimilor medii a plantelor încrucișate cu o linie nouă este, față de aceea a celor autofecundate din tabelul C, în proporție de 100 la 74. Așa încît în tabelul A plantele încrucișate au depășit pe cele autofecundate cu treisprezece la sută și cu douăzeci și șase la sută, adică de două ori mai mult, în tabelul C, care include rezultatele unei încrucișări cu o linie nouă.

TABELUL B

Trebuie adăugate cîteva cuvinte despre greutatea plantelor încrucișate din aceeași linie, în comparație cu aceea a celor autofecundate. În tabelul B sînt prezentate unsprezece cazuri referitoare la opt specii. Numărul de plante care au fost cîntărite este indicat în cele două coloane din stînga, iar greutatea lor relativă în coloana din dreapta, aceea a plantelor încrucișate fiind luată drept 100. Alte cîteva cazuri în legătură cu plantele încrucișate cu o linie nouă au fost de acum înregistrate în tabelul C. Regret că nu s-au efectuat mai multe experiențe de acest fel, avînd în vedere că dovada superiorității plantelor încrucișate asupra celor autofecundate este arătată în acest fel în mod mai concludent decît prin înălțimea lor relativă. Nu ne-am gîndit însă la acest plan decît într-o perioadă relativ tîrzie și existau anumite dificultăți, deoarece semințele trebuiau culese cînd erau coapte, în timpul cînd deseori plantele începeau să se veștejească. Într-un singur caz din cele unsprezece din tabelul B, acel al lui *Eschscholtzia*, plantele autofecundate depășesc prin greutate pe cele încrucișate; și am văzut mai sus că ele sînt de asemenea superioare prin înălțime, cu toate că inferioare ca fecunditate, întreg avantajul unei încrucișări fiind limitat aci la sistemul reproducător. La *Vandellia* plantele încrucișate erau puțin mai grele, deoarece ele erau de asemenea puțin mai înalte decît cele autofecundate; deoarece însă un număr mai mare de capsule mai productive au fost produse de florile cleistogame de pe plantele autofecundate

decît de acelea de pe plantele încrucișate, cazul trebuie considerat, după cum s-a observat și la tabelul A, ca fiind cu totul îndoielnic. Descendenții încrucișați și autofecundați ai unei plante parțial autosterile de *Reseda odorata* erau aproape egali ca greutate, nu însă ca înălțime. În cele opt cazuri rămase, plantele încrucișate prezintă o superioritate uimitoare asupra celor autofecundate, avînd mai mult de două ori greutatea lor, cu excepția unui singur caz, și aci raportul era chiar de 100 la 67. Rezultatele deduse astfel din greutatea plantelor confirmă în mod izbitor dovada anterioară a efectelor favorabile ale unei încrucișări între două plante din aceeași linie; iar în cele cîteva cazuri în care au fost cîntărite plantele provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă, rezultatele sînt similare sau chiar mai izbitoare.

CAPITOLUL al VIII-lea

DEOSEBIREA ÎN VIGOAREA CONSTITUȚIONALĂ ȘI ÎN ALTE PRIVINȚE DINTRE PLANTELE ÎNCRUCIȘATE ȘI CELE AUTOFECUNDATE

Vigoarea constituțională mai mare a plantelor încrucișate — Efectele semănăturii dese — Concurența cu alte feluri de plante — Plantele autofecundate mai predispuse morții premature — În general, plantele încrucișate înfloresc înaintea celor autofecundate — Efectele negative ale încrucișării florilor de pe aceeași plantă — Descrierea unor cazuri — Transmiterea către generațiile următoare a efectelor favorabile ale unei încrucișări — Efectele încrucișării plantelor provenite din rude apropiate — Culoarea uniformă a florilor de pe plantele autofecundate timp de mai multe generații și cultivate în condiții similare.

Vigoarea constituțională mai mare a plantelor încrucișate. Deoarece în aproape toate experiențele mele un număr egal de semințe încrucișate și autofecundate sau, mai obișnuit, de plantule care tocmai începeau să înmugurească erau plantate în părțile opuse ale acelorași ghivece, ele trebuiau să se concureze între ele; înălțimea, greutatea și fecunditatea mai mare a plantelor încrucișate pot fi atribuite faptului că ele posedă o mai mare vigoare constituțională înnăscută. Cît timp erau foarte tinere, plantele din cele două loturi aveau, în general, o înălțime egală; ulterior însă cele încrucișate au luat-o, în mod imperceptibil, înaintea opuselor lor, ceea ce dovedește că ele posedă o oarecare superioritate înnăscută, cu toate că aceasta nu se manifestase într-o perioadă foarte timpurie a vieții. Existau totuși cîteva excepții bătătoare la ochi de la regula că cele două loturi sînt la început egale ca înălțime; astfel, cînd erau înalte de mai puțin de 8 cm, plantulele încrucișate de drob *(Sarothamnus scoparius)* erau de două ori mai înalte decît plantele autofecundate.

După ce plantele încrucișate sau cele autofecundate crescuseră hotărît mai înalte decît opusele lor, ar fi trebuit să survină o creștere mai mare a avantajului,

datorită faptului că plantele mai puternice iau hrana celor mai slabe și le umbresc. Acesta era evident cazul plantelor încrucișate de *Viola tricolor*, care pînă în cele din urmă au copleșit complet pe cele autofecundate. Însă, independent de concurență, faptul că plantele încrucișate au o superioritate înnăscută a fost uneori arătată în mod clar atunci cînd ambele loturi erau plantate separat, nu departe unul de altul, în sol bun, în teren deschis. Acest lucru a fost de asemenea dovedit în mai multe cazuri, chiar de plantele crescînd în concurență reciprocă severă, de către una dintre plantele autofecundate care a depășit cîtva timp opusa sa încrucișată, ce fusese vătămată printr-un accident oarecare sau fusese la început bolnăvicioasă, planta autofecundată fiind pînă în cele din urmă depășită de [opusa sa]. Plantele dintr-a opta generație de *Ipomoea* au fost cultivate, din semințe mici, produse de părinți nesănătoși, și la început plantele autofecundate au crescut foarte repede, așa încît, atunci cînd plantele din ambele loturi aveau înălțimea de circa 0,90 m, înălțimea medie a celor încrucișate față de aceea a celor autofecundate era în proporție de 100 la 122; cînd aveau înălțimea de 1,80 m, cele două loturi erau aproape egale, însă pînă în cele din urmă, cînd erau înalte între 2,40 și 2,70 m, plantele încrucișate și-au afirmat superioritatea lor obișnuită, și înălțimea lor față de aceea a celor autofecundate era în proporție de 100 la 85.

Superioritatea constituțională a plantelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate a fost dovedită într-un alt mod, la a treia generație de *Mimulus*, anume prin semănarea semințelor autofecundate dintr-o parte a unui ghiveci, iar după un anumit timp a semințelor încrucișate în partea opusă [a ghiveciului]. În acest fel plantulele autofecundate avuseseră (deoarece verificasem că semințele încolțiseră simultan) un avantaj evident față de cele încrucișate la începutul întrecerii. Ele au fost totuși ușor depășite (după cum se poate vedea la paragraful despre *Mimulus*) atunci cînd semințele încrucișate au fost semănate două zile după cele autofecundate. Cînd intervalul a fost însă de patru zile, cele două loturi au rămas toată viața aproape egale. Chiar în acest din urmă caz, plantele încrucișate încă mai aveau un avantaj înnăscut, căci după ce ambele loturi crescuseră pînă la înălțimea lor deplină, ele au fost tăiate și, fără a fi stingherite, au fost transferate într-un ghiveci mai mare, iar cînd în anul următor crescuseră din nou pînă la înălțimea lor deplină au fost măsurate; și acum înălțimea celor mai înalte plante încrucișate era față de aceea a celor mai înalte autofecundate în proporție de 100 la 75, iar în privința fecundației (adică după greutatea semințelor produse de un număr egal de capsule din cele două loturi) ele erau în proporție de 100 la 34.

Metoda mea obișnuită de a proceda, anume de a planta mai multe perechi de semințe încrucișate și autofecundate în stare egală de încolțire în părțile opuse ale acelorași ghivece, așa încît plantele erau supuse unei concurențe reciproce moderate, era cred cea mai bună care ar fi putut fi urmată și era o bună dovadă de ceea ce se întîmplă în stare naturală; deoarece plantele semănate în natură răsar, în general, înghesuite și sînt supuse aproape întotdeauna unei concurențe foarte severe atît între ele însele, cît și cu alte specii de plante. Acest ultim considerent m-a determinat să fac cîteva experiențe în special, nu însă exclusiv cu *Ipomoea* și *Mimulus*, semănînd semințe încrucișate și autofecundate în părțile opuse ale unor ghivece mari în care creșteau de multă vreme alte plante sau în aer liber în mijlocul altor plante. Plantulele au fost astfel supuse unei concurențe foarte severe cu plante din alte specii; și în toate aceste cazuri plantulele încruci-

șate au prezentat o mare superioritate în ceea ce privește puterea lor de creștere față de cele autofecundate.

După ce plantulele încolțite fuseseră plantate perechi în părțile opuse ale mai multor ghivece, semințele rămase, în stare de încolțire sau nu, au fost semănate în majoritatea cazurilor foarte des în cele două părți ale unui ghiveci mare, suplimentar, așa încît plantulele au răsărit extrem de dese și au fost supuse unei concurențe foarte severe și unor condiții foarte defavorabile. În asemenea cazuri plantele încrucișate au prezentat aproape invariabil o mai mare superioritate asupra celor autofecundate decît a fost cazul plantelor care creșteau perechi în ghivece.

Uneori semințele încrucișate și autofecundate au fost semănate în rînduri separate în teren deschis, curățate mereu de buruieni, așa încît plantulele nu erau supuse vreunei concurențe cu alte feluri de plante. Totuși plantele din fiecare rînd avuseseră de luptat cu cele învecinate din același rînd. Cînd erau pe deplin dezvoltate, mai multe dintre cele mai înalte plante din fiecare rînd au fost alese, măsurate și comparate. În mai multe cazuri (nu însă atît de invariabil pe cît s-ar fi putut prevedea), rezultatul a fost că plantele încrucișate erau departe de a fi depășit prin înălțime pe cele autofecundate într-o măsură atît de mare ca atunci cînd ele creșteau perechi în ghivece. Astfel, în cazul plantelor de *Digitalis*, care se concurau reciproc în ghivece, înălțimea celor încrucișate față de aceea a celor autofecundate era în proporție de 100 la 70, pe cînd acelea care erau cultivate separat erau în proporție de numai 100 la 85. Aproape același rezultat a fost observat la *Brassica*. În ceea ce privește *Nicotiana*, înălțimea celor încrucișate față de aceea a celor autofecundate era, atunci cînd erau cultivate extrem de înghesuite în ghivece, în proporție de 100 la 54; cînd creșteau mai puțin înghesuite în ghivece, în proporție de 100 la 66, iar cînd erau cultivate în teren deschis, pentru a fi supuse numai unei concurențe reduse, în proporție de 100 la 72. Pe de altă parte, în cazul lui *Zea* exista o mai mare diferență de înălțime între plantele încrucișate și autofecundate crescînd în aer liber decît între perechile care crescuseră în ghivece, în seră; aceasta trebuie atribuită însă faptului că plantele autofecundate erau mai delicate, așa încît ele au suferit mai mult decît cele încrucișate atunci cînd ambele loturi au fost expuse unei veri reci și umede. În sfîrșit, în cazul uneia dintre cele două serii de *Reseda odorata*, cultivată în rînduri, în aer liber, precum și în acela al lui *Beta vulgaris*, plantele încrucișate nu au depășit de loc sau numai foarte puțin, prin înălțime, pe cele autofecundate.

Puterea înnăscută a plantelor încrucișate de a rezista mult mai bine condițiilor defavorabile decît plantele autofecundate s-a dovedit în mod ciudat în două ocazii, anume la *Iberis* și la a treia generație de *Petunia*, prin marea superioritate ca înălțime a plantulelor încrucișate față de cele autofecundate atunci cînd ambele loturi au fost cultivate în condiții extrem de nefavorabile; în vreme ce, datorită unor condiții speciale, s-a întîmplat tocmai contrariul în cazul plantelor obținute din aceleași semințe și cultivate perechi în ghivece. Un caz aproape analog a fost observat în alte două ocazii la plantele din prima generație de *Nicotiana*.

Plantele încrucișate au rezistat întotdeauna mai bine decît cele autofecundate efectelor dăunătoare ale transferării bruște în aer liber după ce au fost ținute în seră. În mai multe ocazii, ele au rezistat de asemenea mult mai bine vremii reci și schimbătoare. Acesta a fost evident cazul unor plante încrucișate și autofecundate de *Ipomoea*, care au fost transferate brusc din seră în partea cea mai rece

a unei florării răcoroase. Descendenții unor plante dintr-a opta generație de *Mimulus*, încrucișată cu o linie nouă, au supraviețuit unui ger care a omorît absolut toate plantele autofecundate și încrucișate reciproc din aceeași linie veche. Aproape același rezultat a urmat în cazul unor plante încrucișate și autofecundate de *Viola tricolor*. Nici chiar vîrfurile lăstarilor plantelor încrucișate de *Sarothamnus scoparius* nu au fost atinse de o iarnă foarte aspră, pe cînd la toate plantele autofecundate jumătatea lor superioară a fost omorîtă, așa încît în vara următoare ele nu au fost în măsură să înflorească. Tinerele plantule încrucișate de *Nicotiana* au rezistat unei veri reci și umede mult mai bine decît plantulele autofecundate. Nu am întîlnit decît o singură excepție de la regula că plantele încrucișate sînt mai rezistente decît cele autofecundate: trei rînduri lungi de *Eschscholtzia*, constînd din plantule încrucișate dintr-o linie nouă, din plantule încrucișate reciproc din aceeași linie și din plantule autofecundate, au fost lăsate neprotejate în timpul unei ierni aspre și toate au pierit, cu excepția a două dintre cele autofecundate. Acest caz nu este însă atît de anormal după cum pare la prima vedere, deoarece trebuie reamintit că plantele autofecundate de *Eschscholtzia* cresc întotdeauna mai înalte și sînt mai grele decît cele încrucișate; întregul avantaj al unei încrucișării la această specie fiind limitat la o fecunditate sporită.

Independent de orice cauză externă care ar putea fi descoperită, plantele autofecundate erau mai susceptibile unei morți premature decît cele încrucișate, fapt care îmi pare ciudat. Cît timp plantulele erau foarte tinere, dacă vreuna murea, opusul ei era smuls și aruncat și cred că mult mai multe dintre plantulele autofecundate au murit la această vîrstă timpurie decît dintre cele încrucișate; am neglijat însă să consemnez aceasta. Totuși, în cazul lui *Beta vulgaris* este sigur că un mare număr dintre semințele autofecundate au pierit după ce au încolțit sub pămînt, pe cînd semințele încrucișate semănate în același timp nu au suferit în acest fel. Cînd o plantă a murit la o vîrstă oarecum mai înaintată, faptul a fost înregistrat și găsesc în notele mele că din mai multe sute de plante au murit numai șapte dintre cele încrucișate, pe cînd dintre cele autofecundate cel puțin douăzeci și nouă au fost astfel pierdute, adică mai mult de patru ori pe atît. După ce a examinat cîteva din tabelele mele, dl Galton observă: „Este foarte evident că în coloanele cu plantele autofecundate este inclus numărul mai mare de plante excepțional de mici"; și prezența frecventă a unor astfel de plante mici este, fără îndoială, în legătură apropiată cu predispoziția lor la o moarte prematură. Plantele autofecundate de *Petunia* și-au completat creșterea și au început să se veștejească mai devreme decît plantele încrucișate reciproc; iar acestea din urmă cu mult înaintea descendenților dintr-o încrucișare cu o linie nouă.

Perioada de înflorire. În unele cazuri, ca la *Digitalis*, *Dianthus* și *Reseda*, un mai mare număr dintre plantele încrucișate decît dintre cele autofecundate au emis tulpini florale; acesta era însă probabil numai rezultatul puterii lor mai mari de creștere, căci la prima generație de *Lobelia fulgens*, la care plantele autofecundate au depășit considerabil prin înălțime plantele încrucișate, unele dintre acestea din urmă nu au putut emite tulpini florale. La un mare număr de specii, plantele încrucișate au prezentat o tendință bine pronunțată de a înflori înaintea celor autofecundate care creșteau în același ghiveci. Trebuie totuși remarcat că nu s-a ținut nici o evidență în legătură

cu înflorirea multora dintre specii; și, atunci cînd s-a ținut o asemenea evidență, nu s-a ținut seama decît de înflorirea primei plante din fiecare ghiveci, cu toate că în același ghiveci creșteau două sau mai multe perechi. Voi prezenta acum trei liste, — una a speciilor la care prima plantă care a înflorit a fost o plantă încrucișată, — a doua la care prima care a înflorit a fost o plantă autofecundată și a treia a acelor specii care au înflorit în același timp.

SPECIILE LA CARE PRIMELE PLANTE CARE AU ÎNFLORIT PROVENEAU DIN ÎNCRUCIȘARE

Ipomoea purpurea. — Am înregistrat în notele mele că, în toate cele zece generații, multe dintre plantele încrucișate au înflorit înaintea celor autofecundate; nici un detaliu nu a fost însă notat.

Mimulus luteus (prima generație). Zece flori de pe plantele încrucișate erau complet deschise înaintea vreuneia autofecundate.

Mimulus luteus (a doua și a treia generație). — În toate cele trei ghivece, în ambele generații o plantă încrucișată a înflorit înaintea vreuneia dintre cele autofecundate.

Mimulus luteus (a cincea generație).— În toate cele trei ghivece a înflorit mai întîi o plantă încrucișată; totuși, plantele autofecundate, care aparțineau noii varietăți înalte, erau superioare ca înălțime celor încrucișate în proporție de 126 la 100.

Mimulus luteus. — Plantele provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă, precum și plantele încrucișate reciproc din linia veche, au înflorit, în nouă din cele zece ghivece, înaintea plantelor autofecundate.

Salvia coccinea. — În toate cele trei ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate.

Origanum vulgare. — În decurs de două generații consecutive, mai multe plante încrucișate au înflorit înaintea celor autofecundate.

Brassica oleracea (prima generație). — Toate plantele încrucișate crescînd în ghivece și în teren deschis au înflorit primele.

Brassica oleracea (a doua generație). — În trei dintre cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate.

Iberis umbellata. — În ambele ghivece, o plantă încrucișată a înflorit prima.

Eschscholtzia californica.— În cinci din cele nouă ghivece, plantele provenind din linia braziliană încrucișată cu linia engleză au înflorit primele; în patru din ghivece a înflorit mai întîi o plantă autofecundată și în nici un ghiveci nu a înflorit mai întîi o plantă încrucișată reciproc din linia veche.

Viola tricolor. — În cinci din cele șase ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate.

Dianthus caryophyllus (prima generație). — În două răzoare mari de plante, patru dintre plantele încrucișate au înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate.

Dianthus caryophyllus (a doua generație). — În ambele ghivece o plantă încrucișată a înflorit prima.

Dianthus caryophyllus (a treia generație). — În trei dintre cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit prima; totuși, ca înălțime, cele încrucișate erau față de cele autofecundate în proporție de 100 la 99, însă ca greutate în proporție de 100 la 49.

Dianthus caryophyllus. — În nouă din cele zece ghivece, plantele provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă și plantele încrucișate reciproc din linia veche au înflorit ambele înaintea celor autofecundate.

Hibiscus africanus. — În trei din cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate; totuși, ca înălțime, acestea din urmă erau față de primele în proporție de 109 la 100.

Tropaeolum minus. — În trei din cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate și simultan într-al patrulea ghiveci.

Limnanthes douglasii. — În patru din cele cinci ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate.

Phaseolus multiflorus. — În ambele ghivece o plantă încrucișată a înflorit prima.

Specularia speculum. — În toate cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit prima.

Lobelia ramosa (prima generație). — În toate cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele autofecundate.

Lobelia ramosa (a doua generație). — În toate cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit cu cîteva zile înaintea oricăreia dintre cele autofecundate.

Nemophila insignis. — În patru din cele cinci ghivece, o plantă încrucișată a înflorit prima.

Borago officinalis. — În ambele ghivece o plantă încrucișată a înflorit prima.

Petunia violacea (a doua generație). — În toate cele trei ghivece, o plantă încrucișată a înflorit prima.

Nicotiana tabacum.— În cincisprezece din cele șaisprezece ghivece, o plantă provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă a înflorit înaintea oricăreia dintre plantele autofecundate dintr-a patra generație.

Cyclamen persicum. — În toate cele patru ghivece, în decurs de două sezoane consecutive, o plantă încrucișată a înflorit cu cîteva săptămîni înaintea oricăreia dintre cele autofecundate.

Primula veris (varietatea izostilă). — În toate cele trei ghivece, o plantă încrucișată a înflorit prima.

Primula sinensis. — În toate cele patru ghivece, plantele provenind dintr-o încrucișare nelegitimă între plante distincte au înflorit înaintea oricăreia dintre plantele autofecundate.

Primula sinensis. — În șapte din cele opt ghivece, o plantă încrucișată legitim a înflorit înaintea oricăreia dintre plantele autofecundate.

Fagopyrum esculentum. — În toate cele trei ghivece, o plantă încrucișată legitim a înflorit cu una pînă la două zile înaintea oricăreia dintre plantele autofecundate.

Zea mays. — În toate cele patru ghivece, o plantă încrucișată a înflorit prima.

Phalaris canariensis. — În teren deschis plantele încrucișate au înflorit înaintea celor autofecundate, însă simultan în ghivece.

SPECII LA CARE PRIMELE PLANTE CARE AU ÎNFLORIT PROVENEAU DIN AUTOFECUNDARE

Eschscholtzia californica (prima generație) . — La început plantele încrucișate erau mai înalte decît cele autofecundate; la a doua creștere, în cursul anului următor, cele autofecundate au depășit însă prin înălțime pe cele încrucișate și acum ele au înflorit primele în trei din cele patru ghivece.

Lupinus luteus. — Cu toată că, din punctul de vedere al înălțimii, plantele încrucișate erau față de cele autofecundate în proporție de 100 la 82, totuși, în toate cele trei ghivece, plantele autofecundate au înflorit primele.

Clarkia elegans. — Cu toate că înălțimea plantelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate era, ca și în cazul precedent, în proporție de 100 la 82, totuși în cele două ghivece plantele autofecundate au înflorit primele.

Lobelia fulgens (prima generație). — Înălțimea plantelor încrucișate era față de a celor autofecundate în proporție de numai 100 la 127; și acestea din urmă au înflorit cu mult înaintea celor încrucișate.

Petunia violacea (a treia generație). — Înălțimea plantelor încrucișate era față de aceea a celor autofecundate în proporție de 100 la 131, și, în trei din cele patru ghivece, o plantă autofecundată a înflorit prima; într-al patrulea ghiveci au înflorit simultan.

Petunia violacea (a patra generație). — Cu toate că înălțimea plantelor încrucișate față de a celor autofecundate era în proporție de 100 la 69, totuși, în trei din cele cinci ghivece o plantă autofecundată a înflorit prima, în cel de-al patrulea ghiveci au înflorit simultan și numai într-al cincilea o plantă încrucișată a înflorit prima.

Nicotiana tabacum (prima generație). — Ca înălțime, plantele încrucișate erau față de cele autofecundate în proporție de 100 la 178 și, în toate cele patru ghivece, o plantă autofecundată a înflorit prima.

Nicotiana tabacum (a treia generație). — Ca înălțime, plantele încrucișate erau față de cele autofecundate în proporție de 100 la 101 și, în patru din cele cinci ghivece, o plantă autofecundată a înflorit prima.

Canna warscewiczi. — În cele trei generații luate împreună, înălțimea plantelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate era în proporție de 100 la 101; la prima generație plantele autofecundate au prezentat o oarecare tendință de a înflori primele, iar la a treia generație ele au înflorit primele în nouă din cele douăsprezece ghivece.

SPECII LA CARE PLANTELE ÎNCRUCIȘATE ȘI CELE AUTOFECUNDATE AU ÎNFLORIT APROAPE SIMULTAN

Mimulus luteus (a șasea generație). — Plantele încrucișate erau inferioare ca înălțime și vigoare plantelor autofecundate, care aparțineau toate de noua varietate înaltă și cu flori albe; totuși, în numai jumătate dintre ghivece, plantele autofecundate au înflorit primele, iar în cealaltă jumătate cele încrucișate.

Viscaria oculata. — Plantele încrucișate erau puțin mai înalte decît cele autofecundate (anume în proporție de 100 la 97), însă considerabil mai fecunde; totuși ambele loturi au înflorit aproape simultan.

Lathyrus odoratus (a doua generație). — Cu toate că înălțimea plantelor încrucișate era față de aceea a celor autofecundate în proporție de 100 la 88, totuși nu a existat nici o deosebire apreciabilă în perioada de înflorire.

Lobelia fulgens (a doua generație). — Cu toate că înălțimea plantelor încrucișate era față de aceea a celor autofecundate în proporție de 100 la 91, ele au înflorit totuși simultan.

Nicotiana tabacum (a treia generație). — Cu toate că înălțimea plantelor încrucișate față de aceea a celor autofecundate era în proporție de 100 la 83, totuși, în jumătate dintre ghivece, o plantă autofecundată a înflorit prima, iar în cealaltă jumătate o plantă încrucișată.

Aceste trei liste conțin cincizeci și opt* de cazuri în care s-a înregistrat perioada de înflorire a plantelor încrucișate și autofecundate. În patruzeci și patru** dintre ele, o plantă încrucișată a înflorit prima în toate ghivecele sau în majoritatea lor; în nouă cazuri o plantă autofecundată a înflorit prima, iar în cinci ambele loturi au înflorit simultan. Unul dintre cazurile cele mai izbitoare este cel al lui *Cyclamen*, la care, în decurs de două sezoane, în toate cele patru ghivece plantele încrucișate au înflorit cu cîteva săptămîni înaintea celor autofecundate. La a doua generație de *Lobelia ramosa*, o plantă încrucișată a înflorit în toate cele patru ghivece cu cîteva zile înaintea oricăreia dintre cele autofecundate. În general, plantele provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă au prezentat o tendință foarte puternic pronunțată de a înflori înaintea plantelor autofecundate și a celor încrucișate reciproc din linia veche, toate cele trei loturi crescînd în aceleași ghivece. Astfel, în cazul lui *Mimulus* și *Dianthus*, o plantă autofecundată a înflorit înaintea plantelor încrucișate din cele două feluri numai într-unul din cele zece ghivece, iar la *Nicotiana* numai într-un singur ghiveci din șaisprezece; cele două feluri de plante încrucișate înflorind aproape simultan.

O examinare a primelor două liste, și în special a celei de-a doua, arată că tendința de a înflori prima este, în general, legată de o mai mare puterea de creș-

* În textul original este indicat greșit 58, trebuie spus 48 *(N. trad.)*.

** În textul original este indicat greșit 44, trebuie spus 34 *(N. trad.)*.

tere, adică de o înălțime mai mare. Există însă cîteva excepții remarcabile la această regulă, dovedind că vreo altă cauză intră în joc. Astfel, plantele încrucișate atît de *Lupinus luteus*, cît și de *Clarkia elegans* erau ca înălțime, față de plantele autofecundate în proporție de 100 la 82, și totuși acestea din urmă au înflorit primele. La a treia generație de *Nicotiana* și la toate cele trei generații de *Canna*, plantele încrucișate și autofecundate aveau o înălțime aproape egală, totuși plantele autofecundate aveau tendința de a înflori primele. Pe de altă parte, la *Primula sinensis*, plantele obținute dintr-o încrucișare între doi indivizi distincți, fie că aceștia erau încrucișați legitim, fie nelegitim, au înflorit înaintea plantelor autofecundate nelegitim, cu toate că în ambele cazuri toate plantele aveau o înălțime aproape egală. În privința înălțimii și înfloririi, s-a constatat același lucru la *Phaseolus*, *Specularia* și *Borago*. Plantele încrucișate de *Hibiscus* erau inferioare ca înălțime celor autofecundate în proporție de 100 la 109, și totuși, în trei dintre cele patru ghivece, ele au înflorit înaintea celor autofecundate. În general nu poate exista îndoială că plantele încrucișate prezintă o tendință de a înflori înaintea celor autofecundate, cu toate că nu tocmai atît de puternic pronunțată, încît să crească mai înalte, să cîntărească mai mult și să fie mai fecunde.

Alte cîteva cazuri, neincluse în cele trei liste de mai sus, merită atenție. În toate cele trei ghivece cu *Viola tricolor*, plantele încrucișate natural descendente ale unor plante încrucișate au înflorit înaintea plantelor încrucișate natural descendente ale unor plante autofecundate. Flori de pe două plante, ambele de proveniență autofecundată dintr-a șasea generație de *Mimulus luteus*, au fost încrucișate reciproc, iar alte flori de pe aceleași plante au fost fecundate cu propriul lor polen; în acest fel au fost obținute plantule încrucișate reciproc, precum și plantule dintr-a șaptea generație autofecundată și, în trei dintre cele cinci ghivece, acestea din urmă au înflorit înaintea celor încrucișate reciproc. Flori de pe cîte o plantă atît de *Mimulus luteus* cît și de *Ipomoea purpurea* au fost încrucișate cu polenul altor flori de pe aceeași plantă, iar alte flori au fost fecundate cu propriul lor polen; astfel au fost obținute plantule încrucișate reciproc de acest fel caracteristic, precum și altele strict autofecundate. În cazul lui *Mimulus*, plantele autofecundate au înflorit primele în șapte dintre cele opt ghivece; iar în cazul lui *Ipomoea* în opt dintre cele zece ghivece; așa încît o încrucișare reciprocă între florile de pe aceeași plantă era foarte departe de a da descendenților astfel obținuți vreun avantaj asupra plantelor strict autofecundate, în ceea ce privește perioada lor de înflorire.

EFECTELE ÎNCRUCIȘĂRII FLORILOR DE PE ACEEAȘI PLANTĂ

În discuția asupra rezultatelor unei încrucișări cu o linie nouă, prezentate în tabelul C din capitolul precedent, s-a arătat că simplul act al încrucișării nu este el însuși de nici un folos, însă că avantajele astfel obținute depind de plantele încrucișate, care constau fie din varietăți distincte ce se deosebesc aproape cu siguranță prin constituție, fie că strămoșii plantelor care sînt încrucișate — cu toate că sînt identici prin toate caracterele exterioare — au fost supuși unor condiții oarecum diferite și au dobîndit în acest fel o oarecare mică deosebire constituțională. Toate florile produse de aceeași plantă s-au dezvoltat din aceeași

sămînță; acelea care se deschid în același timp au fost supuse exact aceloraşi influențe climatice, iar tulpinile au fost toate hrănite de aceleași rădăcini. De aceea, în conformitate cu concluzia la care ne-am referit mai sus, nu ar trebui să rezulte nici un folos din încrucișarea florilor de pe aceeași plantă [1]. În contradicție cu această concluzie este faptul că, într-un anumit sens, un mugur este un individ distinct capabil de a dobîndi uneori, și chiar nu prea rareori, caractere exterioare noi, precum și noi particularități constituționale. Plantele obținute din muguri care au variat în acest fel se pot reproduce, timp foarte îndelungat, prin altoaie, butași etc. și uneori chiar prin înmulțire seminală[2]. Există de asemenea multe specii la care florile de pe aceeași plantă se deosebesc una de alta, de pildă prin organele sexuale ale plantelor monoice și poligame, prin structura florilor marginale a mai multor compozee, umbelifere etc., prin structura florii centrale la unele plante, prin prezența celor două feluri de flori produse de specii cleistogame, ca și prin mai multe asemenea deosebiri. Aceste cazuri dovedesc clar că, în multe privințe importante, florile de pe aceeași plantă au variat în cursul dezvoltării speciilor, deseori independent una de alta, asemenea variații devenind fixate ca cele de pe plantele distincte.

Era de aceea necesar a se stabili prin experiențe care ar fi efectul încrucișării reciproce al florilor de pe aceeași plantă în comparație cu fecundarea cu propriul lor polen sau cu încrucișarea acestora cu polenul unei plante distincte. S-au efectuat cu grijă experiențe cu cinci genuri aparținînd la patru familii; și numai într-un singur caz, la *Digitalis*, descendenții dintr-o încrucișare între florile de pe aceeași plantă au obținut un oarecare avantaj, și aici avantajul a fost mic în comparație cu acela provenind dintr-o încrucișare între plante distincte. Cînd vom examina, în capitolul despre fecunditate, efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării asupra productivității plantelor parentale, vom ajunge la aproape același rezultat, anume că o încrucișare între florile de pe aceeași plantă nu mărește cîtuși de puțin numărul semințelor sau numai uneori și într-o mică măsură. Voi prezenta acum un rezumat al rezultatelor celor cinci experiențe care au fost efectuate.

1) *Digitalis purpurea.* — Plantule obținute din florile încrucișate reciproc de pe aceeași plantă și altele din flori fecundate cu propriul lor polen au fost cultivate în modul obișnuit, în concurență unele cu altele, în părțile opuse a zece ghivece. Pentru acest caz și pentru cele patru următoare, detaliile pot fi găsite

[1] Este totuși posibil ca staminele care la aceeași floare se deosebesc prin lungime și construcție să producă polen care să se deosebească prin natura sa, și în acest fel o încrucișare între diferitele flori de pe aceeași plantă să poată deveni eficace, Dl Macnab afirmă (într-o comunicare făcută d-lui Verlot, „La Production des Variétés", 1865, p. 42) că plantulele obținute din [polenul] staminelor mai lungi sau mai scurte de rododendron se deosebesc prin caracter; staminele mai scurte devin însă, după cît se pare, rudimentare, iar plantulele sînt pitice, așa încît rezultatul se poate datora numai unei lipse privind forța de fecundare a polenului, ca în cazul plantelor pitice de *Mirabilis* obținute de Naudin prin folosirea a prea puține grăunțe de polen. Afirmații analoge au fost făcute în legătură cu staminele de *Pelargonium*. La cîteva dintre *Melastomaceae*, plantulele obținute de mine din flori fecundate cu polenul staminelor mai scurte se deosebeau fără îndoială prin aspect de acelea obținute din staminele mai lungi, cu anterele diferit colorate; aici există din nou însă un motiv oarecare pentru părerea că staminele mai scurte tind spre avortare. În cazul foarte diferit al plantelor trimorfe, heterostile, cele două loturi de stamine din aceeași floare au capacități de fecundare foarte diferite.

[2] Am prezentat numeroase cazuri de asemenea variații mugurale în lucrarea mea *Variation of Animals and Plants under Domestication*, cap. XI, ed. a 2-a, vol. I, p. 448.

la paragraful fiecărei specii. În opt ghivece, în care plantele nu creșteau prea înghesuite, înălțimea tulpinilor florale de pe șaisprezece plante încrucișate reciproc era față de aceea a celor de pe șaisprezece plante autofecundate în proporție de 100 la 94. În celelalte două ghivece, în care plantele creșteau foarte înghesuite, înălțimea tulpinilor florale de pe nouă plante încrucișate reciproc erau față de aceea de pe nouă plante autofecundate în proporție de 100 la 90. S-a arătat în mod clar că, atunci cînd au fost tăiate, plantele încrucișate reciproc din aceste din urmă două ghivece avuseseră, prin greutatea lor relativă, un avantaj real față de opusele lor autofecundate, anume în proporție de 100 la 78. Înălțimea medie a tulpinilor florale de pe cele douăzeci și cinci de plante încrucișate reciproc din cele zece ghivece, luate împreună, era față de aceea a tulpinilor florale de pe cele douăzeci și cinci de plante autofecundate în proporție de 100 la 92. Astfel, într-o anumită măsură, plantele încrucișate reciproc erau, fără îndoială, superioare celor autofecundate; superioritatea lor era însă mai mică decît aceea a descendenților dintr-o încrucișare între plante distincte față de cele autofecundate, aceasta fiind ca înălțime, în proporție de 100 la 70. Și acest din urmă raport nu arată cîtuși de puțin în mod just marea superioritate a plantelor provenind dintr-o încrucișare între indivizii distincți față de acelea autofecundate, deoarece primele au produs mai mult decît de două ori atîtea tulpini florale ca cele din urmă; și erau cu mult mai puțin predispuse unei morți premature.

2) *Ipomoea purpurea.* — Treizeci și una de plante încrucișate reciproc, obținute dintr-o încrucișare între florile de pe aceleași plante, au fost cultivate în zece ghivece, în concurență cu același număr de plante autofecundate și înălțimea primelor a fost față de aceea a celor din urmă în proporție de 100 la 105. Așa încît plantele autofecundate au fost ceva mai înalte decît cele încrucișate reciproc; și, în opt dintre cele zece ghivece, o plantă autofecundată a înflorit înaintea oricăreia dintre plantele încrucișate din aceleași ghivece. Plantele care nu erau prea înghesuite din nouă dintre cele zece ghivece (și acestea oferă cea mai justă măsură de comparație) au fost tăiate și cîntărite, și greutatea celor douăzeci și șapte de plante încrucișate reciproc față de aceea a celor douăzeci și șapte autofecundate era în proporție de 100 la 124, așa încît, prin această experiență, superioritatea plantelor autofecundate s-a dovedit ca fiind puternic pronunțată. Într-un capitol viitor va trebui să revin asupra acestui subiect al superiorității, în anumite cazuri, a plantelor autofecundate. Dacă ne îndreptăm acum atenția asupra descendenților dintr-o încrucișare între plante distincte cînd sînt puse în concurență cu plante autofecundate, constatăm că, în decurs de zece generații, înălțimea medie a șaptezeci și trei de asemenea plante încrucișate era față de aceea a aceluiași număr de plante autofecundate în proporție de 100 la 77; iar ca greutate în cazul plantelor dintr-a zecea generație în proporție de 100 la 44. Așa încît contrastul dintre efectele încrucișării florilor de pe aceeași plantă și ale încrucișării florilor de pe plante distincte este uimitor de mare.

3) *Mimulus luteus.* — Douăzeci și două de plante obținute încrucișînd flori de pe aceeași plantă au fost cultivate în concurență cu același număr de plante autofecundate; și ca înălțime primele erau față de cele din urmă în proporție de 100 la 95, sau, dacă sînt excluse patru plante pitice, în proporție de 100 la 101, iar ca greutate în proporție de 100 la 103. În șapte din cele opt ghivece, o plantă autofecundată a înflorit înaintea oricăreia dintre cele încrucișate reciproc.

Așa încît aici plantele autofecundate au prezentat din nou o oarecare superioritate față de cele încrucișate reciproc. Pentru comparație aș putea să adaug că plantulele dintr-o încrucișare între plante distincte cultivate în decurs de trei generații, erau ca înălțime față de cele autofecundate în proporție de 100 la 65.

4) *Pelargonium zonale.* — Două plante crescînd în ghivece separate, care fuseseră reproduse prin butașii din aceeași plantă și făceau deci, de fapt, parte din același individ, au fost încrucișate reciproc, iar alte flori de pe una dintre aceste plante au fost autofecundate; însă plantulele obținute prin aceste două procedee nu se deosebeau prin înălțime. Cînd, pe de altă parte, flori de pe una dintre plantele de mai sus au fost încrucișate cu polenul unei plantule distincte, iar alte flori au fost autofecundate, înălțimea descendenților încrucișați astfel obținuți erau față de aceea a celor autofecundați în proporție de 100 la 74.

5) *Origanum vulgare.* — O plantă care fusese cultivată timp îndelungat în grădina mea de zarzavat se întinsese într-atît prin stoloni încît a format un strat sau o tufă mare. Plantulele obținute din încrucișarea unor flori de pe aceste plante, care aparțin de fapt în mod strict aceleiași plante, și alte plantule obținute din flori autofecundate au fost comparate cu grijă din prima lor tinerețe pînă la maturitate; și ele nu s-au deosebit cîtuși de puțin prin înălțime sau vigoare constituțională. Cîteva flori de pe aceste plantule au fost apoi încrucișate cu polenul unei plantule distincte, iar alte flori au fost autofecundate; s-au obținut astfel două loturi noi de plantule, care erau nepoatele plantei care se întinsese prin stoloni și formase o tufă mare în grădina mea. Acestea se deosebeau mult prin înălțime, plantele încrucișate fiind față de cele autofecundate în proporție de 100 la 86. Ele se deosebeau de asemenea într-o măsură uimitoare prin vigoarea constituțională. Plantele încrucișate au înflorit primele și au produs exact de două ori atîtea tulpini florale; iar ulterior ele s-au înmulțit prin stoloni într-așa măsură, încît aproape că au copleșit plantele autofecundate.

Reexaminînd aceste cinci cazuri, vedem că în patru dintre ele efectul unei încrucișări între florile de pe aceeași plantă (chiar de pe butașii aceleiași plante crescînd pe rădăcini separate, ca în cazul lui *Pelargonium* și *Origanum*) nu se deosebește de cel al celei mai stricte autofecundări. De fapt, în două dintre cazuri, plantele autofecundate erau cu puțin superioare unor asemenea plante încrucișate reciproc. În cazul lui *Digitalis*, o încrucișare între florile de pe aceeași plantă a fost, fără îndoială, de un oarecare folos, totuși foarte mic în comparație cu cel rezultînd dintr-o încrucișare între plante distincte. În general, dacă ținem seama că mugurii floriferi sînt într-o oarecare măsură indivizi distincți și că ei variază uneori independent unul de altul, rezultatele la care s-a ajuns aici concordă bine cu concluzia noastră generală, [anume] că avantajele unei încrucișări depind de faptul ca strămoșii plantelor încrucișate să posede constituții oarecum diferite, fie pentru că au fost expuși unor condiții diferite, fie că, din motive necunoscute, ei au variat într-un mod pe care în ignoranța noastră sîntem nevoiți să-l denumim spontan. Va trebui să revin ulterior la acest subiect al ineficacității unei încrucișări între florile aceleiași plante atunci cînd vom examina partea pe care insectele o joacă în fecundarea încrucișată a florilor.

Despre transmiterea efectelor favorabile ale unei încrucișări și ale efectelor vătămătoare ale autofecundării. Am văzut că plantulele provenind dintr-o încrucișare între plante distincte depășesc aproape întotdeauna opusele lor autofecundate prin înălțime, greutate și vigoare constituțională și, după cum se va vedea ulterior, adesea prin fecunditate. Pentru a stabili dacă această superioritate este transmisă dincolo de prima generație, s-au cultivat în trei ocazii plantule din plante încrucișate și autofecundate, ambele loturi fiind fecundate în același mod și deci nu ca în numeroasele cazuri prezentate în tabelele A, B, și C, în care plantele încrucișate au fost din nou încrucișate, iar cele autofecundate iarăși autofecundate.

În primul rînd s-au cultivat plantule din semințe autofecundate, produse sub plasă de plantele încrucișate și autofecundate de *Nemophila insignis*; și prin înălțime acestea din urmă erau față de primele în proporție de 133 la 100. De foarte timpuriu, aceste plantule au devenit foarte nesănătoase și au crescut atît de inegal, încît în ambele loturi unele erau de cinci ori mai înalte decît celelalte. De aceea această experiență a fost absolut fără valoare; m-am simțit însă obligat să o prezint ca fiind contrarie concluziei mele generale. Trebuie să arăt că la această experiență, ca și la următoarele două, ambele loturi de plante au fost cultivate în părțile opuse ale acelorași ghivece și au fost tratate în toate privințele la fel. Detaliile experiențelor pot fi găsite la paragrafele consacrate fiecărei specii.

În al doilea rînd, o plantă încrucișată și una autofecundată de pansea (*Viola tricolor*) creșteau aproape una de alta în teren deschis și aproape de alte pansele; și, deoarece ambele au produs din abundență capsule foarte frumoase, florile lor au fost, fără îndoială, fecundate încrucișat de insecte. S-au cules semințe de la ambele plante și din ele s-au cultivat plantule. În toate cele trei ghivece, plantulele din plantele încrucișate au înflorit înaintea acelora din plantele autofecundate, și, cînd erau pe deplin dezvoltate, înălțimea primelor era față de aceea a ultimelor în proporție de 100 la 82. Deoarece ambele loturi de plante erau produsul fecundării încrucișate, deosebirea în înălțime și în perioada de înflorire era evident datorită faptului că părinții fuseseră de proveniență încrucișată și autofecundată; și este tot atît de evident că ei au transmis capacități constituționale diferite descendenților lor, nepoții plantelor care inițial fuseseră încrucișate și autofecundate.

În al treilea rînd, în Anglia, *Lathyrus odoratus* se fecundează de obicei el însuși. Deoarece avem plante ai căror părinți și bunici fuseseră încrucișați artificial și plante provenite din aceiași părinți care fuseseră autofecundați în decurs de multe generații anterioare, aceste două loturi de plante au fost lăsate să se fecundeze ele însele sub o plasă, iar semințele lor autofecundate au fost păstrate. Plantulele astfel obținute au fost cultivate în mod obișnuit în concurență unele cu altele și se deosebeau prin capacitatea lor de creștere. Înălțimea plantulelor din plantele autofecundate care fuseseră încrucișate în decursul celor două generații anterioare era față de aceea a plantulelor din plantele autofecundate timp de multe generații anterioare în proporție de 100 la 90. S-a experimentat de asemenea cu aceste două loturi de semințe, semănîndu-le în condiții foarte defavorabile, în sol sărac, epuizat, și plantele ai căror părinți și bunici fuseseră încrucișați și-au arătat în mod lămurit vigoarea lor constituțională superioară. În

acest caz, ca și în cel al pansclei, nu putea fi îndoială că avantajul provenit dintr-o încrucișare între două plante nu a fost limitat la descendenții din prima generație. Faptul că vigoarea constituțională, datorată ascendenței încrucișate, se transmite în decurs de multe generații, poate fi de asemenea dedus ca fiind foarte probabil, din exemplul cîtorva dintre varietățile de mazăre comună ale lui Andrew Knight, obținute din încrucișarea varietăților distincte, după care la fiecare generație consecutivă s-au fecundat, fără îndoială, ele însele. Aceste varietăți au dăinuit timp de peste șaizeci de ani, „însă gloria lor este acum trecută"[1]. Pe de altă parte, majoritatea varietăților de mazăre comună, care cu siguranță că nu își datorează originea unei încrucișări, au avut o existență mult mai scurtă. Cîteva dintre varietățile d-lui Laxton, produse prin încrucișări artificiale, și-au păstrat de asemenea în decursul unui număr considerabil de generații vigoarea și luxurianța lor remarcabile; însă, după cum mă informează dl. Laxton, experiența sa nu se extinde dincolo de douăsprezece generații, în care perioade el nu a observat niciodată la plantele sale vreo scădere a vigorii lor.

Trebuie remarcată aici o situație apropiată. Deoarece forța ereditară este puternică la plante (în acest sens se pot prezenta nenumărate dovezi), este aproape sigur că plantule din aceeași capsulă sau din aceeași plantă vor tinde să moștenească aproape aceeași constituție; și, deoarece avantajul dintr-o încrucișare depinde de faptul ca plantele care sînt încrucișate să se deosebească întrucîtva prin constituție, se poate deduce ca fiind probabil că în condiții similare, o încrucișare între rudele cele mai apropiate nu va folosi descendenților atît de mult ca una între plante neînrudite. Avem oarecare dovezi în sprijinul acestei concluzii, deoarece Fritz Müller a demonstrat prin experiențele sale prețioase asupra hibrizilor de *Abutilon* că unirea dintre frați și surori, părinți și copii și dintre alte rude apropiate este foarte vătămătoare fecundității descendenților. De altfel, într-un anumit caz, plantulele provenind din asemenea rude apropiate aveau constituția foarte slabă[2]. Același observator a găsit[3] trei plante de *Bignonia* crescînd aproape una de alta. El a fecundat douăzeci și nouă de flori de pe una dintre ele cu propriul lor polen și acestea nu au legat nici o singură capsulă. Treizeci de flori au fost apoi fecundate cu polenul unei plante distincte, al uneia dintre cele trei crescînd împreună, și ele au produs numai două capsule. În fine, cinci flori au fost fecundate cu polenul unei a patra plantă crescînd la o oarecare distanță și toate cinci au produs capsule. Pare de aceea probabil, după cum sugerează Fritz Müller, că cele trei plante crescînd aproape una de alta erau plantule din același părinte și că, deoarece erau îndeaproape înrudite, aveau o capacitate redusă de a se fecunda reciproc[4].

În sfîrșit, faptul că în ultimele generații plantele încrucișate reciproc, figurînd în tabelul A, nu depășesc într-o măsură din ce în ce mai mare, prin înălțime, plantele autofecundate, se explică probabil prin aceea că ele au devenit din ce în ce mai îndeaproape înrudite între ele.

[1] Vezi dovezile în legătură cu acest subiect, în lucrarea mea *Variation under Domestication*, cap. IX, vol. I, ed. a 2-a, p. 397.

[2] „Jenaische Zeitschrift für Naturw.", vol. VII, p. 22, 45, 1872 și 1873, p. 441—450.

[3] „Bot. Zeitung", 1868, p. 626.

[4] În lucrarea mea *Variation under Domestication* (cap. XVII, ed. a 2-a, vol. II, p. 121) sînt prezentate cîteva cazuri remarcabile de hibrizi de *Gladiolus* și *Cistus*, oricare dintre ei putînd fi fecundați de polenul altuia, nu însă de propriul său polen.

Culoarea uniformă a florilor de pe plantele autofecundate și cultivate în condiții similare, în decurs de mai multe generații. — La începutul experiențelor mele, plantele parentale de *Mimulus luteus*, *Ipomoea purpurea*, *Dianthus caryophyllus* și *Petunia violacea*, obținute din semințe cumpărate, au variat considerabil prin culoarea florilor lor. Aceasta se întîmplă cu multe plante care au fost cultivate timp îndelungat în scop ornamental, pentru grădina de flori, și care au fost reproduse prin semințe. Culoarea florilor era un punct de care nu m-am ocupat cîtuși de puțin la început și nu s-a practicat absolut nici o selecție. Totuși, după ce au fost cultivate timp de cîteva generații în condiții foarte asemănătoare, florile produse de plantele autofecundate aparținînd celor patru specii de mai sus au devenit absolut sau foarte aproape uniforme la culoare. Plantele încrucișate reciproc, care în ultimele generații erau mai mult sau mai puțin îndeaproape înrudite și care fuseseră de asemenea cultivate tot timpul în condiții similare, au devenit mai uniforme la culoarea florilor decît erau plantele parentale inițiale, însă mult mai puțin uniforme decît plantele autofecundate. Cînd plante autofecundate dintr-una din ultimele generații au fost încrucișate cu o linie nouă, obținîndu-se astfel plantule, acestea au prezentat un contrast uimitor prin culorile diverse ale florilor lor față de acelea ale plantulelor autofecundate. Deoarece asemenea cazuri în care florile devin uniform colorate fără ajutorul selecției îmi par ciudate, voi da un rezumat complet al observațiilor mele.

Mimulus luteus. — O varietate înaltă, făcînd flori mari, aproape albe cu pete purpurii, a apărut printre plantele încrucișate și autofecundate dintr-a treia și a patra generație. Această varietate s-a înmulțit atît de rapid, încît la a șasea generație de plante autofecundate, toate plantele aparțineau acestei varietăți. La fel a fost cazul cu toate plantele numeroase care au fost cultivate pînă la a noua sau la ultima generație autofecundată. Cu toate că această varietate a apărut mai întîi printre plantele încrucișate reciproc, totuși, prin faptul că descendenții lor s-au încrucișat reciproc la fiecare generație consecutivă, ea nu a predominat niciodată printre ele, și florile de pe mai multe plante încrucișate reciproc dintr-a noua generație s-au deosebit considerabil prin culoare. Pe de altă parte, uniformitatea culorii florilor de pe plantele tuturor ultimelor generații autofecundate era cu totul surprinzătoare; la o cercetare întîmplătoare s-ar fi putut spune că ele sînt la fel, însă petele purpurii nu aveau exact aceeași formă sau exact aceeași poziție. Atît eu cît și grădinarul meu sîntem de părere că această varietate nu a apărut printre plantele parentale obținute din semințe cumpărate, însă deoarece a apărut atît printre plantele încrucișate, cît și printre cele autofecundate dintr-a treia și a patra generație; și, din ceea ce am văzut în alte ocazii în legătură cu variația acestei specii, este probabil că ea ar apărea întîmplător în oricare împrejurare. Din cazul de față aflăm totuși că, în condițiile caracteristice la care au fost supuse plantele mele, această varietate specială, remarcabilă prin culoarea sa, mărimea corolei și înălțimea sporită a întregii plante, a predominat într-a șasea generație autofecundată și în toate cele următoare, cu excluderea completă a oricărei alte varietăți.

Ipomoea purpurea. — Atenția mi-a fost atrasă asupra subiectului de față pentru prima dată atunci cînd am observat că florile de pe toate plantele dintr-a șaptea generație autofecundată erau de o culoare uniformă purpurie-închis remarcabil de frumoasă. Numeroasele plante care au fost cultivate în decurs de trei ge-

neraţii consecutive, pînă la cea din urmă sau a zecea, au produs toate flori colorate în acelaşi fel. Ele erau de o culoare absolut uniformă, ca cele ale unei specii constante trăind în stare naturală; şi plantele autofecundate ar fi putut fi distinse cu certitudine, după cum observa grădinarul meu, fără ajutorul tăbliţelor, de plantele încrucişate reciproc din ultimele generaţii. Totuşi acestea avuseseră flori mai uniform colorate decît acelea care au fost obţinute la început din seminţele cumpărate. După cum ne amintim, grădinarul meu şi cu mine, această varietate purpuriu-închis nu a apărut înaintea celei de-a cincea sau a şasea generaţie autofecundată. Oricum ar fi fost, ea a devenit prin autofecundarea continuată şi prin cultivarea plantelor în condiţii uniforme pe deplin constantă, cu excluderea oricărei alte varietăţi.

Dianthus caryophyllus. — Toate plantele autofecundate dintr-a treia generaţie au făcut flori de exact aceeaşi culoare roz-deschis; şi în această privinţă ele se deosebeau în mod foarte remarcabil de plantele crescînd într-un mare strat foarte apropiat şi cultivate din seminţe cumpărate de la acelaşi floricultor. În acest caz este probabil ca unele dintre plantele parentale care au fost la început autofecundate să fi făcut flori astfel colorate; deoarece însă în prima generaţie mai multe plante erau autofecundate, este extrem de puţin probabil ca toate să fi făcut flori de exact aceeaşi culoare ca acelea ale plantelor autofecundate dintr-a treia generaţie. Plantele încrucişate reciproc dintr-a treia generaţie au produs de asemenea flori de culoare aproape uniformă, cu toate că nu chiar în aceeaşi măsură ca la plantele autofecundate.

Petunia violacea. — În acest caz am înregistrat din întîmplare în notele mele că florile de pe planta parentală care ar fi fost mai întîi autofecundată erau de o „culoare purpurie-murdar". La a cincea generaţie autofecundată, fiecare dintre cele douăzeci şi una de plante autofecundate care creşteau în ghivece, precum şi toate numeroasele plante dintr-un rînd lung cultivat în aer liber au produs flori de absolut aceeaşi culoare, anume de o culoare ştearsă, oarecum caracteristică şi urîtă ca de carne, deci foarte neasemănătoare aceleia de pe planta parentală. Sînt de părere că această schimbare de culoare a survenit cu totul treptat; nu mi-am păstrat însă nici o însemnare, deoarece acest punct nu m-a interesat pînă ce nu am fost izbit de culoarea uniformă a florilor de pe plantele autofecundate dintr-a cincea generaţie. Florile de pe plantele încrucişate reciproc din generaţia corespunzătoare erau în majoritate de aceeaşi culoare ştearsă ca de carne, însă nu chiar atît de uniformă ca aceea de pe plantele autofecundate, cîteva fiind foarte deschise, aproape albe. Plantele autofecundate care creşteau într-un rînd lung în teren deschis erau de asemenea remarcabile prin uniformitatea înălţimii lor, după cum erau, într-o mai mică măsură, plantele încrucişate reciproc, ambele loturi fiind comparate cu un mare număr de plante, cultivate în acelaşi timp în condiţii similare, din plantele autofecundate dintr-a patra generaţie încrucişată cu o linie nouă. Regret că nu m-am ocupat de uniformitatea înălţimii plantulelor autofecundate din ultimele generaţii ale celorlalte specii.

După părerea mea, aceste cîteva cazuri prezintă un deosebit interes. Aflăm prin ele că, dacă condiţiile sînt menţinute pe cît de uniform posibil şi nu se permite nici o încrucişare reciprocă, noi şi uşoare nuanţe de culoare pot fi repede şi solid fixate, independent de oricare selecţie. La *Mimulus*, nu numai un stil grotesc de colorit, dar şi o corolă mai mare şi o înălţime sporită a întregii

plante au fost astfel fixate; pe cînd la majoritatea plantelor care au fost cultivate timp îndelungat pentru grădina de flori nici un caracter nu este mai variabil ca acel al culorii, afară poate de înălţime. Din examinarea acestor cazuri putem deduce că, în privinţele de mai sus, variabilitatea plantelor cultivate se datoreşte, în primul rînd, faptului că sînt supuse unor condiţii oarecum diverse şi, în al doilea rînd aceluia că sînt deseori încrucişate reciproc, după cum este probabil în urma accesului liber al insectelor. Nu văd cum această deducţie poate fi evitată, deoarece, atunci cînd plantele de mai sus au fost cultivate timp de mai multe generaţii în condiţii foarte asemănătoare şi au fost încrucişate reciproc la fiecare generaţie, culoarea florilor lor a tins, într-o oarecare măsură, să se schimbe şi să devină uniformă. Atunci cînd nu s-a permis nici o încrucişare reciprocă cu alte plante din aceeaşi linie adică atunci cînd la fiecare generaţie florile au fost fecundate cu propriul lor polen, în ultimele generaţii culoarea lor a devenit tot atît de uniformă ca şi aceea a plantelor crescînd în stare naturală, însoţită, cel puţin într-unul dintre cazuri, de o mare uniformitate în înălţimea plantelor. Dacă spun însă că diversitatea de culori a florilor de pe plantele cultivate, tratate în mod obişnuit, este datorată deosebirilor de sol, climă etc., la care sînt supuse, nu doresc să implic că asemenea variaţii sînt cauzate de aceşti factori în vreun mod mai direct decît acela prin care cele mai diverse boli, ca răceala, inflamaţia plămînilor sau a pleurei, reumatismul etc., se poate spune că sînt cauzate de expunerea la frig. În ambele cazuri constituţia fiinţei asupra căreia se acţionează este de importanţă precumpănitoare.

CAPITOLUL al IX-lea

EFECTELE FECUNDĂRII ÎNCRUCIȘATE ȘI ALE AUTOFECUNDĂRII ASUPRA PRODUCȚIEI DE SEMINȚE

Fecunditatea plantelor provenind din ascendență încrucișată și autofecundată, ambele loturi fiind fecundate în același fel — Fecunditatea plantelor parentale cînd sînt încrucișate și autofecundate pentru prima oară și a descendenților lor încrucișați și autofecundați cînd sînt din nou încrucișați și autofecundați — Comparație între fecunditatea florilor fecundate cu propriul lor polen și cu cel al altor flori de pe aceeași plantă — Plante autosterile — Cauza autosterilității — Apariția de varietăți foarte autofecunde — Într-unele privințe, autofecundarea este aparent folositoare, independent de asigurarea producției de semințe — Greutatea și viteza de încolțire relative ale semințelor provenind din flori încrucișate și autofecundate.

Capitolul de față este consacrat fecundității plantelor, după cum aceasta este influențată de fecundarea încrucișată și de autofecundare. Subiectul constă din două părți distincte: în primul rînd, productivitatea sau fecunditatea relativă a florilor încrucișate cu polenul unei plante distincte și cu propriul lor polen, după cum se vede din numărul proporțional de capsule pe care le produc, precum și din numărul de semințe conținut; în al doilea rînd, gradul de fecunditate sau sterilitate înnăscută a plantulelor cultivate din semințe încrucișate și autofecundate, asemenea plantule fiind de aceeași vîrstă, crescute în aceleași condiții și fecundate în același fel. Aceste două părți ale subiectului corespund celor două părți care trebuie examinate de oricine se ocupă cu plante hibride; anume, în primul rînd, productivitatea comparativă a unei specii cînd este fecundată cu polenul unei specii distincte și cu propriul ei polen și, în al doilea rînd, fecunditatea descendenților ei hibrizi. Aceste două categorii de fapte nu merg întotdeauna paralel; astfel, după cum a arătat Gärtner, unele plante pot fi încrucișate cu multă ușurință, ele produc însă hibrizi excesiv de sterili; pe cînd altele, încrucișate cu cea mai mare greutate, produc însă hibrizi destul de fecunzi.

Ordinea naturală de urmat în acest capitol ar fi fost de a examina mai întîi efectele asupra fecundității plantelor parentale, încrucișîndu-le și autofecundîndu-le cu propriul lor polen; deoarece însă în cele două capitole precedente am discutat înălțimea, greutatea și vigoarea constituțională relativă a plantelor încrucișate și autofecundate — adică a plantelor cultivate din semințe încrucișate și autofecundate, — va fi mai potrivit de a examina aici în primul rînd fecunditatea lor relativă. Cazurile observate de mine sînt prezentate în tabelul următor D, în care plantele care provin din polenizare încrucișată și autofecundată au fost lăsate să se fecundeze ele însele, fiind fie încrucișate de insecte, fie autofecundate spontan. Ar trebui observat că rezultatele nu pot fi considerate ca fiind complet demne de încredere, deoarece fecunditatea unei plante este un element extrem de variabil, depinzînd de vîrsta, sănătatea plantei, natura solului, cantitatea de apă furnizată și temperatura la care este supusă.

Numărul de capsule produs și numărul de semințe conținut de acestea ar fi trebuit să fie stabilite pentru un număr mare de plante încrucișate și autofecundate de aceeași vîrstă și tratate în toate privințele la fel. În aceste două din urmă privințe, observațiile mele pot fi acceptate cu încredere, însă numai într-un mic număr de cazuri a fost numărat un număr suficient de capsule. Fecunditatea sau, poate, mai bine zis productivitatea unei plante depinde de numărul de capsule produs și de numărul de semințe conținut de acestea. Din diverse motive însă, mai ales din lipsă de timp, am fost deseori obligat să mă bizui numai pe numărul de capsule. Totuși, în cazurile mai interesante, semințele au fost de asemenea numărate sau cîntărite. Numărul mediu de semințe din fiecare capsulă este un criteriu mai valoros de fecunditate decît numărul de capsule produs. Această din urmă condiție depinde în parte de dimensiunea plantei; și știm că plantele încrucișate sînt în general, mai înalte și mai grele decît cele autofecundate; în această privință deosebirea este însă rareori suficientă pentru a explica diferența în numărul de capsule produs. Aproape că nu mai este nevoie de adăugat că în tabelul următor este întotdeauna comparat același număr de plante încrucișate și autofecundate. Ținînd seama de motivele de îndoială de mai sus, voi prezenta acum tabelul în care este explicată proveniența plantelor cu care se experimentează, precum și modul de determinare a fecundității lor. Detalii mai complete pot fi găsite în partea precedentă a aceastei lucrări, la paragraful fiecărei specii.

TABELUL D

Fecunditatea relativă a plantelor de proveniență încrucișată și autofecundată, ambele loturi fiind fecundate în același mod. Fecunditatea apreciată după diverse criterii. Aceea a plantelor încrucișate luată drept 100.

	În proporție de:
Ipomoea purpurea — prima generație: semințe din fiecare capsulă de pe plante încrucișate și autofecundate, crescînd nu prea înghesuit, autofecundate spontan sub plasă, ca număr	100 la 99
Ipomoea purpurea — semințe din fiecare capsulă de pe plante încrucișate și autofecundate, din aceiași părinți ca în cazul precedent, însă crescînd foarte înghesuit, autofecundate spontan sub plasă, ca număr	100 la 93
Ipomoea purpurea — productivitatea acelorași plante apreciată după numărul de capsule produs și după media numărului de semințe din fiecare capsulă	100 la 45

Tabelul D *(continuare)*

	În proporţie de:
Ipomoea purpurea — a treia generaţie: seminţe din fiecare capsulă de pe plantele încrucişate şi autofecundate, autofecundate spontan sub plasă, ca număr	100 la 94
Ipomoea purpurea — productivitatea aceloraşi plante apreciată după numărul de capsule produs şi după numărul mediu de seminţe din fiecare capsulă	100 la 35
Ipomoea purpurea — a cincea generaţie: seminţe din fiecare capsulă de pe plante încrucişate şi autofecundate, lăsate neacoperite în seră şi fecundate spontan	100 la 89
Ipomoea purpurea — a noua generaţie: numărul de capsule de pe plantele încrucişate faţă de acela de pe plantele autofecundate, autofecundate spontan sub plasă	100 la 26
Mimulus luteus — un număr egal de capsule de pe plante provenind din plante autofecundate din a 8-a generaţie, încrucişate cu o linie nouă şi de pe plante din a 9-a generaţie autofecundată; ambele loturi, fiind lăsate neacoperite şi fecundate spontan, conţineau seminţe, ca greutate	100 la 30
Mimulus luteus — productivitatea aceloraşi plante apreciată după numărul de capsule produs şi greutatea medie a seminţelor de fiecare capsulă	100 la 3
Vandellia nummularifolia — seminţe din fiecare capsulă de flori cleistogame de pe plante încrucişate şi autofecundate, ca număr	100 la 106
Salvia coccinea — plantele încrucişate faţă de plantele autofecundate au produs flori ca număr	100 la 57
Iberis umbellata — plante lăsate neacoperite în seră; plante încrucişate reciproc dintr-a 3-a generaţie, faţă de plante autofecundate dintr-a 3-a generaţie, au produs seminţe, ca număr	100 la 75
Iberis umbellata — plante dintr-o încrucişare între două varietăţi, faţă de plante autofecundate dintr-a 3-a generaţie, au produs seminţe, ca greutate	100 la 75
Papaver vagum — plante încrucişate şi autofecundate, lăsate neacoperite, au produs capsule, ca număr	100 la 99
Eschscholtzia californica — linia braziliană; plante lăsate neacoperite şi fecundate încrucişat de albine; capsulele de pe plantele încrucişate reciproc dintr-a 2-a generaţie faţă de capsulele de pe plantele autofecundate dintr-a 2-a generaţie, au conţinut seminţe, ca număr	100 la 78
Eschscholtzia californica — productivitatea aceloraşi plante apreciată după numărul de capsule produs şi după numărul mediu de seminţe din fiecare capsulă	100 la 89
Eschscholtzia californica — plante lăsate neacoperite şi fecundate încrucişat de albine; capsulele de pe plantele provenite din plante încrucişate reciproc dintr-a 2-a generaţie a liniei braziliene încrucişate cu linia engleză; faţă de capsulele de pe plante autofecundate dintr-a 2-a generaţie, au conţinut seminţe, ca număr	100 la 63
Eschscholtzia californica — productivitatea aceloraşi plante apreciată după numărul de capsule produs şi după numărul mediu de seminţe din fiecare capsulă	100 la 40
Reseda odorata — plante încrucişate şi autofecundate, lăsate neacoperite şi fecundate încrucişat de albine, au produs capsule, ca număr (aproximativ)	100 la 100
Viola tricolor — plante încrucişate şi autofecundate, lăsate neacoperite şi fecundate încrucişat de albine, au produs capsule, ca număr	100 la 10
Delphinium consolida — plante încrucişate şi autofecundate, lăsate neacoperite în seră, au produs capsule, ca număr	100 la 56
Viscaria oculata — plante încrucişate şi autofecundate, lăsate neacoperite în seră, au produs capsule, ca număr	100 la 77
Dianthus caryophyllus — plante autofecundate spontan sub plasă; capsulele de pe plante încrucişate şi autofecundate dintr-a 3-a generaţie au conţinut seminţe, ca număr	100 la 125
Dianthus caryophyllus — plante lăsate neacoperite şi fecundate încrucişat de insecte; descendenţii plantelor autofecundate în decurs de trei generaţii şi apoi încrucişate cu o plantă încrucişată reciproc din aceeaşi linie, comparate cu plante dintr-a 4-a generaţie autofecundată, au produs seminţe, ca greutate	100 la 73
Dianthus caryophyllus — plante lăsate neacoperite şi fecundate încrucişat de insecte; descendenţii plantelor autofecundate în decurs de trei generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă, comparaţi cu plante dintr-a 4-a generaţie autofecundată, au produs seminţe, ca greutate	100 la 33
Tropaeolum minus — plante încrucişate şi autofecundate, lăsate neacoperite în seră, au produs seminţe, ca număr	100 la 64
Limnanthes douglasii — plante încrucişate şi autofecundate, lăsate neacoperite în seră au produs capsule, ca număr (circa)	100 la 100
Lupinus luteus — plante încrucişate şi autofecundate dintr-a 2-a generaţie, lăsate neacoperite în seră, au produs seminţe, ca număr (apreciat numai după câteva păstăi)	100 la 88
Phaseolus multiflorus — plante încrucişate şi autofecundate, lăsate neacoperite în seră, au produs seminţe, ca număr (aproximativ)	100 la 100
Lathyrus odoratus — plante încrucişate şi autofecundate dintr-a 2-a generaţie, lăsate neacoperite în seră, însă cu siguranţă autofecundate, au produs păstăi, ca număr	100 la 91

Tabelul D *(continuare)*

	În proporție de:
Clarkia elegans — plante încrucișate și autofecundate, lăsate neacoperite în seră, au produs capsule, ca număr	100 la 60
Nemophila insignis — plante încrucișate și autofecundate, acoperite cu o plasă și autofecundate spontan în seră, au produs capsule, ca număr	100 la 29
Petunia violacea — lăsate neacoperite și fecundate încrucișat de insecte, plante din-tr-a 5-a generație, încrucișate și autofecundate, au produs semințe, apreciate după greutatea unui număr egal de capsule	100 la 86
Petunia violacea — lăsați neacoperiți ca mai sus, descendenții plantelor autofecun-date în decurs de patru generații și apoi încrucișate cu o linie nouă, față de plantele dintr-a 5-a generație autofecundate, au produs semințe, apreciate după greutatea unui număr egal de capsule	100 la 46
Cyclamen persicum — plante încrucișate și autofecundate, lăsate neacoperite în seră, au produs capsule, ca număr	100 la 12
Anagallis collina — plante încrucișate și autofecundate, lăsate neacoperite în seră, au produs capsule, ca număr	100 la 8
Primula veris — lăsați neacoperiți în teren deschis și fecundați încrucișat de insecte, descendenții plantelor dintr-a 3-a generație nelegitimă încrucișați cu o linie nouă, comparați cu plante dintr-a 4-a generație nelegitimă și autofecundată, au produs capsule, ca număr	100 la 5
Aceleași plante în anul următor	100 la 3,5
Primula veris (varietate izostilă) — lăsați neacoperiți în teren deschis și fecundați încrucișat de insecte, descendenții plantelor autofecundate în decurs de două generații și apoi încrucișate cu o altă varietate, comparați cu plante dintr-a 3-a generație autofecundată, au produs capsule, ca număr	100 la 15
Primula veris (varietate izostilă) — aceleași plante, numărul mediu de semințe din fiecare capsulă	100 la 71
Primula veris (varietate izostilă) — productivitatea acelorași plante apreciată după numărul de capsule produs și după numărul mediu de semințe din fiecare capsulă	100 la 11

Acest tabel conține treizeci și trei* de cazuri referitoare la douăzeci și trei de specii și arată gradul de fecunditate înnăscută a plantelor provenind din polenizare încrucișată față de cea a celor provenind din polenizare autofecundată, ambele loturi fiind fecundate în același fel. La mai multe dintre specii, ca la *Eschscholtzia*, *Reseda*, *Viola*, *Dianthus*, *Petunia* și *Primula*, ambele loturi au fost cu siguranță fecundate încrucișat de insecte și probabil că la fel a fost cazul mai multor dintre celelalte; însă la cîteva dintre specii, ca la *Nemophila*, și în cîteva dintre experiențele cu *Ipomoea* și *Dianthus*, plantele au fost acoperite și ambele loturi s-au autofecundat spontan. Același lucru s-a întîmplat desigur și în cazul capsulelor produse de florile cleistogame de *Vandellia*.

Fecunditatea plantelor încrucișate este reprezentată în tabel prin cifra 100, iar aceea a plantelor autofecundate prin celelalte cifre. Există cinci cazuri în care fecunditatea plantelor autofecundate este aproximativ egală cu aceea a celor încrucișate; totuși, în patru dintre aceste cazuri, plantele încrucișate erau evident mai înalte, iar în cel de-al cincilea ceva mai înalte decît cele autofecundate. Trebuie să arăt însă că, într-unele dintre aceste cinci cazuri, fecunditatea celor două loturi nu a fost stabilită cu stricteță, deoarece de fapt capsulele nu au fost numărate, din motivul că păreau să fie în număr egal și că păreau toate să conțină un număr complet de semințe. În numai două cazuri din tabel, anume la *Vandellia* și la a treia generație de *Dianthus*, capsulele de pe plantele autofecundate conțineau mai multe semințe decît acelea de pe plantele încrucișate. La *Dianthus* raportul dintre numărul de semințe conținut de capsulele autofecundate și de cele încrucișate era de 125 la 100; ambele loturi de plante au fost lăsate să se fecundeze singure sub plasă și este aproape sigur că fecunditatea mai mare a

* În original în mod greșit este trecut 33, de fapt sînt 40 *(N. trad.)*.

plantelor autofecundate era datorată aici numai faptului că ele au variat şi au devenit mai puţin strict dichogame, aşa încît şi-au maturat anterele şi stigmatul mai simultan decît este normal speciei. Excluzînd cele şapte cazuri la care ne-am referit acum, rămîn douăzeci şi şase în care plantele încrucişate erau evident mult mai fecunde, uneori într-o măsură extraordinară, decît cele autofecundate cu care ele au crescut în concurenţă. Cazurile cele mai izbitoare sînt acelea în care plantele provenind dintr-o încrucişare cu o linie nouă sînt comparate cu plantele dintr-una din ultimele generaţii autofecundate; există totuşi cîteva cazuri izbitoare, ca acel al lui *Viola*, între plantele încrucişate reciproc din aceeaşi linie şi cele autofecundate, chiar din prima generaţie. Rezultatele în care se poate avea cea mai mare încredere sînt cele în care productivitatea plantelor a fost determinată prin numărul de capsule produs de un număr egal de plante, împreună cu numărul real sau mediu de seminţe din fiecare capsulă. În tabel există douăsprezece asemenea cazuri şi media fecundităţii lor medii este luată drept 100 pentru plantele încrucişate faţă de 59 pentru plantele autofecundate. Primulaceele par să fie deosebit de predispuse să sufere, în privinţa fecundităţii, din cauza autofecundării.

Următorul scurt tabel E conţine patru cazuri care au fost prezentate, în mod parţial, în tabelul anterior.

TABELUL E

Fecunditatea înnăscută a unor plante provenite dintr-o încrucişare cu o linie nouă comparată cu aceea a unor plante încrucişate reciproc din aceeaşi linie şi cu aceea a unor plante autofecundate, toate din generaţia corespunzătoare şi toate aceste loturi fiind fecundate în acelaşi fel. Fecunditatea este apreciată după numărul sau greutatea seminţelor produse de un număr egal de plante.

	Plante provenind dintr-o încrucişare cu o linie nouă	Plante încrucişate reciproc din aceeaşi linie	Plante autofecundate
Mimulus luteus — plantele încrucişate reciproc sînt provenite dintr-o încrucişare între două plante dintr-a 8-a generaţie autofecundată. Plantele autofecundate aparţin celei de a 9-a generaţii	100	4	3
Eschscholtzia californica — plantele încrucişate şi autofecundate aparţin celei de-a 2-a generaţii	100	45	40
Dianthus caryophyllus — plantele încrucişate reciproc provin din plante autofecundate dintr-a 3-a generaţie, încrucişate cu plante încrucişate reciproc dintr-a 3-a generaţie. Plantele autofecundate aparţin celei de-a 4-a generaţii	100	45	33
Petunia violacea — plantele încrucişate şi autofecundate aparţin celei de-a 5-a generaţii	100	54	46

N.B. În cazurile de mai sus, cu excepţia lui *Eschscholtzia*, plantele provenind dintr-o încrucişare cu o linie nouă aparţin părţii materne a aceleiaşi linii, ca şi plantele încrucişate reciproc şi autofecundate, precum şi generaţiei corespunzătoare.

Aceste cazuri ne arată cît de mult superioare, prin fecunditate înnăscută, sînt plantulele provenite din plante autofecundate sau încrucişate reciproc în decurs de mai multe generaţii şi apoi încrucişate cu o linie nouă faţă de plantulele provenite din plante din linia veche, încrucişate reciproc sau autofecundate în decursul aceluiaşi număr de generaţii. În fiecare caz cele trei loturi de plante au fost lăsate să fie vizitate în voie de insecte şi florile lor au fost, fără îndoială, fecundate încrucişat de ele.

Acest tabel ne mai arată că, în toate cele patru cazuri, plantele din aceeași linie, încrucișate reciproc, aveau încă un avantaj hotărît, deși redus, în privința fecundității, față de plantele autofecundate.

În ceea ce privește starea organelor reproducătoare la plantele autofecundate din ultimele două tabele, nu s-au făcut decît cîteva observații. La a șaptea și a opta generație de *Ipomoea*, anterele florilor de pe plantele autofecundate erau vizibil mai mici decît ale florilor de pe plantele încrucișate reciproc. La aceste plante, tendința spre sterilitate a fost de asemenea arătată de primele plante formate, care, după ce fuseseră fecundate cu grijă, deseori cădeau, la fel cum se întîmplă în mod frecvent la hibrizi. Florile tindeau de asemenea să devină monstruoase. La a patra generație de *Petunia*, s-a comparat polenul produs de plantele autofecundate și încrucișate reciproc și [s-a constatat] că la primele existau mult mai multe grăunțe goale și zbîrcite.

Fecunditatea relativă a florilor încrucișate cu polenul unei plante distincte și a celor fecundate cu propriul lor polen. Acest paragraf include florile de pe plantele parentale și de pe plantulele încrucișate și autofecundate din prima generație sau dintr-una următoare. Mă voi ocupa în primul rînd de plantele parentale care au fost cultivate din semințe cumpărate de la floricultori sau luate de la plante crescînd în grădina mea, sau care creșteau în stare sălbatică, și înconjurate în fiecare caz de mulți indivizi din aceeași specie. Plante în aceleași condiții vor fi fost de obicei încrucișate reciproc de insecte, așa încît plantulele cu care s-a experimentat mai întîi trebuie să fi fost în general produsul unei încrucișări. Prin urmare, orice diferență în fecunditatea florilor lor, cînd sînt încrucișate sau autofecundate, va fi fost cauzată de natura polenului folosit; cu alte cuvinte, de faptul dacă a fost luat de la o floare distinctă sau de la aceeași floare. Gradele de fecunditate arătate în tabelul următor F au fost determinate în fiecare caz de numărul mediu de semințe din fiecare capsulă, stabilit fie numărîndu-le, fie cîntărindu-le.

Un alt element ar trebui luat de fapt în considerație, și anume proporția florilor care au produs capsule atunci cînd au fost încrucișate și autofecundate; și, deoarece florile încrucișate produc, în general, o proporție mai mare de capsule, superioritatea lor ca fecunditate ar fi fost mult mai puternic pronunțată decît apare în tabelul F, dacă acest element ar fi fost luat în considerație. Dacă aș fi procedat însă în acest fel, ar fi existat un mai mare risc de a greși, deoarece independent de forța lui mai mare sau mai mică, polenul aplicat pe stigmat într-un moment nepotrivit nu produce nici un efect. Un exemplu bun al marii diferențe care rezultă uneori, dacă se include în calcul numărul de capsule produs față de numărul de flori fecundate, este oferit de *Nolana prostrata*. Treizeci de flori de pe cîteva plante din această specie au fost încrucișate și au produs douăzeci și șapte de capsule, fiecare conținînd cîte cinci semințe; treizeci și două de flori de pe aceleași plante au fost autofecundate și au produs numai șase capsule, conținînd fiecare cîte cinci semințe. Deoarece aici numărul de semințe din fiecare capsulă este același, fecunditatea florilor încrucișate și autofecundate este arătată în tabelul F ca fiind egală, adică în proporție de 100 la 100. Dacă se includ însă florile care nu au reușit să producă capsule, atunci florile încrucișate au produs

în medie 4,50 seminţe, pe cînd florile autofecundate au produs numai 0,94 seminţe, aşa încît fecunditatea lor relativă ar fi fost în proporţie de 100 la 21. Ar trebui să spun aici că am găsit de cuviinţă de a rezerva pentru o discuţie separată cazurile florilor care sînt de obicei complet sterile cu propriul lor polen.

TABELUL F

Fecunditatea relativă a florilor de pe plantele parentale folosite la experienţele mele, cînd sînt fecundate cu polenul unei plante distincte şi cu polenul lor propriu. Fecunditatea este apreciată după numărul mediu de seminţe din fiecare capsulă. Fecunditatea florilor încrucişate e luată drept 100.

	În proporţie de:
Ipomoea purpurea — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe, ca număr (aprox.)	100 la 100
Mimulus luteus — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (ca greutate)	100 la 79
Linaria vulgaris — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 14
Vandellia nummularifolia — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 67?
Gesneria pendulina — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (ca greutate)	100 la 100
Salvia coccinea — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (aproximativ)	100 la 100
Brassica oleracea — plantele încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 25
Eschscholtzia californica (linia engleză) — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (ca greutate)	100 la 71
Eschscholtzia californica (linia braziliană cultivată în Anglia) — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (ca greutate) (aprox.)	100 la 15
Delphinium consolida — florile încrucişate şi autofecundate (capsule autofecundate produse spontan, rezultatul a fost însă sprijinit de alte dovezi) au produs seminţe	100 la 59
Viscaria oculata — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (ca greutate)	100 la 38
Viscaria oculata — florile încrucişate şi autofecundate (capsulele încrucişate comparate anul următor cu capsule autofecundate spontan) au produs seminţe	100 la 58
Dianthus caryophyllus — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 92
Tropaeolum minus — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 92
*Tropaeolum tricolorum** — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 115
Limnanthes douglasii — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (aproximativ)	100 la 100
Sarothamnus scoparius — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 41
Ononis minutissima — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 65
Cuphea purpurea — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 113
Passiflora gracilis — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 85
Specularia speculum — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 72
Lobelia fulgens — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (aproximativ)	100 la 100
Nemophila insignis — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (ca greutate)	100 la 69
Borago officinalis — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 60
Nolana prostrata — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 100
Petunia violacea — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (ca greutate)	100 la 67
Nicotiana tabacum — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe (ca greutate)	100 la 150
Cyclamen persicum — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 38
Anagallis collina — florile încrucişate şi autofecundate au produs seminţe	100 la 96
Canna warscewiczi — florile încrucişate şi autofecundate (de pe plante încrucişate şi autofecundate din trei generaţii luate împreună) au produs seminţe	100 la 85

Un al doilea tabel, G, prezintă fecunditatea relativă a florilor de pe plante încrucişate, din nou fecundate încrucişat, şi a florilor de pe plante autofecundate,

* *Tropaeolum tricolorum* şi *Cuphea purpurea* au fost introduse în acest tabel cu toate că din ele nu au fost cultivate plantule; însă nu au fost comparate decît şase capsule încrucişate şi şase autofecundate de *Cuphea* şi numai şase capsule încrucişate şi unsprezece autofecundate de *Tropaeolum*. O mai mare proporţie de flori autofecundate de *Tropaeolum* decît de flori încrucişate au produs fructe.

din nou autofecundate, fie la prima generație, fie la o generație ulterioară. Aici două cauze se îmbină pentru a reduce fecunditatea florilor autofecundate, și anume eficacitatea redusă a polenului de la aceeași floare și fecunditatea înnăscut redusă a plantelor provenite din semințe autofecundate, care, după cum am văzut în tabelul anterior D, este puternic pronunțată. Fecunditatea a fost determinată în același fel ca în tabelul F, anume după numărul mediu de semințe din fiecare capsulă; și aici aceleași observații ca mai sus pot fi de asemenea aplicate în privința proporției diferite de flori, care leagă capsule atunci cînd sînt fecundate încrucișat și autofecundate.

TABELUL G

Fecunditatea relativă a florilor de pe plantele încrucișate sau autofecundate din prima generație sau dintr-o generație ulterioară, primele fiind din nou fecundate cu polenul unei plante distincte, iar ultimele fecundate din nou cu propriul lor polen. Fecunditatea apreciată după numărul de semințe din fiecare capsulă. Fecunditatea florilor încrucișate luată drept 100.

	În proporție de
Ipomoea purpurea — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate din 1-a generație au produs semințe	100 la 93
Ipomoea purpurea — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate dintr-a 3-a generație au produs semințe	100 la 94
Ipomoea purpurea — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate dintr-a 4-a generație au produs semințe	100 la 94
Ipomoea purpurea — florile încrucișate și autofecundate de pe plantele încrucișate și autofecundate dintr-a 5-a generație au produs semințe	100 la 107
Mimulus luteus — florile încrucișate și autofecundate de pe plantele încrucișate și autofecundate dintr-a 3-a generație au produs semințe (ca greutate)	100 la 65
Mimulus luteus — aceleași plante tratate în același fel, anul următor, au produs semințe (ca greutate)	100 la 34
Mimulus luteus — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate dintr-a 4-a generație au produs semințe (ca greutate)	100 la 40
Viola tricolor — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate din 1-a generație au produs semințe	100 la 69
Dianthus caryophyllus — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate din 1-a generație au produs semințe	100 la 65
Dianthus caryophyllus — florile de pe plante autofecundate dintr-a 3-a generație încrucișate cu plante încrucișate reciproc și alte flori din nou autofecundate au produs semințe	100 la 97
Dianthus caryophyllus — florile de pe plante autofecundate dintr-a 3-a generație încrucișate cu o linie nouă și alte flori din nou autofecundate au produs semințe	100 la 127
Lathyrus odoratus — florile de pe plante încrucișate și autofecundate din 1-a generație au produs semințe	100 la 65
Lobelia ramosa — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate din 1-a generație au produs semințe (ca greutate)	100 la 60
Petunia violacea — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate din 1-a generație au produs semințe (ca greutate)	100 la 68
Petunia violacea — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate dintr-a 4-a generație au produs semințe (ca greutate)	100 la 72
Petunia violacea — florile de pe plante dintr-a 4-a generație autofecundată, încrucișate cu o linie nouă, și alte flori din nou autofecundate au produs semințe (ca greutate)	100 la 48
Nicotiana tabacum — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate din 1-a generație au produs semințe (ca greutate)	100 la 97
Nicotiana tabacum — florile de pe plante autofecundate dintr-a 2-a generație, încrucișate cu plante încrucișate reciproc, și alte flori din nou autofecundate au produs semințe (după apreciere)	100 la 110
Nicotiana tabacum — florile de pe plante autofecundate dintr-a 3-a generație, încrucișate cu o linie nou, și alte flori din nou autofecundate au produs semințe (după apreciere)	100 la 110
Anagallis collina — florile de pe o varietate roșie încrucișată cu o varietate albastră și alte flori de pe varietatea roșie autofecundată au produs semințe	100 la 48
Canna warscewiczi — florile încrucișate și autofecundate de pe plante încrucișate și autofecundate din trei generații luate împreună au produs semințe	100 la 85

Deoarece ambele tabele se referă la fecunditatea florilor fecundate cu polenul altei plante și cu al lor propriu, ele pot fi examinate împreună. Deosebirea dintre ele constă în faptul că florile autofecundate dintr-al doilea tabel, G, au fost produse de părinți autofecundați, iar florile încrucișate din părinți încrucișați care în ultimele generații deveniseră oarecum îndeaproape înrudiți între ei și fuseseră supuși tot timpul la aproape aceleași condiții. Aceste două tabele conțin cincizeci de cazuri, raportîndu-se la treizeci și două de specii. Florile de pe multe alte specii au fost încrucișate și autofecundate, însă deoarece numai cîteva au fost astfel tratate, rezultatele nu sînt concludente în ceea ce privește fecunditatea și nu sînt prezentate aici. Alte cîteva cazuri nu au fost luate în seamă, deoarece plantele erau nesănătoase. Dacă examinăm cifrele din cele două tabele exprimînd raportul dintre fecunditatea relativă medie a florilor încrucișate și a celor autofecundate, vedem că în majoritatea cazurilor (adică în treizeci și cinci din cincizeci) florile fecundate cu polenul unei plante distincte produc mai multe semințe, uneori mult mai multe, decît florile fecundate cu propriul lor polen; și leagă de obicei o mai mare proporție de capsule. Gradul de nefecunditate a florilor autofecundate diferă extrem de mult la diferitele specii și, după cum vom vedea la secția plantelor autosterile, chiar la indivizii aceleiași specii, precum și în condiții de viață ușor schimbate. Fecunditatea lor variază de la zero la o fecunditate egală aceleia a florilor încrucișate și nu se poate da nici o explicație acestui fapt. În cele două tabele există cincisprezece cazuri în care numărul de semințe din fiecare capsulă, produs de florile autofecundate, este egal sau chiar depășește pe cel produs de florile încrucișate. Cîteva dintre aceste cazuri sînt, după părerea mea, întîmplătoare; adică ele nu s-ar repeta la o a doua experiență. Acesta a fost, după cum se pare, cazul plantelor dintr-a cincea generație de *Ipomoea* și la una din experiențele cu *Dianthus*. *Nicotiana* prezintă cazul cel mai anormal dintre toate, deoarece florile autofecundate de pe plantele parentale și de pe descendenții lor dintr-a doua și a treia generație au produs mai multe semințe decît florile încrucișate; vom reveni însă la acest caz cînd vom trata despre varietăți foarte autofecunde.

S-ar fi putut prevedea că deosebirea de fecunditate dintre florile încrucișate și cele autofecundate ar fi fost mai puternic pronunțată în tabelul G, în care plantele dintr-unul din loturi proveneau din părinți autofecundați, decît în tabelul F, în care florile de pe plantele parentale erau autofecundate pentru prima dată. În măsura însă în care puținul meu material îmi permite să fac vreo apreciere, nu acesta este cazul. De aceea, nu există în prezent nici o dovadă că fecunditatea plantelor continuă să scadă la generații consecutive autofecundate, cu toate că găsim unele dovezi, nu prea puternice, în acest sens în privința înălțimii și creșterii lor. Trebuie să ținem însă seama că la ultimele generații plantele încrucișate deveniseră mai mult sau mai puțin îndeaproape înrudite și că fuseseră supuse tot timpul unor condiții aproape uniforme.

Este remarcabil că nu există nici o concordanță strînsă, nici la plantele parentale și nici la generațiile consecutive în ceea ce privește numărul relativ de semințe produs de florile încrucișate și de cele autofecundate, precum și puterea de creștere a plantulelor cultivate din asemenea semințe. Astfel deși florile încrucișate și autofecundate de pe plantele parentale de *Ipomoea*, *Gesneria*, *Salvia*, *Limnanthes*, *Lobelia fulgens* și *Nolana* au produs un număr aproape egal de semințe,

totuși plantele cultivate din semințele încrucișate au depășit considerabil prin înălțime pe cele obținute din semințele autofecundate. Florile încrucișate de *Linaria* și *Viscaria* au produs cu mult mai multe semințe decît florile autofecundate; și, cu toate că plantele obținute din primele erau mai înalte decît cele obținute din florile autofecundate, ele nu erau înalte în vreo măsură corespunzătoare. La *Nicotiana*, florile fecundate cu propriul lor polen erau mai productive decît cele încrucișate cu polenul unei varietăți puțin diferită; totuși plantele obținute din semințele acesteia din urmă erau mult mai înalte, mai grele și mai rezistente decît cele obținute din semințele autofecundate. Pe de altă parte, plantulele încrucișate de *Eschscholtzia* nu erau nici mai înalte, nici mai grele decît cele autofecundate, cu toate că florile încrucișate erau cu mult mai productive decît cele autofecundate. Cea mai bună dovadă a lipsei de concordanță între numărul de semințe produs de florile încrucișate și cel produs de cele autofecundate și vigoarea descendenților obținuți din ele este prezentată de plantele de *Eschscholtzia* din linia braziliană și din cea europeană și de asemenea de anumite plante individuale de *Reseda odorata*, căci s-ar fi putut prevedea că plantulele provenite din plante, ale căror flori erau excesiv de autosterile, ar fi profitat într-o mai mare măsură dintr-o încrucișare decît plantulele provenite din plante care erau oarecum sau pe deplin autofecunde și de aceea nu păreau să fi avut nevoie de a fi încrucișate. Dar în nici unul din cazuri nu a urmat un asemenea rezultat ; de exemplu, descendenții încrucișați și autofecundați dintr-o plantă foarte autofecundă de *Reseda odorata* erau, ca înălțime medie, în proporție de 100 la 82; pe cînd descendenții similari dintr-o plantă excesiv de autosterilă erau, ca înălțime medie, în proporție de 100 la 92.

În privința fecundității înnăscute a plantelor provenind din ascendență încrucișată și autofecundată, prezentată în tabelul anterior D, adică a numărului de semințe produs de ambele loturi atunci cînd florile le erau fecundate în același mod, aproape aceleași observații sînt valabile în legătură cu absența oricărei concordanțe strînse între fecunditatea și puterea lor de creștere, ca în cazul plantelor figurînd în tabelele F și G pe care le-am examinat mai sus. Astfel, plantele încrucișate și autofecundate de *Ipomoea*, *Papaver*, *Reseda odorata* și *Limnanthes* erau aproape tot atît de fecunde; totuși primele depășeau considerabil prin înălțime plantele autofecundate. Pe de altă parte, plantele încrucișate și autofecundate de *Mimulus* și *Primula* se deosebeau într-o măsură extremă prin fecunditate înnăscută, însă cîtuși de puțin într-o măsură corespunzătoare prin înălțime sau vigoare.

În toate cazurile de flori autofecundate, incluse în tabelele E, F și G, acestea au fost fecundate cu propriul lor polen; există însă o altă formă de autofecundare, anume cu polenul altor flori de pe aceeași plantă; această din urmă metodă nu a cauzat nici o deosebire sau numai una neînsemnată, față de cea anterioară, în ceea ce privește numărul de semințe produs. Nici la *Digitalis* și nici la *Dianthus* nu s-au produs, în mod sigur, mai multe semințe printr-una dintre metode decît prin cealaltă. La *Ipomoea* s-au produs oarecum mai multe semințe, anume în proporție de 100 la 91, dintr-o încrucișare între flori de pe aceeași plantă decît din flori strict autofecundate; am însă motive de a presupune că rezultatul a fost întîmplător. Totuși, la *Origanum vulgare* o încrucișare între flori de pe plante din aceeași linie reproduse prin stoloni le-a sporit cu siguranță, într-o mică măsură,

fecunditatea. După cum vom vedea în secțiunea următoare, aceasta s-a întîmplat de asemenea în cazul lui *Eschscholtzia*, poate al lui *Corydalis cava* și *Oncidium*; nu însă în cel al lui *Bignonia*, *Abutilon*, *Tabernaemontana*, *Senecio* și, după cît se pare, al lui *Reseda odorata*.

PLANTE AUTOSTERILE

Cazurile care vor fi descrise aici ar fi putut fi introduse în tabelul F, care prezintă fecunditatea relativă a florilor fecundate cu propriul lor polen și cu acela al unei plante distincte; am constatat însă că este mai potrivit să le rezervăm pentru o discuție separată. Cazurile de față nu trebuie confundate cu cele care vor fi prezentate în capitolul următor, în legătură cu florile care sînt sterile atunci cînd sînt excluse insectele, căci o asemenea sterilitate nu depinde numai de faptul că florile sînt incapabile de a fi fecundate cu propriul lor polen, ci de cauze mecanice prin care polenul este împiedicat de a ajunge la stigmat, sau de aceea că polenul și stigmatul aceleiași flori se maturează la perioade diferite.

În capitolul șaptesprezece din lucrarea mea *Variația animalelor și plantelor în stare domestică* am avut ocazia să examinez amănunțit subiectul de față și de aceea nu voi prezenta aici decît un scurt rezumat al cazurilor descrise acolo, altele trebuie însă adăugate deoarece au o legătură importantă cu lucrarea de față. Cu mult în urmă Kölreuter a descris plante de *Verbascum phoeniceum* care timp de doi ani fuseseră sterile cu propriul lor polen, însă se fecundau ușor cu polenul altor patru specii; ulterior aceste plante au devenit totuși mai mult sau mai puțin autofecunde într-un mod ciudat de fluctuant. Dl Scott a constatat de asemenea că această specie, precum și două dintre varietățile ei erau autosterile, cum a constatat și Gärtner în cazul lui *Verbascum nigrum*. După acest din urmă autor, la fel a fost cazul a două plante de *Lobelia fulgens*, cu toate că polenul și ovulele ambelor erau în stare funcțională față de alte specii. S-a constatat că cinci specii de *Passiflora* și anumiți indivizi dintr-o a șasea specie erau sterili cu propriul lor polen; însă mici modificări în condițiile în care se aflau, ca aceea de a fi altoită pe alt portaltoi sau o modificare de temperatură, le-au făcut autofecunde. Flori de pe o plantă complet autosterilă de *Passiflora alata* fecundate cu polenul propriilor sale plantule autosterile erau pe deplin fecunde. Dl Scott și ulterior dl Munro au constatat că unele specii de *Oncidium* și de *Maxillaria*, cultivate într-o seră din Edimburg, erau pe deplin sterile cu propriul lor polen; iar Fritz Müller a constatat același lucru la un mare număr de genuri de orchidee crescînd în țara lor de origine din sudul Braziliei [1]. El a descoperit de asemenea că masa de polen a unor orhidee a acționat ca o otravă asupra propriului lor stigmat; și se pare că Gärtner a observat anterior, la alte cîteva plante, indicații ale acestui fapt extraordinar.

Fritz Müller afirmă de asemenea că în țara lor de origine, Brazilia, o specie de *Bignonia* și una de *Tabernaemontana echinata* sînt ambele sterile cu propriul lor polen [2]. Mai multe plante amarilidacee și liliacee sînt în aceeași situație. Hildebrand a observat cu grijă o *Corydalis cava* și a găsit-o complet autosterilă [3]; însă,

[1] „Bot. Zeitung" 1868, p. 114.

[2] *Ibidem*, 1868, p. 626 și 1870, p. 274.

[3] „Report of the International Hort. Congress", 1866.

după Caspary, uneori sînt produse cîteva seminţe autofecundate : *Corydalis halleri* este numai puţin autosterilă, iar *C. intermedia* cîtuşi de puţin [1].

La un alt gen de fumariacee şi anume la *Hypecoum*, Hildebrand a observat[2] că *H. grandiflorum* era foarte autosteril, pe cînd *H. procumbens* era destul de autofecund. *Thunbergia alata*, pe care o ţineam într-o seră caldă, era autosterilă la începutul sezonului, însă într-o perioadă mai tîrzie a produs multe fructe autofecundate spontan. La fel a fost cu *Papaver vagum* : o altă specie *P. alpinum*, după constatările prof. H. Hoffmann, era pe deplin autosterilă, cu excepţia unui singur caz [3]; pe cînd la mine *P. somniferum* a fost întotdeauna complet autofecundă.

Eschscholtzia californica. — Această specie merită o examinare mai amănunţită. O plantă cultivată de Fritz Müller în sudul Braziliei a înflorit din întîmplare cu o lună înaintea oricărei alteia şi nu a produs nici o singură capsulă. Aceasta l-a determinat să-şi continue observaţiile în decursul celor şase generaţii următoare şi a constatat că toate plantele sale erau complet sterile dacă nu erau încrucişate de insecte sau fecundate artificial cu polenul unei plante distincte, în care caz ele erau pe deplin fecunde [4]. Acest fapt m-a surprins foarte mult, deoarece am constatat că, atunci cînd erau acoperite cu o plasă, plantele engleze legau un număr considerabil de capsule şi că, în ceea ce priveşte greutatea, faţă de acelea de pe plantele încrucişate reciproc de albine conţineau seminţe în proporţie de 71 la 100. Totuşi prof. Hildebrand a constatat că această specie era mult mai autosterilă în Germania decît era la mine în Anglia, căci capsulele produse de florile autofecundate faţă de acelea produse de florile încrucişate reciproc, conţineau seminţe în proporţie de 11 la 100. La cererea mea, Fritz Müller mi-a trimis din Brazilia seminţe de la plantele sale autosterile, din care am cultivat plantule. Două dintre acestea au fost acoperite cu o plasă şi una dintre ele a produs spontan o singură capsulă, care nu conţinea nici o singură sămînţă bună, totuşi, cînd a fost fecundată artificial cu propriul său polen, a produs cîteva capsule. Cealaltă plantă a produs spontan, sub plasă, opt capsule, dintre care una conţinea nu mai puţin de treizeci de seminţe şi în medie aproximativ zece seminţe de fiecare capsulă. Opt flori de pe aceste două plante, au fost autofecundate artificial şi au produs şapte capsule, conţinînd în medie douăsprezece seminţe; alte opt flori au fost fecundate cu polenul unei plante distincte din linia braziliană şi au produs opt capsule, conţinînd în medie aproximativ optzeci de seminţe; ceea ce dă un raport de 15 pentru capsulele autofecundate faţă de 100 pentru capsulele încrucişate. Mai tîrziu, în decursul sezonului, alte douăsprezece flori de pe aceste două plante au fost autofecundate artificial; ele au produs însă numai două capsule, conţinînd (respectiv) trei şi şase seminţe. Se pare deci că o temperatură mai joasă decît cea din Brazilia favorizează autofecunditatea acestei plante, pe cînd o temperatură şi mai joasă o reduce. De îndată ce aceste două plante, care fuseseră acoperite cu o plasă, au fost descoperite, ele au fost vizitate de multe albine şi era interesant de văzut cît de repede s-au acoperit, chiar şi cea mai sterilă din cele două plante, cu capsule tinere. Anul următor opt flori de pe plantele din linia braziliană provenite din autofecundare (adică nepoţii plantelor care creşteau în Brazilia) au fost din nou autofecundate şi au produs cinci capsule, conţinînd în

[1] „Bot. Zeitung", 27 iunie 1873.

[2] *Jahrbuch für wiss. Botanik*, vol. VII, p. 464.

[3] *Zur Speciesfrage*, 1875, p. 47.

[4] „Bot. Zeitung", 1868, p. 115 şi 1869, p. 223.

medie 27,4 semințe, cu un maximum de patruzeci și două de semințe într-una din ele; așa încît, fiind cultivate în Anglia în decurs de două generații, autofecunditatea lor crescuse evident în mod considerabil. În general putem conchide că plantele din linia braziliană sînt mult mai autofecunde în Anglia decît în Brazilia și mai puțin decît plantele din linia engleză în Anglia; așa încît plantele de proveniență braziliană și-au păstrat prin moștenire ceva din constituția lor sexuală anterioară. Invers, semințe din plantele engleze care mi-au fost trimise de Fritz Müller și care au fost cultivate în Brazilia erau mult mai autofecunde decît plantele sale care fuseseră cultivate acolo timp de mai multe generații; el mă informează însă că una dintre plantele de proveniență engleză care nu înflorise în primul an și era astfel supusă timp de două sezoane climei braziliene s-a dovedit a fi pe deplin autosterilă, ca și o plantă braziliană, dovedind cît de repede acționase clima asupra constituției ei sexuale.

Abutilon darwinii. — Semințe de la această plantă mi-au fost trimise de Fritz Müller, care a constatat că atît această plantă, cît și alte cîteva specii din același gen erau pe deplin sterile în țara lor de origine, Brazilia de sud, afară numai cînd sînt fecundate, fie artificial fie natural, de colibri cu polenul unei alte plante distincte[1]. Mai multe plante au fost cultivate din aceste semințe și au fost ținute în seră. Ele au produs flori foarte de timpuriu primăvara și douăzeci dintre ele au fost fecundate, unele cu polenul aceleiași flori, altele cu polenul altor flori de pe aceleași plante; însă în acest fel nu a fost produsă nici o singură capsulă și cu toate acestea, douăzeci și șapte de ore după aplicarea polenului, stigmatul a fost pătruns de tuburi polinice. În același timp nouăsprezece flori au fost încrucișate cu polenul unei plante distincte și acestea au produs treisprezece capsule, toate pline de semințe frumoase. Un număr mai mare de capsule ar fi fost produs prin încrucișare, dacă unele dintre cele nouăsprezece flori nu ar fi fost de pe o plantă care s-a dovedit ulterior că era, dintr-un oarecare motiv necunoscut, complet sterilă cu orice fel de polen. Pînă aici aceste plante s-au comportat exact ca acelea din Brazilia; însă mai tîrziu, în cursul sezonului, pe la sfîrșitul lui mai și în iunie, ele au început să producă sub plasă cîteva capsule autofecundate spontan. De îndată ce s-a întîmplat aceasta, șaisprezece flori au fost fecundate cu propriul lor polen și acestea au produs cinci capsule conținînd în medie 3,4 semințe. În același timp am ales la întîmplare patru capsule de la plantele neacoperite care creșteau în apropiere, ale căror flori le-am văzut vizitate de bondari, și acestea conțineau în medie 21,5 semințe; așa încît semințele din capsulele încrucișate reciproc, în mod natural, erau față de acelea din capsulele autofecundate, în proporție de 100 la 16. În acest caz punctul interesant era că aceste plante, care au fost tratate nenatural, fiind cultivate în ghivece în seră, în altă emisferă, cu o completă răsturnare a sezoanelor, au devenit în acest fel puțin autofecunde, pe cînd în țara lor de origine ele sînt întotdeauna complet autosterile.

Senecio cruentus (*varietăți de seră, denumite de obicei cinerarii*) *provenind probabil din mai multe specii frutiscente sau erbacee, încrucișate reciproc în mod repetat*[2]. — Două varietăți cu flori purpurii au fost plasate sub o plasă în seră și

[1] „Jenaische Zeitschr. für Naturwiss.", 1872, vol. VII, p. 22 și 1873, p. 441.

[2] Sînt foarte îndatorat D-lor Moore și Thiselton Dyer pentru informația ce mi-au dat-o în legătură cu variațiile cu care am experimentat. Dl Moore este de părere că *Senecio cruentus*, *tussilaginis* și poate *heritieri*, *maderensis* și *populifolius* au fost toate mai mult sau mai puțin contopite în Cineraria noastră.

patru corimbi de pe fiecare au fost frecați repetat cu florile celeilalte plante, încît stigmatele fiecăruia au fost bogat acoperite cu polenul celorlalți. Doi din cei opt corimbi astfel tratați au produs foarte puține semințe, însă ceilalți șase au produs în medie 41,3 semințe de fiecare corimb și acestea au încolțit bine. Stigmatele celorlalți patru corimbi de pe ambele plante au fost bogat acoperite cu polenul florilor de pe proprii lor corimbi; acești opt corimbi au produs în total zece semințe, extrem de proaste, care s-au dovedit incapabile de germinare. Am examinat numeroase flori de pe ambele plante și am găsit stigmatele acoperite spontan cu polen, ele nu au produs însă nici o sămînță. Ulterior aceste plante au fost lăsate neacoperite în aceeași seră în care numeroase alte cinerarii erau în floare, iar florile erau frecvent vizitate de albine. Ulterior ele au produs numeroase semințe, însă una din cele două plante mai puține decît cealaltă, deoarece această specie prezenta o oarecare tendință de a deveni dioică.

Experiența a fost repetată cu o altă varietate, cu petale albe și cu vîrful roșu. Multe stigmate de pe doi corimbi erau acoperite cu polenul varietății purpurii de mai sus și acestea au produs respectiv unsprezece și douăzeci și două de semințe, care au germinat bine. Un mare număr de stigmate de pe ceilalți corimbi au fost acoperite în mod repetat cu polenul propriului lor corimb; ele nu au produs însă decît cinci semințe, foarte proaste, care au fost incapabile de a germina. Prin urmare, cele trei plante de mai sus, aparținînd la două varietăți, erau complet sterile cu polenul altor flori de pe aceeași plantă, cu toate că creșteau viguros și erau fecunde cu polenul oricăreia dintre celelalte două plante.

Reseda odorata. — Deoarece am observat că anumiți indivizi erau autosterili, am acoperit, în cursul verii anului 1868, șapte plante cu plase separate, plante pe care le voi denumi A, B, C, D, E, F, G. Toate păreau pe deplin sterile cu propriul lor polen, însă fecunde cu cel al oricărei alte plante.

Paisprezece flori de pe A au fost încrucișate cu polenul de la B sau C și au produs treisprezece capsule frumoase. Șaisprezece flori au fost fecundate cu polenul altor flori de pe aceeași plantă, însă nu au produs nici o singură capsulă.

Paisprezece flori de pe B au fost încrucișate cu polenul de la A, C sau D și toate au produs capsule; unele dintre acestea nu erau foarte frumoase, totuși ele conțineau numeroase semințe. Optsprezece flori au fost fecundate cu polenul altor flori de pe aceeași plantă și nu au produs nici o capsulă.

Zece flori de pe C au fost încrucișate cu polenul de la A, B, D sau E și au produs nouă capsule frumoase. Nouăsprezece flori au fost fecundate cu polenul altor flori de pe aceeași plantă și nu au produs nici o capsulă.

Zece flori de pe D au fost încrucișate cu polenul de la A, B, C sau E și au produs nouă capsule frumoase. Optsprezece flori au fost fecundate cu polenul altor flori de pe aceeași plantă și nu au produs nici o capsulă.

Șapte flori de pe E au fost încrucișate cu polenul de pe A, C sau D și toate au produs capsule frumoase. Opt flori au fost fecundate cu polenul altor flori de pe aceeași plantă și nu au produs nici o capsulă.

Pe plantele F și G nu a fost încrucișată nici o floare, însă foarte multe (nu s-a înregistrat numărul) au fost fecundate cu polenul altor flori de pe aceleași plante; și acestea nu au produs nici o capsulă.

Vedem astfel că cincizeci și cinci de flori de pe cinci dintre plantele de mai sus au fost încrucișate reciproc în diferite feluri, mai multe flori de pe fiecare

dintre aceste plante fiind fecundate cu polenul mai multora dintre celelalte plante. Aceste cincizeci și cinci de flori au produs cincizeci și două de capsule, dintre care aproape toate erau de dimensiune normală și conțineau semințe din abundență. Pe de altă parte, șaptezeci și nouă de flori (pe lîngă multe altele neînregistrate) au fost fecundate cu polenul altor flori de pe aceleași plante și acestea nu au produs nici o capsulă. Într-unul din cazurile în care am examinat stigmatele florilor fecundate cu propriul lor polen, acestea erau pătrunse de tuburi polinice, cu toate că asemenea pătrundere nu a produs nici un efect. După părerea mea, polenul cade întotdeauna din antere pe stigmatele aceleiași flori; cu toate acestea, numai trei din cele șapte plante acoperite de mai sus au produs spontan vreo capsulă și s-ar fi putut crede că acestea trebuie să fi fost autofecundate. În total au fost șapte asemenea capsule; cum însă ele erau situate aproape de florile încrucișate artificial, nu mă îndoiesc că un mic număr de grăunțe de polen străin căzuseră în mod întîmplător pe stigmatele lor. Pe lîngă cele șapte plante de mai sus, alte patru au fost ținute acoperite sub *aceeași* plasă mare, și cîteva dintre acestea au produs ici, colo, în modul cel mai capricios, mici grupuri de capsule; și aceasta mă face să cred că o albină, dintre numeroasele care se așezaseră pe exteriorul plasei, atrasă fiind de miros, a găsit cu o ocazie oarecare o intrare și a încrucișat reciproc cîteva dintre flori.

În primăvara anului 1869, patru plante cultivate din semințe proaspete au fost acoperite cu grijă cu plase separate; și acum rezultatul a fost foarte diferit de cel dinainte. Trei dintre aceste plante erau de fapt literalmente încărcate de capsule, în special în prima parte a verii, și acest fapt arată că temperatura produce un oarecare efect: experiența prezentată în paragraful următor arată însă că un element cu mult mai important îl reprezintă constituția înnăscută a plantei. Cea de-a patra plantă a produs numai cîteva capsule, multe dintre ele de dimensiune mică; totuși ea era cu mult mai autofecundă decît oricare dintre cele șapte plante cu care s-a experimentat în anul precedent. Florile de pe patru ramuri mici ale acestei plante semiautosterile au fost încărcate cu polenul uneia dintre celelalte plante și ele au produs toate, capsule frumoase.

Deoarece eram foarte surprins de deosebirea rezultatelor experiențelor efectuate în decursul celor doi ani precedenți, în 1870 am acoperit cu plase separate șase plante noi. Două dintre acestea s-au dovedit aproape complet autosterile, căci la o examinare atentă am găsit numai trei capsule mici, conținînd fiecare cîte una sau două semințe, de dimensiune mică, care totuși au germinat. Cîteva flori de pe ambele plante au fost fecundate reciproc, și cîteva cu polenul uneia dintre plantele autofecundate de mai jos, și toate aceste flori au produs capsule frumoase. Celelalte patru plante fiind încă acoperite de plase au prezentat un contrast uimitor (cu toate că una dintre ele într-o măsură oarecum mai mică decît celelalte), căci ele au devenit de fapt acoperite cu capsule autofecundate spontan, tot atît sau aproape tot atît de numeroase și de frumoase ca acelea de pe plantele neacoperite care creșteau în apropiere.

Cele trei capsule de mai sus autofecundate spontan, produse de cele două plante aproape complet autosterile, conțineau în total cinci semințe; din acestea am cultivat în anul următor (1871) cinci plante, care au fost ținute sub plase separate. Ele au crescut de o dimensiune extraordinar de mare, iar la 29 august ele au fost examinate. La prima vedere, păreau complet lipsite de capsule; la o cercetare

atentă a numeroaselor lor ramuri, am găsit însă două sau trei capsule pe trei dintre plante, șase pe a patra și aproximativ optsprezece pe a cincea plantă. Toate aceste capsule erau însă mici, unele fiind goale; majoritatea conținea numai o singură sămînță și foarte rar mai mult de una. După această examinare, plasele au fost înlăturate și albinele au dus imediat polen de la una dintre aceste plante aproape autosterilă la o alta, deoarece în apropiere nu creștea nici o altă plantă. După cîteva săptămîni, vîrfurile ramurilor tuturor celor cinci plante s-au acoperit cu capsule, prezentînd un contrast ciudat cu părțile inferioare și goale ale acelorași ramuri lungi. Aceste cinci plante au moștenit deci aproape exact aceeași constituție sexuală ca și părinții lor; și fără îndoială că o rasă autosterilă de reseda ar fi putut fi ușor obținută.

Reseda lutea. — Plante din această specie au fost cultivate din semințele culese de la un grup de plante sălbatice, crescînd la distanță nu prea mare de grădina mea. După ce am observat întîmplător că unele dintre aceste plante erau autosterile, două plante luate la întîmplare au fost acoperite cu plase separate. Curînd una dintre acestea s-a acoperit cu capsule autofecundate spontan, tot atît de numeroase ca și acelea de pe plantele neacoperite din jurul ei; așa încît ea era în mod evident pe deplin autofecundă. Cealaltă plantă era parțial autosterilă, producînd foarte puține capsule, din care multe erau de dimensiuni mici. Totuși, cînd această plantă a crescut înaltă, ramurile cele mai de sus au fost apăsate de plasă și au crescut îndoite, și în această poziție albinele au putut suge florile prin găurile plasei și le-au adus polen de la plantele învecinate. Aceste ramuri s-au încărcat apoi cu capsule, celelalte ramuri de mai jos rămînînd aproape goale. Constituția sexuală a acestei specii este deci similară aceleia a lui *Reseda odorata.*

OBSERVAȚII FINALE DESPRE PLANTELE AUTOSTERILE

Pentru a favoriza pe cît posibil autofecundarea unora dintre plantele de mai sus, toate florile de pe *Reseda odorata* și cîteva dintre cele de pe *Abutilon* au fost fecundate cu polenul altor flori de pe aceeași plantă în loc de propriul lor polen, iar în cazul lui *Senecio* cu polenul altor flori de pe același corimb; aceasta nu a influențat cîtuși de puțin rezultatul. Fritz Müller a încercat ambele moduri de autofecundare în cazul lui *Bignonia Tabernaemontana* și *Abutilon*, de asemenea fără nici o deosebire în rezultat. Totuși, în cazul lui *Eschscholtzia* el a constatat că polenul altor flori de pe aceeași plantă era puțin mai eficace decît polenul aceleiași flori. Același lucru l-a constatat Hildebrand[1] în Germania, deoarece treisprezece din paisprezece flori de *Eschscholtzia* astfel fecundate au legat capsule acestea conținînd în medie 9,5 semințe; pe cînd numai paisprezece flori din douăzeci și una fecundate cu propriul lor polen au legat capsule, acestea conținînd în medie 9 semințe. Hildebrand a găsit un indiciu al unei deosebiri similare la *Corydalis cava*, după cum a găsit și Fritz Müller la un *Oncidium*[2].

Examinînd diferitele cazuri de autosterilitate completă sau aproape completă de mai sus, sîntem izbiți în primul rînd de marea lor răspîndire în tot regnul

[1] „Pringsheim's Jahrbuch für wiss. Botanik", VII, p. 467.

[2] *Var. under Dom.*, cap. XVII, ed. a 2-a, vol. II, p. 113—115.

vegetal. În prezent numărul lor nu este mare, căci ele nu pot fi descoperite decît protejînd plantele contra insectelor și apoi fecundîndu-le cu polenul unei alte plante din aceeași specie și cu propriul lor polen; iar acesta din urmă trebuie dovedit prin alte experiențe ca fiind în stare eficientă. Dacă nu se fac toate acestea, este imposibil de a ști dacă autosterilitatea lor nu este poate datorată faptului că organele reproducătoare masculine sau feminine, sau ambele, nu au fost influențate de condiții de viață modificate. Deoarece în decursul experiențelor mele am găsit trei cazuri noi și deoarece Fritz Müller a observat indicații a mai multor altora, este probabil că în viitor se va dovedi că ele sînt departe de a fi rare[1].

Deoarece la plantele din aceeași specie sau provenienţă, unii indivizi sînt autosterili, iar alții autofecunzi, fapt pentru care *Reseda odorata* prezintă exemplele cele mai izbitoare, nu este cîtuși de puțin surprinzător că specii din același gen se deosebesc în acest fel. Astfel, după cum știu din experiențe, *Verbascum phoeniceum* și *nigrum* sînt autosterile, pe cînd *V. thapsus* și *lychnitis* sînt pe deplin autofecunde. Aceeași diferență există între unele dintre speciile de *Papaver*, *Corydalis* și de alte genuri. Totuși tendința spre autosterilitate apare, într-o anumită măsură, în grupuri, după cum vedem la genul *Passiflora* și, în cazul orhideelor, la *Vandeae.*

Autosterilitatea se deosebește mult, ca grad, la diferite plante. În acele cazuri extraordinare în care polenul aceleiași flori acționează pe stigmat ca o otravă, este aproape sigur că plantele nu vor produce niciodată nici măcar o singură sămînță autofecundată. Alte plante, ca de pildă *Corydalis cava*, produc cîteodată, deși foarte rar, cîteva semințe autofecundate. Un mare număr de specii, după cum se poate vedea în tabelul F, sînt mai puțin fecunde cu propriul lor polen decît cu cel al unei alte plante și, în sfîrșit, unele specii sînt pe deplin autofecunde. După cum s-a observat mai sus, chiar în cazul indivizilor din aceeași specie, unii sînt total autosterili, alții potrivit de autosterili, iar alții pe deplin autofecunzi. Cauza, oricare ar fi ea, care face multe plante mai mult sau mai puțin sterile cu propriul lor polen, adică atunci cînd sînt autofecundate, trebuie să fie diferită, cel puțin într-o anumită măsură, de aceea care determină diferența de înălțime, vigoare și fecunditate a plantulelor obținute din semințe autofecundate și încrucișate; căci am văzut mai sus că cele două clase de cazuri nu merg cîtuși de puțin paralel. Această lipsă de paralelism ar fi inteligibilă dacă s-ar putea demonstra că autosterilitatea depinde numai de incapacitatea tuburilor polinice de a pătrunde destul de profund în stigmatul aceleiași flori pentru a ajunge la ovule, pe cînd creșterea mai mult sau mai puțin viguroasă a plantulelor depinde, fără îndoială, de natura conținutului grăunțelor de polen și al ovulelor. Or, este sigur că la unele plante secreția stigmatică nu stimulează în mod corespunzător grăunțele de polen, așa încît, dacă polenul este luat de la aceeași floare, tuburile nu sînt bine dezvoltate. După Fritz Müller, acesta este cazul lui *Eschscholtzia* deoarece el a constatat că tuburile polinice nu au străpuns adînc stigmatul[2], iar la genul *Notylia* din *Orchidaceae* ele nu au reușit să-l pătrundă.

La speciile dimorfe și trimorfe, o unire nelegitimă între plantele din aceeași formă prezintă o analogie apropiată cu autofecundarea, pe cînd o unire legitimă

[1] Dl Wilder, redactorul unui jurnal horticol din Statele Unite (citat în „Gard. Chron.", 1868, p. 1 286), afirmă că *Lilium auratum, Impatiens pallida* și *fulva* nu pot fi fecundate cu propriul lor polen. Rimpan arată că secara este probabil sterilă cu propriul ei polen.

[2] „Bot. Zeitung", 1868, p. 114, 115.

seamănă îndeaproape cu fecundarea încrucișată; și aici, iarăși, fecunditatea redusă sau sterilitatea completă a unei uniri nelegitime depinde, cel puțin în parte, de incapacitatea de acțiune reciprocă între grăunțele de polen și stigmat. Astfel, după cum am arătat în altă parte[1], în cazul lui *Linum grandiflorum*, cînd sînt plasate pe stigmatul propriei lor forme, nu mai mult de două sau trei din sutele de grăunțe de polen, din forma longistilă sau brevistilă, își emit tuburile, iar acestea nu pătrund adînc; și nici chiar stigmatul însuși nu-și schimbă culoarea, după cum se întîmplă atunci cînd este fecundat legitim.

Pe de altă parte, deosebirea în fecunditatea înnăscută și în creștere între plantele cultivate din semințe încrucișate și autofecundate, precum și deosebirea în fecunditate și creștere între descendenții legitimi și nelegitimi provenind din plante dimorfe și trimorfe, trebuie să depindă de o oarecare incompatibilitate între elementele sexuale conținute în interiorul grăunțelor de polen și al ovulelor, deoarece prin unirea acestora se dezvoltă noi organisme.

Dacă ne îndreptăm acum atenția către cauza mai imediată a autosterilității, vedem clar că în majoritatea cazurilor ea este determinată de condițiile la care au fost supuse plantele. Astfel, în clima caldă a Braziliei, *Eschscholtzia* este complet autosterilă; acolo ea este însă pe deplin fecundă cu polenul oricărui alt individ. În Anglia, descendenții plantelor braziliene au devenit într-o singură generație parțial autofecunzi și încă mai mult la a doua generație. Invers, după ce au crescut timp de două sezoane în Brazilia, descendenții plantelor engleze au devenit în prima generație complet autosterili. Apoi, iarăși, *Abutilon darwinii*, care în țara de origine, Brazilia, este autosterilă, a devenit într-o seră din Anglia, într-o singură generație, potrivit de autofecundă. Alte cîteva plante sînt autosterile în prima parte a anului, devenind autofecunde mai tîrziu în timpul sezonului. *Passiflora alata* și-a pierdut autosterilitatea cînd a fost altoită pe o altă specie. În cazul genului *Reseda* în care unii indivizi de aceeași proveniență sînt autosterili, iar alții sînt autofecunzi, sîntem obligați totuși în necunoștința noastră, să considerăm drept cauză variabilitatea spontană; trebuie să ne reamintim însă că strămoșii acestor plante, fie de partea masculină, fie de cea feminină, au fost poate supuși unor condiții oarecum diferite. Puterea mediului înconjurător de a influența în acest fel atît de ușor și într-un mod atît de caracteristic organele reproducătoare este un fapt care are multe implicații importante; și de aceea am fost de părere că detaliile de mai sus merită să fie prezentate. De exemplu, sterilitatea multor animale și plante în condiții de viață schimbate, ca, de exemplu, în captivitate, se încadrează în mod evident în același principiu general, anume că sistemul sexual este ușor influențat de mediul înconjurător. S-a dovedit mai sus că o încrucișare între plantele care au fost autofecundate sau încrucișate reciproc în decurs de mai multe generații, fiind ținute tot timpul în condiții îndeaproape similare, nu folosește descendenților; și că, pe de altă parte, o încrucișare între plantele care au fost supuse unor condiții diferite folosește descendenților într-o măsură extraordinară. Putem deci conchide că o oarecare măsură de diferențiere în sistemul sexual este necesară deplinei fecundități a plantelor parentale și deplinei vigori a descendenților lor. Pare de asemenea probabil că, în cazul acelor plante care sînt capabile de o autofecundare completă, elementele și organele masculine și feminine se deo-

[1] *The Different Forms of Flowers* etc., p. 87.

sebesc de acum într-o măsură suficientă pentru a provoca acțiunea lor reciprocă; însă, atunci cînd asemenea plante sînt duse într-o altă țară și ca urmare devin autosterile, elementele și organele lor sexuale sînt în așa fel influențate, încît devin prea uniforme pentru o asemenea acțiune reciprocă, ca acelea ale unei plante autofecundate, cultivată timp îndelungat în aceleași condiții. Și invers, putem deduce mai departe că plantele care sînt autosterile în țara lor de origine, însă devin autofecunde în condiții modificate, au elementele lor sexuale astfel influențate, încît devin suficient de deosebite pentru a se influența reciproc.

Știm că în multe privințe plantulele autofecundate sînt inferioare, celor provenind dintr-o încrucișare; și, deoarece la plantele în stare naturală este greu ca polenul aceleiași flori să nu fie dus de insecte sau de vînt pe stigmat, la prima vedere pare foarte probabil ca autosterilitatea să fi fost dobîndită treptat prin selecție naturală pentru a împiedica autofecundarea. Faptul că structura unor flori, precum și starea dichogamă a multor altora sînt suficiente pentru a împiedica polenul de a ajunge la stigmatul aceleiași flori nu constituie o obiecție valabilă la acest punct de vedere; căci trebuie să ne reamintim că la majoritatea speciilor multe flori se deschid în același timp și că polenul aceleiași plante este tot atît sau aproape tot atît de vătămător ca cel al aceleiași flori. Totuși, după părerea mea, punctul de vedere că autosterilitatea este o calitate care a fost dobîndită treptat în scopul special de a împiedica autofecundarea trebuie respins. În primul rînd, nu există nici o concordanță strînsă, ca grad, între sterilitatea plantelor parentale cînd sînt autofecundate și măsura în care descendenții lor suferă prin acest proces, în ceea ce privește vigoarea; și o oarecare concordanță de acest fel ar fi fost de așteptat dacă autosterilitatea ar fi fost dobîndită din cauza dăunării pricinuite de autofecundare. Faptul că indivizi din aceeași proveniență se deosebesc considerabil prin gradul de autosterilitate este de asemenea contrar unui asemenea punct de vedere, afară numai dacă de fapt presupunem că anumiți indivizi au devenit autosterili pentru a înlesni încrucișarea reciprocă, pe cînd alți indivizi au devenit autofecunzi pentru a asigura reproducerea speciei. Faptul că indivizi autosterili apar numai întîmplător, ca în cazul lui *Lobelia*, nu sprijină acest din urmă punct de vedere. Cel mai puternic argument contra părerii că autosterilitatea a fost dobîndită pentru a împiedica autofecundarea, este însă efectul imediat și puternic al condițiilor modificate, fie pricinuind, fie înlăturînd autosterilitatea. De aceea nu sîntem îndreptățiți să admitem că această stare caracteristică a sistemului reproducător a fost dobîndită treptat prin selecție naturală; trebuie însă să o considerăm ca un rezultat întîmplător, depinzînd de condițiile la care au fost supuse plantele, ca și sterilitatea obișnuită pricinuită, în cazul animalelor, prin captivitate și în cazul plantelor prin prea multe îngrășăminte, căldură etc. Nu doresc totuși să susțin că autosterilitatea nu este uneori de folos unei plante prin împiedicarea autofecundării; există însă atît de multe alte mijloace prin care acest rezultat ar fi putut fi împiedicat sau îngreuiat inclusiv, după cum vom vedea în capitolul următor, dominanța polenului unui individ distinct asupra propriului polen al plantei, astfel încît, în acest scop, autosterilitatea pare o achiziție de prisos.

În sfîrșit, punctul cel mai interesant în privința plantelor autosterile este dovada pe care o oferă a avantajului, sau, mai bine zis, a necesității unui grad sau fel oarecare de diferențiere a elementelor sexuale pentru ca ele să se unească și să dea naștere unei ființe noi. S-a stabilit că cele cinci plante de *Reseda odorata* care au

fost alese la întîmplare au putut fi perfect fecundate cu polenul oricăreia dintre ele, însă nu cu propriul lor polen, iar cîteva experienţe suplimentare efectuate cu alţi cîţiva indivizi nu au meritat, după părerea mea, să fie înregistrate. Deasemeni, Hildebrand şi Fritz Müller vorbesc frecvent de plantele autosterile ca fiind fecunde cu polenul oricărui alt individ; şi dacă ar fi existat vreo excepţie la regulă, aceasta cu greu ar fi putut scăpa observaţiilor lor şi alor mele. Am putea de aceea afirma cu încredere că o plantă autosterilă poate fi fecundată cu polenul oricăruia dintre o mie sau din zece mii de indivizi din aceeaşi specie, nu însă cu al său propriu. Or, este evident imposibil ca organele şi elementele sexuale ale fiecărui individ să se fi specializat faţă de fiecare alt individ. Nu există însă nici o greutate în a admite că elementele sexuale ale fiecăruia se deosebesc într-o mică măsură, în acelaşi fel divers, ca şi caracterele lor exterioare; şi s-a observat deseori că nu există doi indivizi care să fie absolut la fel. De aceea cu greu putem evita concluzia că deosebirile de o natură analogă şi nedefinită în sistemul reproducător sînt suficiente pentru a provoca acţiunea reciprocă a elementelor sexuale şi că fără această diferenţiere fecunditatea slăbeşte.

Apariţia varietăţilor foarte autofecunde. — Am văzut mai sus că gradul în care florile sînt capabile de a fi fecundate cu propriul lor polen diferă mult atît la speciile din acelaşi gen, cît uneori şi la indivizi din aceeaşi specie. Vom examina acum cîteva cazuri asemănătoare în legătură cu apariţia de varietăţi care, atunci cînd sînt autofecundate, produc mai multe seminţe, precum şi descendenţi care cresc mai înalţi decît părinţii lor autofecundaţi sau decît plantele încrucişate reciproc din generaţia corespunzătoare.

În primul rînd, la a treia şi a patra generaţie de *Mimulus luteus* a apărut, atît printre plantele încrucişate reciproc, cît şi printre cele autofecundate, o varietate înaltă, cu flori mari albe pătate cu purpuriu, la care ne-am referit deseori. Această varietate a prevalat în toate generaţiile ulterioare, excluzînd oricare altă varietate şi transmiţîndu-şi fidel caracterele. Ea a dispărut însă dintre plantele încrucişate reciproc, datorită fără îndoială faptului că prin încrucişare caracterele le-au fost repetat contopite. Plantele autofecundate aparţinînd acestei varietăţi erau nu numai mai înalte, ci şi mai fecunde decît plantele încrucişate reciproc, cu toate că la generaţiile anterioare acestea din urmă erau mult mai înalte şi mai fecunde decît plantele autofecundate. Astfel, ca înălţime, la a cincea generaţie plantele autofecundate, faţă de cele încrucişate reciproc, erau în proporţie de 26 la 100. La a şasea generaţie ele erau de asemenea mult mai înalte şi mai frumoase, de fapt însă ele nu au fost măsurate; ca număr, ele au produs capsule care, faţă de cele de pe plantele încrucişate reciproc, erau în proporţie de 147 la 100; iar capsulele autofecundate au produs un număr mai mare de seminţe. În privinţa înălţimii, la a şaptea generaţie plantele autofecundate erau, faţă de cele încrucişate în proporţie de 137 la 100; şi douăzeci de flori de pe aceste plante autofecundate, fecundate cu propriul lor polen, au produs nouăsprezece capsule foarte frumoase, un grad de autofecunditate pe care nu l-am văzut egalat în nici un alt caz. Această varietate pare să se fi adaptat special pentru a profita în toate privinţele de autofecundaţie, cu toate că acest proces a fost atît de vătămător plantelor parentale în decursul primelor patru generaţii. Trebuie ţinut totuşi seama că, atunci cînd sînt încrucişate cu o linie nouă, plantulele obţinute din această varietate sînt uimitor de superioare, prin înălţime şi fecunditate, plantelor autofecundate din generaţia corespunzătoare.

În al doilea rînd, la a șasea generație autofecundată de *Ipomoea* a apărut o plantă unică, numită „Hero", care a depășit cu puțin prin înălțime opusul ei încrucișat reciproc, — un caz care nu a apărut la nici o altă generație anterioară. „Hero" și-a transmis copiilor, nepoților și strănepoților ei culoarea caracteristică a florilor, precum și înălțimea sporită și marele grad de autofecunditate. Ca înălțime, descendenții din prima generație autofecundați ai lui „Hero" erau, față de alte plante autofecundate din aceeași linie, în proporție de 100 la 85. Zece capsule autofecundate produse de nepoții acelei plante au conținut în medie 5,2 semințe; și aceasta constituie o medie mai mare decît aceea produsă de capsulele florilor autofecundate din orice altă generație. Strănepoții lui „Hero" proveniți dintr-o încrucișare cu o linie nouă erau atît de nesănătoși, din motivul că fuseseră cultivați într-un sezon nefavorabil, încît înălțimea lor medie față de aceea a plantelor autofecundate nu poate fi apreciată cu vreo oarecare certitudine; ea nu părea însă să fi profitat nici chiar dintr-o încrucișare cu această linie.

În al treilea rînd, plantele de *Nicotiana* cu care am experimentat par să intre în clasa cazurilor de față, deoarece ele au variat prin constituția lor sexuală și au devenit mai mult sau mai puțin autofecunde. Ele erau probabil descendentele plantelor care fuseseră autofecundate spontan sub sticlă, în această țară, timp de mai multe generații. Florile de pe primele plante parentale care au fost fecundate de mine cu propriul lor polen au produs cu o dată și jumătate mai multe semințe decît acelea care au fost încrucișate; iar plantulele cultivate din aceste semințe autofecundate au depășit prin înălțime, într-un mod extraordinar, pe cele cultivate din semințe încrucișate. Cu toate că plantele autofecundate nu au depășit prin înălțime pe cele încrucișate totuși la a doua și la a treia generație florile lor autofecundate au produs în două ocazii considerabil mai multe semințe decît florile încrucișate, chiar decît acelea care au fost încrucișate cu polenul unei linii sau varietăți distincte.

În sfîrșit, deoarece anumite plante individuale de *Reseda odorata* și *lutea* sînt incomparabil mai autofecunde decît alți indivizi, primele ar putea fi incluse în problema de față a apariției unor varietăți noi și foarte autofecunde. În acest caz ar trebui să considerăm aceste două specii ca fiind normal autosterile; și, judecînd după propria mea experiență, acesta pare să fie punctul de vedere corect.

Din faptele prezentate mai sus putem de aceea conchide că uneori apar varietăți care, atunci cînd sînt autofecundate, au o capacitate sporită de a produce semințe și de a crește mai înalte decît plantele încrucișate reciproc sau autofecundate din generația corespunzătoare, toate plantele fiind bineînțeles supuse acelorași condiții. Apariția unor asemenea varietăți este interesantă, deoarece este în legătură cu existența în stare naturală a unor plante care se fecundează ele însele în mod regulat, ca *Ophrys apifera* și alte cîteva orhidee sau ca *Leersia oryzoides*, care produce o abundență de flori cleistogame, însă foarte rareori flori capabile de fecundare încrucișată[1].

Cîteva observații făcute asupra altor plante m-au făcut să bănuiesc că în unele privințe autofecundarea este folositoare cu toate că avantajul obținut în acest fel este de regulă foarte mic față de cel provenit dintr-o încrucișare cu o plantă distinctă. În capitolul precedent am văzut astfel că plantulele de *Ipomoea*

[1] Despre *Leersia*, vezi *Different Forms of Flowers* etc., p. 335.

și *Mimulus* obținute din flori fecundate cu propriul lor polen, care este cea mai strictă formă posibilă de autofecundare, erau superioare prin înălțime, greutate și înflorire timpurie plantulelor obținute din florile încrucișate cu polenul altor flori de pe aceeași plantă; și, după cît se pare, această superioritate era prea pronunțată pentru a fi întîmplătoare. Apoi, iarăși, varietățile cultivate de mazăre comună sînt foarte autofecunde, cu toate că ele au fost autofecundate în decurs de multe generații; și ele au depășit prin înălțime plantulele provenite dintr-o încrucișare între două plante aparținînd aceleiași varietăți în proporție de 115 la 100, însă numai patru perechi de plante au fost atunci măsurate și comparate. Autofecunditatea la *Primula veris* a sporit după mai multe generații de fecundare nelegitimă, care este un proces analog autofecundării, însă numai atîta timp cît plantele au fost cultivate în aceleași condiții favorabile. Am arătat de asemenea în altă parte[1] că la mai multe specii de *Primula* apar întîmplător varietăți izostile, care au combinate în aceeași floare organele sexuale ale ambelor forme. În consecință, ele se fecundează ele însele în mod legitim și sînt foarte autofecunde; faptul remarcabil este însă că ele sînt oarecum mai fecunde decît plantele obișnuite din aceeași specie fecundate legitim cu polenul unui individ distinct. Anterior îmi părea probabil că fecunditatea sporită a acestor plante heterostile ar fi putut fi explicată prin faptul că stigmatul este situat atît de aproape de antere, încît el a fost polenizat la vîrsta și la ora cea mai favorabilă; această explicație nu se poate aplica însă la cazurile indicate mai sus, în care florile au fost fecundate artificial cu propriul lor polen.

Ținînd seamă de faptele citate mai sus, inclusiv de apariția acelor varietăți care sînt mai fecunde și mai înalte decît părinții lor și decît plantele încrucișate reciproc din generația corespunzătoare, este greu de a evita bănuiala că în unele privințe autofecunditatea este favorabilă; cu toate că, dacă acesta ar fi într-adevăr cazul[2], oricare asemenea avantaj este de regulă cu totul neînsemnat față de acela provenind dintr-o încrucișare cu o plantă distinctă și mai ales cu una dintr-o linie nouă. Dacă această bănuială ar fi ulterior verificată, ea ar aduce lămuriri, după cum vom vedea în capitolul următor, asupra existenței unor plante făcînd flori mici și neaspectuoase, care sînt rareori vizitate de insecte și sînt de aceea rareori încrucișate reciproc.

Greutatea și perioada de germinare relative ale semințelor provenite din flori încrucișate și autofecundate. A fost cîntărit un număr egal de semințe provenite din flori fecundate cu polenul altei plante și din flori fecundate cu propriul lor polen, însă numai în șaisprezece cazuri. Greutatea lor relativă este prezentată în lista următoare, aceea a semințelor provenite din flori încrucișate fiind luată drept 100.

[1] *Different Forms of Flowers* etc., p. 272.

[2] Dl Errara, care intenționează să publice [o lucrare] asupra subiectului de față, a fost atît de bun încît mi-a trimis manuscrisul pentru a-l citi. El este convins că autofecundarea nu este niciodată mai avantajoasă decît o încrucișare cu o altă floare. Sper că punctul său de vedere va fi dovedit ulterior ca fiind corect, deoarece în acest fel subiectul încrucișării și al autofecundării va fi mult simplificat.

Ipomoea purpurea (plante parentale)	în proporție de 100 la 127
Ipomoea purpurea (a treia generație)	în proporție de 100 la 87
Salvia coccinea	în proporție de 100 la 100
Brassica oleracea	în proporție de 100 la 103
Iberis umbellata (a doua generație)	în proporție de 100 la 136
Delphinium consolida	în proporție de 100 la 45
Hibiscus africanus	în proporție de 100 la 105
Tropaeolum minus	în proporție de 100 la 115
Lathyrus odoratus (aproximativ)	în proporție de 100 la 100
Sarothamnus scoparius	în proporție de 100 la 88
Specularia speculum	în proporție de 100 la 86
Nemophila insignis	în proporție de 100 la 105
Borago officinalis	în proporție de 100 la 111
Cyclamen persicum (aproximativ)	în proporție de 100 la 50
Fagopyrum esculentum	în proporție de 100 la 82
Canna warscewiczi (trei generații)	în proporție de 100 la 102

Este remarcabil că, în zece din aceste șaisprezece cazuri, semințele autofecundate au fost, prin greutate, fie superioare, fie egale celor încrucișate; totuși, în șase din cele zece cazuri (anume la *Ipomoea*, *Salvia*, *Brassica*, *Tropaeolum*, *Lathyrus* și *Nemophila*), plantele cultivate din aceste semințe autofecundate erau mult inferioare prin înălțime și prin alte privințe acelora cultivate din semințele încrucișate. Superioritatea, ca greutate, a semințelor autofecundate în cel puțin șase din cele zece cazuri, anume la *Brassica*, *Hibiscus*, *Tropaeolum*, *Nemophila*, *Borago* și *Canna*, poate fi parțial explicată prin faptul că aceste capsule autofecundate conțin mai puține semințe; deoarece, atunci cînd o capsulă conține numai un număr mic de semințe, acestea sînt apte de a fi mai bine hrănite, așa încît sînt mai grele decît atunci cînd aceeași capsulă conține multe semințe. Trebuie totuși observat că întrunele din cazurile de mai sus, în care semințele încrucișate erau cele mai grele, ca la *Sarothamnus* și *Cyclamen*, capsulele încrucișate conțineau un număr mai mare de semințe. Oricare ar fi explicația faptului că semințele autofecundate sînt deseori cele mai grele, este remarcabil că, în cazul lui *Brassica*, al lui *Tropaeolum*, *Nemophila* și al primei generații de *Ipomoea*, plantulele cultivate din ele erau inferioare prin înălțime și în alte privințe plantulelor cultivate din semințele încrucișate. Acest fapt arată cît de superioare prin vigoare constituțională trebuie să fi fost plantulele încrucișate, căci nu poate fi îndoială că semințele grele și frumoase tind să producă plantele cele mai frumoase. Dl Galton a arătat că acest lucru este valabil în cazul lui *Lathyrus odoratus* și cum a arătat și dl A. J. Wilson, în cazul napului suedez, *Brassica campestris ruta baga*. Dl. Wilson a separat semințele cele mai mari ale acestei din urmă plante de cele mai mici, raportul între greutatea celor două loturi fiind de 100 la 59, și a constatat că plantulele „din semințele mai mari au luat-o înainte și și-au menținut superioritatea pînă la sfîrșit, atît în ceea ce privește înălțimea, cît și grosimea tulpinii“[1]. Și această diferență în

[1] „Gardeners' Chronicle“, 1867, p. 107. Loiseleur-Deslongchamp (*Les Céréales*, 1842, p. 208-219) a ajuns pe baza observațiilor sale la concluzia extraordinară că boabele mai mici de cereale produc plante tot atît de frumoase ca și cele mari. Această concluzie este totuși contrazisă de marele succes al maiorului Hallet în ameliorarea grîului prin selecția grăunțelor celor mai frumoase. Este totuși posibil ca prin selecție îndelungată omul să fi dat grăunțelor de cereale o mai mare cantitate de amidon sau de altă materie decît pot folosi plantulele pentru propria lor creștere. După cum a observat Humboldt încă de multă vreme, nu poate exista îndoială că boabele de cereale au devenit atrăgătoare pentru păsări într-o măsură foarte vătămătoare speciei.

creştere a plantulelor de napi nici nu poate fi atribuită faptului că seminţele mai grele erau de provenienţă încrucişată, iar cele mai uşoare de origine autofecundată, deoarece se ştie că plantele aparţinînd acestui gen sînt de obicei încrucişate reciproc de către insecte.

În privinţa perioadei relative de germinare a seminţelor încrucişate şi autofecundate nu s-au consemnat decît douăzeci şi unu de cazuri; iar rezultatele sînt foarte surprinzătoare. Dacă nu ţinem seama de unul dintre cazuri în care cele două loturi au încolţit simultan, în zece cazuri sau exact în jumătate multe dintre seminţele autofecundate au încolţit înaintea celor încrucişate, iar în cealaltă jumătate multe dintre cele încrucişate înaintea celor autofecundate. În patru dintre aceste douăzeci de cazuri, seminţele provenind dintr-o încrucişare cu o linie nouă au fost comparate cu seminţele autofecundate aparţinînd uneia dintre ultimele generaţii autofecundate; şi aici iarăşi, în jumătate dintre cazuri seminţele încrucişate au încolţit primele, iar în cealaltă jumătate cele autofecundate. Totuşi plantele de *Mimulus* cultivate din asemenea seminţe autofecundate au fost inferioare în toate privinţele plantelor încrucişate, iar în cazul lui *Eschscholtzia* ele erau inferioare în ceea ce priveşte fecunditatea. Din nefericire, greutatea relativă a celor două loturi de seminţe nu a fost stabilită decît într-un mic număr de cazuri, în care germinarea a fost observată; însă la *Ipomoea* şi, cred, la cîteva dintre celelalte specii, mica greutate relativă a seminţelor autofecundate a determinat, după cît se pare, încolţirea lor timpurie, datorită probabil faptului că masa mai mică este favorabilă împlinirii mai rapide a modificărilor chimice şi morfologice necesare încolţirii[1]. Pe de altă parte, dl Galton mi-a procurat seminţe (fără îndoială toate autofecundate) de *Lathyrus odoratus* care erau împărţite în două loturi, mai grele şi mai uşoare; şi mai multe dintre primele au încolţit cele dintîi. Este evident că sînt necesare mult mai multe observaţii înainte de a decide ceva în privinţa perioadei de încolţire a seminţelor încrucişate şi autofecundate.

[1] Dl J. Scott observă (*Manual of Opium Husbandry*, 1877, p. 131) că seminţele mai mici de *Papaver somniferum* încolţesc primele. El afirmă de asemenea că seminţele mai mari produc o recoltă mai bogată de plante. În privinţa acestui ultim subiect vezi un rezumat în „Cultivated Plants", 1877, p. 33, al lui Burbridge, al importantelor experienţe ale doctorului Marck şi ale profesorului Lehman, care au prezentat aceleaşi rezultate.

CAPITOLUL al X-lea

MIJLOACE DE FECUNDARE

Sterilitatea și fecunditatea plantelor cînd sînt excluse insectele — Mijloacele prin care florile sînt fecundate încrucișat — Structuri favorabile autofecundării — Relația dintre structura și natura bătătoare la ochi a florilor, vizitele insectelor și avantajele fecundării încrucișate — Mijloacele prin care florile sînt fecundate cu polenul unei plante distincte— Puterea de fecundare mai mare a unui asemenea polen — Specii anemofile — Transformarea speciilor anemofile în entomofile — Originea nectarului — Plantele anemofile au, în general, sexele separate — Transformarea florilor dicline în hermafrodite — Arborii au deseori sexele separate.

În capitolul introductiv am descris pe scurt diferitele mijloace prin care fecundarea încrucișată este favorizată sau asigurată, anume separarea sexelor — maturarea elementelor sexuale masculine și feminine în diferite perioade, — starea heterostilă sau dimorfă și trimorfă a anumitor plante, — numeroase dispozitive mecanice, — ineficiența mai mult sau mai puțin completă a polenului propriu al florii pe stigmat și dominanța polenului oricărui alt individ asupra aceluia de la aceeași plantă. Unele dintre aceste puncte necesită o examinare mai atentă; pentru detalii mai complete trebuie însă să îndrumez pe cititor la numeroasele lucrări excelente, menționate în introducere.

În prim rînd voi prezenta două liste : prima listă este aceea a plantelor care sînt fie pe deplin sterile, fie că produc aproximativ mai puțin de jumătate din numărul complet de semințe, atunci cînd insectele sînt excluse ; și o a doua listă a plantelor care, atunci cînd sînt astfel tratate, sînt pe deplin fecunde sau produc cel puțin jumătate din numărul complet de semințe. Aceste liste au fost adunate din diferitele tabele anterioare, cu cîteva cazuri suplimentare din propriile mele observații și cele ale altora. Speciile sînt aranjate în aproape aceeași ordine ca aceea adoptată de Lindley în lucrarea sa *Vegetable Kindgom*. Cititorul va trebui să observe că sterilitatea sau fecunditatea plantelor din aceste două liste depinde de două cauze complet distincte și anume de absența sau prezența mijloacelor potrivite prin care

polenul este aplicat pe stigmat și de eficacitatea sa mai mică sau mai mare cînd este astfel aplicat. Deoarece este evident că la plantele la care sexele sînt separate polenul trebuie dus, prin oarecare mijloace, de la o floare la alta. Asemenea specii sînt excluse din liste, cum sînt de asemenea și plantele heterostile la care aceeași necesitate apare într-o măsură limitată. Experiența mi-a dovedit că, independent de excluderea insectelor, capacitatea de producere de semințe a unei plante nu este diminuată dacă, atunci cînd este în floare, ea este acoperită cu o plasă subțire pusă pe o ramă; și aceasta ar putea de fapt să se deducă din examinarea celor două liste de mai jos, deoarece ele conțin un număr considerabil de specii aparținînd acelorași genuri, din care unele sînt foarte sterile, iar altele foarte fecunde atunci cînd sînt protejate cu o plasă contra accesului insectelor.

LISTA DE PLANTE CARE, ATUNCI CÎND INSECTELE SÎNT EXCLUSE, FIE CĂ SÎNT PE DEPLIN STERILE, FIE CĂ PRODUC, DUPĂ CÎT AM PUTUT APRECIA, MAI PUȚIN DE JUMĂTATE DIN NUMĂRUL DE SEMINȚE PRODUS DE PLANTELE NEACOPERITE

Passiflora alata, racemosa, coerulea, edulis, laurifolia și cîțiva indivizi din *P. quadrangularis* (*Pasifloraceae*) sînt pe deplin sterile în aceste condiții: vezi „*Variation of Animals and Plants under Domestication*“, cap. XVII, ed. 2-a, vol. II, pag. 118.

Viola canina (Violaceae). — Florile perfecte sînt complet sterile dacă nu sînt fecundate de albine sau fecundate artificial.

V. tricolor. — Leagă foarte puține capsule proaste.

Reseda odorata (Resedaceae) — Unii indivizi sînt pe deplin sterili.

R. lutea. — Unii indivizi produc capsule foarte puține și proaste.

Abutilon darwinii (Malvaceae). — Pe deplin sterile în Brazilia; vezi discuția anterioară despre plantele autosterile.

Nymphoea (Nympheaceae). — Prof. Caspary mă informează că unele din aceste specii sînt pe deplin sterile dacă sînt excluse insectele.

Euryale amazonica (Nympheaceae). — Dl J. Smith din Kew mă informează că, dacă florile au fost lăsate fără vreo intervenție și probabil, că nu au fost vizitate de insecte, capsulele lor conțineau între opt și cincisprezece semințe; că acelea ale florilor fecundate artificial cu polenul altor flori de pe aceeași plantă conțineau între cincisprezece și treizeci de semințe; și că acelea a două flori fecundate cu polenul adus de la o altă plantă din Chatsworth conțineau respectiv șaizeci și șaptezeci și cinci de semințe. Am redat aceste afirmații deoarece prof. Caspary prezintă această plantă ca un caz opus teoriei necesității sau avantajului fecundării încrucișate vezi „Sitzungsberichte der Phys. ökon. Gesell. zu Königsberg“, vol. II, p. 20.

Delphinium consolida (Ranunculaceae). — Produce multe capsule, acestea conțin însă numai aproximativ jumătate din numărul de capsule, față de capsulele florilor fecundate natural de albine.

Eschscholtzia californica (Papaveraceae). — Plantele braziliene sînt pe deplin sterile; plantele engleze produc cîteva capsule.

Papaver vagum (Papaveraceae). — În prima parte a verii au produs foarte puține capsule și acestea conțineau foarte puține semințe.

P. Alpinum. — H. Hoffmann (*Speciesfrage*, 1875, p. 47) afirmă că această specie a produs numai într-o singură ocazie semințe capabile de germinație.

Corydalis cava (Fumariaceae). — Sterile; vezi discuția anterioară în legătură cu plantele autosterile.

C. solida. — Avusesem o singură plantă în grădina mea (1863) și am văzut multe albine sugîndu-i florile, planta nu a produs însă nici o singură sămînță. Am fost foarte surprins de acest fapt deoarece descoperirea profesorului Hildebrand că *C. cava* este sterilă cu propriul ei polen nu fusese încă făcută. Din puținele experiențe pe care le-a făcut cu

specia de față, el conchide de asemenea că ea este autosterilă. Cele două cazuri anterioare sînt interesante, deoarece înainte vreme botaniștii erau de părere (vezi, de exemplu, Lecoq *De la Fécondation et de l'Hybridation*, 1845, p. 61 și Lindley *Vegetable Kingdom* 1853, p. 436) că toate speciile de fumariacee erau adaptate în mod special pentru autofecundare.

C. lutea. — O plantă acoperită a produs (1861) exact pe jumătate numărul de capsule față de o plantă neacoperită, de aceeași dimensiune, crescînd foarte aproape de ea. Cînd bondarii vizitează florile (și i-am văzut de repetate ori făcînd aceasta), petalele inferioare se mișcă în jos, iar pistilul în sus; acest lucru este datorit elasticității părților care intră în joc de îndată ce marginile apropiate ale glugii sînt depărtate prin intrarea unei insecte. Dacă insectele nu vizitează florile, părțile nu se mișcă. Totuși, multe dintre florile de pe plantele pe care le acoperisem au produs capsule cu toate că petalele și pistilul lor și-au păstrat poziția inițială; și spre surprinderea mea am constatat că aceste capsule conțineau mai multe semințe decît acelea ale florilor ale căror petale fuseseră separate artificial și fuseseră lăsate să se miște separat. Astfel nouă capsule produse de florile nestingherite au conținut cincizeci și trei de semințe; pe cînd nouă capsule de la florile ale căror petale fuseseră separate artificial au conținut numai treizeci și două de semințe. Trebuie să ne reamintim însă că, dacă s-ar fi permis albinelor să viziteze aceste flori ele le-ar fi vizitat la timpul cel mai propice fecundării. Florile ale căror petale fuseseră separate artificial au legat capsulele înaintea celor care fuseseră lăsate nestingherite sub plasă. Pentru a arăta cu cîtă certitudine florile sînt vizitate de albine pot adăuga că într-o anumită ocazie au fost examinate toate florile de pe cîteva plante neacoperite și că fiecare dintre ele își avusese petalele separate iar cu o a doua ocazie patruzeci și una din patruzeci și trei de flori erau în această stare. Hildebrand afirmă („Pring. Jahr. f. wiss. Botanik", vol. VII, p. 450) că la această specie mecanismul părților este aproape același ca la *C. ochroleuca*, pe care el a descris-o amănunțit.

Hypecoum grandiflorum (Fumariaceae). — Foarte autosterilă (Hildebrand, idem).

Kalmia latifolia (Ericaceae). — Dl W. J. Beal spune („American Naturalist", 1867) că florile acoperite contra insectelor se veștejesc și cad, cu „majoritatea anterelor încă rămase în bursicule".

Pelargonium zonale (Geraniaceae). — Aproape sterile; o singură plantă a produs două fructe. Este probabil că diferite varietăți să se deosebească în această privință, deoarece unele sînt numai slab dichogame.

Dianthus caryophyllus (Caryophyllaceae). — Produce foarte puține capsule care să conțină vreo sămînță bună.

Phaseolus multiflorus (Leguminosae). — În două ocazii plantele protejate contra insectelor au produs aproximativ o treime și o optime din numărul complet de semințe; vezi articolul meu în „Gardeners' Chronicle", 1857, p. 225 și 1858, p. 828; de asemenea „Annals and Mag. of. Natural History", seria 3-a, vol. II, 1858, p. 462, Dr. Ogle („Pop. Science Review", 1870, p. 168) a constatat că o plantă era pe deplin sterilă cînd era acoperită. În Nicaragua plantele nu sînt vizitate de insecte și, după dl. Belt, acolo specia este pe deplin sterilă: *The Naturalist in Nicaragua*, p. 70.

Vicia faba (Leguminosae). — Șaptesprezece plante acoperite au produs 40 de boabe, pe cînd șaptesprezece plante lăsate neacoperite și crescînd foarte aproape de ele au produs 135 de boabe; aceste din urmă plante erau, prin urmare, de trei sau cinci ori mai fecunde decît plantele acoperite; pentru detalii mai complete vezi „Gardeners' Chronicle", 1858, p. 828.

Erythrina (sp.?) *(Leguminosae).* — Sir W. Mac Arthur m-a informat că în Noua Galie de sud florile nu leagă, afară numai dacă petalele nu sînt mișcate în același fel cu o fac insectele.

Lathyrus grandiflorus (Leguminosae). — În Anglia este mai mult sau mai puțin sterilă. Nu fac niciodată păstăi afară numai dacă florile sînt vizitate de bondari (ceea ce se întîmplă numai rareori) sau dacă ele sînt fecundate artificial; vezi articolul meu din „Gardeners' Chronicle", 1858, p. 828.

Sarothamnus scoparius (Leguminosae). — Extrem de sterile dacă florile nu sînt nici vizitate de albine și nici stingherite prin faptul că sînt izbite de vînt de plasa înconjurătoare.

Melilotus officinalis (Leguminosae). — O plantă neacoperită, vizitată de albine a produs cel puțin de treizeci de ori mai multe semințe decît una acoperită. Pe această din urmă plantă, mai multe duzini de racemi nu au produs nici o singură păstae; mai mulți racemi au produs fiecare cîte una sau două păstăi; cinci au produs cîte trei păstăi; șase au produs cîte patru și una, șase. Pe planta neacoperită mai mulți racemi au produs fiecare cîte cincisprezece păstăi; nouă au produs între șaisprezece și douăzeci și două de păstăi, iar unul a produs treizeci.

Lotus corniculatus (Leguminosae). — Mai multe plante acoperite au produs numai două păstăi goale și nici o sămînță bună.

Trifolium repens (Leguminosae). — Mai multe plante au fost protejate împotriva insectelor și s-au numărat semințele a zece capitule de pe aceste plante și a zece capitule de pe alte plante crescînd în afara plasei (pe care le-am văzut vizitate de albine), și semințele de la aceste din urmă plante erau aproape chiar de zece ori mai numeroase decît cele de pe plantele acoperite. Experiența a fost repetată în anul următor; și douăzeci de capitule sub plasă au produs acum numai o singură sămînță atrofiată, pe cînd douăzeci de capitule din afara plasei (pe care le-am văzut vizitate de albine) au produs 2 290 de semințe, după cum s-a calculat cîntărindu-se toate semințele și numărînd cîte au fost cuprinse în 0,13 g.

T. pratense. — O sută de capitule de pe plantele acoperite cu o plasă nu au produs nici o sămînță, pe cînd o sută de capitule de pe plantele crescînd în afara ei și care au fost vizitate de albine au produs semințe în greutate de 4,22 g.; și, deoarece optzeci de semințe cîntăreau 0,13 g, cele o sută de capitule trebuie să fi produs 2,720 semințe. Am observat deseori această plantă și nu am văzut niciodată ca albinele să-i sugă florile decît din afară prin găuri făcute de bondari sau foarte jos între flori, ca și cînd ar fi fost în căutarea unor secreții oarecare din caliciu aproape în același mod ca cel descris de dl Farrer în cazul lui *Coronilla* („Nature", 2 iulie 1874, p. 169). Trebuie să exceptez totuși o singură ocazie, cînd un ogor de trifoi din apropiere (*Hedysarum onobrychis*) fusese tocmai cosit și cînd albinele păreau ajunse la disperare. În împrejurarea aceasta, majoritatea florilor trifoiului erau întrucîtva veștejite și conțineau o cantitate extraordinară de nectar, pe care albinele l-au putut suge. Un apicultor cu experiență, dl Miner, spune că în Statele Unite albinele nu sug niciodată trifoiul roșu iar dl R. Colgate mă informează că același lucru l-a observat în Noua Zeelandă după introducerea albinei de stup pe acea insulă. Pe de altă parte, dl H.Müller (*Befruchtung*, p. 224) a văzut deseori în Germania albine vizitînd această plantă atît pentru polen, cît și pentru nectar, pe acesta din urmă obținîndu-l desfăcînd forțat petalele. Este cel puțin sigur că bondarii sînt polenizatorii principali ai trifoiului roșu comun.

T. incarnatum — Capitulele conținînd semințe coapte, de pe unele plante acoperite și neacoperite de plasă, păreau tot atît de frumoase, ceea ce era însă numai o aparență înșelătoare. 60 de capitule de pe cele din urmă au produs semințe în greutate de 22,7 g, pe cînd 60 de pe plantele acoperite nu au produs decît 4,09 g. și multe dintre semințele acestui din urmă lot erau proaste și atrofiate. În consecință, florile care au fost vizitate de albine au produs de cinci-șase ori mai multe semințe ca cele de sub plasă. Nefiind prea epuizate prin producerea de semințe, plantele acoperite au dat o a doua recoltă considerabilă de tulpini florifere, pe cînd plantele neacoperite nu au făcut acest lucru.

Cytisus laburnum Leguminosae). — Șapte racemi cu flori gata să se deschidă au fost introduse într-o pungă mare făcută din plasă și ei nu au părut cîtuși de puțin vătămați prin acest tratament. Numai trei dintre ei au produs păstăi, fiecare cîte una singură; și aceste păstăi au conținut respectiv una, patru și cinci semințe. Așa încît numai o singură păstaie de la cei șapte racemi a conținut un număr potrivit de semințe.

Cuphea purpurea (Lythraceae). — Nu a produs semințe. Alte flori de pe aceeași plantă, fecundate artificial sub plasă, au produs semințe.

Vinca major (Apocynaceae). — În general, este pe deplin sterilă. Cînd este fecundată încrucișat în mod artificial, face uneori semințe; vezi nota mea din „Gardeners'Chronicle", 1861, p. 552.

V. rosea. — Se comportă la fel ca și specia anterioară, „Gardeners' Chronicle", 1861, p. 699, 736, 831.

Tabernoemontana echinata (apocynaceae). — Complet sterilă.
Petunia violacea (Solanaceae). — Complet sterilă, în măsura în care am observat-o.
Solanum tuberosum (Solanaceae). — Tinzmann spune („Gardeners'Chronicle", 1846, p. 183) că unele varietăți sînt complet sterile, dacă nu sînt fecundate cu polenul altei varietăți.
Primula scotica (Primulaceae). — O specie nedimorfă, care este fecundată cu propriul ei polen, este însă extrem de sterilă dacă se exclud insectele. J. Scott în „Journal Linn. Soc. Bot.", vol. VIII, 1864, p. 119.
Cortusa matthioli (Primulaceae). — Plantele sub plasă, complet sterile; florile autofecundate artificial pe deplin fecunde. J. Scott, *idem.*, p. 84.
Cyclamen persicum (Primulaceae). — În cursul unui anumit sezon, mai multe plante sub plasă nu au produs nici o singură sămînță.
Borago officinalis (Boraginaceae). — Plantele acoperite de plasă au produs aproximativ pe jumătate numărul de semințe față de cele neacoperite.
Salvia tenori (Labiatae). — Pe deplin sterilă, însă două sau trei flori de pe vîrful a trei dintre lujerii inflorescenței, care atingeau plasa cînd bătea vîntul, au produs cîteva semințe. Această sterilitate nu se datora efectelor vătămătoare ale plasei, căci am fecundat cinci flori cu polenul unei plante învecinate și toate acestea au produs semințe frumoase. Am îndepărtat plasa în timpul cînd o mică ramură încă mai avea cîteva flori care nu erau complet veștejite și acestea au fost vizitate de albine și au produs semințe.
S. coccinea. — Cîteva plante acoperite au produs foarte multe fructe, după părerea mea însă nici jumătate față de plantele neacoperite; douăzeci și opt din fructele produse spontan de planta acoperită au conținut în medie numai 1,45 semințe, pe cînd cîteva fructe autofecundate artificial de pe aceeași plantă au conținut mai mult de două ori pe atîtea, adică 3,3 semințe.
Bignonia (specie nedenumită) *(Bignoniaceae)*. — Pe deplin sterilă, vezi descrierea mea a plantelor autosterile.
Digitalis purpurea (Scrofulariaceae). — Extrem de sterilă, fiind produse numai cîteva capsule proaste.
Linaria vulgaris (Scrofulariaceae). — Extrem de sterilă.
Antirrhinum majus, var. roșie *(Scrofulariaceae)*. — Cincizeci de capsule culese de la o plantă mare, de sub plasă, au conținut semințe în greutate de 0,63 g; multe însă (din nefericire nu au fost numărate) din cele cincizeci de capsule nu conțineau nici o sămînță. Cincizeci de capsule de pe o plantă expusă din plin vizitelor bondarilor au conținut semințe în greutate de 1,5 g, adică mai mult de dublu în greutate; însă în acest caz, iarăși, mai multe dintre cele cincizeci de capsule nu conțineau nici o sămînță.
A. majus (var. albă, cu gura corolei roz). — Cincizeci de capsule, din care numai foarte puține erau goale, de pe o plantă acoperită au conținut semințe în greutate de 1,3 g, așa că această varietate pare a fi mult mai autofecundă decît cea anterioară. La dr W. Ogle („Pop. Science Review", ianuarie 1870, p.52), o plantă din această specie era mult mai sterilă cînd era protejată contra insectelor decît la mine, căci nu a produs decît două capsule mici. Pentru a demonstra eficacitatea albinelor, pot adăuga că dl Crocker a castrat cîteva flori tinere și le-a lăsat neacoperite; și acestea au produs tot atîtea semințe ca și florile nemutilate.
A. majus (var. pelorică). — Această varietate este pe deplin fecundă cînd este fecundată artificial cu propriul ei polen, este însă absolut sterilă cînd se lasă neacoperită, deoarece bondarii nu se pot furișa în florile strîmte și tubulare.
Verbascum phoeniceum (Scrofulariaceae). — Complet sterile; vezi descrierea mea a plantelor autosterile.
V. nigrum. — Complet sterilă.
Campanula carpathica (Lobeliaceae). — Complet sterilă.
Lobelia ramosa (Lobeliaceae). — Complet sterilă.
L. fulgens. — În grădina mea, această plantă nu este vizitată niciodată de albine; într-o grădinărie situată la cîteva mile am văzut însă bondari vizitîndu-i florile, care au produs cîteva capsule.
Isotoma (o var. cu flori albe). — *(Lobeliaceae)*. — Cinci plante lăsate neacoperite au produs douăzeci și patru de capsule frumoase, conținînd semințe cîntărind în total 0,8 g precum

și alte treisprezece capsule foarte proaste, care au fost înlăturate. Cinci plante protejate contra insectelor, dar într-alte privințe supuse acelorași condiții ca și plantele de mai sus, au produs șaisprezece capsule frumoase și alte douăzeci foarte proaste, care au fost înlăturate. Cele șaisprezece capsule frumoase au conținut, ca greutate, semințe într-o asemenea proporție, încît douăzeci și patru ar fi produs 0,3 g. Așa încît plantele neacoperite au produs ca greutate aproape de trei ori atîtea semințe ca plantele acoperite de plasă.

Leschenaultia formosa (Goodeniaceae). — Pe deplin sterilă. Experiențele mele cu această plantă arătînd nevoia ajutorului insectelor sînt prezentate în „Gardeners'Chronicle", 1871, p.1166.

Senecio cruentus (Compositae). — Pe deplin sterilă, vezi descrierea mea a plantelor autosterile.

Heterocentron mexicanum (Melastomaceae). — Pe deplin sterilă; această specie și următorii membri ai grupului produc însă multe semințe cînd sînt autofecundate artificial.

Rhexia glandulosa (Melastomaceae). — A legat spontan numai două sau trei capsule.

Centradenia floribunda (Melastomaceae). — În cursul cîtorva ani a produs spontan două sau trei capsule, uneori nici una.

Pleroma (specie nedenumită din Kew) *(Melastomaceae).* — Timp de cîțiva ani a produs spontan două sau trei capsule, uneori nici una.

Monochoetum ensiferum (Melastomaceae). — Timp de cîțiva ani a produs spontan două sau trei capsule, uneori nici una.

Hedychium (specie nedenumită) *(Marantaceae).* — Aproape autosterilă fără ajutor.

Orchideoe. — Un număr imens dintre specii sînt sterile, dacă sînt excluse insectele.

LISTA PLANTELOR CARE, ATUNCI CÎND SÎNT PROTEJATE CONTRA INSECTELOR, SÎNT FIE PE DEPLIN FECUNDE, FIE CĂ PRODUC MAI MULT DE JUMĂTATE DIN NUMĂRUL DE SEMINȚE PRODUSE DE PLANTELE NEACOPERITE

Passiflora gracilis (Passifloraceae). — Produce multe fructe, însă acestea conțin mai puține semințe decît fructele provenind din flori încrucișate reciproc.

Brassica oleracea (Cruciferae). — Produce multe capsule; în general, acestea nu sînt atît de bogate în semințe ca cele de pe plantele neacoperite.

Raphanus sativus (Cruciferae). — O jumătate dintr-o plantă cu ramuri mari care a fost acoperită cu o plasă avea capsule tot atît de dese ca și cealaltă jumătate neacoperită; însă douăzeci dintre capsulele de pe aceasta din urmă au conținut în medie 3,5 semințe, pe cînd douăzeci dintre capsulele acoperite au conținut în medie numai 1,85 semințe, adică numai cu puțin mai mult de jumătate. Această plantă ar fi putut fi inclusă poate mai corect în lista anterioară.

Iberis umbellata (Cruciferae). — Foarte fecundă.

I. amara. — Foarte fecundă.

Reseda odorata și *lutea (Resedaceae).* — Anumiți indivizi pe deplin autofecunzi.

Euryale ferox (Nymphaeaceae). — Prof. Caspary mă informează că această plantă este foarte autofecundă cînd sînt excluse insectele. El observă în lucrarea la care ne-am referit mai sus că plantele sale (precum și cele de *Victoria regia)* nu produc în același timp decît cîte o singură floare și că, deoarece această specie este anuală și a fost introdusă în 1809, ea trebuie să fi fost autofecundată în decursul ultimilor cincizeci și șase de generații; dr. Hooker mă asigură însă că, după cîte știe, ea a fost introdusă de repetate ori și că la Kew aceleași plante, atît de *Euryale*, cît și de *Victoria*, au produs mai multe flori în același timp.

Nymphoea (Nymphaeaceae). — După cum mă informează prof. Caspary, unele specii sînt pe deplin fecunde cînd sînt excluse insectele.

Adonis aestivalis (Ranunculaceae). — După Prof. H. Hoffmann *(Speciesfrage*, p. 11), ea produce numeroase semințe atunci cînd este protejată contra insectelor.

Ranunculus acris (Ranunculaceae). — Produce multe semințe sub plasă.

Papaver somniferum (Papaveraceae). — Treizeci de capsule de la plantele neacoperite au produs semințe în greutate de 1,01 g, iar treizeci de capsule de la plantele acoperite, crescînd în același strat, au produs semințe în greutate de 1,07 g, așa încît aceste din urmă plante au fost mai productive decît cele neacoperite. Prof. H. Hoffmann *(Speciesfrage,* 1875, p. 53) a constatat de asemenea că această specie este autofecundă cînd este protejată contra insectelor.

P. vagum. — Pe la sfîrșitul verii a produs multe semințe care au încolțit bine.

P. argemonoides
Glaucium luteum (Papaveraceae)
Argemone ochroleuca (Papaveraceae)

După Hildebrand *(Jahrbuch für w. Bot.,* vol. VII, p. 466) florile autofecundate spontan nu sînt cîtuși de puțin sterile.

Adlumia cirrhosa (Fumariaceae). — Leagă din abundență capsule.

Hypecoum procumbens (Fumariaceae). — În legătură cu florile acoperite, Hildebrand spune că „eine gute Fruchtbildung eintrete" *.

Fumaria officinalis (Fumariaceae). — Se pare că plantele acoperite și neacoperite au produs un număr egal de capsule, iar semințele primelor păreau după ochi tot atît de bune. Am observat deseori această plantă, ca de altfel și Hildebrand, și nu am văzut niciodată ca vreo insectă să-i viziteze florile. H. Müller a fost de asemenea izbit de raritatea vizitelor insectelor la această plantă, cu toate că a văzut uneori albine în activitate. Se poate ca florile să fie vizitate de mici fluturi de noapte, cum este probabil cazul speciei următoare.

F. capreolata. — Mai multe straturi mari cu această plantă care creștea în stare sălbatică au fost observate de mine timp de mai multe zile, însă florile nu au fost niciodată vizitate de vreo insectă, cu toate că un bondar a fost văzut o dată în apropiere cercetîndu-le cu atenție. Totuși, deoarece nectariile conțin mult nectar, în special seara, am fost convins că ele erau vizitate, probabil, de fluturi de noapte.

Petalele nu se separă și nici nu se deschid cîtuși de puțin în mod natural, însă ele fuseseră deschise printr-un mijloc oarecare la un anumit număr de flori, în același mod cum se întîmplă cînd un păr rigid este împins în nectarii; așa că în această privință ele seamănă cu florile de *Corydalis lutea.* Au fost examinate treizeci și patru de capitule, fiecare conținînd numeroase flori, și douăzeci dintre ele avuseseră între una și patru flori, pe cînd paisprezece nu avuseseră nici o floare astfel deschisă. Este de aceea clar că unele dintre flori fuseseră vizitate de insecte, pe cînd majoritatea nu fuseseră; totuși, aproape toate au produs capsule.

Linum usitatissimum (Linaceae). — Pare să fie pe deplin fecundă. H. Hoffman, „Bot. Zeitung", 1876, p. 566.

Impatiens barbigera (Balsaminaceae). — Cu toate că sînt excelent adaptate la fecundarea încrucișată cu ajutorul albinelor care le vizitează în voie, florile au legat abundent sub plasă.

I. noli-me-tangere (Balsaminaceae). — Această specie produce flori cleistogame și flori perfecte. O plantă a fost acoperită cu o plasă, și cîteva flori perfecte însemnate cu ață au produs unsprezece capsule autofecundate spontan, care au conținut în medie 3,45 semințe. Am neglijat să stabilesc numărul de semințe produs de florile perfect expuse vizitelor insectelor, cred însă că depășea considerabil media de mai sus. Dl. A. W. Bennett a descris cu grijă structura florilor *I. fulva* în „Journal Linn. Soc.", vol. XIII, Bot., 1872, p. 147. Se pare că această din urmă specie este sterilă cu propriul ei polen („Gard. Chronicle", 1868, p. 1 286) și, dacă este așa, ea prezintă un contrast remarcabil cu *I. barbigerum* și *noli-me-tangere.*

Limnantes douglasii (Geraniaceae). — Foarte fecundă.

Viscaria oculata (Caryophyllaceae). — Produce numeroase capsule cu semințe bune.

Stellaria media (Caryophyllaceae). — Plantele acoperite și neacoperite au produs un număr egal de capsule și la ambele semințele păreau să fie tot atît de numeroase și de bune.

Beta vulgaris (Chenopodiaceae). — Foarte autofecundă.

Vicia sativa (Leguminosae). — Plantele acoperite și neacoperite au produs un număr egal de păstăi și semințe tot atît de frumoase. Dacă a existat vreo deosebire între cele două loturi, plantele acoperite au fost cele mai productive.

* În romînește = are loc o bună formare de fructe (*N. trad.*).

V. hirsuta. — Această specie face cele mai mici flori din toate plantele leguminoase britanice. Rezultatul acoperirii plantelor a fost exact același ca și la specia precedentă.

Pisum sativum (Leguminosae). — Pe deplin fecundă.

Lathyrus odoratus (Leguminosae). — Pe deplin fecundă.

L. nissolia. — Pe deplin fecundă.

Lupinus luteus (Leguminosae). — Potrivit de fecundă.

L. pilosus. — A produs numeroase păstăi.

Ononis minutissima (Leguminosae). — Douăsprezece flori perfecte de pe o plantă sub plasă au fost însemnate prin ațe și au produs opt păstăi, conținînd în medie 2,38 semințe. Păstăile produse de florile vizitate de insecte ar fi conținut probabil în medie 3,66 semințe, dacă judecăm după efectele fecundării încrucișate artificiale.

Phaseolus vulgaris (Leguminosae). — Pe deplin fecundă.

Trifolium arvense (Leguminosae). — Florile excesiv de mici sînt vizitate fără încetare de albine și bondari. Cînd insectele sînt excluse, capitulele păreau să producă semințe tot atît de multe și de frumoase ca și capitulele neacoperite.

T. procumbens. — Cu o anumită ocazie, plantele acoperite păreau să producă tot atît de multe semințe ca și cele neacoperite. Cu o a doua ocazie, șaizeci de capitule neacoperite au produs semințe în greutate de 0,59 g, pe cînd șaizeci de capitule de pe plantele acoperite au produs semințe cîntărind nu mai puțin de 1,15 g, așa încît aceste din urmă plante erau cu mult mai productive; presupun însă că acest rezultat a fost întîmplător. Am observat deseori această plantă și nu i-am văzut niciodată florile vizitate de insecte; presupun însă că florile acestei specii, și în special de *Trifolium minus*, sînt frecventate de mici fluturi de noapte care, după cum aflu de la dl Bond, vizitează speciile de trifoi mai mic.

Medicago lupulina (Leguminosae). — Din cauza pericolului de a pierde semințele, am fost obligat să culeg păstăile înainte ca ele să fie pe deplin coapte; 150 de capitule de pe plantele vizitate de albine au produs păstăi în greutate de 6,56 g, pe cînd 150 de capitule de pe plantele acoperite au produs păstăi cîntărind 5 g. Inegalitatea ar fi fost probabil mai mare dacă semințele mature ar fi fost toate culese cu grijă și comparate. Ig. Urban (Keimung, Bluthen etc., bei Medicago, 1873) a descris modul de fecundare la acest gen, cum a făcut-o și Rev. G. Henslow în „Journal of. Linn. Soc. Bot.", vol. IX, 1866, p. 327 și 355.

Nicotiana tabacum (Solanaceae). — Pe deplin autofecundă.

Ipomoea purpurea (Convolvulaceae). — Foarte autofecundă.

Leptosiphon androsaceus (Polemoniaceae). — Plante sub o plasă au produs foarte multe capsule.

Primula mollis (Primulaceae). — O specie nedimorfă, autofecundă; J. Scott, în „Journal Linn. Soc. Bot.", vol. VIII, 1864, p. 120.

Nolana prostrata (Nolanaceae). — Plantele acoperite, în seră, au produs semințe care, ca greutate, erau față de acelea ale plantelor neacoperite, ale căror flori erau vizitate de numeroase albine, în proporție de 100 la 61.

Ajuga reptans (Labiatae). — A legat foarte multe semințe, dar nici una dintre tulpinile de sub plasă nu a produs semințe atît de numeroase ca diferitele tulpini acoperite care creșteau foarte aproape.

Euphrasia officinalis (Scrophulariaceae). — Plantele acoperite au produs numeroase semințe, nu pot spune însă dacă mai puține decît plantele neacoperite. Am văzut două diptere mici *(Dolichopos nigripennis* și *Empis chioptera)* sugîndu-i florile de repetate ori; pe cînd se strecurau înăuntrul florilor ele se frecau de perii rigizi care proeminează din antere și se acopereau cu polen.

Veronica agrestis (Scrophulariaceae). — Plantele acoperite au produs semințe din abundență. Nu știu dacă florile au fost vizitate de vreo insectă, am observat însă de repetate ori *Syrphidae* acoperite cu polen pe cînd vizitau florile de *V. hederoefolia* și *chamoedrys.*

Mimulus luteus (Scrophulariaceae). — Foarte autofecundă.

Calceolaria (varietatea de seră) *(Scrophulariaceae).* — Foarte autofecundă.

Verbascum thapsus (Scrophulariaceae). — Foarte autofecundă.

V. Lychnitis. — Foarte autofecundă.

Vandellia nummularifolia (Scrophulariaceae). — Florile perfecte produc foarte multe capsule.

Bartsia odontites (Scrophulariaceae). — Plantele acoperite au produs foarte multe semințe; mai multe dintre acestea erau însă zbîrcite și nici nu erau atît de numeroase ca acelea produse de plantele neacoperite, care erau neîntrerupt vizitate de albine și bondari.

Specularia speculum (Lobeliaceae). — Plantele acoperite au produs aproape tot atîtea capsule ca și cele neacoperite.

Lactuca sativa (Compositae). — Plantele acoperite au produs cîteva semințe, însă vara a fost umedă și defavorabilă.

Galium aparine (Rubiaceae). — Plantele acoperite au produs tot atîtea semințe ca și cele neacoperite.

Apium petroselinum (Umbelliferae). — Se pare că plantele acoperite au fost tot atît de productive ca și cele neacoperite.

Zea mays (Gramineae). — O singură plantă din seră a produs foarte multe boabe.

Canna warscewiczi (Marantaceae). — Foarte autofecundă.

Orchidaceae. — În Europa *Ophrys apifera* este tot atît de regulat autofecundă ca și oricare floare cleistogamă. În Statele Unite, Africa de sud și Australia există cîteva specii care sînt pe deplin autofecunde. Aceste cîteva cazuri sînt prezentate în ediția a 2-a a lucrării mele despre Fecundarea orhideelor.

Allium cepa (var. roșie ca sîngele) *(Liliaceae).* — Patru capitule au fost acoperite cu o plasă și au produs capsule întrucîtva mai puține și mai mici decît acelea de pe capitulele neacoperite. S-au numărat capsulele de pe un capitul neacoperit și erau în număr de 289, pe cînd cele de pe un capitul frumos de sub plasă erau în număr de numai 199.

Printr-o simplă întîmplare fiecare din aceste liste conține același număr de genuri, anume patruzeci și nouă[1]. Genurile din prima listă includ șaizeci și cinci de specii, iar din cea de-a doua șaizeci de specii; în ambele orhideele fiind excluse. Dacă genurile din acest din urmă ordin precum și ale asclepiadelor și apocinaceelor ar fi fost incluse, numărul speciilor care sînt sterile cînd insectele sînt excluse, ar fi fost considerabil sporit; listele au fost însă limitate la speciile cu care de fapt s-a experimentat. Rezultatele pot fi considerate ca fiind numai aproximativ exacte, deoarece fecunditatea este un caracter atît de variabil, încît ar fi trebuit să se experimenteze de mai multe ori cu fiecare specie. Numărul de specii de mai sus, anume 125, nici nu contează față de mulțimea plantelor existente, însă simplul fapt că mai mult de jumătate din ele sînt sterile în limitele gradului specificat, atunci cînd insectele sînt excluse, este izbitor, căci ori de cîte ori polenul trebuie dus de la antere la stigmat pentru a asigura deplina fecunditate există cel puțin o posibilitate rezonabilă de fecundare încrucișată. Totuși nu cred că dacă s-ar experimenta în același fel cu toate plantele cunoscute, s-ar constata că jumătate din ele sînt sterile înăuntrul limitelor specificate, deoarece pentru experiențe au fost alese multe flori care prezentau o structură remarcabilă în vreun fel oarecare și asemenea

[1] Plantele din aceste două liste sînt entomofile, adică adaptate la fecundarea prin insecte, cu excepția lui *Zea* și *Beta*, care sînt anemofile, adică fecundate de vînt. De aceea trebuie să repet aici că, după Rimpan („Landwirth Jahrbuch", vol. VI, 1877, p. 192—233 și p. 1073), secara este sterilă dacă se împiedică accesul polenului de la alte plante, pe cînd grîul și orzul sînt pe deplin fecunde în aceste condiții. Rimpan afirmă (p. 199) că diferitele varietăți de grîu se comportă diferit în ceea ce privește autofecundarea și fecundarea încrucișată. El a îndepărtat la o vîrstă timpurie toate anterele floricelelor unei varietăți de grîu, care a produs totuși un număr considerabil de boabe, fiind fecundată de plantele înconjurătoare. Prezint acest caz deoarece dl A. S. Wilson conchide, din excelentele sale experiențe („Gardeners' Chronicle", 21 martie 1874, p. 375) că grîul este invariabil autofecundat, și în general este fără îndoială așa. Dl Wilson este de părere că tot polenul scuturat de anterele ieșite în afară este absolut inutil. Aceasta este o concluzie care ar necesita o dovadă foarte concludentă pentru a mă face să o admit.

flori necesită deseori ajutorul insectelor. Astfel, din cele patruzeci și nouă de genuri din prima listă, aproximativ treizeci și două au flori care sînt asimetrice sau care prezintă o particularitate remarcabilă oarecare; pe cînd într-a doua listă, care conține specii pe deplin sau potrivit de fecunde cînd sînt excluse insectele, numai douăzeci și una din patruzeci și nouă sînt asimetrice sau prezintă vreo particularitate remarcabilă oarecare.

Mijloace de fecundare încrucișată. — Cele mai importante dintre toate mijloacele prin care polenul este dus de la antere la stigmatul aceleiași flori sau de la o floare la alta sînt insectele-aparținînd ordinelor himenopterelor, lepidopterelor și dipterelor, iar în unele părți ale lumii și păsările[1]. Următor ca importanță, însă într-un grad cu totul subordonat, este vîntul și, după Delpino, la unele plante acvatice[2] curenții de apă. Din simplul fapt că în multe cazuri este nevoie de ajutorul extern pentru transportul polenului, precum și din numeroasele dispozitive pentru acest caz, reiese că, după toate probabilitățile, în acest fel se obține un avantaj oarecare mare; și această concluzie a fost acum solid stabilită prin superioritatea dovedită în creșterea, vigoarea și fecunditatea plantelor de proveniență încrucișată față de acelea de proveniență autofecundată. Trebuie să avem însă permanent în vedere că se cer realizate două scopuri întrucîtva opuse: primul și cel mai important fiind producția de semințe prin orice mijloc, iar al doilea fecundarea încrucișată.

Avantajele provenite din fecundarea încrucișată elucidează majoritatea caracterelor principale ale florilor. Putem astfel înțelege dimensiunea lor mare și culorile lor vii și, în unele cazuri, culorile vii ale părților învecinate, cum sînt pedunculul, bracteele și chiar frunzele adevărate, ca în cazul lui *Poinsettia* etc. Prin aceste mijloace ele atrag atenția insectelor, în baza aceluiași principiu că aproape oricare fruct care este mîncat de păsări prezintă un contrast puternic în privința culorii cu frunzișul verde, pentru a fi văzut și pentru ca semințele să-i fie larg răspîndite. La unele flori, caracterul bătător la ochi este obținut în detrimentul chiar al organelor reproducătoare, cum este cazul floricelelor radiale ale multor compozee, al florilor exterioare de *Hydrangea* și al celor terminale de ceapa-ciorii sau *Muscari*.

[1] Voi da aici toate cazurile cunoscute de mine de păsări care fecundează flori. În sudul Braziliei păsările colibri fecundează cu siguranță diferite plante care sînt sterile fără ajutorul lor (Fritz Müller, „Bot. Zeit.", 1870, p. 274—275 și „Jen. Zeit. f. Naturwiss", vol. VII, 1872, p. 24). Colibri cu ciocul lung vizitează florile de *Brugmansia*, pe cînd unele dintre speciile cu ciocul scurt pătrund deseori în corola ei mare pentru a obține nectarul în mod nelegitim, la fel cum procedează albinele în toate părțile lumii. Se pare că de fapt ciocul unui colibri este special adaptat la diferitele feluri de flori pe care le vizitează; pe Cordilieri ei sug [florile] de *Salviae* și sfișie pe cele de *Tacsoniae*; în Nicaragua dl Belt i-a văzut sugînd florile de *Marcgravia* și *Erythrina* și ducînd astfel polenul de la floare la floare. Se zice că în America de Nord ei frecventează florile de *Impatiens* (Gould, „Introduction to the Trochilidae", 1861, p. 15, 120; „Gard. Chronicle", 1869, p. 389; *The Naturalist in Nicaragua*, p. 129; „Journal of. Linn Soc. Bot.", vol. XIII, 1872, p. 151). Pot adăuga că am văzut deseori în Chile un *Mimus* cu capul galben de polenul, după cît îmi pare, al unei *Cassia*. Am fost asigurat că, la Capul Bunei Speranțe, *Strelitzia* este fecundată de *Nectarinidae*. Nu încape aproape nici o îndoială că multe flori australiene sînt fecundate de numeroasele păsări sugătoare de nectar din acel continent. Dl Wallace remarcă (Address to the Biological Section, Brit. Assoc. 1876) că a observat deseori ciocul și fața papagalilor din Molucce Loriinoe cu limba în formă de periuță acoperite cu polen. În Noua Zeelandă multe exemplare de *Anthornis melanura* aveau capul colorat cu polenul florilor unei specii locale de *Fuchsia* (Potts, „*Transact*, New Zealand Institute", vol. III, 1870, p. 72).

[2] Vezi, de asemenea, interesanta lucrare a doctorului Ascherson, în „Botanische Zeitung" 1871 p. 444

Există de asemenea motive pentru a admite că aceasta a fost părerea lui Sprengel, anume că florile se deosebesc prin culoare după felul insectelor care le vizitează.

Nu numai culorile vii ale florilor servesc pentru a atrage insectele, ci deseori sînt prezente semne de culoare închisă care, după cum susținea Sprengel acum multă vreme, serveau ca indicatoare spre nectarii. Aceste semne urmează nervurile petalelor sau sînt situate între ele. Ele pot apărea numai pe o singură petală sau pe toate, afară de una sau mai multe dintre petalele superioare sau inferioare, pot forma un inel de culoare închisă în jurul părții tubulare a corolei sau pot fi limitate la buzele unei flori neregulate. La varietățile albe ale multor flori, ca de exemplu, la *Digitalis purpurea Antirrhinum majus* și la mai multe specii de *Dianthus*, *Phlox*, *Myosotis*, *Rhododendron*, *Pelargonium*, *Primula* și *Petunia*, semnele în general persistă, pe cînd restul corolei a devenit alb curat; aceasta se poate datora însă numai faptului că culoarea lor este mai intensă și astfel mai greu de șters. Ideea lui Sprengel despre folosirea acestor semne ca indicatoare mi-a părut mult timp ca fantezistă, deoarece [chiar] fără acest ajutor insectele descoperă ușor nectariul și mușcînd din afară fac găuri prin el. Ele descoperă de asemenea minusculele glande care secretă nectar de pe stipelele și frunzele anumitor plante. De altfel, un număr mic de plante, ca anumiți maci, care nu sînt nectariferi au semne indicatoare; am putea însă presupune că un mic număr de plante și-ar păstra urme ale unei stări anterioare nectarifere. Pe de altă parte, aceste semne sînt mult mai comune pe florile asimetrice, la care pătrunderea ar deruta insectele, decît pe florile regulate. Sir J. Lubbock a dovedit de asemenea că albinele disting ușor culorile și că ele pierd mult timp dacă poziția mierei pe care au vizitat-o odată s-ar schimba cîtuși de puțin[1]. Cazul următor prezintă, cred, cea mai bună dovadă că aceste semne s-au dezvoltat într-adevăr în corelație cu nectariul. Cele două petale superioare ale *Pelargonium*-ului comun sînt astfel însemnate lîngă baza lor; și am observat de repetate ori că, atunci cînd florile variază pentru a deveni pelorice sau regulate, ele își pierd nectariile și în același timp și semnele de culoare închisă. Cînd nectariul este numai parțial atrofiat, numai una dintre petalele superioare își pierde semnul. De aceea nectariul se găsește într-o oarecare legătură intimă cu aceste semne și cea mai simplă ipoteză este că ele s-au dezvoltat împreună, într-un scop special; singurul de conceput fiind acela că semnele servesc ca un indicator spre nectar. Din ceea ce s-a spus mai sus este totuși evident că insectele puteau descoperi nectariul fără ajutorul semnelor indicatoare. Ele servesc plantei numai prin faptul că ajută insectelor să viziteze și să sugă, într-un anumit timp, un mai mare număr de flori decît ar fi altfel posibil; și în acest fel va exista o mai mare posibilitate de fecundare cu polenul adus de la o plantă distinctă, ceea ce știm că este de o importanță precumpănitoare.

Miresmele emise de flori atrag insectele, după cum am observat în cazul plantelor acoperite cu o plasă de muselină. Nägeli a fixat flori artificiale pe ramuri, parfumînd cîteva dintre ele cu uleiuri volatile și lăsîndu-le pe altele neparfumate; și insectele au fost atrase de primele în mod neîndoielnic[2]. S-ar părea că ele sînt desigur conduse de acțiunea simultană a vederii și a mirosului, căci dl Plateau[3]

[1] „British Wild Flowers in relation to Insects", 1875, p. 44.

[2] „Enstehung etc. der Naturhist. Art." 1865, p. 23.

[3] „Proceedings of the French Assoc. for the Advancement of Science", 1876.

a constatat că flori artificiale excelent făcute, însă neparfumate, nu le-au înșelat niciodată. Se va arăta în capitolul următor că florile anumitor plante rămîn complet deschise timp de zile sau săptămîni și nu atrag nici o insectă; și probabil că ele sînt neglijate din motivul că nu au secretat încă vreun nectar sau că nu au devenit mirositoare. Se poate spune că natura încearcă cîteodată, pe scară mare, aceeași experiență ca aceea a d-lui Plateau. Destul de multe flori sînt atît bătătoare la ochi cît și mirositoare. Din toate culorile, albul este cea predominantă; și dintre florile albe, o proporție considerabil mai mare decît oricare altă culoare are un miros plăcut, și anume 14,6 la sută; din florile roșii, numai 8,2 la sută sînt mirositoare[1]. Faptul că o proporție mai mare de flori albe miros plăcut poate depinde parțial de acelea care sînt fecundate de fluturi de noapte, flori care necesită ajutorul dublu al faptului de a fi bătătoare la ochi în amurg și al miresmei. Majoritatea florilor care sînt fecundate de insecte crepusculare sau nocturne își emit mireasma mai ales sau exclusiv seara și de aceea este mai puțin probabil ca ele să fie vizitate și să li se fure nectarul de insecte diurne rău adaptate. Totuși, unele flori care sînt foarte mirositoare depind exclusiv de această calitate pentru fecundarea lor, cum sînt *Hesperis*, care înflorește noaptea, și cîteva specii de *Daphen*; și acestea prezintă cazul rar al florilor care, fiind colorate întunecat, sînt fecundate de insecte.

Păstrarea unei provizii de nectar într-un loc protejat este evident în legătură cu vizitele insectelor. La fel este poziția pe care o ocupă prin propriile lor mișcări staminele și pistilul, fie permanent, fie în perioada corespunzătoare căci, atunci cînd sînt mature, ele se găsesc invariabil în drumul care duce spre nectarii. Forma nectariului și a părților alăturate sînt de asemenea în raport cu felul special de insecte care vizitează de obicei florile; acest fapt a fost concludent demonstrat de H. Müller prin comparația speciilor de cîmpie, care sînt vizitate în special de albine, cu speciile alpine aparținînd acelorași genuri, care sînt vizitate de fluturi[2]. Florile pot fi de asemenea adaptate la anumite feluri de insecte, secretînd un nectar special de atrăgător pentru acestea și neatrăgător pentru alte feluri, fapt pentru care *Epipactis latifolia* oferă cazul cel mai izbitor pe care îl cunosc, deoarece este vizitată exclusiv de viespi. Există de asemenea structuri, cum sînt perii dinăuntrul corolei digitale, care par să servească excluderii insectelor care nu sînt bine adaptate să ducă polenul de la o floare la alta[3]. Nu este cazul să vorbesc aici despre nenumăratele dispozitive cum sînt glandele cleioase atașate la masele polinice ale orhideelor și asclepiadeelor, starea cleioasă sau rugoasă a grăunțelor de polen ale multor plante sau iritabilitatea staminelor lor, care se mișcă cînd sînt atinse de insecte etc., — deoarece toate aceste dispozitive favorizează sau asigură în mod evident fecundarea încrucișată.

[1] Culorile și miresmele florilor a 4 200 de specii au fost catalogate de Landgrabe, Schubler și Köhler. Nu am văzut lucrările lor originale, însă un rezumat foarte amănunțit este prezentat în „Gardeners' Magazine" a lui Loudon, vol. XIII, 1837, p. 367.

[2] „Nature", 1874, p. 110; 1875, p. 190; 1876, p. 210, 289.

[3] Belt, *The Naturalist in Nicaragua*, 1874, p. 132. Kerner a arătat în admirabila sa lucrare *Die Schutzmittel der Bluthen gegen unberufene Gäste*, 1826, că multe structuri—peri, glande cleioase, poziția părților etc. — protejează florile contra accesului insectelor tîrîtoare sau fără aripi, care ar fura nectarul și cum ele nu duc, de obicei, polen de la o plantă la alta, ci numai de la o floare la alta de pe aceeași plantă — nu ar conferi nici un avantaj speciei.

Toate florile obișnuite sînt deschise în așa măsură, încît insectele pot forța intrarea în ele, cu toate că unele, cum sînt gura-leului (*Antirrhinum*), diferite flori papilionacee și fumariacee, par a fi închise. Nu se poate susține că faptul de a fi deschise ar fi necesar fecundității, deoarece florile cleistogame, care sînt permanent închise, produc un număr complet de semințe. Polenul conține mult azot și fosfor — cele mai prețioase dintre toate elementele [necesare] creșterii plantelor — , însă, în cazul majorității florilor deschise, o mare cantitate de polen este consumată de insecte mîncătoare de polen și o mare cantitate este distrusă în timpul ploii îndelung continuată. La multe plante, acest din urmă dezavantaj este prevenit, pe cît posibil, prin faptul că anterele nu se deschid decît pe vreme uscată[1], prin poziția și forma unora sau tuturor petalelor, prin prezența perilor etc. și, după cum a demonstrat Kerner în interesanta sa lucrare[2], prin mișcarea petalelor sau a întregii flori pe vreme rece și umedă. Pentru a compensa pierderea polenului în atîtea feluri, anterele produc o cantitate cu mult mai mare decît este necesară pentru fecundarea aceleiași flori. Știu aceasta din propriile mele experiențe cu *Ipomoea*, pe care le-am prezentat în introducere; și se vede și mai clar din cantitatea surprinzător de mică produsă de florile cleistogame care nu pierd nici o cantitate din polenul lor față de aceea produsă de florile deschise de pe aceleași plante; și totuși această mică cantitate este suficientă pentru fecundarea tuturor numeroaselor lor semințe. Dl Hassall și-a dat osteneala să aprecieze numărul de grăunțe de polen produse de o floare de *Leontodon* și a găsit că numărul lor se ridică la 243 600, iar la o Paeonez la 3654000[3]. O singură plantă de *Typha* a produs polen în greutate de 9,36 g și, cum această plantă este anemofilă cu grăunțe de polen foarte mici, numărul acestora cuprinse în greutatea de mai sus trebuie să fi fost prodigios. Putem judeca aceasta după următoarele fapte: dr. Blackley a stabilit[4] printr-o metodă ingenioasă că la cele trei plante anemofile de mai jos 0,065 g de polen de *Lolium perenne* conținea 6 032 000 de grăunțe; aceeași greutate de polen de *Plantago lanceolata* conținea 10 124 000 de grăunțe, iar cea de *Scirpus lacustris* 27 302 050 de grăunțe. Apoi iarăși dl A. S. Wilson a apreciat prin micromăsurătoare[5] că o singură floricică de secară a produs 60 000 de grăunțe de polen, pe cînd una de grîu de primăvară a produs numai 6 864 de grăunțe. Redactorul lui „Botanical Register" a numărat ovulele din florile de *Wistaria sinensis* și a apreciat cu grijă numărul de grăunțe de polen constatînd că în fiecare ovul erau 7 000 de grăunțe[6]. În cazul lui *Mirabilis*, trei sau patru dintre grăunțele foarte mari de polen sînt suficiente pentru a fecunda un ovul; nu știu însă cîte grăunțe produce o floare. Kölreuter a constatat că la *Hibiscus* era nevoie de șaizeci de grăunțe pentru a fecunda toate ovulele unei flori și a calculat că o singură floare a produs 4 863 de grăunțe sau de optzeci și una de ori mai mult decît ar trebui. Totuși, după Gärtner, la *Geum urbanum* polenul nu este decît de zece ori mai mult decît ar trebui[7].

[1] Dl Blackley a observat că anterele coapte de secară nu s-au deschis cît erau ținute sub un clopot de sticlă, într-o atmosferă umedă, pe cînd alte antere supuse la aceeași temperatură în aer liber s-au deschis ușor. El a găsit de asemenea mult mai mult polen aderînd de lame lipicioase atașate de zmeie și înălțate sus în atmosferă în decursul primelor zile frumoase și uscate, după o vreme umedă, decît în alte ocazii (*Experimental Researches on Hay Fever*, 1873, p. 127).

[2] *Die Schutzmittel des Pollens*, 1873.

[3] „Annals and Mag. of. Nat. Hist.", vol. VIII, 1842, p. 108.

[4] „New Observations on Hay Fever", 1877, p. 14.

[5] „Gardeners' Chronicle", martie 1874, p. 376.

[6] Citat în „Gardeners' Chronicle", 1846, p. 771.

[7] Kölreuter, „Vorläufige Nachricht", 1761, p. 9. Gärtner, *Beiträge zur Kenntniss*, p. 346.

Deoarece vedem astfel că starea deschisă a tuturor florilor obișnuite și pierderea unei cantități atît de mari de polen, care decurge din această stare, necesită dezvoltarea unui surplus atît de prodigios din această substanță prețioasă, ne putem întreba de ce atunci florile sînt lăsate întotdeauna deschise? Deoarece în tot regnul vegetal există numeroase plante care fac flori cleistogame, nu încape aproape nici o îndoială, că toate florile deschise ar putea fi ușor transformate în flori închise. Stadiile treptate prin care acest proces ar fi putut fi efectuat pot fi văzute în prezent la *Lathyrus nissolia*, *Biophytum sensitivum* și la mai multe alte plante. Răspunsul la întrebarea de mai sus este, evident că în cazul florilor permanent închise nu poate exista fecundare încrucișată.

Frecvența, aproape regularitatea cu care polenul este dus de insecte de la o floare la alta, deseori de la o distanță considerabilă, merită toată atenția[1]. Acest lucru se vede cel mai bine din imposibilitatea, în numeroase cazuri, de a obține pure două varietăți din aceeași specie, dacă ele cresc în general aproape una de alta, voi reveni însă îndată la acest subiect, de asemenea din numeroasele cazuri de hibrizi care apar spontan atît în grădini, cît și în stare naturală. În ceea ce privește distanța de la care este adus adeseori polenul, nimeni dintre cei care au avut oarecare experiență nu se va aștepta să obțină de exemplu semințe pure de varză dacă o plantă de o altă varietate ar crește la o distanță de două sau trei sute de metri. Un observator meticulos, defunctul dl Masters din Canterbury, mă asigurase că întreg stocul său de semințe a fost odată „serios impurificat de hibrizi purpurii", din cauza unor verze purpurii care înfloreau în grădina unui fermier situată la distanță de circa 1 km, nici o altă plantă din această varietate necrescînd mai aproape[2]. Cazul cel mai izbitor a fost înregistrat de dl Godron,[3] care arată, prin natura hibrizilor produși, că *Primula grandiflora* trebuie să fi fost încrucișată cu polen adus de albine de la *P. officinalis*, care creștea la o distanță de peste doi kilometri.

Toți aceia care s-au ocupat timp îndelungat cu hibridarea insistă în termenii cei mai viguroși asupra susceptibilității florilor castrate de a fi fecundate cu polen adus de la plante îndepărtate din aceeași specie[4].

[1] O experiență efectuată de Kölreuter (*Fortsetzung* etc. 1763, p. 69) prezintă o dovadă concludentă în legătură cu acest subiect. *Hibiscus vesicarius* este puternic dichogam, polenul său fiind scuturat înainte ca stigmatul să fie matur. Kölreuter a însemnat 310 flori și a pus zilnic polenul altor flori pe stigmatul lor, așa încît ele au fost complet fecundate, și a lăsat același număr de alte flori acțiunii insectelor. Ulterior el a numărat semințele ambelor loturi: florile pe care le-a fecundat cu o grijă atît de uimitoare au produs 11 237 de semințe, pe cînd acelea lăsate acțiunii insectelor au produs 10 886 de semințe, adică un număr cu numai 351 mai mic; și această mică inferioritate este pe deplin justificată prin faptul că insectele nu au lucrat timp de cîteva zile, vremea fiind rece și plouînd fără întrerupere.

[2] Dl W. C. Marshall a prins pe o insulă din Derwentwater, la o distanță de 800 m de oricare loc unde creștea această plantă, nu mai puțin de șapte exemplare dintr-un fluture de noapte (*Cucullia umbratica*) cu polinii de *Habenaria chlorantha*, lipite de ochi și deci într-o poziție corespunzătoare pentru a fecunda florile acestei specii. „Nature", 1872, p. 393.

[3] „Revue des Sciences Naturelles", 1875, p. 331.

[4] Vezi, de exemplu, observațiile lui Herbert, *Amaryllidaceae*, 1837, p. 349. De asemenea, exprimările viguroase ale lui Gärtner în legătură cu acest subiect în lucrarea sa *Bastarderzeugung*, 1849, p. 670 și *Kenntniss der Befruchtung*, 1844, p. 510, 573. De asemenea, Lecoq, *De la Fécondation* etc., 1845, p. 27. În ultimii ani s-au publicat cîteva rapoarte despre tendința extraordinară a plantelor hibride de a reveni la formele lor parentale; cum însă nu se arată în ce fel aceste flori au fost protejate contra insectelor, se poate bănui că ele au fost deseori fecundate cu polenul speciei parentale adus de la o depărtare oarecare.

Cazul următor demonstrează acest fapt în modul cel mai clar: înainte de a fi cîștigat o experiență serioasă, Gärtner a castrat și fecundat 520 de flori de pe diverse specii, cu polenul altor genuri sau altor specii, lăsîndu-le însă neacoperite, deoarece, după cum considera el, era ridicol ca polenul să fie adus de la flori din aceeași specie, din care nici una nu creștea mai aproape de 500 pînă la 600 metri[1]. Rezultatul a fost că 289 din aceste 520 de flori nu au produs nici o sămînță sau nici una care să fi încolțit; semințele a 29 de flori au produs hibrizi, după cum s-ar fi putut prevedea după natura polenului folosit; și, în sfîrșit, semințele restului de 202 flori au produs plante complet pure, așa încît aceste flori trebuie să fi fost fecundate cu polenul adus de insecte de la o distanță între 500 și 600 metri[2]. Este desigur posibil ca unele dintre aceste 202 flori să fi fost fecundate cu polen lăsat din întîmplare în ele atunci cînd au fost castrate; pentru a arăta însă cît de puțin probabil este aceasta, pot adăuga că în următorii 18 ani Gärtener a castrat nu mai puțin de 8 042 de flori și le-a hibridat într-o seră închisă, și semințele a numai șaptezeci dintre acestea, adică considerabil mai puțin de unu la sută, au produs descendenți puri, adică nehibridați[3].

Din diferitele fapte prezentate mai sus reiese în mod evident că majoritatea florilor sînt admirabil adaptate la fecundarea încrucișată. Totuși, cele mai multe prezintă de asemenea structuri care sînt în mod vădit adaptate, cu toate că nu într-un mod atît de izbitor, la autofecundare. Cea mai importantă dintre acestea este starea lor hermafrodită, adică faptul că ele conțin în aceeași corolă atît organele reproducătoare masculine, cît și cele feminine. Acestea sînt deseori situate foarte aproape unele de altele și devin mature în același timp, așa încît polenul aceleiași flori este negreșit depus pe stigmat în perioada potrivită. Există de asemenea diverse detalii structurale adaptate la autofecundare[4]. Asemenea structuri se pot vedea cel mai bine în acele cazuri ciudate, descoperite de H. Müller, în care o specie există sub două forme, una avînd flori bătătoare la ochi, potrivite fecundării încrucișate, iar celelalte flori mai mici, potrivite autofecundării, acestea din urmă cu multe părți ușor modificate în acest scop special[5].

Deoarece două obiective opuse în majoritatea privințelor, anume fecundarea încrucișată și autofecundarea, trebuie în multe cazuri atinse, putem înțelege coexistența la atît de numeroase flori a unor structuri care la prima vedere apar inutil de complexe și de o natură contrarie. Putem astfel înțelege marele contrast structural dintre florile cleistogame, care sînt adaptate în mod exclusiv la autofecundare, și florile obișnuite de pe aceeași plantă, care sînt în așa fel adaptate, încît să permită cel puțin fecundarea încrucișată întîmplătoare[6]. Primele sînt întotdea-

[1] *Kenntniss der Befruchtung*, p. 539, 550, 575, 576.

[2] Experiențele lui Henschel (citate de Gärtner, *Kenntniss* etc., p. 574), care sînt fără valoare în toate celelalte privințe, arată de asemenea în ce mare măsură florile sînt încrucișate reciproc de insecte. El a castrat multe flori de pe treizeci și șapte de specii, aparținînd la douăzeci și două de genuri, și pe stigmatul lor fie că nu a pus de loc polen, fie că a pus polenul unui gen distinct, totuși toate au produs semințe și toate plantulele cultivate din ele au fost fără îndoială pure.

[3] *Kenntniss* etc., p. 555, 576.

[4] H. Müller, *Die Befruchtung* etc., p. 448.

[5] „Nature", 1873, p. 44, 433.

[6] Fritz Müller a descoperit în regnul animal („Jenaische Zeitschr.", vol. IV, p. 451) un caz ciudat de analog aceluia al plantelor care fac flori cleistogame și flori perfecte. El găsește în cuiburile de termite din Brazilia masculi și femele cu aripi imperfecte, care nu părăsesc cuibul și își reproduc specia în mod cleistogam, însă numai dacă o matcă pe deplin dezvoltată nu intră, după ce roiește, în cuibul vechi. Masculii

una minuscule, complet închise, cu petalele mai mult sau mai puțin rudimentare și niciodată viu colorate; ele nu secretă niciodată nectar, nu sînt niciodată mirositoare, au antere foarte mici care produc numai cîteva grăunțe de polen, iar stigmatele sînt numai puțin dezvoltate. Ținînd seama că unele flori sînt fecundate încrucișat de vînt (denumite de către Delpino anemofile), iar altele de insecte (denumite entomofile), putem înțelege mai departe, după cum am atras atenția acum cîțiva ani[1], marele contrast ca aspect între aceste două categorii de flori. Florile anemofile seamănă în multe privințe cu florile cleistogame, se deosebesc însă foarte mult prin faptul că nu sînt închise, că produc o cantitate extraordinară de polen, ale cărui granule sînt întotdeauna neaderente între ele, și că stigmatul este deseori foarte dezvoltat sau pufos. Datorăm cu siguranță existenței insectelor frumusețea și mireasma florilor noastre, precum și păstrarea unei mari provizii de miere.

DESPRE RAPORTUL DINTRE STRUCTURA ȘI NATURA BĂTĂTOARE LA OCHI A FLORILOR, VIZITELE INSECTELOR ȘI AVANTAJELE FECUNDĂRII ÎNCRUCIȘATE

S-a arătat mai sus că nu există nici un raport apropiat între numărul de semințe produse de flori, atunci cînd sînt încrucișate și autofecundate, și gradul în care descendenții lor sînt influențați de către cele două procese. Am prezentat de asemenea motivele pentru ipoteza că ineficacitatea polenului propriu al plantei este în majoritatea cazurilor un rezultat întîmplător sau că nu a fost dobîndit în mod special cu scopul de a împiedica autofecundarea. Pe de altă parte, nu poate exista aproape nici o îndoială că dichogamia, care, după Hildebrand[2], predomină la majoritatea speciilor ca starea heterostilă a anumitor plante, și că multe structuri mecanice au fost toate dobîndite atît pentru a împiedica autofecundarea, cît și pentru a favoriza fecundarea încrucișată. Mijloacele pentru a favoriza fecundarea încrucișată trebuie să fi fost dobîndite înaintea acelora care împiedică autofecundarea, deoarece ar fi evident dăunător pentru o plantă ca stigmatul ei să nu poată primi propriul polen, afară numai dacă nu devenise bine adaptată pentru a primi de acum polenul unui alt individ. Trebuie observat că multe plante mai posedă încă o mare putere de autofecundare, cu toate că florile lor sînt excelent construite pentru fecundarea încrucișată, de exemplu acelea ale multor specii de papilionacee.

Se poate admite aproape sigur că unele structuri, cum ar fi un nectariu îngust și alungit sau o corolă lungă și tubulară, s-au dezvoltat pentru ca numai anumite feluri de insecte să obțină nectarul. Aceste insecte vor găsi în acest fel o provizie de nectar păstrată contra atacurilor altor insecte și ele vor fi astfel tentate să viziteze des asemenea flori și să ducă polen de la una la alta[3]. S-ar fi putut

și femelele pe deplin dezvoltate sînt aripate și indivizi din cuiburi distincte deseori nu pot evita de a se încrucișa reciproc. În actul roirii ei sînt distruși în număr aproape înfinit de către o mulțime de dușmani, așa încît o matcă poate deseori să nu reușească să intre în vechiul cuib; și atunci masculii și femelele imperfect dezvoltați se reproduc și mențin colonia.

[1] „Journal of Lenn. Soc.", vol. VII, Bot, 1863, p. 77.

[2] *Die Geschlechter Vertheilung* etc., p. 32.

[3] Vezi discuția interesantă în legătură cu acest subiect de H. Müller *Die Befruchtung* etc., p. 431.

poate prevedea că plantele cu astfel de flori curios construite ar profita într-o mai mare măsură prin faptul că sînt încrucișate decît florile obișnuite sau simple; acest punct de vedere nu pare însă să fie valabil. Astfel *Tropaeolum minus* are un nectariu lung și o corolă neregulată, pe cînd *Limnanthes douglasii* are o floare regulată și nu are un nectariu propriu-zis, și totuși înălțimea plantulelor încrucișate ale ambelor specii față de aceea a celor autofecundate este în proporție de 100 la 79. *Salvia coccinea* are o corolă neregulată, cu un aparat ciudat prin care insectele apasă staminele, în vreme ce florile de *Ipomoea* sînt regulate, și, ca înălțime, plantulele încrucișate ale primelor sînt față de cele autofecundate în proporție de 100 la 76, pe cînd cele de *Ipomoea* sînt în proporție de 100 la 77. *Fagopyrum* este heterostil, iar *Anagallis collina* este homostil, și ca înălțime plantulele încrucișate ale ambelor sînt în proporție de 100 la 69 față de cele autofecundate.

La toate plantele europene, în afara formelor anemofile, comparativ rare, posibilitatea ca indivizi distincți să se încrucișeze reciproc depinde de vizitele insectelor; și H. Müller a dovedit prin valoroasele sale observații că florile mari, bătătoare la ochi sînt vizitate mult mai des și de mai multe feluri de *insecte* decît florile mici și neaspectuoase. El observă mai departe că florile care sînt rareori vizitate trebuie să fie capabile de autofecundare, căci altfel ele s-ar stinge repede[1]. Există totuși o oarecare primejdie de a greși cînd ne formăm o apreciere asupra acestui subiect, deoarece este extrem de greu de a stabili dacă florile care nu sînt niciodată sau numai rareori vizitate în timpul zilei (ca în cazul prezentat mai sus al lui *Fumaria capreolata*) nu sînt vizitate de mici lepidoptere nocturne care sînt atît de numeroase și care sînt cunoscute ca fiind puternic atrase de zahăr[2]. Cele două liste prezentate în prima parte a acestui capitol sprijină concluzia lui H. Müller că florile mici și nebătătoare la ochi sînt complet autofecunde; deoarece numai opt sau nouă din cele 125 de specii din cele două liste intră în această categorie, și ele toate s-au dovedit a fi foarte fecunde cînd sînt excluse insectele. Florile neobișnuit de nebătătoare la ochi de *Ophrys muscifera* sînt, după cum am arătat într-altă parte, rareori vizitate de insecte; și, în contradicție cu regula de mai sus, ele constitue un caz ciudat de imperfecție, căci aceste flori nu sînt autofecunde, așa încît o mare parte dintre ele nu produc semințe. Opusul regulei că plantele cu flori mici și nebătătoare la ochi sînt autofecunde, anume că plantele cu flori mari și bătătoare la ochi sînt autosterile, este departe de adevăr, după cum se poate vedea din a doua listă a noastră a speciilor autofecunde spontan; căci această listă include specii ca *Ipomoea purpurea*, *Adonis estivalis*, *Verbascum thapsus*, *Pisum sativum*, *Lathyrus odoratus*, unele specii de *Papaver* și *de Nymphea*, precum și altele.

Raritatea vizitelor insectelor la florile mici nu depinde cu totul de faptul că nu sînt bătătoare la ochi și de absența unor suficiente atracții oarecare, deoarece florile de *Trifolium arvense* sînt extrem de mici și totuși sînt vizitate neîntrerupt de albine și bondari, cum sînt și florile mici și întunecate ale sparanghelului. Florile de *Linaria cymbalaria* sînt mici și nu prea bătătoare la ochi, totuși la timpul oportun

[1] *Die Befruchtung* etc., p. 426; „Nature", 1873, p. 433.

[2] Ca răspuns la o întrebare a mea, redactorul unei reviste entomologice scrie: „După cum se știe de orice colecționar de *Noctuidae*, *Depressariae* sînt atrase de zahăr și fără îndoială că vizitează în mod natural florile", în „Entomologists Weekly Intelligencer", 1860, p. 103.

ele sînt foarte vizitate de albine. Pot adăuga că, după dl. Bennett[1], există o altă categorie de plante cu totul distinctă care nu prea poate fi vizitată de insecte, deoarece ele înfloresc fie exclusiv, fie deseori în timpul iernii, și acestea par adaptate la autofecundare căci ele își scutură polenul înainte ca florile să se deschidă.

Este foarte probabil sau aproape sigur că multe flori au devenit bătătoare la ochi cu scopul de a atrage insectele spre ele; se poate pune însă întrebarea dacă alte flori au devenit nebătătoare la ochi pentru a nu fi vizitate des sau dacă ele și-au păstrat numai o stare anterioară și inițială? Dacă dimensiunea unei plante ar fi mult redusă prin corelația de creștere, la fel ar fi și cazul florilor, și acest fapt ar putea explica, poate, unele cazuri; corola însă, după cum am arătat într-altă parte *(Different Forms of Flowers*, 1877, p. 143*)* este de asemenea susceptibilă de a fi considerabil redusă prin acțiunea directă a climei defavorabile. Dimensiunea și culoarea sînt ambele caractere extrem de variabile și fără îndoială că, dacă florile mari și viu colorate erau avantajoase vreunei specii, într-un timp destul de scurt aceste (caractere) puteau fi dobîndite prin selecție naturală. Florile papilionacee sînt evident construite în raport cu vizitele insectelor și din caracterul obișnuit al grupului pare puțin probabil ca strămoșii genurilor *Vicia* și *Trifolium* să fi produs asemenea flori minuscule și neatrăgătoare ca acelea de *V. hirsuta* și *T. procumbens*. Sîntem astfel tentați să deducem fie că florile unor plante nu au crescut în dimensiune, fie că ele s-au micșorat devenind intenționat nebătătoare la ochi, așa încît acum ele nu sînt decît puțin vizitate de insecte. În ambele cazuri ele trebuie să fi dobîndit sau să-și fi păstrat o mare măsură de autofecunditate.

Dacă din vreun motiv oarecare ar deveni avantajos pentru o specie să i se sporească capacitatea de autofecundare, nu e greu de crezut că aceasta s-ar putea ușor realiza, deoarece în decursul puținelor mele experiențe au apărut trei cazuri de plante variind în așa fel, încît să devină mai fecunde cu propriul lor polen decît erau inițial, anume în cazul lui *Mimulus*, *Ipomoea* și *Nicotiana*. Și nu există nici un motiv de îndoială că multe feluri de plante sînt capabile ca în condiții favorabile să se reproducă în decurs de multe generații prin autofecundare. Acesta este cazul varietăților de *Pisum sativum* și de *Lathyrus odoratus*, care sînt cultivate în Anglia, al lui *Ophrys apifera* și al altor plante în stare naturală. Totuși, toate aceste plante sau majoritatea lor își păstrează structuri în stare funcțională care nu pot fi de absolut nici un folos decît pentru fecundare încrucișată. Am văzut de asemenea că există motive de a presupune că autofecundarea este într-un fel special oarecare folositoare anumitor plante; dacă acesta ar fi însă realmente cazul, folosul astfel dobîndit este mai mult decît compensat printr-o încrucișare cu o linie nouă sau cu o varietate puțin diferită.

În ciuda diferitelor considerații prezentate mai sus, îmi pare foarte puțin probabil ca plante făcînd flori mici și nebătătoare la ochi să fi fost sau să continue să fie supuse autofecundării în decursul unei lungi serii de generații. Sînt de această părere nu din cauza neajunsurilor care decurg în mod evident din autofecundare, în multe cazuri chiar la prima generație, ca la *Viola tricolor*, *Sarothamnus*, *Nemophila*, *Cyclamen* etc., și nici din cauza posibilității ca acest neajuns să sporească după mai multe generații, deoarece datorită modului cum au fost conduse experien-

[1] „Nature", 1869, p. 11.

țele mele, nu am dovezi suficiente în legătură cu acest subiect. Însă dacă plantele avînd flori mici și nebătătoare la ochi nu au fost încrucișate reciproc în mod întîmplător și nu au profitat prin acest proces, toate florile lor ar fi devenit probabil cleistogame, deoarece ar fi profitat considerabil prin faptul că nu ar fi trebuit să producă decît o mică cantitate de polen, foarte bine protejat. Pentru a ajunge la această concluzie am fost călăuzit de frecvența cu care plante aparținînd unor ordine distincte au devenit cleistogame. Nu am auzit însă de nici un caz în care o specie și toate florile ei să fi devenit permanent cleistogame. *Leersia* se apropie cel mai mult de această stare, însă, după cum s-a afirmat mai sus, se știe de multă vreme că într-o anumită parte a Germaniei ea a produs flori perfecte. Alte cîteva plante din categoria cleistogamă, de exemplu *Aspicarpa*, nu au reușit să producă în seră, în decurs de mai mulți ani, flori perfecte; nu urmează însă că în țara lor de origină ele nu ar reuși să o facă, cum este de altfel cazul unei *Vandellia* și *Viola* care, la mine în anumiți ani, nu au produs decît flori cleistogame[1]. Plante aparținînd acestor categorii fac de obicei, în fiecare sezon, ambele feluri de flori, și florile perfecte de *Viola canina* produc capsule frumoase, însă numai cînd sînt vizitate de albine. Am văzut de asemenea că plantulele de *Ononis minutissima*, obținute din florile perfecte fecundate cu polenul unei alte plante, erau mai frumoase decît cele provenite din flori autofecundate; și, într-o anumită măsură, acesta a fost de asemenea cazul lui *Vandellia*. Deoarece însă nici o specie care la un moment dat făcea flori perfecte, cu toate că mici și nebătătoare la ochi, nu și-a transformat toate florile în cleistogame, trebuie să admit că plantele care fac acum flori mici și nebătătoare la ochi profită de faptul că ele încă rămîn deschise pentru a fi încrucișate întîmplător reciproc de insecte. Una din cele mai grave scăpări din vedere din lucrarea mea este că, datorită greutății de a le fecunda, nu am experimentat cu asemenea flori și că nu mi-am dat seama de importanța acestui subiect[2].

Trebuie avut în vedere că, în două dintre cazurile în care printre plantele mele de experiență, anume de *Mimulus* și de *Nicotiana*, au apărut varietăți foarte autofecunde, asemenea varietăți au profitat considerabil dintr-o încrucișare cu o linie nouă sau cu o varietate ușor diferită; și acesta a fost de asemenea cazul varietăților cultivate de *Pisum sativum* și *Lathyrus odoratus*, care s-au reprodus timp îndelungat prin autofecundare. De aceea, pînă ce contrarul nu este dovedit în mod clar, sînt obligat să cred că, de regulă generală, florile mici și nebătătoare la ochi sînt uneori încrucișate reciproc de către insecte și dacă după o autofecundare îndelung continuată ele sînt încrucișate cu polenul adus de la o plantă crescînd în condiții întrucîtva diferite sau provenind dintr-una crescînd în acest fel, des-

[1] Aceste cazuri sînt prezentate în cap. VIII al lucrării mele *Different Forms of Flowers*.

[2] Unele dintre speciile de *Solanum* ar fi bune pentru asemenea experiențe, deoarece după H. Müller (*Befruchtung* etc., p. 434) ele ar fi neatrăgătoare pentru insecte din cauză că nu secretă nectar, nu produc mult polen și nu sînt prea bătătoare la ochi. După Verlot (*Production des Variétés*, 1865, p. 72), probabil că acesta este deci motivul pentru care varietățile de „les aubergines et les tomates" (specii de *Solanum*) nu se încrucișează reciproc cînd sînt cultivate aproape unele de altele; trebuie ținut însă seama că acestea nu sînt specii autohtone. Pe de altă parte, cu toate că florile cartofului comun (*S. tuberosum*) nu secretă nectar (Kurr, „Bedeutung der Nektarien", 1833, p. 40), ele nu pot fi totuși considerate ca nefiind bătătoare la ochi și sînt uneori vizitate de diptere (Müller) și, după cum am văzut, de bondari. Tinzmann (după cum este citat în „Gardeners' Chronicle", 1846, p. 183) a constatat că, atunci cînd erau fecundate cu polenul aceleiași varietăți, unele dintre varietăți nu făceau semințe, ele erau însă fecunde cu polenul unei alte varietăți.

cendenții lor ar profita în mod considerabil. După ceea ce se cunoaște în prezent, nu se poate admite că autofecundarea continuată în decurs de multe generații consecutive este vreodată metoda cea mai folositoare de reproducere.

Mijloacele care favorizează sau asigură fecundarea florilor cu polenul unei plante distincte.—Am văzut în patru cazuri că plantulele obținute dintr-o încrucișare între flori de pe aceeași plantă, chiar de pe plante care par distincte prin faptul că s-au reprodus prin stoloni sau butași, nu au fost superioare plantelor provenind din florile autofecundate, iar într-un al cincilea caz *(Digitalis)* superioare numai într-o mică măsură. Am putea deci presupune că, în cazul plantelor care cresc în stare naturală, o încrucișare între florile de pe indivizi distincți, și nu numai între florile de pe aceeași plantă, ar fi în general sau deseori efectuată prin oarecare mijloace. Faptul că albinele și unele diptere vizitează florile aceleiași specii atît timp cît o pot face, în loc de a vizita de-a valma diferite specii, favorizează încrucișarea reciprocă a plantelor distincte. Pe de altă parte, insectele cercetează de obicei un mare număr de flori de pe aceeași plantă înainte de a zbura la o alta și acest fapt este opus fecundării încrucișate. După cum se va arăta într-un capitol viitor, numărul extraordinar de flori pe care albinele le pot cerceta într-un timp foarte scurt sporește probabilitatea fecundării încrucișate, ca de altfel și faptul că ele nu sînt în măsură să observe fără să pătrundă în floare dacă alte albine nu au epuizat nectarul. De exemplu, H. Müller[1] a constatat că la patru cincimi din florile de *Lamium album*, pe care le vizitase un bondar, nectarul le fusese de acum epuizat. Pentru ca plantele distincte să fie încrucișate reciproc, este fără îndoială indispensabil ca doi sau mai mulți indivizi să crească aproape unii de alții, ceea ce este, în general, cazul. Astfel A. de Candolle observă că, urcînd un munte, de obicei indivizii din aceeași specie nu dispar treptat în apropierea limitei superioare, ci oarecum brusc. Acest fapt poate fi cu greu explicat prin natura condițiilor, deoarece acestea se schimbă treptat și pe nesimțite și aceasta depinde probabil în mare parte de faptul că plantulele viguroase sînt produse pe munte numai pînă la înălțimea la care mulți indivizi pot subzista împreună.

În ceea ce privește plantele dioice, indivizii distincți trebuie întotdeauna să se fecundeze reciproc. Deoarece la plantele monoice polenul trebuie dus de la o floare la alta, va exista întotdeauna o posibilitate reală ca el să fie dus de la o plantă la alta. Delpino a observat[2], de asemenea faptul ciudat că anumiți indivizi de nuc monoic *(Juglans regia)* sînt proterandrici, iar alții proterogini. La fel este cazul alunului comun *(Corylus avellana)*[3] și, ceea ce este mai surprinzător, al cîtorva plante hermafrodite, observate de H. Müller[4]. Aceste plante vor acționa cu siguranță una asupra alteia ca specii heterostile dimorfe și trimorfe, la care unirea a doi indivizi este necesară fecundității depline și normale. La speciile hermafrodite obișnuite, deschiderea a numai cîtorva flori în același timp este unul dintre cele mai simple mijloace pentru favorizarea încrucișării reciproce a indivizilor distincți; aceasta ar face însă plantele mai puțin bătătoare la ochi pentru insecte, afară numai dacă florile nu sînt de dimensiuni mari, cum este cazul mai multor plante

[1] *Die Befruchtung* etc., p. 311.
[2] *Ult. Osservazioni* etc., partea a 2-a, fasc. II, p. 337.
[3] „Nature", 1875, p. 26.
[4] *Die Befruchtung* etc., p. 285, 339.

cu bulbi. Kerner este de părere[1], că pentru acest motiv *Villarsia parnassifolia* australiană nu produce zilnic decît o singură floare. Dl Cheeseman observă de asemenea[2] că, deoarece asemenea orhidee din Noua Zeelandă, care pentru fecundare necesită ajutorul insectelor, nu fac decît o singură floare, plantele distincte nu pot evita de a se încrucișa. Același este cazul speciei americane de *Drosera*[3] și, după cum aflu de la prof. Caspary, al nuferilor.

Dichogamia, care predomină atît de larg în întregul regn vegetal, sporește mult posibilitatea încrucișării reciproce a indivizilor distincți. La speciile proterandrice, care sînt cu mult mai comune decît cele proterogine, funcția florilor tinere este exclusiv masculină, iar a celor mai bătrîne exclusiv feminină, și cum de obicei albinele se așează foarte jos pe spic, pentru a se urca în sus, ele sînt acoperite de polenul florilor situate mai sus, polen pe care îl duc la stigmatul florilor mai bătrîne și situate mai jos pe spicul următor pe care îl vizitează. Măsura în care plantele distincte vor fi astfel încrucișate reciproc depinde de numărul de spice de pe aceeași plantă care sînt în plină floare în același timp. La florile proterogine și cu racemi care atîrnă în jos, modul în care insectele vizitează florile ar trebui să fie inversat, pentru ca plantele distincte să poată fi încrucișate reciproc. Întreg acest subiect necesită însă a mai fi cercetat, deoarece pînă în prezent marea importanță a încrucișărilor între indivizi distincți în loc de numai între flori distincte, a fost prea puțin recunoscută.

Într-un mic număr de cazuri, mișcările speciale ale anumitor organe asigură aproape ducerea polenului de la o plantă la alta. Astfel, în cazul multor orhidee, după ce s-au fixat pe capul sau trompa unei insecte, masele polinice nu se așează în poziția corespunzătoare pentru a lovi stigmatul decît după ce a trecut un timp suficient pentru ca insecta să zboare la o altă plantă. La *Spiranthes autumnalis*, masele polinice nu pot fi depuse pe stigmat pînă ce labiul și rostrul nu s-au depărtat unul de altul și această mișcare este foarte înceată[4]. În cazul lui *Posoqueria fragrans (Rubiaceae)*, același scop este atins prin mișcarea unei stamine, după cum este descrisă de către Fritz Müller.

Ajungem acum la un mijloc cu mult mai general și de aceea mult mai important prin care este efectuată fecundarea reciprocă a plantelor distincte, anume la forța de fecundare a polenului unei alte varietăți sau unui alt individ, care este mai mare decît aceea a polenului propriu al plantei. Cazul cel mai simplu și cel mai cunoscut de acțiune dominantă la polen, cu toate că nu are legătură directă cu subiectul nostru de față, este cel al polenului propriu al plantei asupra aceluia al unei specii distincte. Dacă polenul unei specii distincte este pus pe stigmatul unei flori castrate și apoi, după un interval de cîteva ore, polenul aceleiași specii este plasat pe stigmat, efectele primului sînt complet anulate, cu excepția cîtorva cazuri rare. Dacă două varietăți sînt tratate în același fel, rezultatul este analog, cu toate că de o natură direct opusă, deoarece polenul oricărei alte varietăți este deseori sau în general dominant asupra aceluia al aceleiași flori. Voi da cîteva

[1] *Die Schutzmittel* etc., p. 23.

[2] „Transact. New Zealand Institute", vol. V, 1873, p. 356.

[3] Asa Gray, într-o recenzie a acestei lucrări, în „American Journal of Science", vol. XIII, februarie 1877, p. 135.

[4] *The Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are fertilised*, ed. I, p. 128. Ediția a II-a, 1877, p. 110.

exemple : polenul de *Mimulus luteus* cade regulat pe stigmatul propriei sale flori, deoarece planta este foarte fecundă cînd sînt excluse insectele. Or, mai multe flori de pe o varietate albicioasă remarcabil de constantă au fost fecundate, fără a fi castrate, cu polenul unei varietăți gălbui și fiecare dintre cele douăzeci și opt de plantule obținute au făcut flori gălbui, așa încît polenul varietății galbene a copleșit complet pe cel al plantei mame. Apoi iarăși *Iberis umbellata* este autofecundă spontan și am văzut pe stigmate o abundență de polen de la propriile sale flori, totuși, din treizeci de plantule obținute din flori necastrate dintr-o varietate purpurie încrucișată cu polenul unei varietăți roz, douăzeci și patru au făcut flori roz, ca acelea ale părintelui mascul sau purtător de polen.

În aceste două cazuri, florile au fost fecundate cu polenul unei varietăți distincte și aceasta din urmă s-a dovedit a fi dominantă prin caracterul descendenților. Deseori rezultate aproape similare urmează atunci cînd două sau mai multe varietăți autofecunde sînt lăsate să crească aproape una de alta și sînt vizitate de insecte. Varza comună produce un mare număr de flori pe aceeași tulpină și, cînd insectele sînt excluse, acestea leagă numeroase capsule destul de bogate în semințe. Am plantat o gulie albă, o gulie purpurie, un broccoli de Portsmouth, o varză de Bruxelles și o varză căpățînă de zahăr, aproape unele de altele, și le-am lăsat neacoperite. Semințe strînse de la fiecare fel au fost semănate în straturi separate; și în toate cele cinci straturi majoritatea plantulelor au produs bastarzi în modul cel mai complicat, unele semănînd cu una dintre varietăți, altele cu alta. Efectul guliilor se vedea în special clar prin tulpinile mărite ale multora dintre plantule. În total s-au obținut 233 de plante, dintre care 155 erau bastarzi în modul cel mai evident, iar din restul de 78 nici jumătate nu erau absolut pure. Am repetat experiența plantînd două varietăți de varză cu frunze lacinate verzi-albicioase și verzi-purpurii aproape una de alta și, din 325 de plantule obținute din varietatea verde purpurie, 165 aveau frunze verzi-albicioase și 160 verzi-purpurii. Din cele 466 de plantule obținute din varietatea verde-albicioasă, 220 aveau frunze verzi-purpurii și 246 verzi-albicioase. Aceste cazuri arată în ce mare măsură polenul unei varietăți învecinate de varză anulează acțiunea polenului propriu al plantei. Trebuie să ținem seama că polenul trebuie să fie dus de albine mult mai abundent dintr-o floare într-alta de pe aceeași tulpină cu ramuri bogate decît de la o plantă la alta, iar în cazul plantelor ale căror flori sînt într-o oarecare măsură dichogame, acelea de pe aceeași tulpină vor fi de vîrste diferite și astfel tot atît de pregătite pentru fecundare reciprocă ca și florile de pe plante distincte, dacă nu ar exista dominanța polenului unei alte varietăți[1].

În grădina mea mai multe varietăți de ridichi *(Raphanus sativus)*, care sînt potrivit de autofecunde cînd sînt excluse insectele, erau în floare în același timp. S-a cules sămînța de la una dintre ele și din douăzeci și două de plantule astfel obținute numai douăsprezece erau fidele formei lor[2].

Ceapa produce un mare număr de flori, toate îngrămădite într-un mare capitul globular, fiecare floare avînd cîte șase stamine, așa încît stigmatele primesc mult

[1] Un colaborator al lui „Gardeners' Chronicle" (1855, p. 730) spune că a plantat un strat de napi (*Brassica rapa*) și de *B. napus* foarte aproape unii de alții și a semănat semințele primilor. Rezultatul a fost că aproape nici o plantulă nu era fidelă soiului ei și mai multe dintre ele semănau îndeaproape cu *B. napus*.

[2] Duhamel, citat de Godron, *De l'Espèce*, vol. I, p. 50, face o afirmație analogă în legătură cu această plantă.

polen de la propriile lor antere și de la cele învecinate. În consecință, planta este destul de autofecundă cînd este protejată contra insectelor. O ceapă roșie ca sîngele, una argintie, una globulară și una spaniolă au fost plantate una aproape de alta și plantulele din fiecare fel au fost cultivate în patru răsadnițe separate. În toate răsadnițele erau numeroși metiși de diferite feluri, nu însă printre cele zece plantule de ceapă roșie ca sîngele, care conțineau numai doi. În total s-au cultivat patruzeci și șase de plantule, dintre care treizeci și una fuseseră evident încrucișate.

Se știe că în cazul varietăților multor altor plante urmează un rezultat similar dacă ele sînt lăsate să înflorească aproape una de alta; mă refer aici numai la specii care sînt capabile de autofecundare, deoarece, în cazul contrar, ele ar fi desigur susceptibile de a fi încrucișate de oricare altă varietate care ar crește în apropiere. De obicei horticultorii nu disting între efectele variabilității și ale încrucișării reciproce; am strîns însă dovezi în legătură cu încrucișarea naturală a unor varietăți de lalele, zambile, anemone, piciorul-cocoșului, fragi, *Leptosiphon androsaceus*, portocal, rododendron și revent, toate aceste plante fiind, cred, autofecunde[1]. Se pot prezenta multe alte dovezi indirecte în legătură cu măsura în care varietăți din aceeași specie se încrucișează reciproc în mod spontan.

Grădinarii care produc semințe pentru comerț sînt obligați dintr-o experiență scump plătită să ia precauții extraordinare contra încrucișării reciproce. Astfel, d-nii Sharp „au cultivat pămînt pentru creșterea de semințe în nu mai puțin de optzeci de parohii". Simplul fapt că un număr foarte mare de plante aparținînd aceleeași varietăți cresc la un loc constituie o protecție considerabilă, deoarece există posibilități serioase ca plantele din aceeași varietate să se încrucișeze reciproc și aceasta se datorește în cea mai mare parte împrejurării că anumite sate au devenit renumite pentru sămînța pură a unor varietăți speciale[2]. Nu am făcut decît două experiențe pentru a stabili după ce interval de timp polenul unei varietăți distincte ar anula mai mult sau mai puțin complet acțiunea propriului polen al plantei. Stigmatele a două flori recent deschise, dintr-o varietate de varză denumită Ragged Jack, au fost bogat acoperite cu polenul aceleiași plante. După un interval de douăzeci și trei de ore s-a pus pe ambele stigmate polenul verzei Early Barnes, care crește la oarecare distanță; și, deoarece planta a fost lăsată neacoperită, este sigur că în decursul următoarelor două sau trei zile albinele trebuie să fi lăsat pe aceleași două stigmate polenul altor flori de pe Ragged Jack. În aceste împrejurări părea foarte puțin probabil ca polenul verzei Barnes să producă vreun efect, însă trei dintre cele cincisprezece plante obținute din cele două capsule astfel produse erau evident bastardizate și nu mă îndoiesc

[1] În privința lalelelor și a altor cîteva flori, vezi Godron, *De l'Espèce*, vol. I, p. 252. Pentru anemone, „Gard. Chron.", 1859, p. 98. Pentru fragi, vezi Herbert, în „Transact. of. Hort. Soc.", vol. IV, p. 17. Într-altă parte, același cercetător vorbește despre încrucișarea spontană a rododendronului. Gallesio face aceeași afirmație în privința portocalilor. Am cunoscut personal cazuri în care încrucișări pe scară întinsă au avut loc în cazul reventului comun. Pentru *Leptosiphon*, Verlot, *Des Variétés*, 1865, p. 20. Nu am inclus în lista mea garoafa *Nemophila* sau *Antirrhinum*, ale căror varietăți se cunosc ca încrucișîndu-se ușor, aceste plante nefiind întotdeauna autofecunde. Nu cunosc nimic despre autofecunditatea lui *Trollius* (Lecoq, *De la Fécondation*, 1862, p. 93), *Mahonia* și *Crinum* la care genuri speciile se fecundează reciproc pe scară mare. În ceea ce privește *Mahonia*, în prezent este aproape imposibil de a se procura în Anglia exemplare pure de *M. aquifolium* sau *repens*, iar diferitele varietăți de *Crinum* trimise de Herbert (*Amaryllidaceae*, p. 32) la Calcuta s-au încrucișat acolo într-o așa măsură, încît nu s-au putut recolta semințe pure.

[2] În legătură cu d-nii Sharp, vezi „Gard. Chron." 1856, p. 823; Lindley, *Theory of Horticulture*, p. 319.

că celelalte douăsprezece au fost afectate, căci ele au crescut mult mai viguros decît plantulele autofecundate provenid din Ragged Jack și plantate în același timp și în aceleași condiții. În al doilea rînd, am pus pe mai multe stigmate de ciuboțica-cucului *(Primula veris)* mult polen de la aceeași plantă și după douăzeci și patru ore am adăugat puțin de la o plantă brevistilă de *Polyanthus* roșu-închis, care este o varietate de ciuboțica-cucului. Din florile astfel tratate s-au obținut treizeci de plantule și toate, fără excepție, au făcut flori roșcate, așa încît efectul propriului polen al plantei a fost complet distrus de cel al varietății roșii, cu toate că fusese pus pe stigmate cu douăzeci și patru ore mai înainte. Trebuie totuși notat că aceste plante sînt heterostile și că a doua unire era legitimă, pe cînd prima fusese nelegitimă; însă florile fecundate nelegitim cu propriul lor polen produc o cantitate de semințe destul de mare.

Pînă acum am examinat numai forța dominantă de fecundare a polenului unei varietăți distincte asupra propriului polen al plantei, ambele feluri de polen fiind puse pe același stigmat. Un fapt mult mai remarcabil este că polenul unui alt individ din aceeași varietate este dominant asupra propriului polen al plantei, după cum se constată din superioritatea plantulelor rezultate dintr-o încrucișare de acest fel față de plantulele provenind din flori autofecundate. Astfel, în tabelele A, B și C există cel puțin cincisprezece specii care sînt autofecunde cînd sînt excluse insectele și aceasta înseamnă că stigmatul lor trebuie să primească propriul lor polen; totuși, majoritatea plantulelor obținute din fecundarea florilor necastrate dintre aceste cincisprezece specii cu polenul altor plante erau considerabil superioare prin înălțime, greutate și fecunditate descendenților autofecundați[1]. De exemplu, la *Ipomoea purpurea*, fiecare plantă încrucișată reciproc a depășit prin înălțime pe opusa sa autofecundată pînă la a șasea generație, și acesta a fost cazul lui *Mimulus luteus* pînă la a patra generație. Din șase perechi de verze încrucișate și autofecundate, fiecare dintre primele erau mult mai grele decît cele din urmă. În cazul lui *Papaver vagum*, din cincisprezece perechi, toate plantele încrucișate, afară de două, erau mai înalte decît opusele lor autofecundate. Din opt perechi de *Lupinus luteus*, toate cele încrucișate, afară de două, erau mai înalte; din opt perechi de *Beta vulgaris*, toate, afară de una, iar din cincisprezece perechi de *Zea mays* toate erau mai înalte, afară de două. Din cincisprezece perechi de *Limnanthes douglasii* și din șapte perechi de *Lactuca sativa*, fiecare plantă încrucișată era mai înaltă decît opusa ei autofecundată. Trebuie de asemenea observat că la aceste experiențe nu s-a avut în mod special grijă de a fecunda încrucișat florile îndată după ce s-au deschis și de aceea este aproape sigur că în multe dintre aceste cazuri o oarecare cantitate de polen din aceeași floare trebuie să fi căzut de acum pe stigmat și să fi acționat asupra lui.

Nu poate exista aproape nici o îndoială că, după cum se vede din tabelele A, B și C, pe lîngă cele cinsprezece specii de mai sus, multe alte specii, ale căror plantule încrucișate sînt mai viguroase decît cele autofecundate, trebuie să fi primit aproape în același timp propriul lor polen precum și pe cel al unei alte plante; și, dacă este așa, li se pot aplica aceleași observații ca cele prezentate mai sus. Din

[1] Aceste cincisprezece specii constau din *Brassica oleracea, Reseda odorata* și *lutea, Limnanthes douglasii, Papaver vagum, Viscaria oculata, Beta vulgaris, Lupinus luteus, Ipomoea purpurea, Mimulus luteus, Calceolaria, Verbascum thapsus, Vandellia nummularifolia, Lactuca sativa* și *Zea mays.*

experiențele mele, aproape nici un rezultat nu m-a surprins atît de mult ca acela al dominanței polenului unui individ distinct asupra propriului polen al plantei, după cum este dovedită prin vigoarea constituțională mai mare a plantulelor încrucișate. Dovada dominanței este dedusă aici din creșterea comparativă a celor două loturi de plantule; în numeroase cazuri (putem deduce) însă dovezi similare din fecunditatea mult mai mare a florilor necastrate de pe planta-mamă, cînd acestea au primit în același timp propiul lor polen, precum și pe acela al unei plante distincte, în comparație cu florile care nu au primit decît propriul lor polen.

Din diferitele fapte prezentate acum în legătură cu încrucișarea reciprocă spontană a varietăților crescînd aproape unele de altele și cu efectele fecundării încrucișate a florilor care sînt autofecunde și care nu au fost castrate, putem conchide că polenul adus de insecte sau de vînt de la o plantă distinctă va împiedica, în general, acțiunea polenului de la aceeași floare, chiar dacă ar fi fost pus cu cîtva timp mai înainte, și în acest fel încrucișarea reciprocă a plantelor în stare naturală va fi considerabil favorizată sau asigurată.

Cazul unui arbore mare acoperit cu nenumărate flori hermafrodite pare la prima vedere puternic opus credinței în frecvența încrucișării reciproce între indivizi distincți. Florile care cresc pe părțile opuse ale unui asemenea arbore vor fi fost expuse unor condiții oarecum diferite și o încrucișare între ele ar putea fi, poate, într-o oarecare măsură folositoare; nu este însă probabil că ea să fi fost pe departe atît de folositoare ca o încrucișare între florile unor arbori distincți, după cum putem deduce din ineficacitatea polenului luat de la plante care s-au reprodus din aceeași tulpină, cu toate că creșteau din rădăcini separate. Numărul de albine care vizitează anumite soiuri de arbori cînd sînt în plină floare este foarte mare și ele pot fi văzute zburînd din arbore în arbore mai des decît s-ar fi putut prevedea. Totuși, dacă ținem seama cît de numeroase sînt florile de pe un arbore mare, un număr incomparabil mai mare de flori trebuie fecundat cu polenul altor flori de pe același arbore decît cu cel al florilor unui arbore distinct. Trebuie să ne reamintim că la multe specii numai cîteva flori de pe același lujer produc sămînță; și că deseori aceste semințe sînt produsul numai a uneia dintre ovulele numeroase dinăuntrul aceluiași ovar. Știm acum din experiențele lui Herbert și ale altora[1], că dacă o anumită floare este fecundată cu un polen care este mai eficient decît cel pus pe celelalte flori de pe același lujer, acestea din urmă cad, și acest lucru se va întîmpla probabil cu multe dintre florile autofecundate de pe un arbore mare, dacă alte flori învecinate au fost fecundate încrucișat. Este aproape sigur că, dintre florile produse anual de un arbore mare, un număr important este autofecundat și, dacă presupunem, că acel arbore nu produce decît 500 de flori și că acest număr de semințe ar fi necesar pentru a se menține linia, așa încît cel puțin o singură plantulă să se lupte ulterior pentru a ajunge la maturitate, atunci o mare proporție dintre plantule ar fi neapărat provenite din semințe autofecundate. Dacă arborele a produs încă 50000 de flori anual, dintre care cele autofecundate au căzut fără să producă semințe, atunci florile fecundate încrucișat ar putea produce un număr suficient de semințe pentru a menține linia și majoritatea plantulelor vor fi viguroase, fiind produsul unei încrucișări între indivizi distincți. În acest fel, pe lîngă faptul că servește pentru a ademeni numeroase insecte și a

[1] *Variation under Domestication*, cap. XVII, ed. a 2-a, vol. II, p. 120.

compensa distrugerea întîmplătoare a multor flori prin geruri de primăvară sau în vreun alt fel, producția unui mare număr de flori ar constitui un mare avantaj pentru specie și atunci, privind pomii din livada noastră acoperiți primăvara cu o pînză albă de flori, nu ar trebui să acuzăm în mod greșit natura de o cheltuială fără rost, chiar dacă toamna nu sînt produse decît relativ puține fructe.

Plantele anemofile. — Natura și raporturile plantelor care sînt fecundate de vînt au fost admirabil discutate de către Delpino[1] și H. Müller și am făcut mai sus cîteva observații în legătură cu structura acestor flori în contrast cu cele ale speciilor entomofile. Există motive valabile pentru ipoteza că primele plante care au apărut pe acest pămînt au fost criptogame, și, judecînd după ceea ce se întîmplă acum cu elementul fecundant masculin, acesta fie că a posedat capacitatea de a se mișca spontan prin apă sau pe suprafețe umede, fie că a fost dus de curenți de apă spre organele feminine. Nu poate exista îndoială că unele dintre plantele mai vechi, cum sînt ferigile, au posedat adevărate organe sexuale, și aceasta dovedește, după cum observă Hildebrand[2], în ce perioadă timpurie au fost separate sexele. De îndată ce plantele au devenit fanerogame și au crescut pe pămînt uscat, dacă ele ar fi urmat să se încrucișeze vreodată reciproc, ar fi fost indispensabil ca elementul fecundant masculin să fie transportat prin aer prin vreun mijloc oarecare, și vîntul este cel mai simplu mijloc de transport. Trebuie să fi existat de asemenea o perioadă în care insectele aripate nu existau și în acea perioadă plantele nu au devenit entomofile. Chiar într-o perioadă oarecum mai tîrzie, ordinele mai specializate de himenoptere, lepidoptere și diptere, care acum se ocupă mai ales cu transportul polenului, nu existau. De aceea, cele mai vechi plante terestre pe care le cunoaștem, anume coniferele și cicadeele, erau fără îndoială anemofile, ca și speciile existente din aceleași grupe. O urmă a acestei vechi stări de lucruri este de asemenea prezentată de alte cîteva grupe de plante care sînt anemofile, deoarece în general acestea sînt situate mai jos, pe o treaptă inferioară speciilor entomofile.

Nu este greu de înțeles cum o plantă anemofilă ar fi putut deveni entomofilă. Polenul este o substanță nutritivă și ar fi fost repede descoperit și consumat de insecte; iar dacă puțin din el ar fi aderat la corpul lor, el ar fi fost dus de la antere la stigmatul aceleiași flori sau de la o floare la alta. Una dintre caracteristicile principale ale polenului plantelor anemofile este faptul că granulele lui sînt neaderente între ele, însă în această stare polenul poate adera la corpul păros al insectelor, după cum vedem la cîteva *Leguminosae*, *Ericaceae* și *Melastomaceae*. Avem însă dovezi mai concludente de posibilitatea unei treceri de felul de mai sus prin faptul că acum anumite plante sînt fecundate în parte de vînt și în parte de insecte. Reventul comun *(Rheum rhaponticum)* este în așa măsură în stare intermediară, încît am văzut numeroase diptere sugîndu-i florile, cu mult polen

[1] Delpino, *Ult. Osservazioni sulla Dicogamia*, partea I, fascicula I, 1871, și *Studi sopra un Lignaggio anemofilo...*, 1871. H. Müller, *Die Befruchtung...*, p. 412 și 442. Ambii autori observă că plantele trebuie să fi fost anemofile înainte de a fi entomofile. H. Müller mai discută în mod foarte interesant treptele prin care florile entomofile au devenit nectarifere și, prin modificări succesive și folositoare, au dobîndit structura lor prezentă.

[2] *Die Geschlechter Vertheilung*, 1867, p. 84—90

care le adera de corp și, totuși, granulele de polen aderă atît de puțin între ele, încît, dacă pe o zi însorită planta este ușor scuturată, ea răspîndește nori de polen, din care o parte va cădea cu siguranță pe stigmatele mari ale florilor învecinate. După Delpino și H. Müller[1], unele specii de *Plantago* sînt într-o stare intermediară asemănătoare.

Cu toate că este probabil ca inițial polenul să fi fost singura atracție pentru insecte și cu toate că acum există numeroase plante ale căror flori sînt vizitate exclusiv de insecte consumatoare de polen, totuși marea majoritate secretă nectar ca fiind principala atracție (a insectelor). Cu mulți ani în urmă am sugerat că, inițial, materia zaharoasă din nectar era secretată[2] ca un deșeu al modificărilor chimice din sevă și că, atunci cînd din întîmplare secreția s-a produs înăuntrul învelișurilor unei flori, ea a fost folosită pentru scopul important al fecundării încrucișate, fiind ulterior mult sporită din punct de vedere al cantității și înmagazinată în diferite feluri. Această ipoteză devine probabilă prin faptul că, în anumite condiții climatice, frunzele unor arbori secretă fără ajutorul unor glande speciale un lichid zaharos, deseori denumit massă. Acesta este cazul frunzelor de tei, căci, cu toate că unii autori au contestat acest fapt, un cunoscător foarte rutinat, dr. Maxwell Masters, mă informează că, după ce a ascultat discuțiile în legătură cu acest subiect în fața Societății horticole, nu-i mai rămîne nici o îndoială asupra lui. Prof. H. Hoffmann a descris recent (1876) cazul frunzelor unei camelii tinere care secretau abundent, fără posibilitatea intervenției afidelor. Atît frunzele cît și trunchiul tăiat al moșdreanului *(Fraxinus ornus)* secretă în același fel o materie zaharoasă[3]. După Treviranus, la fel secretă suprafețele superioare ale frunzelor de *Carduus arctioides* pe vreme călduroasă. Se pot cita multe fapte analoge[4]. Există totuși un număr considerabil de plante care poartă mici glande[5] pe frunze, pețioluri, phyllodiae, stipele, bracteae și peduncule florale sau pe exteriorul caliciului, și aceste glande secretă picături minuscule dintr-un lichid dulce, care este căutat cu ardoare de insectele iubitoare de zahăr, ca furnicile, albinele și viespile. În cazul glandelor de pe stipelele de *Vicia sativa*, excreția depinde evident de modificările sevei ca urmare a strălucirii puternice a soarelui, deoarece am observat de re-

[1] *Die Befruchtung...* etc., p. 342.

[2] După cum afirmă Martinet în „Annal. des Sc. Nat.", 1872, vol. XIV, p. 211, de Candolle și Dunal considerau nectarul drept o secreție.

[3] „Gardeners' Chronicle", 1876, p. 242.

[4] Kurr, *Untersuchungen über die Bedeutung der Nektarien*, 1833, p. 115.

[5] Un mare număr de cazuri este prezentat de Delpino în „Bulletino Entomologico", an. VI, 1874. La acestea se pot adăuga cele prezentate în textul meu, precum și acela al excreției materiei zaharoase din caliciul a două specii de *Iris* și din bracteele anumitor orhidee: vezi Kurr, *Bedeutung der Nektarien*, 1833, p. 25 și 28. Belt se referă de asemenea (*Nicaragua*, p. 224) la o excreție similară a multor *Orhideae* și *Passiflorae epifite*. Dl. Rodgers a văzut mult nectar secretat de la baza pedunculelor florifere de *Vanilla*. Link spune că singurul exemplu al unui nectariu hipopetal pe care îl cunoaște se află în exterior la baza florilor de *Chironia decussata*: vezi „Reports on Botany. Roy Soc.", 1846, p. 355. Un memoriu important al lui Reinke în legătură cu acest subiect a apărut recent („Göttingen Nachrichten", 1873, p. 825), în care el arată că la multe plante vîrfurile seraturilor frunzelor în stare mugurală poartă glande care nu secretă decît la o vîrstă foarte timpurie și care au aceeași structură morfologică ca și glandele adevărate care secretă nectar. El mai arată că glandele de pe pețiolurile de *Prunus avium* care secretă nectar nu sînt dezvoltate la o vîrstă foarte tînără și totuși se veștejesc pe frunzele bătrîne. Ele sînt omologe celor de pe seraturile acelorași frunze, după cum reiese din structura lor și din forme de trecere, deoarece seratura inferioară de pe majoritatea frunzelor înseși secretă nectar în loc de rășină (Harz).

petate ori că de îndată ce soarele era acoperit de nori secreţia înceta şi albinele părăseau cîmpia; însă de îndată ce soarele reapărea, ele reveneau la ospăţul lor[1]. Am observat un fapt analog în legătură cu secreţia nectarului adevărat la florile de *Lobelia erinus.*

Delpino susţine totuşi că aptitudinea de a secreta un lichid dulce prin oricare organ extrafloral a fost dobîndit în fiecare caz, în mod special, cu scopul de a atrage furnici şi viespi ca apărători ai plantei contra duşmanilor ei; nu am văzut însă niciodată vreun motiv de a admite aceasta în cazul celor trei specii examinate de mine, anume *Prunus laurocerasus*, *Vicia sativa* şi *V. faba.* În Anglia, nici o plantă nu este atît de puţin atacată, de orice fel de duşmani ca feriga *(Pteris aquilina)*; şi totuşi, după cum a descoprit fiul meu Francis, glandele mari de la baza frunzelor de ferigă, secretă, însă numai cît sînt tinere, mult lichid dulceag, care este căutat cu pasiune de nenumărate furnici, în special aparţinînd genului *Myrmica*; şi, în acest caz, aceste furnici cu siguranţă că nu serveau ca o protecţie contra vreunui duşman. Totuşi după F. Müller[2], în sudul Braziliei, furnicile atrase de secreţia acestei plante, o apără contra altor furnici mîncătoare de frunze şi foarte distrugătoare; aşa încît, dacă această ferigă provine din America de Sud tropicală, capacitatea de secreţie poate să fi fost dobîndită în acest scop special. Delpino afirmă că glandele care secretă zahăr nu ar trebui considerate niciodată ca simple organe de secreţie, căci, dacă ar fi aşa, ele ar fi prezente la toate speciile; nu văd însă multă forţă în acest argument, deoarece frunzele unor plante secretă zahăr numai în decursul anumitor stări ale timpului. Din observaţiile lui Delpino şi, mai ales, din acelea ale d-lui Belt în legătură cu *Acacia sphaerocephala* şi cu *Passiflora*, nu am cea mai mică îndoială că în unele cazuri secreţia serveşte pentru a atrage insectele în calitate de apărătoare ale plantei şi că s-au putut dezvolta într-o mare măsură în acest scop special. Ca o atracţie suplimentară pentru furnici, această acacie produce de asemenea mici corpuri conţinînd mult ulei şi protoplasmă şi, după cum descrie Fritz Müller[3], corpuri similare sînt dezvoltate de *Cecropia* în acelaşi scop.

Excreţia unui lichid dulce de către glandele situate în afara florii este rareori folosită ca un mijloc pentru fecundarea încrucişată cu ajutorul insectelor; acesta este însă cazul mai multor specii de *Euphorbia* şi al bracteelor marcgraviaceelor, după cum ne-a informat răposatul dr. Crüger chiar din observaţiile sale personale din Indiile de vest şi după cum deduce Delpino cu multă perspicacitate din poziţia relativă a diferitelor părţi ale florilor lor[4]. Dl. Farrer a arătat de asemenea[5] că florile de *Coronilla* sînt ciudat modificate, aşa încît albinele să le poată fecunda în timp ce sug lichidul secretat din exteriorul caliciului. La una dintre malpighiaceae,

[1] Am publicat o scurtă notă asupra acestui caz în „Gard. Chron.", din 21 iulie, 1855, p. 487, şi ulterior am mai făcut alte observaţii. Pe lîngă albina de stup, o altă specie de albine, un fluture de noapte, furnici şi două specii de muşte au supt lichidul de pe stipele. Picăturile mai mari aveau un gust dulce. Albinele mici de stup nu se uitau la florile care erau deschise în acelaşi timp; pe cînd două specii de bondar au neglijat stipelele şi au vizitat numai florile.

[2] Vezi în „Nature", iunie 1877, p. 100, o scrisoare a fiului meu Francis, cu extrase interesante dintr-o scrisoare a lui Fritz Müller.

[3] Dl Belt a prezentat o expunere extrem de interesantă (*The Naturalist in Nicaragua*, 1874, p. 218) a importanţei precumpănitoare a furnicilor ca apărătoare a acaciei, menţionată mai sus. În privinţa lui *Cecropia*, vezi „Nature", 1876, p. 304. Fiul meu Francis a descris structura microscopică şi dezvoltarea acestor corpuri hrănitoare într-o lucrare pe care a prezentat-o în faţa lui Linnean Society, Bot., vol. XV, p. 398.

[4] *Ult. Obsservazioni Dicogamia* 1868—69, p. 188.

[5] „Nature", 1874, p. 169.

albinele rod glandele de pe caliciu și, făcînd aceasta abdomenul li se acoperă cu polen pe care îl duc la alte flori[1]. Din observațiile rev. W.A. Leighton pare mai probabil că lichidul secretat atît de abundent de glande de pe filodiile de *Acacia magnifica* australiană, care sînt situate în apropierea florilor, sînt în legătură cu fecundarea lor[2].

Cantitatea de polen produsă de plantele anemofile și distanța la care este deseori dusă de vînt sînt, ambele, surprinzător de mari. După cum s-a arătat mai sus dl. Hassall a constatat că greutatea polenului produs de o singură plantă de papură *(Typha)* era de 9,33 g. Găleți întregi de polen, mai ales de conifere și de graminee, au fost măturate de pe punțile vapoarelor din apropierea coastei Americii de Nord și dl Riley a văzut terenul în apropiere de St. Louis, Missouri, acoperit cu polen ca și cînd ar fi fost stropit cu sulf; și existau motive valabile pentru ipoteza că acesta fusese transportat din pădurile de pin situate la cel puțin 640 km spre sud. Kerner a văzut cîmpurile de zăpadă de pe Alpii mai înalți tot astfel prăfuite iar dl Blackley a găsit numeroase grăunțe de polen, într-un anumit caz 1200 de bucăți, lipite de lamele lipicioase care au fost înălțate cu ajutorul unui smeu pînă la o înălțime de 150 — 300 m și apoi dezvelite printr-un mecanism special. Este remarcabil că, în cazul acestor experiențe, la înălțimi mai mari în atmosferă existau în medie de nouăsprezece ori mai multe grăunțe de polen decît la înălțimi mai mici[3]. Ținînd seama de aceste fapte, nu este atît de surprinzător, cum pare la prima vedere, ca toate sau aproape toate stigmatele plantelor anemofile să primească polenul care le-a fost adus de vînt printr-o simplă întîmplare. În prima parte a verii fiecare obiect este astfel acoperit cu polen; am examinat, de exemplu, cu un alt scop labelul unui mare număr de flori de *Ophrys muscifera*, care este rareori vizitat de insecte, și pe toate am găsit foarte multe grăunțe de polen de la alte plante, grăunțe care fuseseră prinse de suprafețele lor catifelate.

Cantitatea și ușurința extraordinară a polenului plantelor anemofile sînt ambele, fără îndoială, necesare, deoarece polenul lor trebuie dus în general la stigmatele altor flori, deseori îndepărtate; deoarece după cum vom vedea curînd, majoritatea plantelor anemofile au sexele separate. Fecundarea acestor plante este în general ajutată de faptul că stigmatul este mare și frumos, iar în cazul coniferelor, de ovulele nude, care, după cum arată Delpino, secretă o picătură de lichid. Cu toate că, după cum observă autorul citat, numărul de specii anemofile este mic, numărul

[1] După cum este descris de Fritz Müller în „Nature", noiembrie 1877, p. 28

[2] „Annals and Mag. of. Nat. Hist.", vol. XVI, 1865, p. 14. În lucrarea mea *Fertilisation of Orchids* și într-una publicată ulterior, în „Annals and Mag. of Nat. Hist." s-a arătat că, cu toate că anumite soiuri de orhidee posedă un nectariu, ele de fapt nu produc nectar, însă insectele străpung pereții interiori și sug lichidul conținut în spațiile intercelulare. În cazul altor cîteva orhidee care nu secretă nectar am mai sugerat că insectele rod labelumul; și această sugestie s-a dovedit ulterior ca fiind adevărată. H. Müller și Delpino au arătat acum că alte cîteva plante au petale îngroșate care sînt supte sau roase de către insecte, fecundarea lor fiind astfel, ajutată. Toate faptele cunoscute în legătură cu acest subiect, au fost strînse de Delpino în lucrarea sa *Ult. Osservazioni Dicogamia*, partea a 2-a, fasc. II, 1875, p. 59–63.

[3] Pentru observațiile d-lui Hassall, vezi „Annals and Mag. of Nat. Hist." vol. VIII, 1842, p. 103. În „North American-Journal of Science", ianuarie 1842, există o descriere a polenului măturat de pe punțile unui vapor. Riley, „Fifth Report on the Noxious Insects of Missouri", 1873, p. 86. Kerner, *Die Schutzmittel des Polens*" 1873, p. 6. Acest autor a văzut de asemenea un lac în Tirol acoperit în așa măsură de polen, încît apa nu mai părea albastră. Dl Blackley, *Experimental Researches on Hayfever*, 1873, p. 132 și 141–152.

de indivizi este mare în comparație cu cel al speciilor entomofile. Această afirmație este valabilă în special în regiunile reci și temperate, în care insectele nu sînt atît de numeroase ca într-o climă caldă și unde, în consecință, plantele entomofile au o situație mai puțin favorabilă. Vedem acest lucru în pădurile noastre de conifere și de alți arbori, ca, de exemplu, de stejar, fag, mesteacăn, frasin etc., și la *Gramineae*, *Cyperaceae* și *Juncaceae*, care acoperă pășunile și mlaștinile noastre; toți acești arbori și plante fiind fecundați prin vînt. Deoarece o mare cantitate de polen este irosită de plantele anemofile, este surprinzător că mai există în vreo parte a lumii atît de multe specii viguroase de acest fel, avînd indivizi din abundență; căci, dacă ele ar fi devenit entomofile, polenul lor ar fi fost transportat cu ajutorul simțurilor și al apetitului insectelor cu o incomparabil mai mare siguranță decît de vînt. Din observațiile recente asupra existenței unor forme intermediare, aproape că nu există îndoială că asemenea transformare este posibilă și se pare că ea a fost realizată în grupul sălciilor, după cum putem deduce din natura rudelor lor celor mai apropiate[1].

La prima vedere, un fapt pare și mai surprinzător, anume că după ce plantele au devenit entomofile, ele să devină din nou anemofile; și aceasta s-a întîmplat cîteodată, cu toate că rareori, de exemplu în cazul lui *Poterium sanguisorba* comun, cum se poate deduce din faptul că el aparține rozaceelor. Asemenea cazuri sînt totuși inteligibile, deoarece aproape toate plantele au nevoie cîteodată să fie încrucișate reciproc; și, dacă vreo plantă entomofilă ar înceta cu totul de a fi vizitată de insecte, ea probabil că ar pieri, afară numai dacă ar deveni anemofilă sau dacă ar dobîndi, o capacitate deplină de autofecundare; în acest din urmă caz putem însă presupune că ar putea suferi din lipsa îndelung continuată a fecundării încrucișate. O plantă ar fi neglijată de insecte dacă nectarul nu ar mai putea fi secretat, afară numai dacă ar exista o provizie realmente mare de polen atrăgător; și, din cele ce am văzut în legătură cu faptul că, în mai multe cazuri, excreția de lichid zaharos din frunze și glande este guvernată în mare măsură de influențe climatice și din faptul că un mic număr de flori care acum nu secretă nectar își mai păstrează semnele indicatoare, colorate, incapacitatea de a secreta nu poate fi considerată drept o întîmplare foarte puțin probabilă. Același rezultat ar urma cu siguranță dacă în vreun district oarecare insectele înaripate ar înceta de a exista sau ar deveni foarte rare. În prezent, există numai o singură plantă în marele ordin al coniferelor, anume *Pringlea*, care este anemofilă și această plantă crește în Kerguelen Land[2], unde aproape că nu există insecte înaripate, datorită probabil riscului cum am sugerat eu în cazul Maderei, de a fi aruncate de vînt în mare și distruse.

Un fapt remarcabil în legătură cu plantele anemofile este că sînt deseori diclinice, adică ele sînt fie monoice cu sexele lor separate pe aceeași plantă, fie dioice cu sexele pe plante distincte. Delpino arată[3] că în clasa *monoecia* a lui Linné, speciile a douăzeci și opt de genuri sînt anemofile și a șaptesprezece genuri entomofile. În clasa *dioecia* speciile a zece genuri sînt anemofile și a nouăsprezece

[1] H. Müller, *Die Befruchtung* etc., p. 149.

[2] Rev. A. E. Eaton, în „Proc. Royal Soc." vol. XXIII, 1875, p. 357.

[3] *Studi sopra un Lignaggio anemofilo delle Compositae*, 1871.

entomofile. Proporția mai mare a genurilor entomofile în această din urmă clasă este probabil rezultatul indirect al faptului că insectele au capacitatea de a duce polenul la altă plantă, uneori îndepărtată, mult mai sigur decît vîntul. În cele două clase de mai sus, luate împreună, există treizeci și opt de genuri anemofile și treizeci și șase entomofile, pe cînd la marea masă de plante hermafrodite proporția de genuri anemofile față de entomofile este extrem de mică. Cauza acestei diferențe remarcabile poate fi atribuită faptului că plantele anemofile și-au păstrat într-o mai mare măsură decît cele entomofile o stare primordială în care sexele erau separate și fecundarea lor reciprocă efectuată cu ajutorul vîntului. Părerea unei înalte autorități, a lui Nägeli [1], este că sexele au fost separate la membrii cei mai vechi și inferiori ai regnului vegetal, cum de altfel încă este într-o mare măsură cazul. Este într-adevăr greu de a evita această concluzie, dacă admitem ipoteza, care pare foarte probabilă, că conjugarea algelor și a unora dintre cele mai simple animale este primul pas spre reproducerea sexuată și dacă ținem mai departe seamă că se poate urmări un grad din ce în ce mai mare de diferențiere între celulele care se conjugă, ducînd astfel, după cît se pare, spre dezvoltarea celor două forme sexuate[2]. Am văzut de asemenea că, deoarece plantele au devenit fixate de sol și erau cu mult mai dezvoltate, astfel încît să devină fanerogame, ele ar fi obligate să devină anemofile pentru a se putea încrucișa reciproc. De aceea, toate plantele care de atunci nu au mai fost considerabil modificate, încă vor mai tinde să fie atît dicline, cît și anemofile, și în acest fel putem înțelege legătura dintre aceste două stări, cu toate că la prima vedere ele par să nu aibă absolut nici o legătură între ele. Dacă această ipoteză este corectă, plantele trebuie să fi devenit hermafrodite la o perioadă mai tîrzie, însă totuși foarte timpurie, și entomofile la o perioadă și mai tîrzie, anume după dezvoltarea insectelor înaripate. Așa încît raportul între hermafroditism și fecundare cu ajutorul insectelor este de asemenea într-o oarecare măsură inteligibil.

Motivul pentru care descendenții plantelor care erau inițial dioice și care de aceea au profitat, încrucișîndu-se întotdeauna reciproc cu un alt individ, s-au transformat în hermafrodiți s-ar putea poate explica prin faptul că au riscat, mai ales atîta timp cît erau anemofile, de a nu fi întotdeauna fecundați, și, în consecință, de a nu lăsa descendenți. Acest din urmă inconvenient, cel mai mare pentru orice organism, ar fi mult redus dacă ar deveni hermafrodiți, cu tot eventualul dezavantaj al unei frecvente autofecundări. Nu știm prin ce treceri treptate a fost dobîndită starea hermafrodită. Ne putem da însă seama că, dacă o formă

[1] „Entstehung und Begriff der naturhist. Art" 1865, p. 22.

[2] Vezi discuția interesantă a lui O. Bütschli asupra acestui întreg subiect din lucrarea sa *Studien über die ersten Entwickelungsvorgänge der Eizelle* etc., 1876, p. 207–219. De asemenea, dr. A. Dodel *Die Kraushaar — Alge*, Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot." B. x. În același sens, Engelmann *Ueber Entwickelung von Infusorien*, „Morphol. Jahrbuch", vol. I. p. 573. Un rezumat al acestui important memoriu a apărut în „Archives de Zoolog. expérimentale", vol. V, 1876, p.33. Engelmann conchide că conjugarea diferiților infuzori, permanentă sau temporară (în acest din urmă caz denumită de el copulație) nu duce la dezvoltarea unor ouă adevărate, ci la reorganizarea sau reîntinerirea individului. Se pare că există o analogie apropiată între acest rezultat și cel care decurge din unirea elementelor masculine și feminine a unor plante distincte, deoarece se poate spune că plantulele astfel obținute prezintă regenerarea sau reîntinerirea, prin vigoarea lor constituțională considerabil sporită.

inferior organizată la care cele două sexe ar fi fost reprezentate prin indivizi întrucîtva diferiți ar urma să se înmulțească prin muguri fie înainte, fie după conjugare, cele două sexe incipiente ar fi capabile să apară prin muguri pe aceeași tulpină, după cum se întîmplă în ziua de azi cu diferite caractere. Organismul ar fi atunci într-o stare monoică și acesta este probabil primul pas spre hermafroditism, căci, dacă flori foarte simple, masculine și feminine de pe aceeași tulpină, fiecare constînd dintr-o singură stamină sau pistil, ar fi aduse aproape una de alta și înconjurate cu un înveliș comun aproape în același mod ca în cazul florilor compozeelor, am avea o floare hermafrodită [1].

Se pare că nu există nici o limită la modificările pe care organismele le suferă în condiții de viață schimbate, și unor plante hermafrodite, provenind, după cum sînt tentat să cred, din plante inițial diclinice, li s-au separat din nou sexele. Că aceasta s-a întîmplat, o putem deduce din prezența unor stamine rudimentare la florile unor indivizi și a unor pistile rudimentare la florile altor indivizi, ca de exemplu la *Lychnis dioica*. O transformare de acest fel nu ar fi avut însă loc decît dacă fecundarea încrucișată nu era de acum asigurată, în general, prin acțiunea insectelor; nu este însă cîtuși de puțin evident de ce producția de flori masculine și feminine de pe plante distincte să fi fost folositoare speciei, de vreme ce fecundarea încrucișată fusese anterior asigurată. O plantă ar putea de fapt să producă de două ori atîtea semințe cît ar fi necesare pentru a se menține numărul în condiții de viață noi sau modificate și, dacă nu a variat prin faptul că a produs mai puține flori și realmente a variat prin starea organelor ei reproducătoare (cum se întîmplă deseori în stare de cultură), o cheltuială nefolositoare de semințe și polen ar fi evitată dacă florile ar deveni diclinice.

Un punct înrudit merită toată atenția. Am menționat în *Originea speciilor* că în Anglia o mult mai mare proporție de arbori și de arbuști își au sexele separate în comparație cu plantele erbacee; și după Asa Gray și Hooker, același este cazul în America de Nord și în Noua Zeelandă [2]. Este totuși discutabil în ce măsură

[1] Într-o recenzie foarte competentă a acestei lucrări, dl W. Thiselton Dyer („Nature", februarie 1877, p. 329) adoptă o atitudine absolut contrară și prezintă argumente puternice în favoarea ipotezei că toate plantele erau inițial hermafrodite. Voi observa numai că aveam în minte organisme mult inferioare ferigilor sau *Selaginella*. Dl Dyer adaugă că concepția mea de a reuni flori foarte simple, masculine, și feminine, și a le înconjura cu un înveliș comun, prezintă dificultăți morfologice foarte considerabile.

[2] Găsesc în *London Catalogue of British Plants* că în Anglia există treizeci și doi de arbori și arbuști indigeni, clasați în nouă familii; pentru a fi însă mai sigur, am socotit numai șase specii de sălcii. Dintre cei treizeci și doi de arbori și arbuști, nouăsprezece, adică mai mult de jumătate, își au sexele separate și aceasta este o proporție enormă față de alte plante britanice. Noua Zeelandă abundă în plante și arbori diclinici, iar dr. Hooker socotește că, din aproximativ 756 de plante fanerogame crescînd în acele insule, nu mai puțin de 108 sînt arbori aparținînd la treizeci și cinci de familii. Dintre acești 108 arbori, cincizeci și doi, sau aproape jumătate, își au sexele mai mult sau mai puțin separate. Arbuști există în număr de 149, dintre care șaizeci și unu își au sexele în aceeași stare, pe cînd din restul de 500 de plante erbacee numai 121, sau mai puțin de un sfert, își au sexele separate. În sfîrșit, prof. Asa Gray mă informează că în Statele Unite există 132 de arbori indigeni (aparținînd la douăzeci și cinci de familii), dintre care nouăzeci și cinci (aparținînd la șaptesprezece familii) „își au sexele mai mult sau mai puțin separate, iar cei mai mulți le au hotărît separate".

această regulă este în general valabilă și cu siguranță că nu în Australia. Am fost asigurat că florile arborilor predominanți din Australia, anume ale Myrtaceelor, mișună de insecte și, dacă sînt dicogami, ei ar fi, practic, diclinici [1]. În ceea ce privește plantele anemofile, știm că ele sînt apte să-și aibă sexele separate și ne dăm seama că pentru ele ar fi o condiție defavorabilă de a face florile foarte aproape de sol, deoarece polenul lor este susceptibil să fie suflat (de vînt) foarte sus în aer [2]; cum însă firele de iarbă prezintă o înălțime suficientă, nu putem explica în acest fel faptul că atît de mulți arbori și arbuști sînt diclinici. Putem deduce din discuția noastră anterioară că un arbore făcînd numeroase flori hermafrodite s-ar încrucișa rareori reciproc cu alt arbore, afară numai de cazul în care polenul unui individ distinct este dominant față de propriul polen al plantei. Or, dacă planta ar fi anemofilă sau entomofilă, separația sexelor ar exclude în modul cel mai eficace autofecundarea și acesta ar putea fi motivul pentru care atît de mulți arbori și arbuști sînt diclinici. Sau, pentru a prezenta cazul într-alt mod, o plantă ar fi mai bine adaptată pentru a se dezvolta într-un arbore dacă sexele ar fi separate decît dacă ea ar fi hermafrodită, deoarece în primul caz numeroasele ei flori ar fi mai puțin susceptibile de o autofecundare continuă. Trebuie avut însă de asemenea în vedere că viața lungă a unui arbore sau a unui arbust permite separarea sexelor cu mai mult sau mai puțin risc al unor efecte defavorabile datorate fecundării întîmplător deficiente sau a reproducerii de semințe decît în cazul plantelor cu viață scurtă. De aici decurge, după cum a observat Lecoq, faptul că plantele anuale sînt rareori dioice.

Avem, în sfîrșit, motive să credem că plantele superioare se trag din forme extrem de inferioare care s-au conjugat și că indivizii care s-au conjugat se deosebeau întrucîtva unii de alții, unul dintre ei reprezentînd masculul, iar celălalt femela, așa încît inițial plantele erau dioice. Într-o perioadă foarte timpurie, asemenea plante dioice inferior organizate au dat, probabil, naștere, prin mugurire, la plante monoice cu ambele sexe la același individ și, printr-o unire și mai apropiată a sexelor, la plante hermafrodite care constituie acum forma cea mai comună [3]. De îndată ce plantele au devenit fixate de sol, polenul lor trebuie să fi fost dus, prin vreun mijloc oarecare, de la o floare la alta, la început aproape sigur cu ajutorul vîntului, apoi prin insecte consumatoare de polen, și ulterior, de insecte căutătoare de nectar. În decursul epocilor consecutive, cîteva plante entomofile au devenit din nou anemofile, iar cîtorva plante hermafrodite li s-au separat din nou sexele; și ne putem da vag seama de avantajele unor asemenea modificări repetate în condiții similare.

Plantele dioice, oricum ar fi ele fecundate, au un mare avantaj asupra altor plante prin faptul că fecundarea lor încrucișată este asigurată. În cazul speciilor

[1] În privința proteaceelor din Australia, dl Bentham vorbește („Journal Linn. Soc. Bot.", vol. XIII, 1871, p. 58 și 64) de diferitele dispozitive prin care, la felurite genuri, stigmatul este adăpostit de acțiunea polenului aceleiași flori. De exemplu, la *Synaphea*, stigmatul este apărat de eunuc (adică de una dintre stamine, care este sterilă) de orice poluare din partea celorlalte antere ale florii și este păstrat intact pentru orice polen care ar putea fi introdus de insecte sau de alți factori.

[2] Kerner, „*Schutzmittel des Pollens*", 1873, p. 4.

[3] Există un număr considerabil de dovezi că toate animalele superioare se trag din hermafroditi și este o problemă ciudată dacă asemenea hermafroditism a fost cumva rezultatul conjugării a doi indivizi puțin diferiți care să fi reprezentat cele două sexe incipiente. În baza acestei ipoteze, animalele superioare își datorează acum structura lor bilaterală, cu toate organele lor duble într-o timpurie perioadă embrionară, fuziunii sau conjugării a doi indivizi primordiali.

anemofile, acest avantaj este însă obținut cu prețul producției unui prisos enorm de polen, cu un oarecare risc pentru ele și pentru speciile entomofile ca uneori fecundarea lor să dea greș. De altfel, jumătate dintre indivizi, anume cei masculini, nu produc semințe și aceasta ar reprezenta, poate, un dezavantaj. Delpino observă că plantele dioice nu se pot răspîndi atît de ușor ca speciile monoice și hermafrodite, deoarece un singur individ care ajunge din întîmplare într-un nou loc, nu-și poate propaga specia; este însă îndoielnic dacă acesta este un dezavantaj serios. Plantele monoice anemofile sînt, în mod aproape inevitabil, într-o mare măsură funcțional dioice, datorită ușurinței polenului lor și a vîntului care suflă lateral și au un mare avantaj suplimentar prin faptul că produc uneori sau chiar deseori cîteva semințe autofecundate. Cînd sînt de asemenea dichogame, ele sînt neapărat funcțional dioice. În sfîrșit, plantele hermafrodite pot produce în general cel puțin cîteva semințe autofecundate și, prin diferitele mijloace arătate în acest capitol, ele sînt în același timp capabile de fecundare încrucișată. Cînd structura lor împiedică în mod absolut autofecundarea, ele sînt în aceeași situație relativă una față de alta ca plantele monoice sau dioice, cu ceea ce ar constitui poate un avantaj, anume că fiecare floare este capabilă de a produce semințe.

CAPITOLUL al XI-lea

OBICEIURILE INSECTELOR ÎN LEGĂTURĂ CU FECUNDAREA FLORILOR

Insectele vizitează florile aceleiași specii atît timp cît pot — Cauza acestui obicei — Mijloacele prin care albinele recunosc florile aceleiași specii — Secreția bruscă de nectar — Nectarul anumitor flori neatrăgător pentru anumite insecte — Hărnicia albinelor și numărul de flori vizitate într-un timp scurt — Perforarea corolei de către albine (bondari) — Dexteritatea arătată în această operație — Albinele de stup profită de găurile făcute de bondari — Efectele obișnuinței — Motivul perforării florilor este de a economisi timp — Sînt perforate în special florile crescînd în mase îngrămădite.

Albinele și alte diferite insecte sînt îndrumate de instinct pentru a cerceta florile pentru nectar și polen, deoarece ele acționează în acest fel fără a fi învățate, de îndată ce ies din starea de pupă. Instinctele lor nu sînt totuși de o natură specializată, căci ele vizitează multe flori exotice tot atît de ușor ca și speciile endemice, și deseori ele caută nectar la flori care nu îl secretă și pot fi văzute încercînd să-l sugă din nectarii atît de lungi încît nu-l pot ajunge[1]. De obicei, toate felurile de albine, precum și anumite alte insecte, vizitează florile din aceeași specie atîta timp cît pot, înainte de a trece la altă specie. Acest fapt a fost observat de Aristotel în legătură cu albina de stup acum mai bine de 2000 de ani, iar Dobbs a atras atenția asupra lui într-o lucrare publicată în 1736 în *Philosophical Transactions*. Faptul poate fi observat de orișicine, în orice grădină de flori, atît în ceea ce privește albinele, cît și bondarii; aceasta nu înseamnă însă că obiceiul este urmat în mod invariabil. Dl Bennet a observat timp de mai multe ore[2] mai multe plante

[1] În legătură cu acest subiect, vezi H. Müller, *Befruchtung*, p. 427, și Sir J. Lubbock, *British Wild Flowers*, p. 20. Müller aduce („Bienen Zeitung" iunie 1876, p. 119) motive plauzibile pentru ipoteza sa că albinele și multe alte himenoptere au moștenit de la vreun strămoș sugător de nectar o mai mare abilitate în a jefui florile decît cea prezentată de insecte aparținînd celorlalte ordine.

[2] „Nature", 4 iunie 1874, p. 92.

de *Lamium album*, *L. purpureum* și o altă labiată, *Nepeta glechoma*, toate crescînd amestecate pe un mal în apropierea unor stupi, și a constatat că fiecare albină își limita vizitele la aceeași specie. Polenul acestor trei plante se deosebește prin culoare, așa încît el a fost în măsură să-și verifice observațiile examinînd polenul care adera de corpul albinelor prinse și pe fiecare albină a găsit numai un singur fel.

Bondarii și albinele sînt botaniști buni, deoarece știu că varietățile se pot deosebi mult prin culoarea florilor și totuși să aparțină aceleiași specii. Am văzut de repetate ori bondari zburînd direct de la o plantă de *Dictamnus fraxinella* roșie, obișnuită, la o varietate albă; de la o varietate la alta, foarte diferit colorate de *Delphinium consolida* și de *Primula veris*; de la o varietate purpurie-închis de *Viola tricolor* la una galben viu, iar în cazul a două specii de *Papaver* de la o varietate la alta, care se deosebeau foarte mult prin culoare; în acest din urmă caz însă, unele dintre albine zburau indiferent la care dintre aceste două specii, cu toate că treceau pe lîngă alte genuri, procedînd astfel ca și cînd cele două specii ar fi fost simple varietăți. H. Müller a văzut de asemenea albine zburînd din floare în floare de *Ranunculus bulbosus* la *arvensis* și de la *Trifolium fragiferum* la *repens*, și chiar de la zambile albastre la violete albastre [1].

Unele specii de diptere sau de muște rămîn la florile din aceeași specie cu aproape aceeași regularitate ca și albinele, și, cînd sînt prinse, se constată că sînt acoperite de polen. Am văzut *Rhingia rostrata* procedînd în acest fel cu florile de *Lychnis dioica*, *Ajuga reptans* și *Vicia sepium*. *Volucella plumosa* și *Empis cheiroptera* au zburat direct de la o floare de *Myosotis sylvatica* la o alta. *Dolichopus nigripennis* s-a comportat în același fel cu *Potentilla tormentilla*, iar alte diptere cu *Stellaria holostea*, *Helianthemum vulgare*, *Bellis perennis*, *Veronica hederaefolia* și *chamoedrys*, însă unele muște au vizitat fără deosebire florile acestor două din urmă specii. Am văzut de mai multe ori un minuscul *Thrips*, cu polen aderîndu-i pe corp, zburînd de la o floare la alta de același fel și am observat unul care se tîra în interiorul unui *convolvulus* cu patru grăunțe de polen care îi aderau pe cap și care au fost depuse pe stigmat.

Fabricius și Sprengel afirmă că, odată intrate în florile de *Aristolochia*, muștele nu mai pot scăpa niciodată de acolo, afirmație căreia eu nu i-am putut da crezare, deoarece în acest caz insectele nu ar ajuta fecundarea încrucișată a plantei, iar Hildebrand a demonstrat acum că această afirmație este eronată. Deoarece spata lui *Arum maculatum* este prevăzută cu filamente care par să fie adaptate la scopul de a împiedica ieșirea insectelor, ele seamănă în această privință cu florile de *Aristolochia* și, examinînd mai multe spate, am găsit într-unele din ele între treizeci și șaizeci de diptere minuscule aparținînd la trei specii, și multe dintre aceste insecte zăceau moarte la fund ca și cînd fuseseră prinse definitiv în cursă. Pentru a descoperi dacă cele în viață pot scăpa și duce polen la o altă plantă, am legat strîns, în primăvara anului 1842, o pungă de muselin fin în jurul unei spate și întorcîndu-mă după o oră, mai multe muște mici se tîrau pe suprafața interioară a pungii. Am cules atunci o spată și am suflat cu putere în ea; curînd, mai multe muște s-au tîrît în afară și toate, fără excepție, erau acoperite cu polen de *Arum*. Aceste muște au zburat repede și am văzut clar cum trei dintre ele au zburat la

[1] „Bienen Zeitung", iulie 1876, p. 183.

o altă plantă, la o distanță de aproximativ 0,90 m; ele s-au așezat pe suprafața interioară sau concavă a spatei, și au zburat brusc în interiorul florii. Am deschis apoi această floare și, cu toate că nici o singură anteră nu se deschisese, la fund zăceau mai multe grăunțe de polen, care trebuie să fi fost aduse de la o altă plantă de către una dintre aceste muște sau de vreo altă insectă. Într-o altă floare, mici muște se tîrau încoace și încolo și le-am văzut lăsînd polen pe stigmate.

Nu știu dacă, în general, lepidopterele rămîn la florile din aceeași specie; am observat însă o dată mai multe molii minuscule (cred *Lampronia* (*Tinea*) *calthella* mîncînd, după cum se părea, polenul de *Mercurialis annua* și toată partea anterioară a corpului lor era acoperită de polen. Ne-am dus apoi la o plantă feminină care creștea la o distanță de cîțiva metri și, în decurs de cincisprezece minute, am văzut trei dintre acești fluturi de noapte așezîndu-se pe stigmate. Lepidopterele sînt, probabil, deseori tentate să frecventeze florile aceleiași specii ori de cîte ori acestea sînt prevăzute cu un nectariu lung și îngust, deoarece în acest caz alte insecte nu pot suge nectarul, care este astfel păstrat pentru cele prevăzute cu o trompă alungită. Fără îndoială că molia de Yucca [1] vizitează numai florile de la care își trage numele, căci un instinct extraordinar conduce aceste molii pentru a pune polenul pe stigmat, așa încît ovulele din care se hrănesc larvele să se poată dezvolta. În privința coleopterelor, am văzut *Meligethes* acoperite cu polen zburînd de la o floare la alta din aceeași specie și aceasta trebuie să se întîmple deseori, deoarece după dl Brisout, „multora dintre specii le place numai o singură specie de plantă [2]".

Din aceste cîteva afirmații nu trebuie trasă concluzia că insectele își limitează vizitele în mod strict la aceeași specie. Ele vizitează deseori alte specii atunci cînd numai cîteva plante din aceeași specie cresc alături unele de altele. Într-o grădină de flori în care erau cîteva plante de *Oenothera*, al căror polen poate fi ușor recunoscut, am găsit nu numai grăunțe solitare, ci mase de polen în interiorul multor flori de *Minulus*, *Digitalis*, *Antirrhinum* și *Linaria*. În aceleași flori s-au mai descoperit de asemenea și alte feluri de polen. A fost examinat un mare număr de stigmate ale unei plante de *Thymnus*, ale cărei antere erau complet atrofiate, și aceste stigmate, care aproape că nu erau mai fine decît un ac, erau acoperite nu numai cu polen de *Thymnus* adus de albine de la alte plante, ci și de mai multe alte feluri de polen.

Este de mare importanță pentru plantă ca insectele să viziteze florile aceleiași specii atîta timp cît pot, deoarece prin aceasta se favorizează fecundarea încrucișată a indivizilor distincți din aceeași specie; nimeni nu va presupune însă că insectele procedează în acest mod pentru binele plantei. Motivul este, probabil, că insectele pot astfel lucra mai rapid; insectele de-abia au învățat cum să se plaseze pe plantă în cea mai bună poziție și în ce măsură și direcție să-și vîre trompa [3]. Ele procedează după același principiu ca un meșteșugar care trebuie să execute o jumătate duzină de mașini și care economisește timp făcînd pe rînd fiecare roată și fiecare parte pentru roate. Insectele, sau cel puțin albinele par

[1] Descris de dl Riley în „American Naturalist", vol. VII, oct. 1873.

[2] Citat din „American Naturalist", mai 1873, p. 270.

[3] Constat că, de cînd s-au scris aceste observații, dl H. Müller a ajuns la aproape aceeași concluzie în privința cauzei pentru care insectele vizitează atîta timp cît pot florile aceleiași specii, „Bienen Zeitung", iulie 1876, p. 182.

să fie foarte influențate de obiceiuri în toate multiplele lor operațiuni, și vom vedea îndată că acest lucru este valabil în obiceiul lor viclean de a mușca găuri prin corolă.

Este o chestiune ciudată cum de recunosc albinele florile din aceeași specie. Nu încape îndoială că indicatorul principal este corola colorată. Pe o zi frumoasă, cînd albinele vizitau fără întrerupere micile flori albastre de *Lobelia erinus*, am tăiat unora toate petalele, iar altora numai petalele inferioare, dungate, și aceste flori nu au mai fost niciodată supte de albine, cu toate că unele dintre ele de fapt s-au plimbat pe acestea. Îndepărtînd numai două mici petale superioare, nu au făcut nici o diferență în ceea ce privește vizita lor. Dl J. Anderson afirmă de asemenea că atunci cînd a îndepărtat corolele de *Calceolaria*, albinele nu le-au mai vizitat niciodată florile[1]. Pe de altă parte, am observat la niște mase mari de *Geranium phaeum*, care s-au răspîndit în afara unei grădini, faptul neobișnuit că florile continuau să secrete din abundență nectar după ce toate petalele căzuseră și că în această stare încă mai erau vizitate de bondari. Bondarii ar fi putut însă învăța că aceste flori cu toate petalele căzute încă mai meritau să fie vizitate, prin faptul că găseau nectar la acelea cu numai una sau două petale pierdute. Culoarea corolei singură nu servește decît ca un îndrumător aproximativ : am observat astfel cîtva timp bondari care vizitau în mod exclusiv plante de *Spiranthes autumnalis* cu flori albe, care creșteau pe un gazon scund la o distanță considerabilă unele de altele; acești bondari zburau deseori la cîțiva centimetri de mai multe alte plante cu flori albe și apoi, fără să le mai examineze, treceau mai departe în căutare de *Spiranthes*. Apoi iarăși, multe albine care își limitau vizitele la iarba neagră comună (*Calluna vulgaris*), zburau de repetate ori spre *Erica tetralix*, atrase evident de culoarea aproape similară a florilor, trecînd apoi imediat mai departe în căutare de *Calluna*.

Din cele șase cazuri de mai sus, în care albinele au trecut de repetate ori în linie dreaptă de la o varietate la o alta din aceeași specie cu toate că florile lor erau foarte diferit colorate, se vede clar că culoarea florii nu este singurul îndrumător. Am observat de asemenea albine care zburau în linie dreaptă de la o tufă de *Oenothera* cu flori galbene la fiecare altă tufă din aceeași plantă din grădină, fără a devia măcar un centimetru din drumul lor spre plante de *Eschscholtzia* sau altele cu flori galbene, care erau situate la numai 30 sau 60 cm de ambele părți. În aceste cazuri, albinele cunoșteau perfect de bine poziția fiecărei plante din grădină după cum putem deduce din linia dreaptă a zborului lor, așa încît ele erau conduse de experiență și memorie. Cum au descoperit însă ele la început că varietățile de mai sus cu flori diferit colorate aparțineau aceleiași specii? Oricît de puțin probabil ar fi, ele par, cel puțin uneori, să recunoască plantele chiar de la distanță, după aspectul lor general, la fel cum am face noi. Am observat în

[1] „Gardeners' Chronicle", 1853, p. 534. Kurr a tăiat nectariile unui mare număr de flori din mai multe specii și a constatat că cele mai multe au produs semințe, însă insectele probabil că n-ar observa pierderea nectariului pînă ce nu-și introduc trompa lor în găurile astfel formate și, făcînd aceasta, fecundează florile. El a înlăturat de asemenea întreaga corolă de la un număr considerabil de flori și acestea de asemenea au produs semințe. În aceste condiții, este natural ca florile care sînt autofecunde să producă semințe; sînt însă foarte surprins că *Delphinium consolida* și o altă specie de *Delphinium*, precum și *Viola tricolor*, au produs destul de multe semințe cînd au fost tratate în acest fel; nu pare însă ca el să fi comparat numărul de semințe produs în acest fel cu cel produs de florile nemutilate, lăsate să fie vizitate în voie de insecte : *Bedeutung der Nektarien*, 1833, p. 123—135.

trei ocazii bondari zburînd într-o linie perfect dreaptă de la un nemțișor înalt (*Delphinium*), care era în plină floare, la o altă plantă din aceeași specie, la o distanță de 13,70 m, care nu avea încă nici o floare deschisă și ai cărei muguri nu prezentau decît o ușoară nuanță albastră. Aici nu au putut intra în joc nici mirosul, și nici memoria vizitelor anterioare, iar nuanța de albastru era atît de slabă, încît cu greu ar fi putut servi ca îndrumător [1].

Caracterul bătător la ochi al corolei nu este suficient pentru a pricinui vizite repetate din partea insectelor, afară numai dacă nectarul este secretat în același timp, împreună poate cu răspîndirea unui miros oarecare. Am observat timp de două săptămîni zilnic, de mai multe ori, un zid acoperit cu *Linaria cymbalaria* în plină floare și nu am văzut niciodată vreo albină care să se uite măcar la vreuna din ele. Urmă apoi o zi foarte călduroasă și dintr-odată numeroase albine lucrau cu rîvnă la aceste flori. Se pare că pentru secretarea nectarului este necesar un anumit grad de căldură, deoarece am observat la *Lobelia erinus* că dacă soarele înceta de a mai străluci timp de numai o jumătate de oră, vizita albinelor se rărea și în curînd înceta. S-a prezentat mai sus un fapt analog în legătură cu excreția dulce din stipelele lui *Vicia sativa*. Ca și în cazul genului *Linaria*, am observat zi de zi florile de *Pedicularis sylvatica*, *Polygala vulgaris*, *Viola tricolor* și cîteva specii de *Trifolium* fără a vedea o singură albină în activitate și apoi, dintr-o dată, toate florile au fost vizitate de numeroase albine. Or, cum au descoperit albinele dintr-o dată că florile secretau nectar? Presupun că trebuie s-o fi făcut prin mirosul lor și că, de îndată ce cîteva albine au început să sugă florile, altele de același fel sau de altele diferite au observat faptul și au profitat de el. Vom vedea îndată, cînd vom trata despre perforarea corolei, că albinele sînt pe deplin capabile să profite de munca altor specii. Memoria intră de asemenea în joc, deoarece, după cum am observat mai sus, albinele cunosc poziția fiecărei tufe de flori dintr-o grădină. Le-am văzut de repetate ori trecînd după un colț, însă altfel [zburau] într-o linie cît se poate de dreaptă de la o plantă de *Fraxinella* sau de *Linaria* la o alta, îndepărtată, din aceeași specie; cu toate că, datorită intervenției altor plante, cele două nu se puteau vedea de la una la cealaltă.

S-ar părea că fie gustul, fie mirosul nectarului anumitor flori este neatrăgător pentru albine sau pentru bondari, sau pentru ambii; căci nu pare să existe vreun alt motiv pentru care anumite flori deschise care secretă nectar nu sînt vizitate de ei. Cantitatea mică de nectar secretată de unele dintre aceste flori cu greu poate fi motivul neatenției lor, deoarece albinele caută cu insistență picăturile minuscule ale glandelor de pe frunzele de *Prunus laurocerasus*. Chiar albinele din stupi diferiți vizitează uneori diferite feluri de flori, după cum spune dl Grant că este cazul lui *Polyanthus* și *Viola tricolor*[2]. Cunoaștem bondari care vizitau florile de *Lobelia fulgens* dintr-o grădină, nu însă dintr-o alta de la o distanță de numai cîteva mile. Cupa plină cu nectar din labelul de *Epipactis*

[1] Un fapt menționat de H. Müller (*Die Befruchtung*... etc. p. 347) dovedește că albinele posedă capacități puternice de vedere și de diferențiere, căci cele ocupate cu strîngerea polenului de la *Primula elatior* au trecut în mod invariabil pe lîngă florile formei longistile, la care anterele sînt situate jos în tubul corolei. Totuși deosebirea ca aspect între formele longistile și brevistile este extrem de mică.

[2] „Gardeners' Chronicle", 1844, p. 374.

latifolia nu este niciodată atinsă de albine sau bondari, cu toate că i-am văzut zburînd foarte aproape; și totuși pentru noi nectarul are un gust plăcut și este consumat de obicei de viespea comună. În măsura în care am văzut, în Anglia viespile caută nectar numai de la florile acestei *Epipactis*, ale speciilor *Scrophularia aquatica*, *Hedera helix*, *Symphoricarpus racemosa*[1] și *Tritoma*, primele trei plante fiind endemice, iar ultimele două exotice. Deoarece viespile sînt atît de amatoare de zahăr și de orice lichid dulce și deoarece ele nu disprețuiesc picăturile minuscule de pe glandele de *Prunus laurocerasus*, este de fapt ciudat că ele nu sug nectarul multor flori deschise, ceea ce ar putea face fără ajutorul unei trompe. Albinele vizitează florile de *Symphoricarpus* și *Tritoma*, ceea ce face cu atît mai ciudat faptul că ele nu vizitează florile de *Epipactis* sau, în măsura în care am văzut, cele de *Scrophularia aquatica*; cu toate că, cel puțin în America de Nord, ele vizitează florile de *Scrophularia nodosa*[2].

Hărnicia extraordinară a albinelor și numărul de flori pe care le vizitează într-un timp scurt, așa încît fiecare floare este vizitată de repetate ori, trebuie să sporească considerabil probabilitatea ca fiecare să primească polen de la o plantă distinctă. Cînd nectarul este ascuns în vreun fel oarecare, albinele nu pot ști, fără să-și introducă trompa, dacă a fost epuizat recent de către alte albine și, după cum am observat într-un capitol anterior, aceasta le forțează să viziteze mai multe flori decît ar face-o altfel. Ele se străduiesc însă să piardă cît mai puțin timp posibil; astfel, dacă la florile cu mai multe nectarii ele constată că unul este secat, nu le încearcă pe celelalte, ci, după cum am observat deseori, trec la altă floare. Ele lucrează cu atîta hărnicie și eficacitate, încît chiar în cazul plantelor sociale, din care sute de mii cresc laolaltă, ca în cazul mai multor feluri de ericete*, fiecare floare individuală este vizitată, fapt asupra căruia vom prezenta îndată dovezi. Ele nu pot pierde timpul și zboară foarte repede de la o plantă la alta, nu cunosc însă viteza la care zboară albinele. Bondarii zboară cu viteza de 16 km pe oră, după cum am fost în măsură să stabilesc în cazul masculilor din ciudatul lor obicei de a trece pe la anumite puncte fixe, fapt prin care a fost ușor să măsor timpul necesar de a trece de la un loc la altul.

În privința numărului de flori pe care albinele le vizitează într-un anumit timp, am observat că în exact un minut un bondar a vizitat douăzeci și patru din florile închise de *Linaria cymbalaria*; în același timp, un alt bondar a vizitat douăzeci și două de flori de *Symphoricarpus racemosa*, iar un altul șaptesprezece flori de pe două plante de *Delphinium*. În decursul a cincisprezece minute, o singură floare de pe vîrful unei plante de *Oenothera* a fost vizitată de opt ori de mai mulți bondari și l-am urmărit pe ultimul dintre aceștia pe cînd vizita, în decursul cîtorva minute suplimentare, fiecare plantă de aceeași specie dintr-o mare grădină de flori. În nouăsprezece minute fiecare floare de pe o mică plantă de *Nemophila insignis* a fost vizitată de cîte două ori. O albină strîngătoare de polen a intrat în decursul unui minut în șase flori ale unei campanule și într-o astfel de activitate albinele lucrează mai încet decît atunci cînd sug nectar. În sfîr-

[1] Același fapt este, după cît se pare, valabil în Italia, căci Delpino spune că numai florile acestor trei plante sînt vizitate de viespi: *Nettarii Estranuziali*, Bullettino „Entomologico", an. VI.

[2] „Silliman's American Journal of Science" august 1871.

* Asociații vegetale de ericacee, *(N. trad.)*.

șit, în ziua de 15 iunie 1841, șapte tulpini florale de pe o plantă de *Dictammus fraxinella* au fost observate timp de zece minute; ele au fost vizitate de treisprezece bondari, fiecare pătrunzînd în mai multe flori. În ziua de 22, aceleași tulpini florale au fost vizitate în decursul aceluiași timp de unsprezece bondari. Această plantă avea în total 280 de flori și, ținînd seama cît de tîrziu seara lucrează bondarii, după datele de mai sus fiecare floare trebuie să fi fost vizitată zilnic de cel puțin treizeci de ori și aceeași floare rămîne deschisă timp de mai multe zile. Frecvența vizitelor albinelor se vede uneori și după modul cum sînt zgîriate petalele de către tarșii lor încovoiați; am văzut straturi mari de *Mimulus*, *Stachys* și *Lathyrus* avînd frumusețea florilor lor grav compromisă în acest fel.

Perforarea corolei de către bondari. M-am referit mai sus la faptul că, pentru a obține nectar, bondarii găuresc florile mușcîndu-le. Ei procedează deseori în acest fel, atît cu speciile endemice, cît și cu cele exotice, în multe părți ale Europei, în Statele Unite și pe Himalaia și deci, probabil, în toate părțile lumii. Plantele — fecundarea cîtorva depinde realmente de faptul că insectele pătrund în flori — nu vor putea produce semințe dacă nectarul nu le este astfel furat din afară, și chiar în cazul acelor specii care sînt capabile a se fecunda singure, fără vreun ajutor, nu poate exista fecundare încrucișată, ceea ce este, după cum știm, în majoritatea cazurilor, un mare dezavantaj. Măsura în care bondarii folosesc practica de a găuri floarea mușcînd-o este surprinzătoare; am observat personal un caz remarcabil, în apropiere de *Bournemouth*, unde înainte vreme existau întinse ericete. Am făcut o lungă plimbare și, din cînd în cînd, am cules cîte o crenguță de *Erica tetralix*, iar cînd am strîns un mănunchi am examinat toate florile cu o lupă. Acest proces a fost repetat de multe ori, și, cu toate că au fost examinate sute de flori, nu am reușit să găsesc nici una singură care să nu fi fost perforată. În acel timp bondarii sugeau florile prin aceste găuri. Ziua următoare a fost examinat un mare număr de flori de pe un alt ericet, cu același rezultat, aici însă erau albinele cele care sugeau prin găuri. Acest caz este cu atît mai remarcabil, cu cît nenumăratele găuri fuseseră făcute în decursul a două săptămîni, deoarece văzusem înainte în toate părțile albinele sugînd în mod normal la gura corolei. Într-o întinsă grădină de flori, fiecare floare din cîteva răzoare mari cu *Salvia grahami*, *Stachys coccinea* și *Pentstemon argutus* (?) fusese perforată și au fost examinate multe duzini de flori. Am văzut cîmpuri întregi de trifoi roșu (*Trifoliul pratense*) în aceeași stare. Dr. Ogle a constatat că 90 la sută dintre florile de *Salvia glutinosa* fuseseră găurite. Dr. Barley spune că în Statele Unite este greu să găsești o singură floare de *Gerardia pedicularia* indigenă fără o gaură în ea, iar dl Gentry, vorbind despre *Wistaria sinensis*, care fusese introdusă, spune „că aproape fiecare floare fusese perforată“[1].

Pe cît am văzut, este întotdeauna bondarul acela care face mai întîi găurile, prin mușcătura lui, și el este bine adaptat pentru acest lucru, avînd mandibule puternice; ulterior, albinele profită de găurile astfel făcute. Totuși, dr. H. Müller îmi scrie că uneori albinele fac găuri mușcînd florile de *Erica tetralix*. Afară de albine, nici o insectă, cu singura excepție a viespei, în cazul lui *Tritonia*, nu au, după cum am observat, suficientă înțelegere de a profita de găurile de acum

[1] Dr. Ogle „Pop. Science Review“, iulie 1869, p. 267. Bailey, „American Naturalist,“ noiembrie, 1873, p. 690. Gentry, ibid., mai 1873, p. 264.

făcute. Nici chiar bondarii nu descoperă întotdeauna că ar fi avantajos pentru ei de a perfora anumite flori. În nectariile lui *Tropaeolum tricolor* există o provizie abundentă de nectar, totuși în mai multe grădini am găsit această plantă neatinsă, pe cînd florile altor plante fuseseră perforate pe scară mare; acum cîțiva ani, grădinarul lui Sir J. Lubbock m-a asigurat însă că a văzut bondari găurind nectariul acestui *Tropaeolum*. După cum aflu de la dl Bailey, în Statele Unite specia comună de *Tropaeolum* de grădină este deseori găurită. Müller a observat bondari încercînd să sugă la gura florilor de *Primula elatior* și a unei *Aquilegia* și, nereușindu-le încercările, au făcut găuri prin corolă; însă deseori ei fac găuri, cu toate că ar fi putut, cu ceva mai multă osteneală, să obțină nectarul în mod legitim prin gura corolei. .

Dr. Ogle mi-a comunicat un caz ciudat. El a cules în Elveția 100 de tulpini florale din varietatea albastră comună de *Aconitum napellus* și nici o singură floare nu era perforată, el a cules apoi 100 de tulpini florale dintr-o varietate albă crescînd foarte aproape și fiecare dintre florile deschise fusese perforată. Această deosebire surprinzătoare în starea florilor poate fi atribuită cu multă probabilitate faptului că varietatea albastră este neplăcută albinelor din cauza prezenței substanței iuți, care este atît de generală la ranunculacee, și a absenței acesteia din varietatea albă, în corelație cu pierderea culorii albastre. După Sprengel[1], această plantă este puternic proterandrică; ea ar fi de aceea mai mult sau mai puțin sterilă, dacă albinele nu ar duce polen de la florile mai tinere la cele mai bătrîne. În consecință, varietatea albă, ale cărei flori sînt întotdeauna găurite în loc ca albinele să pătrundă în mod normal în ele, nu va putea produce numărul complet de semințe și va fi o plantă relativ rară, după cum mă și informează dr. Ogle că este cazul.

Bondarii dau dovadă de multă iscusință în modul lor de lucru, căci ei își fac întotdeauna găurile de dinafară, aproape de punctul unde este ascuns nectarul în corolă. Toate florile dintr-un strat mare de *Stachys coccinea* aveau cîte una sau două tăieturi pe partea superioară a corolei, aproape de bază. Florile unei *Mirabilis* și a unei *Salvia coccinea* erau perforate în acelaș fel, pe cînd acelea de *Salvia grahami*, la care caliciul este foarte alungit, aveau atît caliciul, cît și corola invariabil perforate. Florile de *Pentstemon argutus* sînt mai late decît cele ale plantelor de mai sus și întotdeauna erau făcute două găuri alături una de alta exact deasupra caliciului. În aceste cîteva cazuri găurile erau pe partea superioară, însă la *Antirrhinum majus* una sau două găuri fuseseră făcute pe partea inferioară, aproape de mica proeminență care reprezintă nectariul și deci direct în față și aproape de punctul unde este secretat nectarul.

Cazul cel mai remarcabil de iscusință și judecată pe care îl cunosc este însă acela al perforării florilor de *Lathyrus sylvestris*, după cum a fost descris de fiul meu Francis[2]. La această plantă nectarul este conținut într-un tub format din stamine unite, care înconjoară pistilul atît de aproape, încît albina este obligată să-și introducă trompa din afara tubului; în tub, aproape de bază, sînt lăsate însă două galerii sau orificii naturale, rotunjite, pentru ca albinele să poată ajunge la nectar. Or, fiul meu a constatat că la șaisprezece din douăzeci și patru de

[1] *Das Entdeckte etc.*, p. 278.

[2] „Nature", 8 ianuarie 1874, p. 189.

flori de pe această plantă și la unsprezece din șaisprezece flori de pe o plantă cultivată de măzăriche, care este fie o varietate din aceeași specie, fie una îndeaproape înrudită, orificiul stîng era mai mare decît cel drept. Si aici intervine punctul remarcabil, — bondarii fac găurile prin stindard și au operat întotdeauna pe partea stîngă deasupra orificiului, care este în general cel mai mare dintre ele. Fiul meu observă: „Este greu de spus cum de au putut dobîndi bondarii acest obicei. Fie că, sugînd florile în mod anormal, ei au descoperit inegalitatea dimensiunii găurilor de nectar și au folosit apoi această cunoștință pentru a determina unde să roadă gaura, fie că au descoperit cea mai bună poziție găurind stindardul în diferite puncte; aducîndu-și ulterior aminte unde se găsește această poziție atunci cînd au vizitat alte flori. În ambele cazuri însă, ei au dovedit o capacitate remarcabilă de a folosi ceea ce au aflat din experiență".

Pare probabil că bondarii își datoresc iscusința în a roade găuri prin flori de toate felurile, faptului că au practicat timp îndelungat instinctul de a modela celule și încăperi de ceară sau de a lărgi cocoanele lor mai vechi cu tuburi de ceară, deoarece în acest fel ei sînt obligați să lucreze la interiorul și la exteriorul aceluiași obiect.

În prima parte a verii anului 1857 am fost îndemnat să observ, timp de cîteva săptămîni, mai multe rînduri cu bob stacojiu (*Phaseolus multiflorus*), în timp ce mă ocupam cu fecundarea acestei plante, și am văzut zilnic bondari și albine sugînd la gura florilor. Într-o zi însă, am văzut mai mulți bondari care tăiau găuri la o floare după alta; iar a doua zi, absolut toate albinele, fără excepție, în loc de a se așeza pe aripioara din stînga și a suge floarea în mod normal, zburau drept, fără cea mai mică ezitare, la caliciu și sugeau prin găurile care fuseseră făcute numai cu o zi înainte de bondari; și ele au continuat acest obicei în decursul a multor zile care au urmat.[1] Dl Belt mi-a comunicat (28 iulie 1874) un caz similar, cu singura diferență că mai puțin de jumătate dintre flori fuseseră perforate de către bondari; totuși, toate albinele au renunțat de a mai suge la gura florilor și le-au vizitat exclusiv pe cele găurite. Or, cum au aflat albinele atît de repede că găurile fuseseră făcute? Instinctul pare exclus, planta fiind exotică. Găurile nu pot fi văzute de albine în vreme ce stau pe aripioarele florii unde ele se așezaseră întotdeauna mai înainte. Din ușurința cu care albinele au fost înșelate cînd s-au tăiat petalele de la *Lobelia erinus* era clar că în acest caz ele nu erau îndrumate către nectar prin mirosul acestuia, și ne putem îndoi că ele să fi fost atrase la găurile din florile de *Phaseolus* de către mirosul emis de ele. Au perceput ele oare găurile prin simțul tactil al trompei lor, pe cînd sugeau florile în modul potrivit, și au dedus apoi că ar economisi timp dacă s-ar așeza pe partea exterioară a florii și ar folosi găurile? Aceasta ar reprezenta un raționament aproape prea profund pentru albine; și este mai probabil că ele au văzut bondarii la lucru și, înțelegînd ce fac, i-au imitat și au profitat de drumul mai scurt către nectar. Chiar în cazul unor animale superioare cum sînt maimuțele, am fi surprinși dacă am afla că toți indivizii dintr-o specie au înțeles în decursul a douăzeci și patru de ore un act executat de o specie distinctă și au profitat de el.

[1] „Gardeners' Chronicle" 1857, p. 725.

Am observat de repetate ori, la diferite feluri de flori, că toate albinele și toți bondarii care sugeau prin găuri zburau spre ele, de partea superioară sau inferioară a corolei, fără cea mai mică ezitare; și aceasta dovedește cît de repede toți indivizii din district au dobîndit aceeași cunoștiință. Totuși, într-o anumită măsură obișnuința intră în joc, ca și în multe alte operații ale albinelor. Dr. Ogle, d-nii Farrer și Belt au observat, în cazul lui *Phaseolus multiflorus*[1], că anumiți indivizi s-au dus exclusiv la găuri, în timp ce alții din aceeași specie au vizitat numai gura florilor. Am observat în 1861 exact același fapt la *Trifolium pratense*. Atît de persistentă este puterea obișnuinței, încît, atunci cînd o albină care vizitează flori perforate ajunge la una care nu a fost găurită, ea nu se duce la gură [corolei], ci zboară îndată în căutarea altei flori găurite. Totuși, am văzut o dată un bondar vizitînd *Rhododendron azaloides* hibrid, intrînd în gura unor flori și tăind găuri într-altele. Dr. H. Müller mă informează că a văzut în același district unii indivizi de *Bombus mastrucatus* sfredelind prin caliciul și corola lui *Rhinanthus alecterolophus*, iar alții numai prin corolă. Se pot observa, totuși, uneori, diferite specii de albine procedînd în același timp în mod diferit pe aceeași plantă. Am văzut albine sugînd la gura florilor de *Lobulus* comun, bondari de un anumit fel sugînd prin găurile făcute în caliciu, iar bondari de un alt fel sugînd micile picături de lichid excretat de stipele. Dl Beal din Michigan mă informează că florile de coacăz de Missouri (*Ribes aureum*) abundă în nectar, așa încît deseori copiii le sug, și el a văzut albine sugînd prin găuri făcute de o pasăre, grangurul, și în același timp bondari sugînd în modul potrivit la gura florilor[2]. Această afirmație în legătură cu grangurul îmi amintește ce am spus mai înainte despre anumite specii de colibri care găuresc florile de *Brugmansia*, pe cînd alte specii au intrat prin gura lor.

Motivul care obligă bondarii să roadă găuri prin corolă pare să fie economia de timp, căci ei pierd mult timp cățărîndu-se pentru a intra în flori mari, a ieși din ele și a se forța să-și vîre capul în flori închise. După cît se pot aprecia, ei au fost în măsură să viziteze de două ori atîtea flori ale unui *Stachys* și *Pentstemon* așezîndu-se pe suprafața superioară a corolei și sugînd prin găurile tăiate, decît intrînd în modul potrivit. Totuși, înainte de a fi dobîndit destulă experiență, fiecare bondar trebuie să piardă cîtva timp făcînd noi găuri, mai ales cînd perforarea trebuie făcută atît prin caliciu, cît și prin corolă. Această acțiune implică deci prevedere, facultate de care avem dovezi abundente din operațiile lor de construcție, și nu ar fi oare cazul să presupunem că aici o oarecare urmă a instinctului lor sociabil, adică de a lucra pentru binele altor membri ai comunității, ar putea de asemenea juca un rol?

Acum mulți ani am fost izbit de faptul că, de regulă generală, bondarii perforează florile numai cînd acestea cresc în număr mare aproape unele de altele. Într-o grădină în care se găseau cîteva straturi foarte mari de *Stachys coccinea* și de *Pentstemon argutus* și fiecare floare era perforată, am găsit însă două

[1] Dr. Olge, „Pop. Science Review", aprilie 1870, p. 167. Dl Farrer, „Annals and Mag. of Nat. Hist." seria a 4-a, vol. II, 1868, p. 258. Dl Belt într-o scrisoare adresată mie.

[2] Totuși, florile de *Ribes* sînt uneori perforate de bondari, iar dl Bundy spune că ei sînt în măsură ca într-un minut să găurească și să jefuiască de miere șapte flori: „American Naturalist", 1876, p. 238.

plante din prima specie crescînd cu totul separat, cu petalele foarte zgîriate, dovedind că ele fuseseră frecvent vizitate de albine, și totuși nici o singură floare nu era perforată. Am găsit de asemenea o plantă separată de *Pentstemon* și am văzut albine intrînd pe gura corolei și nici o singură floare nu fusese perforată. Anul următor (1842) am vizitat de mai multe ori aceeași grădină : la 19 iulie bondarii sugeau florile de *Stachys coccinea* și *Salvia graham* în mod normal și nici una dintre corole nu era perforată. La 7 august toate florile erau perforate, chiar acelea de pe un mic număr de plante de *Salvia*, care creșteau la o mică distanță de stratul cel mare. La 21 august numai puține flori de pe vîrful spicelor ambelor specii rămăseseră proaspete, și acum nici una dintre acestea nu era găurită. Apoi iarăși, în propria mea grădină, fiecare plantă din mai multe rînduri cu bob comun avusese multe flori perforate; am găsit însă trei plante în părți deosebite ale grădinii, care crescuseră din întîmplare, și acestea nu avuseseră nici o floare perforată. Generalul Strachey a văzut cîndva numeroase flori perforate într-o grădină din Himalaia și a scris proprietarului grădinii, pentru a-l întreba dacă acolo acest raport între plantele crescînd înghesuit și perforarea lor de către bondari era valabilă, iar răspunsul a fost afirmativ. Dl Bailey mă informează că *Gerardila pedicularia*, care este perforată pe o scară atît de mare, și *Impatiens fulva* produc ambele flori din abundență. Urmează deci că trifoiul roșu (*Trifolium pratense*) și bobul comun cînd sînt cultivați în mase mari pe ogoare, *Erica tetralix* crescînd în număr mare în ericete, rîndurile de bob stacojiu din grădina de zarzavat și masele din oricare specie din grădina de flori sînt toate eminamente susceptibile să fie perforate.

Explicația acestui fapt nu este dificilă. Florile care cresc în număr mare oferă o pradă bogată bondarilor și sînt bătătoare la ochi de la distanță. În consecință, ele sînt vizitate în număr mare de aceste insecte și am măsurat o dată între douăzeci și treizeci de albine zburînd în jurul unui strat de *Pentstemon*. Din cauza rivalității, ei sînt astfel stimulați să lucreze repede, și, ceea ce este mult mai important, ei găsesc, după cum a sugerat fiul meu[1], un mare număr de flori cu nectarii complet epuizate. În acest fel, ei pierd mult timp cercetînd numeroase flori goale și sînt îndemnați să facă găurile pentru a afla cît mai degrabă dacă există nectar și, în caz afirmativ, de a-l obține.

Florile care sînt parțial sau complet sterile, dacă nu sînt vizitate de insecte în mod normal, cum sînt acelea ale majorității speciilor de *Salvia*, *Trifolium pratense*, *Phaseolus multiflorus* etc., vor da mai mult sau mai puțin greș în producția de semințe dacă albinele își vor limita vizitele la găuri. Florile perforate ale acelor specii care sînt capabile de a se fecunda singure vor produce numai semințe autofecundate, iar plantulele vor fi în consecință mai puțin viguroase. De aceea, toate plantele trebuie să sufere într-o măsură oarecare atunci cînd albinele își obțin nectarul într-un mod hoțesc, rozînd găuri prin corolă; și s-ar putea crede că multe specii ar fi astfel exterminate. Aici însă, cum se întîmplă în general în natură, există o tendință către restabilirea echilibrului. Dacă o plantă

[1] „Nature," 8 ianuarie 1874, p. 189.

suferă prin faptul că este perforată, vor crește mai puțini indivizi, și dacă nectarul său este foarte important pentru albine, acestea, la rîndul lor, vor suferi și vor scădea numeric; ceea ce este însă mult mai eficace este că, de îndată ce planta devine întrucîtva rară, așa încît să nu mai crească în mase înghesuite, bondarii nu vor mai fi stimulați să roadă găuri în flori, ci vor pătrunde în ele în mod legitim. Atunci se vor produce mai multe semințe, iar plantulele produse prin fecundare încrucișată vor fi viguroase, așa încît specia va tinde să sporească numeric, pentru a fi din nou stăvilită de îndată ce planta va crește iarăși în mase înghesuite.

CAPITOLUL al XII-lea

REZULTATE GENERALE

Fecundarea încrucișată dovedită a fi folositoare, iar autofecundarea vătămătoare — Specii înrudite se deosebesc considerabil prin mijloacele prin care fecundarea încrucișată este favorizată, iar autofecundarea evitată — Avantajele și dezavantajele celor două procese depind de gradul de diferențiere al elementelor sexuale — Efectele vătămătoare nu sînt datorate combinației tendințelor morbide la părinți — Natura condițiilor la care sînt supuse plantele cînd cresc aproape unele de altele în stare naturală sau de cultură și efectele unor asemenea condiții — Considerații teoretice în privința acțiunii reciproce a elementelor sexuale diferențiate — Lecții practice — Geneza celor două sexe — Concordanța apropiată între efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării și unirile legitime și nelegitime ale plantelor heterostile, în comparație cu unirile hibride.

Prima și cea mai importantă concluzie care poate fi trasă din observațiile prezentate în acest volum este că, în general, fecundarea încrucișată este folositoare și că autofecundarea este deseori vătămătoare, cel puțin în cazul plantelor cu care am experimentat. Dacă autofecundarea îndelung continuată este vătămătoare tuturor plantelor, este o altă și grea problemă. Adevărul acestor concluzii este dovedit prin diferența de înălțime, greutatea, vigoarea constituțională și fecunditatea descendenților din flori încrucișate și autofecundate și prin numărul de semințe produse de către plantele parentale. În ceea ce privește ultima dintre cele două afirmații, anume că autofecundarea este deseori vătămătoare, avem dovezi din abundență în acest sens. Structura florilor la asemenea plante ca *Lobelia ramosa*, *Digitalis purpurea* etc. face ca ajutorul insectelor să fie aproape indispensabil fecundării lor; și, ținînd seama de dominanța polenului unui individ distinct asupra polenului aceluiași individ, asemenea plante trebuie să fi fost aproape sigur încrucișate în decursul multor sau tuturor generațiilor anterioare. Și datorită simplei dominanțe a polenului străin, acesta trebuie să fie cazul verzei și al diferitelor alte plante, ale căror varietăți se încrucișează aproape invariabil reciproc atunci cînd sînt cultivate laolaltă. Aceeași concluzie poate

fi trasă cu și mai multă siguranță în privința acelor plante ca *Reseda* și *Eschscholtzia* care sînt sterile cu propriul lor polen, însă fecunde cu cel al oricărui alt individ. Aceste plante diferite trebuie deci să se fi încrucișat în decursul unei lungi serii de generații anterioare, iar încrucișările artificiale din cadrul experiențelor mele nu au putut spori vigoarea descendenților dincolo de aceea a strămoșilor lor. De aceea deosebirea dintre plantele autofecundate și cele încrucișate, cultivate de mine, nu poate fi atribuită superiorității plantelor încrucișate, ci inferiorității celor autofecundate, datorită efectelor vătămătoare ale autofecundării.

În ciuda efectelor dăunătoare ale autofecundării suportate de numeroase plante, în condiții favorabile ele se pot reproduce în acest fel timp de mai multe generații, după cum s-a dovedit printr-unele din experiențele mele și în special prin supraviețuirea timp de cel puțin o jumătate de secol a acelorași varietăți de mazăre comună și de *Lathyrus odoratus*. Aceeași concluzie este, probabil, valabilă în cazul mai multor alte plante exotice, care în Anglia nu sînt niciodată sau sînt numai extrem de rareori fecundate încrucișat. În măsura în care au format obiectul experiențelor, toate aceste plante profită însă considerabil dintr-o încrucișare cu o linie nouă. Multe specii care fac flori mici și nebătătoare la ochi nu sînt niciodată sau sînt numai extrem de rareori vizitate de insecte în cursul zilei, și Hermann Müller deduce că ele trebuie să fie întotdeauna sau aproape întotdeauna autofecundate. Dovada îmi pare însă insuficientă pînă ce nu se va putea dovedi că asemenea flori nu sînt vizitate în timpul nopții de vreunele dintre nenumăratele feluri de mici fluturi de noapte. Din simplul fapt că aceste flori mici se deschid și că unele dintre ele secretă nectar, pare probabil ca ele să fie cel puțin întîmplător vizitate și încrucișate reciproc de insecte nocturne. Este foarte de dorit ca cineva să încrucișeze și să autofecundeze asemenea plante și să compare creșterea, greutatea și fecunditatea descendenților. Rev. G. Henslow[1] observă că plantele care, prin acțiunea omului, s-au răspîndit cel mai mult în țări noi și au crescut acolo extrem de viguros fac, de obicei, flori mici și nebătătoare la ochi; și, deoarece presupune că acestea sînt întotdeauna autofecundate, el deduce că acest proces nu poate fi cîtuși de puțin vătămător plantelor. El este de părere că, „atît timp cît o plantă se autofecundează, ea rămîne în aceeași stare și își păstrează același standard mediu*, *însă nu degenerează în nici un fel.* Nu se poate profita de autofecundare, deoarece ea nu poate introduce nimic nou în sistemul plantei, atîta timp cît aceasta trăiește în același loc; deci rezultatele ei sînt *negative*. Dacă totuși plantele care se autofecundează pot migra și *astfel* obțin noi particularități din medii înconjurătoare noi, *atunci* ele pot dobîndi o vigoare surprinzătoare și chiar înlătura vegetația indigenă a țării pe care au invadat-o.“ În conformitate cu această ipoteză, elementele sexuale masculine și feminine trebuie în asemenea cazuri să se diferențieze prin acțiunea noilor con-

[1] *Dl. Henslow* a publicat o recenzie detaliată a lucrării de față în „Gardeners'Chronicle“ din 13 ianuarie și 5 mai 1877 și de asemenea în „Science and Art“, 1 mai 1877, p. 77, citatul fiind luat din această din urmă revistă. Datorită criticilor d-lui Henslow, am modificat cîteva pasaje din această carte și m-am străduit să clarific altele, însă nu pot fi în nici un caz de acord cu multe dintre concluziile d-sale.

Am profitat de asemenea de o recenzie competentă a lui Hermann Müller în „Kosmos“, aprilie 1877, p. 57.

* Adică în medie aceeași înălțime, greutate și fecunditate — după ediția rusă din 1956 *(N. trad.)*.

diții, ceea ce pare probabil, judecînd după efectele remarcabile ale condițiilor modificate asupra sistemului reproducător al lui *Abutilon* și *Eschscholtzia*.

Datorită structurii lor, un mic număr de plante, ca, de exemplu *Ophrys apifera*, s-a reprodus în stare naturală, în decurs de mii de generații, aproape sigur fără să se fi încrucișat o singură dată reciproc; și nu se știe dacă ele ar profita dintr-o încrucișare cu o linie nouă. Asemenea cazuri nu ar trebui însă să ne facă să ne îndoim că de regulă generală, încrucișarea este folositoare, iar autofecundarea vătămătoare, după cum nici existența plantelor, care în stare naturală se reproduc asexuat prin rizomi, stoloni etc.[1]. (Florile lor neproducînd niciodată semințe) nu ar trebui să ne facă să ne îndoim că reproducerea prin semințe trebuie să aibă vreun mare avantaj, deoarece constituie planul comun urmat de natură. Desigur că nu se poate stabili dacă vreo specie s-a reprodus asexuat dintr-o perioadă foarte îndepărtată. Singurul mijloc de a ne forma vreo părere în această privință este durata existenței varietăților pomilor noștri fructiferi, care s-au reprodus timp îndelungat prin altoaie sau muguri. Înainte vreme, Andrew Knight susținea că în aceste condiții ei devin întotdeauna debili, concluzie care a fost însă viguros contestată, de alții. Un cunoscător recent și competent, prof. Asa Gray[2], înclină spre punctul de vedere al lui Andrew Knight, care după dovezile pe care le-am putut culege, îmi pare cel mai probabil, cu toate numeroasele fapte contrare.

În ceea ce privește prima dintre cele două afirmații de la începutul acestui capitol, anume că fecundarea încrucișată este în general folositoare, avem dovezi excelente. Plante de *Ipomoea* au fost încrucișate reciproc în decurs de nouă generații consecutive; ele au fost apoi din nou încrucișate reciproc, și, în același timp încrucișate cu o plantă dintr-o linie nouă, adică una adusă dintr-o altă grădină; și în ceea ce privește înălțimea, descendenții acestei din urmă încrucișări erau față de plantele încrucișate reciproc, dintr-a zecea generație, în proporție de 100 la 78, iar în ceea ce privește fecunditatea de 100 la 51. O experiență analogă cu *Eschscholtzia* a dat un rezultat similar în ceea ce privește fecunditatea. În nici unul din aceste cazuri nu a existat vreo plantă produsă prin autofecundare. Plantele de *Dianthus* au fost autofecundate timp de trei generații și fără îndoială că acest lucru a fost vătămător; cînd aceste plante au fost însă fecundate cu o linie nouă și cu plante încrucișate reciproc din aceeași linie, a existat o mare diferență de fecunditate între cele două loturi de plantule și o oarecare diferență de înălțime. *Petunia* oferă un caz aproape paralel. În cazul a diferite alte plante, efectele uimitoare ale unei încrucișări cu o linie nouă pot fi văzute în tabelul C. S-au publicat[3] de asemenea mai multe descrieri ale creșterii extraordinare a plantulelor provenind dintr-o încrucișare între două varietăți din aceeași specie, dintre care unele sînt cunoscute ca nefecundîndu-se niciodată ele însele; așa încît aici nu intră în joc nici autofecundarea și nici rudenia, chiar în grad îndepărtat. Putem conchide deci că cele două afirmații de mai sus sînt adevărate, că fecundarea încrucișată este în general folositoare descendenților, iar autofecundarea deseori vătămătoare.

[1] Am prezentat mai multe cazuri în lucrarea mea *Variation under Domestication*, cap. XVIII, ed. a 2-a, vol. II, p. 152.

[2] *Darwiniana: Essays and Reviews pertaining to Darwinism*, 1876, p. 338.

[3] Vezi *Variation under Domestication*, cap. XIX, ed. a 2-a, vol. II, p. 159.

Este un fapt surprinzător că anumite plante, ca, de exemplu, *Viola tricolor*, *Digitalis purpurea*, *Sarothamnus scoparius*, *Cyclamen persicum* etc. care au fost fecundate încrucișat în mod natural în decursul mai multor sau al tuturor generațiilor anterioare să sufere într-o măsură extremă din singurul act al autofecundării. Efectele vătămătoare nu depind în vreo măsură corespunzătoare de faptul că polenul părinților autofecundați acționează fără eficacitate asupra stigmatelor aceleași flori; deoarece în cazul lui *Ipomoea*, *Digitalis*, *Brassica* etc., părinții autofecundați au produs o provizie abundentă de semințe; totuși plantele obținute din aceste semințe erau în multe privințe pronunțat inferioare fraților lor fecundați încrucișat. Apoi iarăși, în cazul lui *Reseda* și *Eschscholtzia*, indivizii mai autosterili au profitat într-o măsură mai mică de fecundarea încrucișată decît indivizii autofecunzi.

În primele generații, la animale nu s-a observat nici un efect dăunător care să fi urmat consangvinizării apropiate; trebuie să reamintim însă că, la animale, consangvinizarea cea mai apropiată, adică între frați și surori, nu poate fi considerată nici pe departe ca o unire atît de apropiată ca aceea între polenul și ovulele aceleiași flori. Nu se știe încă dacă în cazul plantelor efectele dăunătoare ale autofecundării continuă să sporească în decursul generațiilor consecutive; putem deduce însă din experiențele mele că această sporire, dacă există, este departe de a fi rapidă. După ce plantele s-au reprodus prin autofecundare timp de mai multe generații, o singură încrucișare cu o linie nouă le restabilește vigoarea inițială; și avem un rezultat absolut analog în cazul animalelor noastre domestice[1]. Efectele favorabile ale fecundării încrucișate sînt transmise de plante generației următoare și, judecînd după varietățile mazărei comune, multor generații consecutive. Acesta poate fi numai faptul că plantele încrucișate din prima generație sînt extrem de viguroase și își transmit vigoarea, ca oricare alt caracter, descendenților lor.

Mijloacele pentru favorizarea fecundării încrucișate și împiedicarea autofecundării sau, invers, pentru favorizarea autofecundării și împiedicarea într-o anumită măsură a fecundării încrucișate sînt uimitor de diverse și este remarcabil că ele diferă considerabil la plante îndeaproape înrudite[2], la specii din același gen, și uneori, la indivizi din aceeași specie. Nu rareori găsim, la același gen, plante hermafrodite și altele cu sexe separate și se pot găsi în mod obișnuit unele dintre specii dicogame, iar altele maturîndu-și simultan elementele sexuale. Genul dicogam *Saxifraga* conține specii proterandrice și proterogine[3]. Mai multe genuri includ specii atît heterostile (forme dimorfe și trimorfe), cît și homostile. *Ophrys* prezintă cazul remarcabil al unei specii avînd structura evident adaptată la autofecundare și altă specie tot atît de evident adaptată la fecundare încrucișată. Unele specii congenerice sînt pe deplin sterile cu propriul lor polen, iar altele pe deplin fecunde. Din aceste diferite motive găsim deseori, în cadrul aceluiași gen, specii care nu produc semințe atunci cînd sînt excluse insectele, pe cînd altele produc din abundență. Unele specii fac flori cleistogame care nu pot

[1] *Variation under Domestication*, cap. XIX, ed. a 2-a, vol. II, p. 159.

[2] Hildebrand a insistat cu tărie asupra acestui efect în valoroasele sale observații asupra fecundării gramineelor: „Monatsbericht K. Acad. Berlin", octombrie 1872, p. 763.

[3] *Dr. Engler*, „Bot. Zeitung", 1868, p. 833.

fi încrucișate, precum și flori perfecte, în timp ce altele din același gen nu produc niciodată cleistogame. Unele specii există sub două forme, una făcînd flori bătătoare la ochi, adaptate la fecundarea încrucișată, cealaltă făcînd flori nebătătoare la ochi, adaptate la autofecundare, pe cînd alte specii din același gen prezintă numai o singură formă. Gradul de autosterilitate variază considerabil, chiar în cazul indivizilor din aceeași specie, ca la *Reseda*. În ceea ce privește plantele poligame, distribuția sexelor diferă la indivizii aceleiași specii. Perioada relativă la care elementele sexuale din aceeași floare sînt mature diferă la varietățile de *Pelargonium*; și Carrière prezintă mai multe cazuri[1], dovedind că perioada variază în conformitate cu temperatura la care sînt supuse plantele.

Această diversitate extraordinară a mijloacelor pentru favorizarea și împiedicarea fecundării încrucișate și a autofecundării la forme îndeaproape înrudite depinde, probabil, de faptul că rezultatele ambelor procese sînt foarte folositoare speciei, însă într-un mod direct opus și depinzînd de condiții variabile. Autofecundarea asigură producția unei mari provizii de semințe: și necesitatea sau avantajul acesteia vor fi determinate de lungimea medie a vieții plantei, care depinde în mare parte de măsura în care au fost distruse semințele și plantulele. Această distrugere decurge din cauzele cele mai diverse și mai variabile, cum ar fi prezența animalelor de diferite feluri și creșterea plantelor înconjurătoare. Posibilitatea fecundării încrucișate depinde mai ales de prezența și de numărul anumitor insecte, deseori a unor insecte aparținînd unor grupuri speciale, și de măsura în care ele sînt atrase de florile vreunei specii speciale cu preferință față de alte flori, cu probabilitatea ca toate condițiile să se modifice. De altfel, avantajele care decurg din fecundarea încrucișată diferă mult la diferite plante, așa încît este probabil ca deseori plante înrudite să profite în măsură diferită de fecundarea încrucișată. Nu este surprinzător ca, în aceste condiții extrem de complexe și fluctuante, în scopul de a atinge două rezultate întrucîtva opuse, anume reproducerea sigură a speciei și producerea de descendenți fecundați încrucișat, viguroși, forme înrudite să prezinte o diversitate extremă în mijloacele favorizînd unul dintre cele două rezultate. Problema devine și mai complicată dacă, după cum avem motive cel puțin să presupunem, autofecundarea este în unele privințe folositoare, cu toate că acest fapt ar fi mai mult decît compensat de avantajele provenind dintr-o încrucișare cu o linie nouă.

Deoarece nu am experimentat decît de două ori cu mai mult de o singură specie dintr-un gen, nu pot spune dacă descendenții încrucișați ai diferitelor specii din același gen se deosebesc prin gradul lor de superioritate față de frații lor autofecundați; din ceea ce am observat însă la două specii de *Lobelia* și la indivizii aceleiași specii de *Nicotiana* ar trebui să mă aștept ca acest lucru să se întîmple. Speciile aparținînd unor genuri distincte din aceeași familie se deosebesc cu siguranță în această privință. Efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării nu pot fi limitate fie la creșterea descendenților, fie la fecunditatea lor, ci, în general, la ambele aceste calități. Nu pare să existe vreo concordanță apropiată între măsura în care florile speciilor sînt adaptate la fecundarea încrucișată și gradul în care descendenții lor profită din acest proces; în această privință putem însă să ne înșelăm cu ușurință, deoarece există două mijloace de a favoriza fecun-

[1] „Des Variétés", 1865, p. 30.

darea încrucișată care extern nu sînt perpcetibile, anume autosterilitatea și influența dominantă de fecundare a polenului altui individ. În sfîrșit, s-a arătat într-un capitol anterior că efectul produs de fecundarea încrucișată și de autofecundare asupra fecundității plantelor parentale nu corespunde întotdeauna cu acela produs asupra înălțimii, vigorii și fecundității descendenților. Aceeași observație se aplică plantulelor încrucișate și autofecundate cînd acestea sînt folosite ca plante parentale. Această lipsă de concordanță depinde, probabil, cel puțin în parte, de faptul că numărul de semințe produse este determinat mai ales de numărul de tuburi polinice care ajung la ovule, și acesta este guvernat de reacția dintre polen și secreția stigmatică sau țesuturi, în vreme ce creșterea și vigoarea constituțională a descendenților vor fi determinate în primul rînd nu numai de numărul de tuburi polinice care ajung la ovule, ci de natura reacției dintre conținutul grăunțelor de polen și ovule.

Există două concluzii importante care pot fi trase din observațiile mele : mai întîi că avantajele fecundării încrucișate nu decurg din vreo virtute misterioasă a simplei împreunări a doi indivizi distincți, ci din faptul că asemenea indivizi au fost supuși în decursul generațiilor anterioare unor condiții diferite, sau că au variat într-un fel care în mod obișnuit este denumit spontan, așa încît în ambele cazuri elementele lor sexuale s-au diferențiat într-o oarecare măsură. A doua concluzie este că efectele vătămătoare ale autofecundării decurg din lipsa unei asemenea diferențieri a elementelor sexuale. Aceste două afirmații sînt pe deplin stabilite prin experiențele mele. Astfel, cînd plantele de *Ipomoea* și de *Mimulus*, care fuseseră autofecundate în decursul celor șapte generații precedente și fuseseră ținute tot timpul în aceleași condiții, au fost încrucișate reciproc una cu alta, descendenții nu au profitat cîtuși de puțin de această încrucișare. *Mimulus* prezintă un alt caz instructiv, arătînd că folosul unei încrucișări depinde de tratamentul anterior al strămoșilor; plante care fuseseră autofecundate în decursul celor opt generații precedente au fost încrucișate cu plante care fuseseră încrucișate reciproc în decursul aceluiași număr de generații, toate fiind ținute pe cît posibil, în aceleași condiții; plantule provenind din această încrucișare au fost cultivate în concurență cu altele provenind din aceeași plantă mamă autofecundată, încrucișată cu o linie nouă; și ca înălțime aceste din urmă plantule erau, față de primele, în proporție de 100 la 52, iar ca fecunditate în proporție de 100 la 4. O experiență absolut paralelă a fost încercată cu *Dianthus*, cu deosebirea că plantele fuseseră autofecundate numai în cursul celor trei generații precedente, iar rezultatul a fost similar, cu toate că nu atît de puternic pronunțat. Cele două cazuri anterioare ale descendenților de *Ipomoea* și *Eschscholtzia* proveniți dintr-o încrucișare cu o linie nouă au fost tot atît de superioare față de plantele încrucișate reciproc din linia veche cît au fost acestea față de descendenții autofecundați întăresc puternic aceeași concluzie. O încrucișare cu o linie nouă sau cu o altă varietate pare să fie întotdeauna foarte folositoare, fie că plantele-mame au fost sau nu încrucișate reciproc fie că au fost autofecundate timp de mai multe generații precedente. Faptul că o încrucișare între două flori de pe aceeași plantă nu este de nici un folos sau de foarte puțin folos, constituie de asemenea o puternică confirmare a concluziei noastre; deoarece elementele sexuale ale florilor de pe aceeași plantă au putut rareori să se diferențieze, cu toate că aceasta este posibil, deoarece într-un anumit sens mugurii florali sînt indivizi distincți, uneori variind și deosebindu-se unul de altul prin structură

și constituție. Astfel afirmația că folosul obținut din fecundarea încrucișată depinde de faptul că plantele care sînt încrucișate au fost supuse în decursul generațiilor precedente unor condiții întrucîtva diferite sau că din vreo cauză necunoscută ele au variat ca și cînd ar fi fost supuse unor astfel de condiții, este serios întărită din toate părțile.

Înainte de a trece mai departe, trebuie să examinăm ipoteza susținută de mai mulți fiziologi, anume că toate efectele dăunătoare provenite din reproducerea prea apropiată a animalelor și fără îndoială, după cum ar afirma ei, din autofecundarea plantelor sînt rezultatul accentuării vreunei tendințe morbide sau a vreunei slăbiciuni constituționale oarecare, comună părinților îndeaproape înrudiți sau celor două sexe ale plantelor hermafrodite. Fără îndoială că, deseori, un efect dăunător a rezultat în acest fel; este însă o încercare zadarnică de a extinde această ipoteză asupra numeroaselor cazuri prezentate în tabelele mele. Trebuie reamintit că aceeași plantă-mamă era atît autofecundată, cît și încrucișată, așa încît, dacă ar fi fost nesănătoasă, ea ar fi transmis jumătate din tendințele ei morbide descendenților săi încrucișați. Pentru experiențe au fost alese însă plante care păreau pe deplin sănătoase, unele dintre ele crescînd în stare sălbatică, sau descendentele imediate ale unor plante sălbatice sau plante comune, viguroase, de grădină. Ținînd seama de numărul de specii cu care s-a experimentat, este aproape absurd să se presupună că în toate aceste cazuri plantele-mamă, cu toate că nu păreau nicidecum bolnave, erau debile sau nesănătoase într-un mod atît de ciudat încît plantulele lor autofecundate, în număr de multe sute, au devenit inferioare prin înălțimea, greutatea, vigoarea constituțională și fecunditatea, descendenților lor încrucișați. De altfel această ipoteză nu poate fi extinsă la avantajele puternic pronunțate care, în măsura în care experiența mea este de folos, urmează invariabil din încrucișarea indivizilor din aceeași varietate sau din varietăți distincte, dacă acestea au fost supuse timp de cîteva generații unor condiții diferite.

Este evident că, în ceea ce privește încrucișarea, supunerea a două loturi de plante, în decurs de mai multe generații, unor condiții diferite nu poate duce la nici un rezultat favorabil, afară numai dacă elementele lor sexuale sînt astfel influențate. Presupun că nu se va contesta că fiecare organism este influențat într-o oarecare măsură de o modificare a mediului său înconjurător. Este aproape inutil să se prezinte dovezi în legătură cu acest subiect; putem vedea diferența între plante individuale din aceeași specie, care au crescut în locuri întrucîtva mai umbrite sau mai însorite, mai uscate sau mai umede. Plantele care s-au reprodus timp de cîteva generații în clime diferite sau în anotimpuri diferite ale anului transmit constituții diferite plantulelor. În asemenea condiții, constituția chimică a lichidelor lor, precum și natura țesuturilor lor sînt deseori modificate[1]. Se pot cita multe alte asemenea fapte. Pe scurt, fiecare modificare în funcția unei părți este, probabil, legată de o oarecare modificare, cu toate că deseori cu totul imperceptibilă, în structură sau în compoziție.

[1] În lucrarea mea *Variation under Domestication*, cap. XXIII, ed. a 2-a, vol. II, p. 264, sînt prezentate numeroase cazuri și referințe. În privința animalelor, Brackenridge a arătat în mod concludent (*A Contribution to the Theory of Diathesis*, Edinburgh, 1869) că diferitele organe ale animalelor sînt excitate în diferite grade de activitate, de diferențe de temperatură și hrană, devenind, într-o anumită măsură, adaptate lor.

Tot ce influențează un organism în vreun fel oarecare tinde de asemenea să influențeze elementele sale sexuale. Vedem aceasta din moștenirea modificărilor nou dobîndite, cum sînt cele provenind din folosirea sporită sau nefolosirea unei părți și cele provenind din mutilări dacă acestea sînt urmate de boală[1]. Avem dovezi din belșug cît de sensibil este sistemul reproducător la condiții modificate, anume în numeroasele cazuri de animale devenite sterile prin captivitate; astfel ele nu se împreunează sau, dacă o fac, nu produc descendenți, deși captivitatea poate fi departe de a fi strictă; deasemeni cazul plantelor devenite sterile prin cultură. Aproape nici un caz nu oferă însă o dovadă mai izbitoare de cît de puternic sînt influențate elementele sexuale de o modificare a condițiilor de viață ca cele prezentate mai sus, anume a plantelor care sînt complet autosterile într-o anumită țară și care, atunci cînd sînt duse într-o alta, produc chiar la prima generație o cantitate destul de bună de semințe autofecundate.

Dacă admitem că condițiile modificate influențează elementele sexuale, ne-am putea întreba cum două sau mai multe plante crescînd aproape unele de altele, fie în țara lor de origine, fie într-o grădină, pot fi diferit influențate, ținînd seama că ele par să fie supuse exact acelorași condiții? Cu toate că această problemă a fost examinată mai sus, ea merită să mai fie cercetată din mai multe puncte de vedere. În experiențele mele cu *Digitalis purpurea*, cîteva flori de pe o plantă sălbatică au fost autofecundate, iar altele au fost încrucișate cu polenul altei plante care creștea la o distanță de 0,60—0,90 m. Plantele încrucișate și cele autofecundate provenite din semințele astfel obținute au produs tulpini florale ca număr în proporție de 100 la 47, iar ca înălțime medie de 100 la 70. Așa încît încrucișarea între aceste două plante a fost foarte folositoare; cum de au putut însă elementele lor sexuale să se fi diferențiat fiind supuse la condiții diferite? Dacă strămoșii acestor două plante ar fi trăit în același loc în decursul ultimelor douăzeci de generații și nu ar fi fost încrucișați cu nici o plantă de la o distanță mai mare de vre-un metru este foarte probabil că descendenții lor ar fi fost reduși la aceeași stare ca unele dintre plantele din experiențele mele — ca plantele încrucișate reciproc dintr-a noua generație de *Ipomoea* sau ca plantele autofecundate dintr-a opta generație de *Mimulus* ori ca descendenții florilor de pe aceeași plantă — și în acest caz o încrucișare între cele două plante de *Digitalis* nu ar fi fost de nici un folos. Semințele sînt însă deseori larg împrăștiate prin mijloace naturale și una dintre cele două plante de mai sus sau unul dintre strămoșii ei a venit poate, din depărtare, dintr-un loc mai umbrit sau mai însorit, mai uscat sau mai umed sau de la un altfel de sol, conținînd alte materii organice sau anorganice. Știm din admirabilele cercetări ale lui Lawes și Gilbert[2] că diferite plante necesită și consumă diferite cantități de materie anorganică. Cantitatea conținută în sol probabil că nu ar constitui însă o deosebire atît de mare pentru diferiții indivizi dintr-o anumită specie după cum ar fi fost de așteptat la început, deoarece speciile înconjurătoare cu nevoi diferite ar tinde, prin faptul că există în număr mai mare sau mai mic, să mențină fiecare specie într-un fel de echilibru în privința a ceea ce poate obține din sol. Așa ar fi chiar și în privința umezelii în decursul anotimpurilor uscate; și, cît de puternică este influența unei umezeli puțin mai mari sau mai mici a solului asupra prezenței și

[1] *Variation under Domestication*, cap. XII, ed. a 2-a, vol. I, p. 466.

[2] „Journal of the Royal Agricultural Society of England", vol. XXIV, partea I.

distribuției plantelor, este deseori foarte evidentă la pășunile vechi care încă mai păstrează urmele unor brazde vechi. Totuși, deoarece numărul proporțional al plantelor înconjurătoare din două locuri învecinate este rareori exact același, indivizii din aceeași specie vor fi supuși unor condiții întrucîtva diferite în privința a ceea ce pot absorbi din sol. Este surprinzător în ce măsură creșterea nestingherită a unui anume lot de plante influențează pe altele cu care cresc amestecate; am lăsat plantele să crească pe un gazon puțin mai mare de un metru pătrat, care timp de mai mulți ani fusese tuns mărunt; din douăzeci de specii, nouă au fost astfel exterminate; nu știu însă dacă aceasta s-a datorat în totul faptului că speciile care au crescut au răpit hrana celorlalte.

Deseori semințele rămîn în pămînt în stare latentă timp de mai mulți ani și încolțesc atunci cînd sînt aduse aproape de suprafață printr-un mijloc oarecare, de exemplu de animalele săpătoare. Ele ar fi, probabil, influențate de simpla împrejurare că au rămas timp îndelungat în stare latentă, deoarece grădinarii sînt de părere că producția de flori bătute și de fructe este astfel influențată. De altfel, semințele care s-au maturat în timpul diferitelor anotimpuri vor fi fost supuse în decursul întregii lor dezvoltări la diferite grade de căldură și de umezeală.

În capitolul anterior s-a arătat că deseori polenul este dus de insecte la distanțe considerabile de la o plantă la alta. De aceea unul dintre părinții sau strămoșii celor două plante de *Digitalis* ale noastre au putut fi încrucișați cu o plantă îndepărtată, crescînd în condiții întrucîtva diferite. Deseori plante astfel încrucișate produc un număr neobișnuit de mare de semințe; un exemplu izbitor al acestui fapt este oferit de *Bignonia*, menționată mai sus, care, fiind fecundată de Fritz Müller cu polenul unor plante învecinate, nu a produs aproape nici o sămînță; cînd a fecundat-o însă cu polenul unei plante îndepărtate, a fost foarte fecundă. Plantulele provenind dintr-o încrucișare de acest fel cresc cu mare vigoare și își transmit vigoarea descendenților lor. De aceea, în lupta pentru existență, aceștia vor depăși și extermina în general plantulele provenind din plante care timp îndelungat au crescut împreună, în aceleași condiții, și vor tinde astfel să se răspîndească.

Cînd sînt încrucișate două varietăți care prezintă diferențe bine pronunțate, descendenții lor din generațiile mai tîrzii se vor deosebi considerabil unul de altul prin caractere externe; și aceasta se datorește sporirii sau dispariției unora dintre aceste caractere și reapariției, prin reversiune, a unora anterioare; și, după cum putem fi aproape siguri, acesta va fi cazul oricărei mici deosebiri în constituția elementelor lor sexuale. În orice caz, experiențele mele arată că încrucișarea plantelor care timp îndelungat au fost supuse aproape, însă nu întocmai acelorași condiții este cel mai puternic dintre toate mijloacele de a păstra o oarecare măsură de diferențiere în elementele sexuale, după cum se vede din superioritatea, cu generațiile mai tîrzii, a plantulelor încrucișate reciproc față de cele autofecundate. Totuși, încrucișarea reciprocă a plantelor astfel tratate tinde de fapt să desființeze asemenea diferențieri, după cum se poate deduce din avantajul redus provenit din încrucișarea reciprocă a unor asemenea plante față de cel al unei încrucișări cu o linie nouă. Pare probabil, după cum pot adăuga, că semințele au dobîndit capacitatea ciudată și nesfîrșită de a se adapta unei largi diseminări[1] nu numai pentru ca

[1] Vezi excelentul tratat al prof. Hildebrand *Verbreitungsmittel der Pflanzen*, 1873.

plantulele să fie în măsură să găsească locuri noi și corespunzătoare, ci și pentru ca indivizii care au fost supuși timp îndelungat acelorași condiții să se poată încrucișa cîteodată reciproc cu o linie nouă.

Sînt de părere că din diferitele considerații premergătoare putem conchide că în cazul de mai sus al lui *Digitalis* și chiar în cel al plantelor care au crescut în decurs de mii de generații în același district, după cum trebuie să se fi întîmplat deseori cu speciile avînd o răspîndire foarte limitată, tindem să supraestimăm măsura în care indivizii au fost supuși absolut acelorași condiții. Nu există cel puțin nici o dificultate în a presupune că asemenea plante au fost supuse unor condiții suficient de distincte pentru a le diferenția elementele lor sexuale; deoarece știm că o plantă care s-a reprodus timp de cîteva generații într-o altă grădină din același district servește ca o linie nouă și are o mare forță de fecundare. Cazurile ciudate ale plantelor care pot fecunda și pot fi fecundate de oricare alt individ din aceeași specie, însă care sînt cu totul sterile cu propriul lor polen, devin inteligibile dacă ipoteza expusă aici este corectă, anume că indivizii aceleiași specii, crescînd în stare naturală aproape unii de alții, nu au fost supuși de fapt, în decursul mai multor generații precedente, absolut acelorași condiții.

Unii naturaliști presupun că, independent de factorii externi, în toate ființele există o tendință înnăscută de a varia și de a progresa în ceea ce privește organizația; și presupun că ei ar explica în acest fel micile deosebiri care disting pe toți indivizii aceleiași specii atît prin caracterele exterioare, cît și prin constituție, precum și diferențele mai mari, în ambele privințe, dintre varietățile îndeaproape înrudite. Nu se pot găsi doi indivizi care să fie absolut la fel; astfel dacă semănăm un număr de semințe din aceeași capsulă în condiții pe cît se poate de asemănătoare, ele vor încolți în ritmuri diferite și vor crește mai mult sau mai puțin viguros. Ele vor rezista în mod diferit la frig și la alte condiții defavorabile. După cum știm că este cazul la animalele din aceeași specie, ele vor fi influențate, după toate probabilitățile, întrucîtva deosebit de aceeași otravă sau de aceeași boală. Ele au capacități diferite[1] de a-și transmite caracterele descendenților; și se pot prezenta multe fapte asemănătoare. Or, dacă ar fi adevărat că plantele crescînd în stare naturală, aproape unele de altele, au fost supuse în decurs de multe generații absolut acelorași condiții, asemenea diferențe ca cele indicate mai sus ar fi complet inexplicabile; ele sînt însă într-o anumită măsură ușor de înțeles în conformitate cu ipotezele prezentate mai sus.

Deoarece majoritatea plantelor cu care am experimentat au fost cultivate în grădina mea sau în ghivece sub sticlă, trebuie adăugate cîteva cuvinte despre condițiile la care au fost supuse, precum și despre efectele culturii. Cînd o specie este cultivată pentru prima oară, ea poate fi supusă sau nu unei modificări de climă însă ea este întotdeauna cultivată în teren lucrat și mai mult sau mai puțin îngrășat; este de asemenea scutită de concurență cu alte plante. Importanța precumpănitoare a acestui din urmă fapt este dovedită prin mulțimea speciilor care propășesc și se înmulțesc într-o grădină; ele nu pot însă exista dacă nu sînt protejate contra altor plante. Cînd sînt astfel scutite de concurență ele sînt în măsură să obțină din sol orice le trebuie, deseori probabil în exces; și sînt astfel supuse unor condiții foarte modificate. Este probabil, datorită în mare parte acestui fapt,

[1] Vilmorin, citat de Verlot, „Des Variétés", p. 32, 38 și 39.

că toate plantele, cu rare excepții, variază după ce sînt cultivate timp de cîteva generații. Indivizii care au început de acum să varieze se vor încrucișa reciproc între ei cu ajutorul insectelor; și aceasta explică extrema diversitate de caractere prezentată de multe dintre plantele noastre îndelung cultivate. Trebuie observat însă că rezultatul va fi determinat în mare măsură de gradul variabilităților și de frecvența încrucișărilor reciproce; deoarece, dacă o plantă variază foarte puțin, ca majoritatea speciilor în stare naturală, încrucișările reciproce frecvente tind să-i dea uniformitatea caracterelor.

Am încercat să arăt că, exceptînd cazul neobișnuit în care fiecare individ este înconjurat exact de același număr proporțional de alte specii avînd anumită capacitate de absorbție, plantele crescînd în mod natural în același district vor fi, fiecare din ele, supuse unor condiții ușor diferite. Aceasta nu se aplică indivizilor din aceeași specie cînd sînt cultivați în teren curățat, în aceeași grădină. Dacă florile lor sînt însă vizitate de insecte, ele se vor încrucișa reciproc; și aceasta va da elementelor lor sexuale, în decursul unui număr considerabil de generații, o măsură suficientă de diferențiere pentru ca o încrucișare să fie folositoare. De altfel semințele sînt deseori schimbate sau procurate din alte grădini, avînd un altfel de sol; și indivizii aceleiași specii cultivate vor fi astfel supuși unor condiții modificate. Dacă florile nu sînt vizitate de insectele noastre indigene sau numai rareori, cum este cazul mazărei comune și al lui *Lathyrus odoratus*, precum și, după cît se pare, al tutunului cînd este ținut în seră, orice diferențiere a elementelor sexuale cauzată de încrucișări reciproce va tinde să dispară. Acest lucru pare să se fi întîmplat cu plantele menționate, deoarece ele nu au profitat prin faptul că au fost încrucișate reciproc, cu toate că au profitat considerabil de o încrucișare cu o linie nouă.

Am ajuns la ipotezele prezentate mai sus în legătură cu cauzele diferențierii elementelor sexuale și ale variabilității plantelor noastre de grădină, în baza rezultatelor diferitelor mele experiențe și mai ales a celor patru cazuri în care, după ce au fost autofecundate și cultivate în condiții îndeaproape asemănătoare timp de cîteva generații, specii extrem de inconstante au produs flori de o culoare constantă și uniformă. Aceste condiții au fost aproape similare acelora la care sînt supuse plantele crescînd într-o grădină curățată de buruieni dacă ele se reproduc în același loc prin semințe autofecundate. Plantele din ghivece au fost supuse însă la fluctuații climatice mai puțin severe decît cele crescînd în aer liber; însă condițiile lor, cu toate că sînt foarte uniforme pentru toți indivizii din aceeași generație, se deosebeau într-o oarecare măsură la generațiile consecutive. Or, în aceste condiții, elementele sexuale ale plantelor care au fost încrucișate reciproc la fiecare generație și-au păstrat o suficientă diferențiere timp de mai mulți ani pentru ca descendenții lor să fie superiori față de cei autofecundați; această superioritate s-a redus însă treptat și în mod evident, după cum s-a văzut din diferența de rezultat între o încrucișare cu una dintre plantele încrucișate reciproc și cu o linie nouă. În cîteva cazuri, aceste plante încrucișate reciproc au tins de asemenea să devină întrucîtva mai uniforme în cîteva dintre caracterele lor exterioare decît au fost la început. În privința plantelor care au fost autofecundate la fiecare generație, se pare că după cîțiva ani elementele lor sexuale au pierdut orice diferențiere, căci o încrucișare între ele nu le-a folosit mai mult decît una între florile de pe aceeași plantă. Un fapt și mai remarcabil este însă că — cu toate că plantulele de *Mimulus*

Ipomoea, *Dianthus* și *Petunia*, care au fost cultivate primele, au variat excesiv de mult prin culoarea florilor — descendenții lor, după ce au fost autofecundați și cultivați în condiții uniforme timp de cîteva generații, au făcut flori aproape tot atît de uniforme la culoare ca acelea ale unei specii naturale. Într-un anumit caz, chiar plantele însăși au devenit remarcabil de uniforme ca înălțime.

Concluzia că avantajele unei încrucișări depind în totul de diferențierea elementelor sexuale este în deplină concordanță cu faptul că o modificare întîmplătoare și mică în condițiile de viață este avantajoasă tuturor plantelor și animalelor[1]. Însă descendenții unei încrucișări între organisme care au fost supuse unor condiții diferite profită într-o măsură incomparabil mai mare decît profită organismele tinere sau bătrîne dintr-o simplă schimbare a condițiilor lor. În acest din urmă caz nu vedem niciodată ceva asemănător efectului care decurge în general dintr-o încrucișare cu un alt individ, în special dintr-o încrucișare cu o linie nouă. Acest lucru ar fi fost, poate, de prevăzut, deoarece contopirea elementelor sexuale a două organisme diferențiate va influența întreaga constituție la o perioadă foarte timpurie a vieții, cînd organizația este foarte flexibilă. Avem, de altfel, motive de a admite că condiții modificate influențează în general în mod diferit diferitele părți sau organe ale aceluiași individ[2]; și dacă ar fi să credem de asemenea că aceste părți acum ușor diferențiate, reacționează una asupra alteia, armonia între efectele favorabile asupra individului, datorite condițiilor modificate, și acelea datorite acțiunii reciproce a elementelor sexuale diferențiate devine și mai completă și mai apropiată.

Sprengel, un observator uimitor de conștiincios care a arătat pentru prima dată cît de important este rolul pe care îl joacă insectele în fecundarea florilor, a numit cartea sa *Taina naturii dezvăluită*; totuși el nu a văzut decît întîmplător că scopul pentru care au fost dobîndite atît de multe adaptări ciudate și frumoase era fecundarea încrucișată a unor plante distincte; și el nu știa nimic despre folosul obținut de descendenți în ceea ce privește creșterea, vigoarea și fecunditatea. Vălul secretului este încă departe de a fi ridicat; și nici nu va fi pînă ce nu vom putea spune de ce este folositor ca elementele sexuale să fie într-o anumită măsură diferențiate și de ce, dacă diferențierea este dusă și mai departe, ea să fie urmată de efecte dăunătoare. Faptul extraordinar este că în ceea ce privește numeroase specii, chiar atunci cînd cresc în condițiile lor naturale, florile fecundate cu propriul lor polen sînt, fie complet, fie într-o oarecare măsură, sterile; dacă sînt fecundate cu polenul unei alte flori de pe aceeași plantă, ele sînt uneori, cu toate că rar, puțin mai fecunde; dacă sînt fecundate cu polenul unui alt individ sau varietate din aceeași specie, ele sînt pe deplin fecunde; dacă sînt fecundate însă cu polenul unei specii distincte, ele sînt sterile în toate gradele posibile, pînă ce ajung la sterilitate totală. Avem astfel o serie lungă cu sterilitate absolută la cele două capete: la unul din capete datorită faptului că elementele sexuale nu au fost suficient de diferențiate, iar la celălalt capăt, deoarece ele au fost diferențiate într-o măsură prea mare sau în vreun mod special.

Fecundarea uneia dintre plantele superioare depinde în primul rînd de acțiunea reciprocă a grăunțelor de polen cu secreția stigmatului sau cu țesuturile lui

[1] Am prezentat suficiente dovezi în legătură cu acest subiect în lucrarea mea *Variation under Domestication*, cap. XVIII, ed. a 2-a, vol. II, p. 127.

[2] Vezi, de exemplu, Brackenridge, *Theory Diathesis*, Edinburgh, 1869.

și ulterior de acțiunea reciprocă a conținutului grăunțelor de polen cu ovulele. Judecînd după fecunditatea sporită a plantelor parentale și după puterea de creștere sporită la descendenți, ambele acțiuni sînt favorizate într-o oarecare măsură de diferențierea elementelor care se influențează reciproc și se unesc pentru a forma o nouă ființă. Avem aici o oarecare analogie cu afinitatea sau atracția chimică care intră în joc numai între atomi sau molecule de natură diferită. Prof. Miller observă : „În mod general, cu cît este mai mare deosebirea între proprietățile a două corpuri, cu atît este mai intensă tendința lor către o acțiune chimică reciprocă. Între corpuri de un caracter similar, tendința de a se uni este însă slabă"[1]. Această ultimă afirmație concordă bine cu efectele slabe ale propriului polen al plantei asupra fecundității plantei-mamă și asupra creșterii descendenților; iar prima afirmație concordă bine cu puternica influență în ambele direcții ale polenului unui alt individ care s-a diferențiat prin faptul că a fost supus unor condiții modificate sau prin așa-numita variație spontană. Analogia dă însă greș cînd privim efectele negative sau slabe ale polenului unei anumite specii asupra unei specii distincte; deoarece, cu toate că unele substanțe care sînt extrem de neasemănătoare, de exemplu carbonul și clorul, au o foarte slabă afinitate reciprocă, totuși nu se poate spune că slăbiciunea acestei afinități depinde în asemenea cazuri de măsura în care se deosebesc substanțele. Nu se cunoaște de ce o anumită măsură de diferențiere este mai necesară sau favorabilă afinității sau unirii chimice a două substanțe decît este ea necesară fecundării sau unirii a două organisme.

Dl Herbert Spencer a discutat îndelung întreg acest subiect și, după ce a afirmat că toate forțele naturii tind spre un echilibru, observă „că nevoia acestei uniri a celulei spermatice și a celulei germinale este nevoia de a răsturna acest echilibru și a restabili modificarea moleculară activă în germenul detașat — un rezultat care este, probabil, realizat amestecînd unități fiziologice puțin diferite ale unor indivizi puțin diferiți"[2]. Nu trebuie să permitem însă acestui punct de vedere foarte generalizat sau analogiei afinității chimice să ne ascundă neștiința noastră. Nu cunoaștem care este natura sau gradul de diferențiere al elementelor sexuale care este favorabil unirii și ce este vătămător unirii, ca în cazul speciilor distincte. Nu putem spune de ce indivizii anumitor specii profită considerabil, iar altele foarte puțin prin faptul că sînt încrucișați. Există un mic număr de specii care au fost autofecundate în decursul unui număr imens de generații și sînt totuși destul de viguroase pentru a concura cu succes cu o mulțime de plante înconjurătoare. Varietăți foarte autofecunde apar uneori printre plantele care au fost autofecundate și cultivate în condiții uniforme timp de mai multe generații. Nu putem formula nici o idee de ce avantajul unei încrucișări este uneori dirijat în mod exclusiv spre sistemul vegetativ, iar uneori spre sistemul reproducător, de obicei însă spre ambele. Este tot atît de neconceput de ce unii indivizi din aceeași specie să fie sterili, iar alții pe deplin fecunzi cu propriul lor polen; de ce o modifi-

[1] *Elements of Chemistry*, ed. a 4-a, 1867, partea I, p. 11. Dr. Frankland mă informează că în privința afinității chimice, puncte de vedere similare sînt în general acceptate de către chimiști.

[2] *Principles of Biology*, vol. I, p. 274, 1864. În *Origin of Species*, publicată în 1859, am vorbit despre efectele favorabile ale unor mici modificări în condițiile de viață, precum și ale fecundării încrucișate și despre efectele dăunătoare provenite din modificări mari în condițiile de viață și din încrucișarea pe scară întinsă a unor forme (adică specii) foarte distincte, ca despre o serie de fapte unite laolaltă printr-o legătură comună însă necunoscută, care este înrudită în mod fundamental de principiul vieții.

care a climei să reducă sau să sporească sterilitatea speciilor autosterile; și de ce indivizii unor specii să fie chiar mai fecunzi cu polenul unei specii distincte decît cu propriul lor polen. Și la fel este cazul multor altor fapte care sînt atît de obscure, încît rămînem încremeniți în fața misterului vieții.

Din punct de vedere practic, agricultorii și horticultorii pot învăța ceva din concluziile la care am ajuns. Vedem, în primul rînd, că efectele vătămătoare rezultînd din consangvinizarea apropiată a animalelor și din autofecundarea plantelor nu depind neapărat de vreo tendință spre boală sau slăbiciune constituțională comună părinților înrudiți, ci numai indirect de rudenia lor, în măsura în care ei pot semăna, în toate privințele, unul altuia, inclusiv prin natura lor sexuală. Și, în al doilea rînd, că avantajele fecundării încrucișate depind de faptul că elementele sexuale ale părinților s-au diferențiat într-o oarecare măsură prin supunerea strămoșilor la condiții diferite sau pentru că au fost încrucișați reciproc cu indivizi astfel expuși, sau, în sfîrșit, de ceea ce în ignoranța noastră numim variație spontană. De aceea cel care vrea să împerecheze animale îndeaproape înrudite va trebui să le țină în condiții pe cît se poate de diferite. Un mic număr de crescători, conduși de spiritul lor de observație, au procedat în baza acestui principiu și au ținut linii din aceleași animale la două sau la mai multe ferme îndepărtate și diferit situate. Ei au împerecheat apoi indivizii de la aceste ferme, cu rezultate excelente[1]. Același plan este de asemenea urmat în mod inconștient ori de cîte ori masculii, crescuți într-o anumită localitate, sînt închiriați pentru reproducere de unii crescători dintr-alte localități. Deoarece unele specii de plante suferă mult mai mult decît altele din cauza autofecundării, la fel se întîmplă probabil cu animalele din cauza consangvinizării prea apropiate. Efectele consangvinizării apropiate asupra animalelor, judecînd iarăși după plante, ar fi înrăutățirea în ceea ce privește vigoarea generală, inclusiv fecunditatea, fără neapărat vreo pierdere în frumusețea formei, și acesta pare să fie rezultatul obișnuit.

Este un obicei comun la horticultori de a obține semințe dintr-o altă localitate avînd un sol foarte diferit, pentru a evita de a crește plante, timp de o lungă serie de generații, în aceleași condiții; ar fi însă un plan incomparabil mai bun ca, în cazul tuturor speciilor care se încrucișează ușor în mod reciproc cu ajutorul insectelor sau al vîntului, să se obțină semințe din varietatea dorită, care fusese cultivată timp de cîteva generații în condiții pe cît de diferite posibil și a le semăna în rînduri alternative cu semințe maturate în grădina veche. Atunci cele două linii s-ar încrucișa reciproc, cu o fuziune completă a întregii lor organizații și fără vreo pierdere în puritatea varietății; și aceasta ar produce rezultate cu mult mai favorabile decît un simplu schimb de semințe. Am văzut din experiențele mele cît de uimitor au profitat descendenții, ca înălțime, greutate, rezistență și fecunditate din încrucișări de acest fel. De exemplu, plante de *Ipomoea* astfel încrucișate erau, față de plante încrucișate reciproc din aceeași linie cu care ele au fost cultivate în concurență, ca înălțime în proporție de 100 la 78 și ca fecunditate de 100 la 51, iar plante de *Eschscholtzia* asemănător comparate erau, ca fecunditate, în proporție de 100 la 45. În comparație cu plante autofecundate, rezultatele sînt și mai izbitoare; astfel varza provenită dintr-o încrucișare cu o linie nouă era, ca greutate față de cea autofecundată, în proporție de 100 la 22.

[1] *Variation of Animals and Plants under Domestication*, cap. XVII, ed. a 2-a, vol. II, p. 90, 105.

Din cele patru cazuri descrise pe larg, floricultorii pot învăța că au capacitatea de a fixa fiecare varietate trecătoare de culoare dacă vor fecunda, timp de o jumătate de duzină de generații, florile de felul dorit cu propriul lor polen și de a cultiva plantulele în aceleași condiții. O încrucișare cu oricare alt individ din aceeași varietate trebuie împiedicată însă cu grijă, deoarece fiecare își are propria sa constituție caracteristică. Este probabil că, după o duzină de generații de autofecundare, noua varietate va rămîne constantă chiar dacă este cultivată în condiții întrucîtva diferite; și nu ar mai exista vreo nevoie de a o apăra contra încrucișărilor reciproce între indivizii din aceeași varietate.

În privința omului, fiul meu George a încercat să descopere printr-o cercetare statistică[1] dacă o căsătorie între veri primari este cît de puțin vătămătoare, cu toate că acesta este un grad de rudenie căruia nu i se fac obiecții în cazul animalelor noastre domestice; din propriile sale cercetări și ale d-rului Mithchell, a ajuns la concluzia că dovezile în privința efectelor dăunătoare astfel cauzate sînt contradictorii, în general însă ele se arată a fi foarte mici. Din faptele prezentate în acest volum putem deduce că, în ceea ce privește omul, căsătoriile persoanelor îndeaproape înrudite, unii dintre părinții și strămoșii cărora trăiseră în condiții foarte diferite, ar fi cu mult mai puțin vătămătoare decît aceea a unor persoane care au trăit întotdeauna în același loc și au urmat aceleași obiceiuri de viață. Și nici nu văd motivul de a mă îndoi că obiceiurile foarte diferite de viață a bărbaților și femeilor din națiunile civilizate, mai ales din clasele superioare, ar tinde să contrabalanseze orice efect dăunător decurgînd din căsătoriile între persoane sănătoase și oarecum îndeaproape înrudite.

Din punct de vedere teoretic, pentru știință este un oarecare avantaj de a ști că nenumărate structuri la plantele hermafrodite și, probabil, la animale hermafrodite constituie adaptări speciale pentru obținerea unei încrucișări întîmplătoare între doi indivizi și că avantajele unei astfel de încrucișări depind cu totul de faptul că ființele care sînt împreunate sau strămoșii lor avuseseră elementele lor sexuale întrucîtva diferențiate, așa încît embrionul să beneficieze de o mică modificare în condițiile sale de viață în același fel, cu toate că într-o mult mai mare măsură decît o plantă sau un animal matur.

Din observațiile mele se poate deduce un alt rezultat mult mai important. Ouăle și semințele sînt foarte folositoare ca mijloc de diseminare; știm însă că se pot produce ouă fecunde fără ajutorul masculului. Există de asemenea multe alte metode prin care organismele se pot reproduce asexuat. Atunci de ce oare s-au dezvoltat cele două sexe și de ce există masculi care nu pot produce ei înșiși descendenți? Răspunsul constă, după cum sînt aproape sigur, din marele avantaj obținut din fuziunea a doi indivizi oarecum diferențiați; și, cu excepția organismelor celor mai inferioare, aceasta este posibil numai cu ajutorul elementelor sexuale care constau din celule care se separă de corp, conținînd germenii fiecărei părți și capabile de a fuziona complet împreună.

S-a arătat în volumul de față că descendenții provenind din împreunarea a doi indivizi distincți, în special dacă strămoșii lor au fost supuși unor condiții foarte diferite, au un avantaj imens în ceea ce privește înălțimea,

[1] „Journal of Statistical Soc.", iunie 1875, p. 153; și „Fortnightly Review", iunie 1875.

greutatea, vigoarea constituțională și fecunditatea față de descendenții autofecundați provenind dintr-unul din acești părinți. Și acest fapt este absolut suficient pentru a explica dezvoltarea elementelor sexuale, adică a genezei celor două sexe.

O chestiune diferită este de ce cele două sexe sînt uneori combinate în același individ și alteori separate. Deoarece, în cazul plantelor și animalelor celor mai inferioare, conjugarea a doi indivizi care sînt fie complet asemănători, fie într-o anumită măsură diferiți este un fenomen obișnuit, pare probabil, după cum s-a observat în capitolul precedent, că inițial sexele erau separate. Individul care primește conținutul celuilalt poate fi numit femelă; iar celălalt, care este deseori mai mic și mai mobil, poate fi numit mascul; cu toate că aceste nume sexuale ar putea cu greu fi aplicate atît timp cît întregul conținut al celor două forme este contopit într-unul singur. Scopul realizat de cele două sexe prin faptul că devin unite în aceeași formă hermafrodită este, probabil, de a permite autofecundarea întîmplătoare sau frecventă, așa încît să asigure reproducerea speciei, în special în cazul organismelor fixate pe viață de același punct. Nu pare să existe vreo mare greutate în a înțelege cum ar putea un organism, format din conjugarea a doi indivizi care reprezentau cele două sexe incipiente, să producă prin înmugurire mai întîi o formă monoică și apoi una hermafrodită; iar în cazul animalelor, chiar fără înmugurire, o formă hermafrodită, deoarece structura bilaterală a animalelor indică poate că inițial ele erau formate din fuziunea a doi indivizi.

O problemă mai dificilă este de ce, după ce au devenit hermafrodite, unor plante și, după cît se pare, tuturor animalelor superioare li s-au separat din nou sexele. Această separare a fost atribuită de unii naturaliști avantajelor care decurg din diviziunea fiziologică a muncii. Principiul este de înțeles atunci cînd același organ are de executat, în același timp, diferite funcțiuni; nu reiese însă de ce, atunci cînd sînt plasate în diferite părți ale aceluiași individ, compus sau al unui simplu, glandele masculine și feminine să nu-și execute funcțiunile tot atît de bine ca atunci cînd sînt plasate în doi indivizi distincți. În unele cazuri, sexele au fost poate separate din nou pentru a împiedica autofecundarea prea deasă; această explicație nu pare însă probabilă, deoarece același scop ar fi putut fi obținut prin alte mijloace mai simple, de exemplu prin dichogamie. Poate că producerea elementelor reproducătoare masculine și feminine, precum și maturarea ovulelor, cereau un efort și o cheltuială de forță vitală prea mari pentru ca un singur individ să le poată suporta, dacă era înzestrat cu o organizație foarte complexă; și că, în același timp, nu există nici o nevoie ca toți indivizii să producă pui și în consecință nu a rezultat nici un efect dăunător, ci, din contra, unul favorabil, din faptul că jumătate dintre ei, adică masculii, nu pot produce descendenți.

Faptele prezentate în acest volum elucidează într-o anumită măsură un alt subiect, anume hibridarea. Este bine cunoscut că, atunci cînd sînt încrucișate specii distincte de plante, ele produc, cu foarte rare excepții, mai puține semințe decît numărul normal. Această lipsă de productivitate variază la diferite specii pînă la o sterilitate atît de completă, încît nu se formează nici chiar o capsulă goală; și toți cercetătorii au constatat că ea este mult influențată de condițiile la care sînt supuse speciile încrucișate. Polenul propriu al plantei este puternic dominant asupra aceluia al oricărei alte specii, așa încît, dacă este plasat pe stigmat cîtva timp după ce a fost pus polenul străin, orice efect al acestuia din urmă este anulat. Este de asemenea bine cunoscut că nu numai speciile înrudite, ci și hibrizii obținuți

din ele sînt mai mult sau mai puțin sterili; și că polenul lor este deseori într-o stare mai mult sau mai puțin atrofiată. Gradul de sterilitate al diferiților hibrizi nu corespunde totdeauna, în mod strict, cu gradul de dificultate în unirea formelor parentale. Atunci cînd hibrizii sînt capabili de a se reproduce *inter se*, descendenții lor sînt mai mult sau mai puțin sterili și deseori ei devin și mai sterili în generațiile ulterioare; or, în toate asemenea cazuri, pînă acum s-a practicat o consangvinizare apropiată. Hibrizii mai sterili sînt uneori de o statură foarte pipernicită și au o construcție debilă. Se pot prezenta alte fapte, însă acestea nu sînt suficiente. Înainte vreme naturaliștii atribuiau toate aceste rezultate faptului că deosebirea dintre specii era fundamental distinctă de aceea dintre varietățile aceleiași specii; și aceasta încă este verdictul cîtorva naturaliști.

Rezultatele experiențelor mele cu autofecundarea și fecundarea încrucișată a indivizilor sau a varietăților din aceeași specie sînt izbitor de analoge cu cele tocmai prezentate cu toate că în mod invers. În cazul majorității speciilor, florile fecundate cu propriul lor polen produc mai puține semințe, uneori mult mai puține decît cele fecundate cu polenul unui alt individ sau varietate. Unele flori fecundate sînt absolut sterile; însă gradul sterilității lor este determinat în mare măsură de condițiile la care au fost supuse plantele parentale, după cum s-a exemplificat prin exemplele genurilor *Eschscholtzia* și *Abutilon*. Efectele polenului aceleiași plante sînt anulate prin influența dominantă a polenului unui alt individ sau varietate, cu toate că acesta din urmă a putut fi plasat pe stigmat cu cîteva ore mai tîrziu. Descendenții provenind din flori autofecundate sînt ei înșiși mai mult sau mai puțin sterili, uneori foarte sterili, iar polenul lor este uneori în stare imperfectă; nu am întîlnit însă nici un caz de sterilitate completă la plantele autofecundate, după cum este atît de obișnuit la hibrizi. Gradul lor de sterilitate nu corespunde cu cel al plantelor parentale cînd sînt autofecundate pentru prima oară. Descendenții plantelor autofecundate suferă prin statură, greutate și vigoare constituțională, mai des și într-o mai mare măsură decît descendenții hibrizi proveniți din cele mai multe dintre speciile încrucișate. Înălțimea redusă este transmisă generației următoare; nu am stabilit însă dacă aceasta se aplică și fecundității reduse.

Am arătat în altă parte[1] că, împreunînd în diferite feluri plante heterostile dimorfe și trimorfe aparținînd aceleiași specii indiscutabile, obținem o altă serie de rezultate absolut paralele cu cele provenite din încrucișarea de specii distincte. Plante fecundate nelegitim cu polenul unei plante distincte aparținînd aceleiași forme produc mai puține, uneori mult mai puține semințe, decît atunci cînd sînt fecundate legitim cu polenul unei plante aparținînd unei forme distincte. Uneori, ca și o specie fecundată cu polenul unui gen distinct, ele nu produc nici o sămînță, nici chiar o capsulă goală. Gradul de sterilitate este foarte influențat de condițiile la care au fost supuse plantele. Polenul unei forme distincte este puternic dominant asupra celui al aceleiași forme, chiar dacă primul a putut fi plasat pe stigmat cu cîteva ceasuri mai tîrziu. Descendenții provenind dintr-o unire între plante de aceeași formă sînt mai mult sau mai puțin sterili, ca și hibrizii, și au polenul într-o stare mai mult sau mai puțin atrofiată; iar unele dintre plantule sînt tot atît de sterile și de pitice ca și hibridul cel mai steril. Ele seamănă de asemenea cu hibrizii în mai multe alte privințe, care nu au nevoie de a fi indicate în mod

[1] *The Different Forms of Flowers on Plants of the same Species*, 1877, p. 240.

amănunțit, cum ar fi faptul că sterilitatea lor nu corespunde ca grad aceleia a plantelor parentale, sterilitatea inegală a acestora din urmă cînd sînt unite reciproc și sterilitatea variabilă a plantulelor obținute din aceeași capsulă cu semințe.

Avem astfel două mari categorii de cazuri prezentînd rezultate care corespund într-un mod extrem de izbitor cu cele care decurg din încrucișarea speciilor așa-zise adevărate și distincte. În ceea ce privește deosebirea între plantule provenite din flori încrucișate și autofecundate, există dovezi serioase că aceasta depinde în totul de faptul dacă elementele sexuale ale părinților au fost suficient de diferențiate prin supunerea la condiții diferite sau prin variație spontană. Modul în care plantele au devenit heterostile constituie un subiect obscur, însă este probabil că cele două sau trei forme au devenit mai întîi adaptate la fecundare reciprocă, adică la fecundare încrucișată, prin variația în lungime a staminelor și a pistilului lor, și că ulterior polenul și ovulele li s-au coadaptat, sterilitatea mai mare sau mai mică a oricărei forme cu polenul aceleiași forme constituind un rezultat întîmplător[1]. Oricum, cele două sau trei forme de specii heterostile aparțin aceleiași specii în mod tot atît de sigur după cum aparțin cele două sexe ale oricărei specii. Nu avem, de aceea, nici un drept să susținem că sterilitatea speciilor, atunci cînd sînt încrucișate pentru prima dată, și a descendenților hibrizi este determinată de vreo cauză fundamental diferită de aceea care determină sterilitatea indivizilor, atît a plantelor obișnuite, cît și a celor heterostile, atunci cînd sînt unite în diferite feluri. Îmi dau totuși seama că va fi nevoie de mulți ani pentru a înlătura această prejudecată.

Nu există aproape nimic mai uimitor în natură ca sensibilitatea elementelor sexuale față de influențele exterioare și delicatețea afinităților lor. Vedem aceasta prin faptul că ușoare modificări în condițiile de viață sînt favorabile fecundității și vigorii părinților, în vreme ce alte schimbări nu prea mari le fac să devină complet sterile, fără aparent nici un efect dăunător asupra sănătății lor. Vedem cît de sensibile trebuie să fie elementele sexuale ale acelor plante care sînt complet sterile cu propriul lor polen, care sînt însă fecunde cu cel al oricărui alt individ al aceleiași specii. Asemenea plante devin fie mai mult, fie mai puțin autosterile dacă sînt supuse unor condiții modificate, cu toate că modificarea poate să nu fie atît de mare. Ovulele unei plante heterostile, trimorfe sînt influențate foarte diferit de polenul a trei loturi de stamine aparținînd aceleiași specii. În cazul plantelor obișnuite, polenul unei alte varietăți sau numai al unui alt individ din aceeași varietate este deseori puternic dominant asupra propriului său polen, cînd ambele sînt puse în același timp pe același stigmat. La acele familii mari de plante care conțin multe mii de specii înrudite, stigmatul fiecăreia distinge cu o certitudine fără greș propriul său polen de cel al fiecărei alte specii.

Nu poate exista îndoială că sterilitatea speciilor distincte, atunci cînd sînt încrucișate pentru prima dată, și aceea a descendenților lor hibrizi depind în mod exclusiv de natura sau de afinitățile elementelor lor sexuale. Observăm aceasta în lipsa unei concordanțe apropiate între gradul de sterilitate și cel al deosebirii exterioare la speciile care sînt încrucișate; și încă mult mai clar în marea deosebire între rezultatele încrucișării reciproce a acelorași două specii; anume, cînd specia A este încrucișată cu polenul speciei B și apoi cînd B este încrucișat cu

[1] Acest subiect a fost discutat în lucrarea mea *Different Forms of Flowers...*, p. 260—268.

polenul lui A. Dacă ținem seama de ceea ce s-a spus acum în legătură cu sensibilitatea extremă și afinitățile delicate ale sistemului reproducător, de ce am fi surprinși că elementele sexuale ale acestor forme, pe care le numim specii au fost diferențiate în așa fel încît să fie incapabile sau foarte puțin capabile de a se influența reciproc? Știm că în general speciile au trăit în aceleași condiții și și-au păstrat propriile lor caractere specifice în decursul unei perioade mult mai lungi decît varietățile. După cum am arătat în lucrarea mea *Variation under Domestication*, domesticirea îndelungată elimină sterilitatea reciprocă pe care speciile distincte, luate de curînd din stare naturală, au prezentat-o aproape întotdeauna cînd sînt încrucișate reciproc; și în acest fel putem înțelege faptul că cele mai diferite rase de animale domestice nu sînt reciproc sterile. Nu se știe însă dacă acest lucru este valabil în cazul varietăților cultivate de plante, cu toate că unele fapte pot fi interpretate în acest sens. Eliminarea sterilității prin domesticire îndelung continuată poate fi, probabil, atribuită condițiilor variabile la care au fost supuse animalele noastre domestice; și fără îndoială că aceleiași cauze se datorează faptul că ele rezistă la mari și bruște modificări în condițiile lor de viață cu o mult mai mică pierdere de fecunditate decît speciile naturale. Din aceste diferite considerații pare probabil că deosebirea în afinitățile elementelor sexuale ale diferitelor specii, de care depinde incapacitatea lor reciprocă de a procrea împreună, este cauzată de faptul că fiecare dintre ele a fost obișnuită un timp foarte îndelungat cu propriile sale condiții și că elementele sexuale au dobîndit în acest fel afinități ferm fixate. Oricum ar fi aceasta, avînd în fața noastră cele două categorii de cazuri, anume cele referitoare la autofecundarea și fecundarea încrucișată a indivizilor din aceeași specie și cele referitoare la unirile nelegitime și legitime ale plantelor heterostile, este cu totul nejustificat să presupunem că sterilitatea speciilor, cînd sînt încrucișate pentru prima dată, și a descendenților lor hibrizi ar indica că ele se deosebesc în vreun mod fundamental de varietățile sau indivizii din aceeași specie.

INDEX

A

Abutilon darwinii, autosterilă în Brazilia, 223, 236;
— moderat autofecundă în Anglia, 228;
— fecundată de păsări, 244.
Acacia sphaerocephala, 262.
Acanthaceae, 69.
Aconitum napellus, 276.
Adlumina cirrhosa, 241.
Adonis aestivalis, 91;
— măsurătorile, 91;
— înălțimea respectivă a plantelor încrucișate și autofecundate de ~, 290;
— autofecunde, 240.
Ajuga reptans, 242.
Albinele, disting culorile, 245:
— frecventează florile de aceeași specie, 269, 272;
— conduse de corola colorată, 272;
— capacitatea de viziune și discriminare, 273;
— memoria lor, 274;
— neatrase de mirosul anumitor flori, 274;
— munca lor, 274;
— profită de corola perforată, de bondari, 276;
— îndemînarea în muncă, 276;
— obișnuință, 278;
— prevedere, 279.
Allium cepa (var. roșu-sînge), 243.
Anagallis collina (var. *grandiflora*), 153,183;
— măsurători, 153;
— semințe de ~, 214,217,218.
Anderson, J., despre *Calceolaria*, 63;
— îndepărtarea corolelor, 272.
Anemone, 257.
Anemofile, plante, 260;
— deșeori diclinice, 265.
Antirrhinum majus (var. roșie), 239;
— corola perforată, 276;
„ (var. albă), 239;
„ (var. pelorică), 239.
Apium petroselinum, 120;
— rezultatul experiențelor, 189.
Argemone ochroleuca, 241.
Arborii, sexele separate, 267.
Aristotel, despre albine frecventînd flori de aceeași specie, 269.
Aristolochia, 270.
Arum maculatum, 270.
Autofecunde, varietăți, apariția de ~, 230—232.
Autofecundarea, structura mecanică pentru a împiedica ~, 250.
Autosterile, plante, 221—230;
— larga răspîndire în tot regnul vegetal, 227;
— diferența de autosterilitate la plante, 227;
— cauza autosterilității, 228;
— influențată de condiții modificate, 228—229;
— nevoia diferențierii la elementele sexuate, 230.

B

Bailey, dl, perforarea corolei, 276.
Bartonia aurea, 119;
— măsurători, 119, 120;
— rezultatul experiențelor cu ~, 188.
Bartsia odontites, 243.
Beal, W. J., sterilitatea la *Kalmia latifolia*, 237;
— despre nectar la *Ribes aureum*, 277.
Belt, dl, perii de pe *Digitalis purpurea*, 59;
— *Phaseolus multiflorus*, 107;
— nu este vizitată de albine în Nicaragua, 237;
— colibrii transportă polen, 244;
— secreția nectarului, 262;
— la *Acacia sphaerocephalus* și *Passiflora* 263;
— perforarea corolei, 277.
Bennett, A. W, despre *Viola tricolor*, 88;
— structura la *Impatiens fulva*, 241;
— plante care înfloresc iarna, 252;
— albinele care frecventează florile de aceeași specie, 269.
Bentham, despre protecția stigmatului la *Synaphea*, 266.
Beta vulgaris, 160;
— măsurătorile, 161;

— cele încrucișate nu depășesc pe cele autofecundate, 197, 241;
— dominanța altui polen, 258.
Bignonia, 239.
Blackley, dl, greutatea polenului la plantele anemofile, 247;
— despre anterele la secară, 247;
— polenul dus de vînt, experiențe cu un smeu, 253.
Bobul comun, 279.
Bondarii recunosc varietățile ca aparținînd unei specii, 270;
— culoarea nu este singurul ghid, 272;
— viteza zborului lor, 274;
— numărul de flori vizitate de ~, 274;
— corola perforată de către, 275, 279;
— îndemînarea și judecata lor, 277.
Boraginaceae, 130.
Borago officinalis, 130, 188;
— măsurători, 131;
— înflorirea timpurie a florilor încrucișate, 201;
— semințele de ~, 217;
— parțial autosterile, 239.
Boluger, dl, despre fluturii de noapte frecventînd petuniile, 133.
Brassica oleracea, 71;
— măsurătorile, 73;
— greutatea, 74;
— observații asupra experiențelor cu ~, 180;
— superioritatea celor încrucișate, 197;
— perioada de înflorire, 199;
— semințele de ~, 217;
— autofecundă, 240.
Brassica napus, 256;
„ *rapa*, 256.
Brisout, dl, insecte frecventînd flori de aceeași specie, 271.
Brugmansia, 244;
— colibrii găurind floarea de ~, 278.
Bundy, dl, *Ribes* perforată de albine, 278.
Burbidge, referințe la încolțirea semințelor mici, 234.
Bütschli, O., relațiile sexuale, 265.

C

Calceolaria, 63, 242.
Calluna vulgaris, 272.
Campanula carpathica, 122, 239.
Campanulaceae, 122.
Candolle, A. de, despre faptul că urcînd un munte, florile de aceeași specie dispar brusc, 254.
Canna warszewiczi, 161;
— rezultatul celor încrucișate și autofecundate, 189;
— perioada de înflorire, 201;
— semințele de ~, 217, 218;
— foarte autofecundă, 243.
Cannaceae, 161.
Carduus arctioides, 261.
Carrière, perioada relativă a maturității elementelor sexuale la aceeași floare, 285.
Cartoful, 253.
Caryophillaceae, 93.
Caspary, prof., despre *Corydalis cava*, 221;
— *Nymphaeaceae*, 236;
— *Euryale ferox*, 240;
— despre florile de nufăr, 255.
Castanul sălbatic, 261.
Ceapa, dominanța altui polen, 256.
Cecropia, corpuri alimentare de ~, 262.
Centradenia floribunda, 240.
Cercele, boabe de ~, 233.
Cheeseman, dl, despre orhideele din Noua Zeelandă, 255.
Chenopodiaceae, 160.
Cimbrul, 273.
Cineraria, 223.
Ciubotica cucului, 154.
Clarkia elegans, 119;
— măsurătorile de ~, 119;
— înflorirea timpurie a celor autofecundate, 200, 202;
— semințele de ~, 213.
Cleistogame, florile, 65.
Coe, dl, încrucișarea la *Phaseolus vulgaris*, 108.
Colgate R., trifoiul roșu nu este supt niciodată de bondari în Noua Zeelandă, 238.
Colibrii, ca mijloc de fecundare încrucișată, 244.
Compositae, 121.
Coniferae, 261.
Convolvulus major, 23;
„ *tricolor*, 41.
Corola, îndepărtarea ei, 272;
— perforarea ei de către bondari, 274.
Coronilla, 262.
Corydalis cava, 221, 236;
„ *halleri*, 221;
„ *intermedia*, 221;
„ *lutea*, 237;
„ *ochroleuca*, 237.
Corydalis solida, 236.
Corylus avellana, 254.
Crinum, 257.
Cruciferae, 79.
Crüger, Dr., secreția lichidului dulce la *Marcgraviaceae*, 262.
Culoarea uniformă a florilor de pe plante autofecundate și cultivate în condiții similare timp de mai multe generații, 207, 208.
Culorile florilor atrăgătoare pentru insecte, 245;
— nu sînt singurele ghiduri pentru albine, 272.
Cuphea purpurea, 217, 238.
Cycadeae, 260.
Cyclamen persicum, 152;
— măsurătorile, 153;
— înflorirea timpurie a celor încrucișate, 200;
— semințele de ~, 214, 217;
— autosterilă, 239.
Cyclamen repandum, 152.
Cytisus laburnum, 238.

D

Darwin, C., autofecundarea la *Pisum sativum*, 114;
— afinitățile sexuale, 148;
— despre *Primula*, 155;
— variația mugurală, 203;
— vigoarea constituțională la mazărea comună din ascendență încrucișată, 207;
— hibrizi de *Gladiolus* și *Cistus*, 207;
— *Phaseolus multiflorus*, 257;
— nectarul la orhidee, 263;
— despre fecundarea încrucișată, 283, 284;
— moștenirea modificărilor dobândite, 288;
— modificarea în condițiile de viață favorabile plantelor și animalelor, 292.
Darwin, F., structura lui *Phaseolus multiflorus*, 107;
— *Pteris aquilina*, 262;
— despre glandele nectarii, 262;
— perforarea lui *Lathyrus sylvestris*, 276.
Darwin G., despre căsătoriile între veri primari, 295.
Decaisne, despre *Delphinium consolida*, 92.
De Candolle, nectarul ca o excreție, 261.
Delphinium consolida, 91;
— măsurătorile, 92;
— semințele de ~, 217;
— parțial sterilă, 236;
— corola îndepărtată, 272.
Delpino, prof., *Viola tricolor*, 88;
— *Phaseolus multiflorus*, 107;
— încrucișare reciprocă cu *Lathyrus odoratus*, 110;
— *Lobelia ramosa*, 124;
— structura la *Cannaceae*, 162;
— vîntul și apa transportînd polenul, 241;
— *Juglans regia*, 254;
— plantele anemofile, 260;
— fecundarea la *Plantago*, 264;
— excreția nectarului, 262, 263;
— secreția nectarului pentru a apăra planta, 262, 263;
— plantele anemofile și entomofile, 264;
— plantele dioice, 267.
Denny, *Pelargonium zonale*, 101.
Diagramă arătînd înălțimea medie la *Ipomoea purpurea*, 40.
Dianthus caryophyllus, 93;
— încrucișat și autofecundat, 94—97;
— măsurători, 96—98;
— încrucișare cu o linie nouă, 96;
— greutatea semințelor, 98;
— culoarea florilor, 99;
— observații asupra experiențelor cu ~, 181, 187;
— înflorirea timpurie a celor încrucișate, 199;
— culoarea uniformă a celor încrucișate, 209;
— semințele de ~, 213, 215, 217, 218;
— puține capsule, 237.
Dickie, dr., autofecundarea la *Cannaceae*, 162;
Dictamnus fraxinella, 419.
Digitala, 59.
Digitalis purpurea, 59;
— măsurătorile, 59—62;
— efectele încrucișării mutuale, la ~, 61, 203;
— superioritatea celor încrucișate, 197, 288;
— autosterilă, 239.
Dipsaceae, 121.
Dobbs, albinele frecventînd flori de aceeași specie, 269.
Dodel, dr. A., reproducerea sexuată, 265.
Duhamel despre *Raphanus sativus*, 256.
Dunal, nectarul ca o excreție, 261.
Dyer, dl, Thiselton, despre *Lobelia ramosa*, 124;
— despre *Cineraria*, 223;
— originea hermafroditismului, 266.

E

Earley, W., autofecundarea la *Lathyrus odoratus*, 109.
Eaton, Rev. A. E., despre *Pringlea*, 264.
Engelmann, dezvoltarea formelor sexuate, 265.
Engler, dr., despre *Saxifraga* dichogamă, 282.
Entomofile, plante, 265.
Epipactis latifolia, atrăgătoare numai pentru viespi, 246, 273.
Erica, tetralex, 272;
— corola perforată, 275, 279.
Erara, M., despre autofecundare, 232.
Ereditatea, forța ei la plante, 207.
Erythrina, 237.
Eschscholtzia californica, 79;
— măsurătorile, 110;
— plante de, obținute din semințe braziliene, 81;
— greutatea, 82;
— semințele de ~, 83, 213, 215, 217;
— experiențe cu ~, 181, 187;
— superioritatea celor autofecundate asupra celor încrucișate, 198;
— înflorirea timpurie la, 199, 200;
— autofecundată artificial, 222;
— polenul altor flori, mai eficient, 226;
— autosterile în Brazilia, 228, 236;
— efectele condițiilor schimbate asupra sistemului reproducător, 284, 286.
Euphrasia officinalis, 242.
Euryale amazonica, 236;
„ *ferox*, 240.

F

Fabricius despre *Aristolochia*, 270.
Fagopyrum esculentum, 228;
— înflorirea timpurie a plantei încrucișate, 293.
Faivre, prof., autofecundarea la *Cannaceae*, 132.
Farrer, T. H., flori papilionacee, 9;
— *Lupinus luteus*, 105;
— *Phaseolus multiflorus*, 107, 278;
— *Pisum sativum*, 113;

— fecundarea încrucișată la *Lobelia ramosa*, 124;
— despre *Coronilla*, 262.
Fasolea, 108.
Fermond, M., *Phaseolus multiflorus*, 108;
— *P. coccineus hybridus*, 107.
Fecundare, mijloace de ~, 234;
— plante sterile sau parțial sterile fără ajutorul insectelor, 236—240;
— plante fecundate fără ajutorul insectelor, 240—243;
— *mijloace de autofecundație*, 244;
— colibrii, 244;
— flori australiene fecundate de păsări care sug miere, 244;
— atracția culorilor vii, 245;
— în Noua Zeelandă de *Anthornis melanura*, 244;
— a mirosurilor, 246;
— flori adaptate la anumite soiuri de insecte, 246;
— cantitate mare de grăunțe de polen, 247;
— transportul polenului de către insecte, 248—249;
— structura și atractivitatea florilor, 250;
— polenul de la o plantă distinctă, 254;
— polen dominant, 256—260.
Fecunditatea, înălțimea și greutatea relativă a plantelor încrucișate cu o linie nouă, autofecundate sau încrucișate reciproc (tabelul C), 171—175.
Fecunditatea plantelor, cum este influențată de fecundarea încrucișată și de autofecundare (tabelul D), 212—214;
— *relativă*, a părinților încrucișați și autofecundați (tabelul E), 215;
— *înnăscută*, dintr-o încrucișare cu o linie nouă (tabelul F), 217;
— *relativă*, a florilor încrucișate cu polenul unei plante distincte și cu polenul propriu (tabelul G), 218;
— a florilor încrucișate și autofecundate, 218, 219.
Flori artificiale, 246.
Flori, cleistogame, 65;
— albe, proporție mai mare cu miros dulce la ~, 246;
— structura și aspectuozitatea lor, 250;
— aspectuoase și neaspectuoase, 252;
— papilionacee, 252;
— fecundate cu polenul unei plante distincte, 255.
Forsythia viridissima, 227.
Fragii, 257.
Frankland, dr. afinitatea chimică, 293.
Fraxinus ornus, 261.
Fumaria capriolata, 241;
„ *officinalis*, 241.

G

Gallium aparine, 343.
Gallesio, încrucișarea spontană a portocalilor, 257.
Galton, dl, *Limnanthes douglasii*, 104;
— raport asupra tabelelor de măsurători, 15—17, 104, 164;
— plante autofecundate, 190, 191;
— vigoarea superioară a plantulelor la *Lathyrus odoratus*, 233, 234,
Garoafa, 94.
Gärtner, excesul de polen vătămător, 20;
— plantele care se fecundează reciproc la o distanță considerabilă, 108;
— *Lobelia fulgens*, 126, 221;
— sterilitatea la *Verbascum nigrum*, 221;
— număru]de grăunțe de polen pentru a fecunda *Geum urbanum*, 247;
— experiențe cu polen, 249.
Gentry, dl perforarea corolei, 275.
Geraniaceae, 101.
Geranium phaeum, 272.
Gerardia pedicularia, 275, 279.
Germinația, perioada de ~ și greutatea relativă a florilor încrucișate și autofecundate, 232—234.
Gesneria pendulina, 66;
— măsurătorile, 66;
— semințele ei, 217.
Gesneriaceae, 66.
Geum urbanum, numărul de grăunțe de polen pentru fecundare la ~, 247.
Glaucium luteum, 241.
Godron, încrucișarea reciprocă la morcov, 120;
— *Primula grandiflora* influențată de polenul de *P. officinalis*, 248;
— tulipe, 257.
Gould, colibrii frecventînd. *Impatiens*, 244.
Graminaceae, 163, 284.
Grant, dl, albine din diferiți stupi vizitînd diferite feluri de flori, 273.
Gray, Asa, flori de *Drosera*, 255;
— relațiile sexuale ale arborilor în Statele Unite, 267;
— despre reproducerea sexuată, 283.
Greutatea relativă a plantelor încrucișate și autofecundate, 171, 192;
— și perioada de încolțire a semințelor, 232-235.
Grozamă, 115.
Gulia, dominanța polenului, 256.

H

Hallet, Maior, despre selecția grăunțelor de cereale, 233.
Hassall, dl, numărul de grăunțe de polen la *Paeony* și păpădie, 247;
— greutatea polenului produs de o singură plantă de pipirig, 253.
Hedychium, 240.
Hedysarum onobrychis, 238.
Henschel, experiențele lui, cu polen, 249.
Henslow, Rev. G., fecundarea încrucișată la *Sarothamnus scoparius*, 115;
— despre autofecundația nevătămătoare, 282.

Herbert, despre fecundarea încrucișată, 10;
— polen adus de la plante îndepărtate, 248;
— încrucișarea spontană la rododendron, 257.
Hero, descendenții plantei, 36—39, 178;
— autofecundarea sa, 231.
Heterocentron mexicanum, 238.
Hibiscus africanus, 99;
— măsurătorile, 99;
— rezultatul experiențelor cu ~ ,189;
— înflorirea timpurie a plantei încrucișate de, 199, 202;
— numărul de grăunțe de polen pentru fecundare, 247.
Hibride, plantele, tendința lor de a se reîntoarce la formele parentale, 249.
Hildebrand, despre polenul de *Digitalis purpurea*, 59;
— *Thunbergia alata*, 69;
— experiențe cu *Eschscholtzia californica*, 80;
— *Viola tricolor*, 88;
— *Lobelia ramosa*, 124;
— despre fluturi de noapte vizitînd petunii, 133;
— *Fagopyrum esculentum*, 160;
— autofecundarea speciei *Zea mays*, 163;
— *Corydalis cava*, 221;
— *Hypecoum grandiflorum*, 222, 237;
— *H. procumbens*, 221, 241;
— sterilitatea la *Eschscholtzia*, 222;
— experiențe de autofecundare, 226;
— *Corydalis lutea*, 237;
— flori autofecundate spontan, 241;
— diverse structuri mecanice pentru a împiedica autofecundarea, 250;
— separarea timpurie a sexelor, 259;
— despre *Aristolochia*, 270;
— fecundarea la graminee, 284;
— larga împrăștiere a semințelor, 289.
Hoffmann, prof. H., capsule autofecundate de *Papaver somniferum*, 78, 241;
— *Adonis aestivalis*, 91, 240;
— variabilitatea spontană la *Phaseolus multiflorus*, 107;
— autofecunditatea fasolei, 108;
— *Papaver alpinum*, 222;
— sterilitatea lui *Corydalis solida*, 236;
— *Linum usitatissimum* 241;
— nectar de la o camelie, 261.
Hooker, dr., *Euryale ferox* și *Victoria regia*, fiecare producînd mai multe flori în același timp, 240;
— despre raportul sexual între arborii din Noua Zeelandă, 267.
Humboldt, despre grăunțele cerealelor, 233.
Hyacinth, 257.
Hypecoum grandiflorum, 222, 237;
„ *procumbens*, 222, 241.

I

Iberis umbellata (var. *kermesiana*), 74;
— măsurătoare, 75—76;
— încrucișare cu linie nouă, 76;
— observații asupra experiențelor, 180;
— superioritatea plantulelor încrucișate asupra celor autofecundate, 197;
— înflorirea timpurie la ~, 199;
— numărul de semințe, 213;
— foarte autofecundă, 240;
— dominanța altui polen, 256;
„ *amara*, 240.
Impatiens, frecventată de colibri, 244;
„ *barbigera*, 249;
„ *fulva*, 227, 244;
„ *noli-me-tangere*, 241;
„ *pallida*, 227.
Insectele, mijloace de fecundare încrucișată, 244;
— atrase de culori vii, 244;
— de mirosuri, 245;
— de flori aspectuoase, 251;
— dungi și semne de culoare închisă ca conducătoare pentru ~, 245;
— flori adaptate la anumite specii de ~, 246.
Ipomoea purpurea, 23;
— măsurători, 24—38;
— florile de pe aceeași plantă încrucișate, 32—34;
— încrucișare cu linie nouă, 35—37;
— descendenții din Hero, 36—39;
— rezumatul măsurătorilor, 40;
— diagrama arătînd înălțimile medii, 40;
— rezumatul observațiilor, 40—46;
— al experiențelor, 177—179;
— superioritatea celor încrucișate, 197;
— înflorire timpurie, 198, 202;
— efectele încrucișării mutuale, 204;
— culoarea uniformă a celor autofecundate, 208;
— semințe de ~, 212, 217, 218;
— foarte autofecundă, 242;
— dominanța altui polen, 258.
Iris, secreția de materie zaharoasă din caliciu, 261.
Isotoma, 124, 239.

Î

Înălțimea relativă a plantelor încrucișate și autofecundate (tabelul A), 168—171.
Înălțime, greutate și fecunditate, rezumat, 167—192.
Încrucișarea florilor de pe aceeași plantă, efectele ei, 202.
Încrucișată, fecundarea, vezi *Fecundare*.
Încrucișate, plantele, vigoarea constituțională mai mare a ~, 195.
Înflorire, perioada de ~, superioritatea plantelor încrucișate asupra celor autofecundate, 198—202.

J

Juglans regia, 254.

K

Kalmia latifolia, 237.
Kerner, despre protecţia florilor în contra insectelor tîrîtoare, 246;
— despre protecţia polenului, 247;
— despre floarea diurnă simplă de *Villarsia parnassifolia*, 255;
— polenul dus de vînt, 253, 267.
Kitchener, dl, despre acţiunea stigmatului, 47;
— despre *Viola tricolor*, 88.
Knight, A., despre raporturile sexuale ale plantelor, 10;
— încrucişarea varietăţilor de mazăre, 115;
— reproducerea sexuată, 283.
Kölreuter despre fecundarea încrucişată, 10;
— numărul de grăunţe de polen necesar pentru fecundare, 19;
— afinităţile sexuale la *Nicotiana*, 148;
— *Verbascum phoeniceum*, 221;
— experienţe cu polen de *Hibiscus vesicarius*, 248.
Kuhn adoptă termenul cleistogamic, 65.
Kurr, despre excreţia nectarului, 261;
— îndepărtarea corolei, 272.

L

Labiatae, 66.
Lactuca sativa, 121, 243;
— măsurători, 122;
— dominanţa altui polen, 258.
Lalele, 257.
Lamium album, 254, 270;
purpureum, 270.
Lăptuca, 122.
Lathyrus odoratus, 109—113;
— măsurători, 111—113;
— observaţii asupra experienţelor cu ~, 182;
— perioada de înflorire la ~, 201;
— fecundarea încrucişată la ~, 206;
— seminţele de ~, 213, 218;
— autofecundă, 242.
Lathyrus grandiflorum, 110, 237;
nissolia, 242;
sylvestris, perforarea corolei, 276.
Lawes şi Gilbert, d-nii, consumul de materie anorganică de către plante, 288.
Laxton, dl, încrucişarea de varietăţi de mazăre, 115—207.
Lecoq, *Cyclamen nepandum*, 152;
— despre *Fumariaceae*. 236;
— plantele anuale rareori dioice, 267.
Leersia oryzoides, 231.
Leguminoase, 104;
— rezumat despre ~, 118.
Lehmann, prof., despre plantulele din seminţe mari şi mici, 234.
Leighton, Rev. W. A., despre *Phaseolus multiflorus*, 107;
— *Acacia magnifica*, 263.
Leptosyphon androsaceus, 242.
Leschenaultia formosa, 240.
Lilium auratum, 227.
Limnanthes douglasii, 104;
— măsurătorile, 104;
— înflorirea timpurie a celor încrucişate, 200;
— seminţele de ~, 213, 217;
— foarte autofecundă, 241;
— dominanţa altui polen, 258.
Linaria vulgaris, 11, 63;
— seminţele de ~ , 217;
— autosterilă, 239;
„ *cymbalaria*, 251, 273.
Lindley despre *Fumariaceae*, 238.
Link, nectariu hipopetal la *Chironia decussata*, 261.
Linum grandiflorum, 228;
„ *usitatissimum*, 241.
Loasaceae, 119.
Lobelia crinus, 124;
— secreţia de nectar la soare, 262;
— experienţe cu albine, 272.
Lobelia fulgens, 126;
— măsurători, 127—128;
— rezumatul experienţelor, 187;
— înflorirea timpurie a celor autofecundate, 198, 201;
— seminţele de ~, 270;
— sterilă dacă nu sînt vizitate de bondari, 240.
Lobelia ramosa, 124;
— măsurători, 124, 125;
— înflorirea timpurie a celor încrucişate, 200, 201;
— seminţele de ~, 218;
— autosterilă, 239;
„ *tenuior*, 134.
Loiseleur-Deslongchamp despre grăunţele de cereale, 233.
Lotus corniculatus, 238.
Lubbocke, Sir J., fecundarea încrucişată a florilor, 10;
— despre *Viola tricolor*, 87;
— albinele disting culorile, 245;
— instinctul albinelor şi al insectelor de a suge nectar, 269.
Lupinus luteus, 105;
— măsurători, 105;
— înflorirea timpurie la cele autofecundate, 201, 202;
— autofecundă, 249;
— dominanţa altui polen, 258.
Lupinus pilosus, 106;
— autofecundă, 242.
Lychnis dioica, 266.

M

Macnab, dl, despre staminele mai scurte şi mai lungi de rododendron, 203.
Mahonia aquifolium, 257;
„ *repens*, 257.

Malvaceae, 99.
Marcgraviaceae, 263.
Marck, dr., despre plantulele din semințe mari și mici, 234.
Masters, dl, fecundarea încrucișată la *Pisum sativum*, 113;
— varza afectată de polen de la distanță, 248.
Masters, dr. Maxwell, despre nectar, 261.
Măsurători, rezumatul, 169;
— Tabelul A, 168—170;
— Tabelul B, 171;
— Tabelul C, 171—175.
Mazărea comună, 113, 232.
Medicago lupulina, 242.
Meehan, dl, fecundarea speciei *Petunia violacea* de către fluturi de noapte; 133.
Melastomaceae, 203.
Melilotus officinalis, 238.
Mercurialis annua, 271.
Miller, prof., despre afinitatea chimică, 293.
Mimulus luteus, efectele încrucișării, 11;
— plante încrucișate și autofecundate, 48—52;
— măsurători, 51—57;
— încrucișarea cu o linie distinctă, 53—55;
— încrucișată reciproc pe aceeași plantă, 55—57;
— rezumatul observațiilor, 56—59;
— al experiențelor, 179—180;
— superioritatea plantelor încrucișate, 196;
— înflorirea simultană, 201, 202;
— efectele încrucișării reciproce, 204;
— culoarea uniformă a celor autofecundate, 208;
— semințele de ~, 213, 215, 217, 218;
— foarte autofecundă, 230, 232;
— dominanța altui polen, 256, 258;
Mimulus roseus 47.
Miner, dl, trifoiul roșu nu este supt niciodată de bondari în Statele Unite, 238.
Mirabilis, plante pipernicite obținute prin folosirea a prea puține grăunțe de polen, 203;
— numărul de grăunțe necesare pentru fecundare, 247.
Mirosuri emise de flori, atrăgătoare pentru insecte, 245.
Mitchell, dr., despre căsătoria între veri primari, 295.
Monochaetum ensiferum, 240.
Moore, dl, despre *Cineraria*, 223.
Müller, Fritz, despre *Posoqueria fragrans*, 9, 255;
— experiențe cu *Abutiloni* și *Bignonii* hibride, 207;
— un mare număr de genuri orhidiacee sterile în țara lor de baștină, de asemenea *Bignonia* și *Tabernae-montana echinata*, 221;
— sterilitatea la *Eschscholtzia californica*, 222, 227;
— *Abutilon darwinii*, 223;
— experiențe în autofecundare, 226;
— plante autosterile, 227;
— incapacitatea tuburilor polinice de a pătrunde stigmatul, 227;
— fecundarea încrucișată cu ajutorul păsărilor, 244;
— termite mascule și femele imperfect dezvoltate, 249;
— despre ferige și furnici, 262;
— corpuri nutritive la *Cecropia*, 262;
— despre glandele de pe caliciul de *Malpighiaceae*, 263.
Müller, Hermann, fecundarea florilor de către insecte, 10;
— despre *Digitalis purpurea*, 59.
— *Calceolaria*, 63;
— *Linaria vulgaris*, 63;
— *Verbascum nigrum*, 64;
— varza comună, 71;
— *Papaver dubium*, 77;
— *Viola tricolor*, 87, 88;
— structura lui *Delphinium consolida*, 92;
— despre *Lupinus luteus*, 105;
— florile de *Pisum sativum*, 113, 114;
— despre *Sarothamnus scoparius* care nu secretă nectar, 115;
— *Apium petroselinum*, 120;
— *Borago officinalis*, 130;
— trifoiul roșu vizitat de bondari în Germania, 238;
— insectele vizitează rareori *Fumaria officinalis*, 241;
— comparație între speciile de șes și de munte, 246;
— structura plantelor adaptată la fecundarea încrucișată și la autofecundare, 249;
— florile mari și aspectuoase vizitate mai des de insecte decît cele mici și neaspectuoase, 251;
— *Solanum* în general neatrăgătoare pentru insecte, 254;
— *Lamium album*, 254;
— despre plantele anemofile, 260;
— fecundarea lui *Plantago*, 261;
— secretarea nectarului, 263;
— instinctul albinelor de a suge nectarul, 269;
— albinele frecventează florile de aceeași specie, 269;
— motivul pentru aceasta, 270;
— puterea de a vedea și discrimina la albine, 273.
Müller, dr. H., albinele de stup perforează uneori floarea de *Erica tetralix*, 275;
— caliciul și corola de *Rhinanthus alectorolophus* găurite de *Bombus mastrucatus*, 278.
Munro, dl, cîteva specii de *Oncidium* și *Maxillaria* sterile cu polenul propriu, 223.
Myrtaceae, 267.

N

Nägeli, despre mirosurile care atrag insectele, 246;
— raporturile sexuale, 265.
Naudin, despre numărul de grăunțe de polen necesare pentru fecundație, 20;
— *Petunia violacea*, 133.
Nectarul considerat drept o excreție, 260.
Nemophila insignis, 127;
— măsurătorile, 121—130;
— înflorirea timpurie a plantei încrucișate, 200;
— efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării, 206;
— semințele de ~, 213, 217.

Nepeta glechoma, 270.
Nicotiana glutinosa, 148;
„ *tabacum*, 144;
— măsurători, 145—147;
— încrucişare cu o linie nouă, 148;
— măsurători, 150—151;
— rezumatul experienţelor cu, ~ 183, 184, 190;
— superioritatea plantelor încrucişate, 196—198;
— înflorirea timpurie, 192—195;
— seminţele, 217, 218;
— experienţe cu ~, 231;
— autofecunde, 242.
Noduţa, 124.
Nolana prostrata, 131;
— măsurătorile, 132;
— plante încrucişate şi autofecundate, 189;
— numărul de capsule şi seminţe; 216, 217;
— autofecundă, 242.
Nolanaceae, 131.
Nymphaea, 236, 240.

O

Ogle, dr., despre *Digitalis purpurea*, 59;
— *Gesneria*, 66;
— *Phaseolus multiflorus*, 107, 237, 278;
— perforarea corolei, 275;
— cazul varietăţii „Monkshood", 276.
Onagraceae, 118.
Ononis minutissima, 117;
— măsurători, 117;
— seminţe, 217;
— autofecundă, 241.
Ophrys apifera, 231, 243, 263, 283;
„ *muscifera*, 251, 263.
Orchideae, 240, 243;
— excreţia materiei zaharoase, 261.
Orchis muscifera, 263.
Origanum vulgare, 67;
— măsurătorile, 68;
— înflorirea timpurie a plantei încrucişate, 200;
— efectele încrucişării reciproce, 205.

P

Paeony, numărul de grăunţe de polen, 247.
Panseluţă, 87.
Păpădia, numărul de grăunţe de polen la ~, 247.
Papaveraceae, 77.
Papaver alpinum, 222, 236;
„ *argemonoides*, 241;
„ *bracteatum*, 78;
„ *dubium*, 77;
„ *orientale*, 78;
„ rhoeas, 77;
„ *somniferum*, 78, 222, 241;
„ *vagum*, 77;
— măsurătorile, 78;
— numărul de capsule, 213;
— seminţele, 236;
— dominanţa altui polen, 258.
Papilele de *Viola tricolor* atrăgătoare pentru insecte, 88.
Păsările ca mijloc de fecundare, 244.
Passiflora alata, 221, 223;
„ *gracilis*, 120;
— măsurătorile, 120;
— încrucişate şi autofecundate, 188;
— seminţele de ~, 217;
— autofecundă, 240.
Passifloraceae, 120, 236.
Pătrunjelul, 120.
Pelargonium zonale, 101;
— măsurătorile, 102;
— efectele încrucişării reciproce, 205;
— aproape autosterilă, 237.
Pentstemon argutus, corola perforată, 275, 276, 279.
Petunia violacea, 133;
— măsurătorile, 134—144;
— greutatea seminţelor, 202;
— încrucişarea cu o linie nouă, 138—143;
— fecunditatea relativă, 142—144;
— culoarea, 144;
— rezumatul experienţelor cu ~, 182, 187;
— superioritatea celor încrucişate asupra celor autofecundate, 197;
— înflorirea timpurie la ~, 200 201;
— culoarea uniformă a celor, autofecundate, 209;
— seminţele de ~, 213, 215, 217, 218;
— autosterilă, 239.
Phalaris canariensis, 165;
— măsuratorile, 166;
— înflorirea timpurie a celor încrucişate, 200.
Phaseolus coccineus, 107;
— multiflorus, 107;
— măsurătorile, 108;
— parţial sterilă, 118, 237;
— încrucişată şi autofecundată, 188;
— înflorirea timpurie a celor încrucişate, 200;
— seminţele de ~, 213;
— perforată de bondari, 277, 280.
Phaseolus vulgaris, 110;
— autofecundă, 118, 242.
Pipirigul, greutatea polenului produs de o singură plantă, 263, 264.
Pisum sativum, 113;
— măsurătorile, 114;
— rareori încrucişată reciproc, 118;
— rezumatul experienţelor, 181, 189;
— autofecundă, 241.
Plantele încrucişate, vigoarea constituţională mai mare, 195.
Plateau, dl, despre insecte şi flori artificiale, 245, 246.
Pleroma, 240.
Polemoniaceae, 127.
Polenul, fecunditatea relativă a florilor încrucişate cu polenul unei plante distincte sau cu propriul său ~, 216;
— diferenţa de rezultate la *Nolana prostrata*, 216, 217;
— plante încrucişate şi autofecundate, iarăşi încrucişate cu ~ unei plante distincte şi cu al său propriu, 219;
— sterilă cu propriul său ~, 221—225;
— semiautosterilă, 225—226;
— pierderea de ~, 247;

— numărul de grăunțe la păpădie și *Paeony*, 247;
— la *Lollium perenne*, *Plantago lanceolata*, *Scirpus lacustris* și *Wistaria sinensis*, 247;
— numărul necesar pentru fecundare, 247;
— transportat de la o floare la alta, 248;
— dominanța, 255—260;
— inițial, unica atracție pentru insecte, 250;
— cantitatea produsă de plantele anemofile, 253.
Polyanthus, dominanța asupra ciuboțicii cucului, 257—258.
Polygoneae, 160.
Portocalul, încrucișarea spontană la ~, 256.
Posoqueria fragrans, 9, 255.
Poterium sanguisorba, 254.
Polts, capitule de *Anthornis melanura* acoperite cu polen, 244.
Primula, chineză, 158.
Primula elatior, 273, 275;
„ *grandifora*, 249;
Primula mollis, 242;
„ *officinalis*, 249;
„ *scotica*, 239;
„ *sinensis*, 158, 190;
— măsurătorile, 159;
— înflorirea timpurie la cele încrucișate, 200, 202;
„ *veris* (var, *officinalis*), 154;
— măsurătorile, 155;
— rezultatul experiențelor, 183, 184;
— înflorirea timpurie la cele încrucișate, 200;
— semințele de ~, 214;
— autofecunditatea la ~, 222;
— dominanța var. roșu închis de *Polyanthus*, 257—258.
Primulaceae, 152.
Pringlea, 264.
Proteaceae de Australia, 215.
Prunus avium, 261;
„ *laurocerasus*, 261.
Pteris aqulina, 262.

R

Ranunculaceae, 91.
Ranunculus acris, 240.
Raphanus sativus, 240, 256.
Remke, glandele secretoare de nectar la *Prunus avium*, 261.
Reseda lutea, 84;
— măsurătorile, 84, 85;
— rezultatul experiențelor cu ~, 226;
— autofecundă, 240;
„ *odorata*, 85;
— măsurătorile, 86, 87;
— cele autofecundate cu puțin depășite de cele încrucișate, 197;
— semințele de ~, 213;
— lipsa de conformitate între semințe și vigoarea descendenților, 220;
— rezultatul experiențelor, 224;
— sterilă și autofecundă, 236, 240.
Resedaceae, 84.
Reventul, 257, 260.
Rheum rhaponticum, 250.
Rhexia glandulosa, 240.
Rododendronul, încrucișare spontană, 257.
Rhododendron azaloides, 278.
Ribes aureum, 278.
Ridichia, 256.
Riley, dl, polenul dus de vînt, 263;
— fluturele de noapte Yucca, 271.
Rimpan, despre fecundarea încrucișată la secară, 227;
— despre autofecunditatea grîului, 243.
Rodgers, dl, secreția nectarului la *Vanilla*, 261.

S

Salvia coccinea, 66;
— măsurătorile, 67;
— înflorirea timpurie a celor încrucișate, 199;
— semințele de ~, 213, 217;
— parțial autosterilă, 239;
„ *glutinosa*, 276.
Salvia grahami, 275, 276, 279;
„ *tenori*, 239.
Sarothamnus scoparius, 115;
— măsurătorile, 116—117;
— superioritatea plantulelor încrucișate, 195, 197;
— semințele de ~, 217;
— autosterilă, 237.
Scabiosa atro-purpurea, 121;
— măsurătorile, 121;
Scott, j., *Papaver somniferum*, 78;
— sterilitatea la *Verbascum*, 221;
— *Oncidium* și *Maxillaria*, 222;
— despre semințele mici de *papaver*, 234;
— despre *Primula scotica* și *Cortusa matthioli*, 239.
Scrophulariaceae, 47.
Secara, experiențe cu polenul de ~, 247.
Selaginella, 266.
Selecția naturală, efectul asupra autosterilității și autofecundității, 229.
Semințe, dimensiunea și încolțirea lor, 232, 233.
Senecio cruentus, 223, 240;
„ *heritieri*, 223;
„ *maderensis*, 223;
„ *populifolius*, 223;
„ *tussilaginis*, 223.
Sharp, d-nii precauții în contra încrucișării reciproce, 257.
Solanaceae, 133.
Solanum tuberosum, 239, 253.
Specularia perfoliata, 122;
„ *speculum*, 122;
— măsurătorile, 123;
— încrucișată și autofecundată, 188;
— înflorirea timpurie a celor încrucișate, 200;
— semințele de ~, 217;
— autofecunde, 243.

Spencer, Herbert, afinitatea chimică, 293.
Spiranthes autumnalis, 254, 272.
Sprengel, C.K., fecundarea florilor de către insecte, 9,10;
— *Viola tricolor*, 87;
— culoarea la flori atrage și dirijează insectele, 244—245;
— despre *Aristolochia*, 270;
— *Aconitum napillus*, 276;
— importanța insectelor în fecundarea florilor, 292.
Stackys coccinea, 275, 276, 279.
Stellaria media, 241.
Strachey, Generalul, florile perforate de pe Himalaia, 279.
Strelitzia, fecundată de către *Nectarinidae*, 244.
Structura plantelor adaptată la încrucișare și autofecundare, 249.
Swale, dl, niprala de grădină nu este vizitată de albine în Noua Zeelandă, 107.

T

Tabernae montana echinata, 221, 239.
Tabelele de măsurători ale înălțimii, greutății și fecundității plantelor, 169—185.
Termitele mascule și femele imperfect dezvoltate, 249.
Thunbergia alata, 69, 189, 222.
Tinzmann, despre *Solanum tuberosum*, 239, 253.
Transmiterea efectelor favorabile ale unei încrucișări la generațiile ulterioare, 206.
Trifolium arvense, 242, 252;
„ *incarnatum*, 238;
„ *minus*, 242;
Trifolium pratense, 238, 275, 280;
„ *procumbens*, 242;
„ *repens*, 238.
Tropaeolum minus, 103;
— măsurătorile, 103;
— înflorirea timpurie la cele încrucișate, 200;
— semințele de ~, 213, 217;
„ *tricolor*, 276;
— semințele de ~ , 217.
Tutunul, 144.
Typha, 247, 263.

U

Umbelliferae, 121.
Urban, Ig., fecundarea de *Medicago lupulina*, 242.

V

Vandellia nummularifolia, 65, 189;
— semințele de ~, 213, 217;
— autofecundă, 243.
Vanilla, secreția nectarului, 259.
Varza, 71;
— influențată de polenul de *Purple Bastard*, 248;
— dominanța altui polen, 256, 258.
Varza „Ragged Jack“, 257.
Verbascum lychnitis, 64, 227, 242;
„ *nigrum*, 64, 221, 227;
„ *phoeniceum*, 221, 227, 239;
„ *thapsus*, 64;
— măsurătorile, 64;
— autofecundă, 227, 242.
Verlot, despre *Convolvulus tricolor*, 41;
— încrucișarea genului *Nemophila*, 129;
— a lui *Leptosiphon*, 256.
Veronica agrestis, 242;
„ *chamoedrys*, 242;
„ *hederifolia*, 242.
Vicia faba, 237, 262;
„ *hirsuta*, 241;
„ *sativa*, 241, 242.
Viespile atrase de *Epipactis latifolia*, 246.
Villarsia parnassifolia, 255.
Vilmorin despre transmiterea caracterului la descendenți, 290.
Vinca major, 238;
„ rosea, 238.
Viola canina, 236;
„ *tricolor*, 88;
— măsurătorile, 89, 90;
— superioritatea plantelor încrucișate, 196, 197;
— perioada de înflorire, 199, 202;
— efectele fecundației încrucișate, 206;
— semințele de ~, 213, 218;
— parțial sterilă, 236;
— corola îndepărtată, 272.
Violaceae, 87.
Viscaria oculata, 90;
— măsurătorile, 94;
— înălțimea medie a celor încrucișate și autofecundate, 188;
— înflorirea simultană, 201;
— semințele de ~, 213, 217;
— autofecundă, 241.
Vișinica, 107.

W

Wallace, dl, ciocul şi faţa *lortinae*-lor cu limba aspră acoperită cu polen, 244.
Wilder, dl, fecundarea florilor cu propriul lor polen, 227.
Wilson, A. J., vigoarea superioară a plantulelor încrucişate de *Brassica campestris*, *ruta baga*, 233;
— autofecunditatea grîului, 243;
— despre dimensiunea grăunţelor de polen, 247.
Wistaria sinensis, 247, 275.

Y

Yuka, fluturele de noapte, 271.

Z

Zea mays, 15, 163;
— măsurători, 15—16, 164;
— diferenţa de înălţime între cele încrucişate şi autofecundate, 197;
— înflorirea timpurie a celor încrucişate, 200;
— autofecundă, 243;
— dominanţa altui polen, 258.

DIFERITELE DISPOZITIVE CU AJUTORUL CĂRORA ORHIDEELE SÎNT FECUNDATE DE CĂTRE INSECTE

DE

Charles Darwin

EDIȚIA A DOUA REVIZUITĂ, CU ILUSTRAȚII

PREFAȚĂ

la

EDIȚIA A DOUA

Prima ediție a acestei lucrări a fost publicată la începutul anului 1862 și în cîtva timp a fost epuizată. În cursul celor doi sau trei ani după apariția ei, am primit, datorită amabilității mai multor corespondenți din diferite părți ale lumii, și în special din partea lui Fritz Müller din sudul Braziliei, un mare număr de scrisori prin care mi se comunicau multe fapte noi și interesante, atrăgîndu-mi-se de asemenea atenția asupra unor erori. De atunci s-au mai publicat diferite lucrări despre fecundarea orhideelor și eu însumi am examinat mai multe forme noi și remarcabile. În acest fel s-a acumulat mult material nou; volumul de față ar deveni însă mult prea mare dacă s-ar introduce tot acel material. De aceea am ales numai faptele mai interesante și am prezentat un scurt rezumat al diferitelor lucrări publicate. Lucrarea a fost astfel refăcută, iar adăugirile și corectările sînt atît de numeroase, încît am constatat că este imposibil de a-mi respecta planul obișnuit, prezentînd o listă de modificări. Am adăugat totuși, în ordine cronologică, titlurile tuturor lucrărilor și ale cărților în legătură cu fecundarea orhideelor publicate după apariția primei ediții a volumului de față. Voi observa, în fine, că este recomandabil ca acel cititor care nu dorește să vadă decît natura extraordinar de complexă și de desăvîrșită a adaptărilor acestor plante în vederea fecundării să citească capitolul al VII-lea, despre Catasetidae. *Dacă își va arunca mai întîi privirea asupra explicației termenilor, prezentată în ultima parte a introducerii, el va înțelege, cred, descrierea structurii lor și a acțiunii diferitelor părți.*

SUMAR

Pag.

INTRODUCERE 321

Capitolul I

OPHREAE

Structura florii de *Orchis mascula* — Capacitatea de mișcare a poliniilor — Adaptarea perfectă a părților la *Orchis pyramidalis* — Alte specii de *Orchis* și cîteva genuri îndeaproape înrudite — Despre insectele care vizitează diferitele specii și despre frecvența vizitelor lor — Despre fecunditatea și sterilitatea diferitelor orhidee — Despre secreția nectarului și despre faptul că obținerea lui de către insecte este intenționat îngreuiată 325

Capitolul al II-lea

OPHREAE — continuare

Ophrys muscifera și *O. aranifera* — *Ophrys apifera* aparent adaptată la autofecundare continuă, însă cu dispozitive paradoxale pentru încrucișare reciprocă — *Herminium monorchis*, fixarea poliniilor pe picioarele anterioare ale insectelor — *Peristylus viridis*, fecundarea efectuată indirect datorită nectarului secretat de cele trei părți ale labelului — *Gymnadenia conopsea* și alte specii — *Habenaria* sau *Platanthera chlorantha* și *bifolia*, cu poliniile fixate pe ochii unor lepidoptere — Alte specii de *Habenaria* — *Bonatea* — *Disa* — Rezumat asupra capacității de mișcare a poliniilor 345

Capitolul al III-lea

ARETHUSEAE

Cephalanthera grandiflora; rostelul redus; pătrunderea timpurie a tuburilor polinice; un caz de autofecundare imperfectă; fecundarea încrucișată efectuată de insectele care rod labelul — *Cephalanthera ensifolia* — *Pogonia* — *Pterostylis* și alte orhidee australiene cu labelul sensibil la atingere — *Vanilla* — *Sobralia* 365

Capitolul al IV-lea

NEOTTEAE

Epipactis palustris; forma curioasă a labelului și importanța lui pentru fecundarea florii — Alte specii de *Epipactis* — *Epipogium* — *Goodyera repens* — *Spiranthes autumnalis*; adaptare perfectă, datorită căreia polenul unei flori mai tinere este dus pe stigmatul unei flori mai bătrîne de pe altă plantă — *Listera ovata*; sensibilitatea rostelului; izbucnirea materiei lipicioase; acțiunea insectelor; adaptarea perfectă a diferitelor organe — *Listera cordata* — *Neottia nidus-avis*; fecundarea ei efectuată în același mod ca și la *Listera* — *Thelymitra*, autofecundă 373

Capitolul al V-lea

MALAXEAE şi EPIDENDREAE

Malaxis paludosa — *Masdevallia*, flori curios închise — *Bolbophyllum*, cu labelul în permanentă mişcare la orice adiere — *Dendrobium*, dispozitiv pentru autofecundare — *Cattleya*, un mod simplu de fecundare — *Epidendrum* — *Epidendreae* autofecunde 393

Capitolul al VI-lea

VANDEAE

Structura coloanei şi a poliniilor — Importanţa elasticităţii pedicelului, capacitatea lui de mişcare — Elasticitatea şi rezistenţa caudiculelor — *Calanthe* cu stigmate laterale, modul de fecundare — *Angraecum sesquipedale*, lungimea neobişnuită a nectariei — Specii cu intrarea în camera stigmatului foarte îngustată, aşa încît masele de polen cu greu pot fi introduse — *Coryanthes*, modul extraordinar de fecundare..... 405

Capitolul al VII-lea

VANDEAE (continuare). — CATASETIDEAE

Catasetideae-le, cele mai remarcabile dintre toate orhideele — Mecanismul prin care poliniile de *Catasetum* sînt aruncate la distanţă şi transportate de insecte — Sensibilitatea coarnelor rostelului — Deosebirea extraordinară dintre formele masculine, feminine şi hermafrodite ale speciei de *Catasetum tridentatum* — *Mormodes ignea*, structura curioasă a florilor, aruncarea poliniilor — *Mormodes luxata* — *Cycnoches ventricosum*, modul de fecundare 419

Capitolul al VIII-lea

CYPRIPEDEAE — OMOLOGIILE FLORILOR DE ORHIDEE

Cypripedium, se deosebeşte mult de toate celelalte orhidee — Labelul de forma unui papuc, cu două mici orificii prin care pot ieşi insectele — Modul de fecundare cu ajutorul unor himenoptere mici din genul *Andrena* — Natura omologă a diferitelor părţi ale florilor de orhidee — Gradul uimitor de modificare pe care l-au suferit 445

Capitolul al IX-lea

GRADAŢIA ORGANELOR etc. — OBSERVAŢII FINALE

Gradaţia organelor, a rostelului, a maselor de polen — Formarea caudiculului — Afinităţi genealogice — Secreţia nectarului — Mecanismul mişcării poliniilor — Utilitatea petalelor — Producerea de seminţe — Importanţa detaliilor structurale neînsemnate — Cauza marii diversităţi structurale la florile de orhidee — Cauza perfecţiunii dispozitivelor — Rezumat asupra acţiunii insectelor — Natura respinge autofecundarea continuă. 457

LISTA GRAVURILOR

1 *ORCHIS MASCULA* 326
2 POLINII DE *ORCHIS MASCULA* 328
3 *ORCHIS PYRAMIDALIS* 331
4 CAP ŞI TROMPĂ DE *ACONTIA LUCTUOSA* CU POLINII FIXATE PE ELE 337
5 *OPHRYS MUSCIFERA* 346
6 „ *ARANIFERA* 349
7 „ *ARACHNITES* 349
8 „ *APIFERA* 350
9 *PERISTYLUS VIRIDIS* 355
10 *GYMNADENIA CONOPSEA* 356
11 *HABENARIA CHLORANTHA* 358
12 POLINII DE *HABENARIA CHLORANTHA* ŞI *BIFOLIA* 361
13 *CEPHALANTHERA GRANDIFLORA* 366
14 *PTEROSTYLIS LONGIFOLIA* 369
15 *EPIPACTIS PALUSTRIS* 374
16 *EPIPACTIS LATIFOLIA* 378
17 *SPIRANTHES AUTUMNALIS* 381
18 *LISTERA OVATA* 385
19 *MALAXIS PALUDOSA* 395
20 *MESDEVALLIA FENESTRA* 398
21 *DENDROBIUM CHRYSANTHUM* 399
22 *CATTLEYA* 401
23 DIAGRAMĂ ILUSTRÎND STRUCTURA LA *VANDEAE* 406
24 POLINII DE *VANDEAE* 408
25 POLINIU DE *ORNITHOCEPHALUS* 411
26 *CALANTHE MASUCA* 411
27 *CORYANTHES SPECIOSA* 417
28 *CATASETUM SACCATUM* 422
29 „ „ 422
30 *CATASETUM TRIDENTATUM* 427
31 *MYANTHUS* ŞI *MONACHANTHUS* 430
32 *MORMODES IGNEA* 435
33 *CYCNOCHES VENTRICOSUM* 441
34 „ „ SECŢIUNE PRIN MUGUR 442
35 *CYPRIPEDIUM* 446
36 SECŢIUNE TRANSVERSALĂ A FLORII UNEI ORHIDEE 450
37 ROSTELUL DE *CATASETUM* 462
38 DISC DE *GYMNADENIA CONOPSEA* 470

P.S. Sînt foarte îndatorat d-lui G. B. Sowerby pentru osteneala ce şi-a dat de a întocmi desenele cît mai inteligibile posibil.

INTRODUCERE

Scopul prezentei lucrări este de a arăta că dispozitivele prin care sînt fecundate* orhideele sînt tot atît de variate și aproape tot atît de perfecte ca oricare dintre cele mai frumoase adaptări, din regnul animal și, în al doilea rînd, să arate că aceste dispozitive au ca scop principal fecundarea florilor cu polen adus de insecte de la altă plantă. În volumul meu *Originea speciilor* nu am prezentat decît argumente generale în susținerea ipotezei că ar exista o lege aproape universală a naturii, anume că organismele superioare au nevoie cîteodată de o încrucișare cu un alt individ sau, ceea ce reprezintă același lucru, că nici un hermafrodit nu se autofecundează într-un șir neîntrerupt de generații. Deoarece am fost criticat de a fi expus această teorie fără să fi prezentat suficiente exemple, pentru care îmi lipsea spațiul necesar în acea lucrare, vreau să arăt aici că nu am vorbit fără să fi intrat în amănunte.

M-am decis să public separat acest mic tratat, deoarece este prea mare pentru a fi încorporat la oricare altă lucrare. Cum orhideele sînt universal recunoscute ca făcînd parte dintre formele cele mai deosebite și mai modificate din regnul vegetal, m-am gîndit că datele pe care le voi prezenta vor determina pe unii observatori să privească cu mai multă curiozitate obiceiurile diferitelor noastre specii indigene. O examinare a numeroaselor și frumoaselor lor dispozitive va ridica întregul regn vegetal în aprecierea majorității cititorilor. Mă tem totuși, că amănuntele necesare sînt prea mărunte și complexe pentru toți cei care nu posedă o serioasă înclinație pentru istoria naturală. Această lucrare îmi dă de asemenea prilejul să încerc a demonstra că studiul organismelor poate fi tot atît de interesant pentru un observator pe deplin convins că structura fiecărui organism se datorește unor legi secundare, ca și pentru acela care consideră orice detaliu structural lipsit de importanță ca fiind rezultatul intervenției directe a creatorului.

Trebuie să arăt în prealabil că Christian Konrad Sprengel, în remarcabila și valoroasa sa lucrare intitulată *Das entdeckte Geheimniss der Natur*, publicată în 1793, a prezentat în cadrul genului *Orchis* un excelent rezumat al funcționării diferitelor părți, deoarece el cunoștea foarte bine poziția stigmatului și descoperise că insectele erau necesare deplasării maselor polinice[1]. El a trecut totuși cu vederea multe dispozitive curioase, o consecință, se pare, a

* În întreaga lucrare termenul de fecundație este folosit și în sens de polenizare (*N. trad.*).

[1] Delpino a găsit (*Ult. Osservazioni sulla Dicogamia*, partea a II-a, 1875, p. 150) un memoriu al lui Waetcher, publicat în 1801 în „Archiv für die Botanik" a lui Roemer, vol. II, p. 11, memoriu rămas necunoscut de toți afară de el. În acest memoriu, Waetcher, care nu pare să fi cunoscut lucrarea lui Sprengel, arată că insectele sînt necesare fecundării diferitelor orhidee și descrie bine structura remarcabilă a genului *Neottia*.

părerii sale că, în general, stigmatul primește polen de la aceeași floare. Sprengel a descris de asemenea, parțial, structura genului *Epipactis*; totuși în cazul genului *Listera* a înțeles cu totul greșit remarcabilele fenomene caracteristice acestui gen, fenomene bine descrise de dr. Hooker în „Philosophical Transactions" pe anul 1854. Dr. Hooker a prezentat o descriere completă și exactă, însoțită de desene, a structurii părților; însă, deoarece nu s-a ocupat de activitatea insectelor, el nu a înțeles pe deplin obiectivul realizat. În lucrarea sa celebră din „Linnean Transactions", Robert Brown[1] își exprimă părerea că insectele sînt necesare fecundării majorității orhideelor; adaugă însă că această ipoteză se împacă greu cu faptul că toate capsulele de pe o inflorescență densă produc destul de frecvent semințe. Vom vedea mai jos că această îndoială este neîntemeiată. Numeroși alți autori au prezentat fapte și și-au exprimat mai mult sau mai puțin complet părerea lor asupra necesității acțiunii insectelor în fecundarea orhideelor.

În decursul acestei lucrări voi avea plăcerea de a-mi exprima deosebita mea recunoștință față de mai multe persoane pentru neobosita lor amabilitate de a-mi trimite exemplare proaspete, un ajutor fără de care această lucrare nu ar fi fost posibilă. Osteneala pe care amabilii mei colaboratori și-au dat-o a fost extraordinară; nici o dată nu mi-am exprimat dorința pentru vreun ajutor sau pentru o informație care să nu-mi fi fost satisfăcută, în măsura posibilităților, în modul cel mai generos posibil.

EXPLICAȚIA TERMENILOR

Pentru cazul că cineva care nu s-a ocupat niciodată cu botanica ar examina acest tratat, este recomandabil să explic înțelesul termenilor obișnuiți pe care i-am folosit. La majoritatea florilor, staminele, adică organele masculine, înconjură cu un inel organul sau organele feminine, denumite pistile. La toate orhideele obișnuite există numai o singură stamină, bine dezvoltată, contopită cu pistilele, formînd împreună coloana *(columna)*. Staminele obișnuite constau dintr-un filament sau un fir de susținere (care se vede rareori la orhideele britanice) care poartă antera, iar în interiorul anterei se găsește polenul sau elementul generativ masculin. Antera este împărțită în două loji, care la majoritatea orhideelor sînt foarte distincte, în așa măsură încît la unele specii ele apar ca două antere separate. La toate plantele obișnuite polenul constă dintr-o pulbere fină granulară : la majoritatea orhideelor granulele aderă însă în mase, susținute adesea de un apendice foarte curios, denumit caudicul *(caudiculum)*. Această parte, precum și toate celelalte organe vor fi descrise ulterior în mod mai amănunțit și vor fi ilustrate în capitolul consacrat primei specii, *Orchis mascula*. Masele de polen, cu caudiculele lor și cu alte apendice, sînt denumite polinii *(pollinia)*.

Orhideele au, de fapt, trei pistile sau organe feminine unite între ele, cele două stigmate fiind formate din suprafețele superioare și anterioare a două dintre ele. Cele două stigmate sînt însă adesea contopite, încît apar ca unul singur. În actul fecundării, stigmatul este străbătut de tuburi lungi, emise de granulele de polen, și prin care conținutul granulelor ajunge pînă la ovule sau la sămînța tînără din ovar.

Stigmatul superior este transformat într-un organ extraordinar, denumit rostel *(rostellum)*, care la multe orhidee nu prezintă nici o asemănare cu un stigmat adevărat. Matur, el conține sau este alcătuit în întregime dintr-o substanță lipicioasă. La numeroase specii masele de polen sînt solid fixate de o porțiune a membranei exterioare care, atunci cînd insectele vizi-

[1] „Linnean Transactions", 1833, vol. XVI, p. 704.

tează florile, este transportată împreună cu masele de polen. Această porțiune mobilă constă, la majoritatea orhideelor britanice, numai dintr-o mică bucată de membrană, avînd dedesubt un strat sau o bobiță de substanță lipicioasă, pe care o voi numi „discul lipicios". La numeroase specii exotice însă, partea detașabilă este atît de mare și de importantă, încît una dintre părți trebuie denumită, ca mai sus, „discul lipicios", iar cealaltă parte „pedicelul" rostelului, de capătul căruia sînt fixate masele de polen. Unii autori au numit partea detașabilă a rostelului „glanda" sau „retinaculum", din cauza funcției sale evidente de a reține masele de polen la locul lor. La mai multe specii exotice, pedicelul sau prelungirea rostelului, de care sînt fixate masele de polen, pare să fi fost în general confundat, sub numele de caudicul, cu adevăratul caudicul al maselor de polen, deși natura și originea lor sînt total diferite. Acea parte a rostelului care rămîne după detașarea rostelului și a substanței lipicioase este uneori denumită „bursicula", sau „fovea", sau „pungă". Se va constata însă că este preferabil să se evite toți acești termeni și să se numească întreg stigmatul modificat rostel, adăugînd uneori un adjectiv pentru definirea formei sale, porțiunea din rostel care se detașează o dată cu masele de polen fiind numită „discul lipicios", în unele cazuri împreună cu „pedicelul".

În sfîrșit, cele trei părți externe ale florii se numesc *sepale* și formează caliciul; dar, în loc să fie verzi ca la majoritatea florilor obișnuite, ele sînt, în general, colorate, ca și cele trei părți interne ale florii, adică *petalele.* La aproape toate speciile, una dintre petale, care este, de fapt, cea superioară, este mai mare decît celelalte și este situată în partea inferioară a florii, unde formează un loc de așezare pentru insecte, fiind întoarsă prin răsucirea ovarului. Această petală este buza inferioară sau labelul *(labellum)* și deseori ea capătă cele mai curioase forme. Pentru a atrage insecte, ea secretă nectar și deseori are aspectul unei nectarii în formă de pinten.

CAPITOLUL I

OPHREAE

Structura florii de Orchis mascula — *Capacitatea de mișcare a poliniilor — Adaptarea perfectă a părților la* Orchis pyramidalis — *Alte specii de* Orchis *și cîteva genuri înde-aproape înrudite — Despre insectele care vizitează diferitele specii și despre frecvența vizitelor lor — Despre fecunditatea și sterilitatea diferitelor orhidee — Despre secreția nectarului și despre faptul că obținerea lui de către insecte este intenționat îngreuiată.*

În tot acest volum am urmat, atît cît am fost în măsură să o fac în mod satisfăcător, clasificarea orhideelor stabilită de Lindley. Speciile britanice aparțin la cinci dintre triburile sale, *Ophreae*, *Neotteae*, *Arethuseae*, *Malaxeae* și *Cypripedeae*; ultimele două triburi nu conțin însă decît cîte un singur gen fiecare. În primele opt capitole sînt descrise diverse specii britanice și străine aparținînd diferitelor triburi. Cel de-al optulea conține de asemenea o expunere asupra omologiilor florale la orhidee. Capitolul nouă este consacrat unor considerații diverse și generale.

Ophreae-le includ majoritatea speciilor noastre britanice obișnuite. Vom începe cu genul *Orchis*. Cititorul va găsi poate detaliile de mai jos oarecum greu de înțeles; îl pot asigura însă că dacă va avea răbdarea de a deslușì primul caz, următoarele vor fi ușor inteligibile. Desenele care le însoțesc (fig. 1, p. 326) arată poziția relativă a organelor mai importante la floarea de *O. mascula*. Sepalele și petalele au fost îndepărtate, cu excepția labelului cu nectariul său. Nectariul este arătat văzut numai lateral (*n*, fig. 1 A), deoarece în desenul din față (B) orificiul său lărgit este aproape ascuns în umbră (B). Stigmatul este bilobat și constă din două stigmate aproape contopite; el este așezat sub rostelul în formă de pungă (*r*). Antena (*a* în A și B) constă din două loji relativ foarte distanțate, care în față sînt deschise longitudinal; fiecare lojă conține cîte o masă de polen sau poliniu.

Figura 1, C reprezintă un poliniu detașat dintr-una din cele două loji ale anterei; el constă dintr-un număr de pachete în formă de pană, conținînd grăunțe de polen (vezi fig. 1, F, în care pachetele sînt separate în mod forțat), unite laolaltă prin

fire subțiri, extrem de elastice. Aceste fire se contopesc la capătul inferior al fiecărei mase de polen și compun caudiculul drept și elastic (*c*, C). Capătul caudiculului este solid fixat de discul lipicios (*d*, C), care constă (după cum se poate vedea din secțiunea rostelului în formă de pungă, fig. 1, E) dintr-o bucată de membrană, minusculă, de formă ovală, avînd la partea inferioară o bobiță de substanță lipicioasă. Fiecare poliniu are discul său distinct, și cele două bobițe de substanță lipicioasă sînt închise împreună (fig. 1, D) în interiorul rostelului.

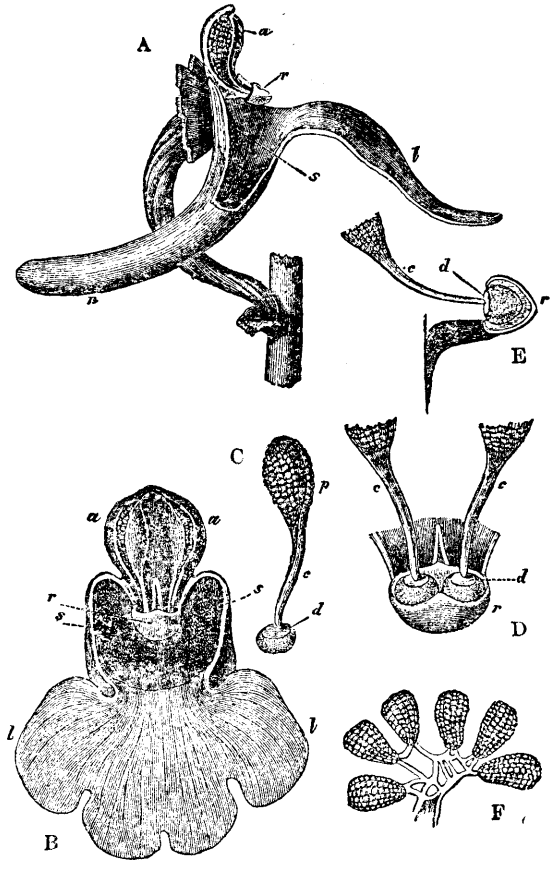


Fig. 1. — *Orchis mascula*, *a*, antera, constînd din două loje; *r*, rostelul; *s*, stigmatul; *l*, labelul; *n*, nectariul; *p* masele de polen; *c*, caudiculul poliniului; *d*, discul lipicios al poliniului; *A*, floarea văzută lateral, cu toate petalele și sepalele tăiate cu excepția labelului, din care este tăiată jumătatea din față, precum și porțiunea superioară a părții din față a nectariului; B, floarea văzută din față, cu toate sepalele și petalele îndepărtate, cu excepția labelului; C, un poliniu, prezentînd pachetele de granule de polen, caudiculul și discul lipicios; D, caudiculele ambelor polinii văzute din față, cu discurile situate înăuntrul rostelului, buza fiindu-i coborîtă; E, secțiune printr-una din părțile rostelului conținînd discul și caudiculul unui poliniu, buza nefiind coborîtă; F, pachetele de granule de polen legate laolaltă prin fire elastice, care aci sînt întinse (după Bauer).

Rostelul este o proeminență aproape sferică, oarecum ascuțită (*r*, fig. 1, A și B), care atîrnă deasupra celor două stigmate aproape contopite; el trebuie descris în mod amănunțit, deoarece fiecare detaliu al structurii sale este deosebit de important. În figura E este prezentată o secțiune printr-unul din discurile și bobițele de substanță lipicioasă și se arată de asemenea o vedere din față a ambelor discuri lipicioase dinăuntrul rostelului (figura 1, D). Această ultimă ilustrație (D) servește, probabil, cel mai bine pentru a explica structura rostelului; trebuie înțeles însă că aici buza anterioară este considerabil coborîtă în jos. Partea cea mai de jos a anterei este unită cu dosul rostelului, după cum se poate vedea în fig. 1, B. La o perioadă timpurie de creștere, rostelul constă dintr-o masă de celule poligonale, pline cu o substanță cafenie, celule care se transformă în curînd în două bobițe cu o substanță semifluidă, extrem de lipicioasă, lipsite de structură. Aceste mase lipicioase sînt ușor alungite, aproape plate la vîrf și convexe la

capătul de jos. Ele stau complet libere în interiorul rostelului (fiind înconjurate de lichid), cu excepţia părţii posterioare, unde fiecare bobiţă lipicioasă aderă la o mică porţiune sau disc al membranei exterioare a rostelului. Capetele celor două caudicule sînt solid fixate, extern, de aceste două mici discuri de membrană.

Membrana formînd întreaga suprafaţă exterioară a rostelului este la început continuă; de îndată însă ce floarea se deschide, cea mai uşoară atingere o face să se rupă transversal pe o linie sinuoasă în faţa lojilor anterei şi a unei mici creste sau pliu al membranei care se găseşte (fig. 1, D) între lojile anterei. Acest act al ruperii nu schimbă forma rostelului, însă transformă partea anterioară într-o buză care poate fi uşor coborîtă. În figura D, această buză este reprezentată considerabil coborîtă şi marginea ei se vede, figura B, în vederea de faţă. Cînd buza este complet coborîtă, cele două bobiţe de substanţă lipicioasă sînt descoperite. După ce sînt coborîte, datorită elasticităţii părţii posterioare buza sau punga se ridică din nou în sus şi includ cele două bobiţe lipicioase.

Nu voi afirma că ruptura membranei exterioare a rostelului nu are niciodată loc în mod spontan; şi fără îndoială că membrana este pregătită pentru ruptură prin faptul că devine foarte slabă de-a lungul unor linii stabilite; am văzut însă de mai multe ori ruperea decurgînd dintr-o atingere extrem de uşoară, încît am conchis că ea nu este numai mecanică, ci poate fi numită, în lipsa unui termen mai adecvat, vitală. Vom întîlni ulterior alte cazuri, în care cea mai mică atingere sau vaporii de cloroform fac ca membrana exterioară a rostelului să se rupă de-a lungul unor anumite linii stabilite.

În acelaşi timp în care rostelul se rupe transversal în partea anterioară, el se rupe probabil (căci era imposibil de a stabili acest fapt din poziţia părţilor) în partea posterioară, pe două linii ovale, separînd şi eliberînd în acest fel de restul suprafeţei exterioare a rostelului cele două mici discuri de membrană, de care cele două caudicule sînt fixate în exterior şi de care în interior aderă cele două bobiţe de substanţă lipicioasă. Linia de ruptură este astfel foarte complexă, însă strict definită.

Deoarece, chiar înainte ca floarea să se fi desfăcut, cele două loji ale anterei sînt deschise în faţă în mod longitudinal, de la vîrf la bază, urmează că, de îndată ce rostelul este rupt în mod corespunzător prin efectul unei uşoare atingeri, buza sa poate fi uşor coborîtă şi, cele două mici discuri de membrană fiind de pe acum separate, cele două polinii se găsesc complet libere, însă sînt încă aşezate în locurile lor obişnuite, aşa încît pachetele de polen şi caudiculele sînt încă situate în interiorul lojilor anterei; discurile mai fac parte din *rostellum*, sînt însă separate, iar bobiţele de substanţă lipicioasă încă se mai găsesc ascunse înăuntrul rostelului.

Să vedem acum cum acţionează acest mecanism complex la *Orchis mascula* (fig. 1). Să presupunem că o insectă se aşază pe label, care formează un loc bun de aşezare, şi îşi vîră capul în camera (vezi vederea laterală A, sau cea de faţă B), în a cărei parte posterioară este situat stigmatul *(s)*, pentru a atinge cu trompa capătul nectariului; sau, ceea ce poate ilustra tot atît de bine acţiunea, că împingem foarte uşor în nectariu vîrful bine ascuţit al unui creion obişnuit. Datorită faptului că rostelul în formă de pungă este ieşit în afară în culoarul care duce la nectariu, este aproape imposibil ca să se poată introduce vreun obiect [în nectariu] fără a atinge rostelul. Atunci membrana exterioară a rostelului se rupe pe liniile corespunzătoare, iar buza sau punga poate fi cu uşurinţă coborîtă în jos. Odată

operaţia efectuată, una sau ambele bobiţe lipicioase vor atinge în mod aproape inevitabil corpul introdus. Aceste bobiţe sînt atît de lipicioase, încît ele se fixează în mod solid de orice ating. În plus substanţa lipicioasă are calitatea chimică caracteristică de a se întări, în cîteva minute, puternic şi uscat ca cimentul. Deoarece lojile anterei sînt deschise în faţă, atunci cînd insecta îşi retrage capul, sau cînd creionul este retras, unul sau ambele polinii vor fi retrase, ferm cimentate de obiect, stînd ridicate ca nişte corniţe, după cum se arată în figura de mai jos (fig. 2, A).

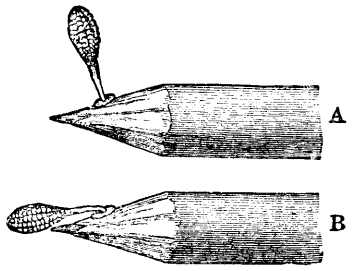


Fig. 2. — Polinii de *Orchis mascula*. A, masă polinică de *O. mascula* cînd se fixează la început; B, masă polinică de *O. mascula* după actul de coborîre.

Soliditatea aderării cimentului este foarte necesară, deoarece, dacă poliniile ar cădea lateral sau înapoi, ele nu ar putea niciodată să fecundeze floarea. Cînd sînt fixate de vreun obiect oarecare, cele două polinii deviază cu puţin faţă de poziţia în care sînt situate în lojile lor. Să presupunem acum că insecta zboară la o altă floare, sau că introducem creionul (fig. 2, A) cu poliniul fixat, în acelaşi sau într-alt nectariu: privind desenul A din figura 1, va apărea evident că poliniul solid fixat va fi pur şi simplu presat sau introdus în vechiul său loc, anume în loja anterei. Dar atunci cum poate fi fecundată floarea? Acest lucru este realizat printr-un admirabil dispozitiv: cu toate că suprafaţa lipicioasă rămîne fixată imobil, discul minuscul de membrană, aparent fără importanţă, de care aderă caudiculul este înzestrat cu o capacitate remarcabilă de contracţie (cum se va descrie ulterior mai amănunţit), care face ca poliniul să se întoarcă, în decursul în medie a treizeci de secunde, cu un unghi de circa nouăzeci de grade întotdeauna în aceeaşi direcţie, anume spre vîrful trompei sau al creionului. Poziţia poliniului după această mişcare este arătată la B în figura 2. După această mişcare, completată într-un interval de timp care ar permite unei insecte să zboare la o altă plantă,[1] se va vedea, întorcîndu-ne la desen (fig.1, A), că, dacă se intoduce creionul în nectariu, capătul gros al poliniului loveşte acum exact suprafaţa stigmatului.

Aici intră iarăşi în joc o altă adaptare admirabilă, observată de multă vreme de Robert Brown[2]. Stigmatul este foarte lipicios, însă nu atît de lipicios ca, atunci cînd este atins de un poliniu, să-l tragă în întregime de pe capul unei insecte, sau de pe un creion; el este totuşi suficient de lipicios pentru a rupe firele elastice (fig.1, F) prin care pachetele de grăunţe de polen sînt legate la un loc şi a lăsa cîteva dintre ele pe stigmat. Deci un poliniu fixat pe o insectă sau pe un creion poate fi aplicat la mai multe stigmate şi le va fecunda pe toate. Am văzut deseori polinii de *Orchis pyramidalis*, din care nu rămăseseră decît caudiculele în formă de cioturi, aderînd de trompa unui fluture, toate pachetele de polen rămînînd lipite de stigmatele florilor vizitate succesiv.

[1] Dr. H. Müller (*Die Befruchtung der Blumen durch Insekten*, 1873, p. 84) a observat bondarii la lucru pe inflorescenţe de *Orchis mascula* şi a constatat că această afirmaţie este corectă.

[2] „Transactions of the Linnean Society", vol. XVI, p. 731.

Trebuie semnalate încă unul sau două mici amănunte. Bobițele de substanță lipicioasă din interiorul rostelului în formă de pungă sînt înconjurate de lichid; și acest lucru este foarte important, deoarece, după cum s-a menționat mai sus, substanța lipicioasă se întărește puternic cînd este expusă la aer pentru foarte scurt timp. Am scos bobițele din pungile lor și am constatat că după cîteva minute ele își pierduseră complet capacitatea de aderare. În ceea ce privește micile discuri de membrană, a căror mișcare este atît de absolut indispensabilă pentru fecundarea florii deoarece determină mișcarea poliniilor, ele sînt situate la suprafața superioară și posterioară a rostelului și sînt strîns înfășurate, fiind astfel menținute în stare umedă înăuntrul bazelor lojilor anterelor. Acest lucru este foarte necesar, deoarece o expunere (la aer) de aproximativ treizeci de secunde produce mișcarea de coborîre; atîta timp însă cît discul este menținut în stare umedă, poliniile rămîn gata de acțiune oricînd sînt luate de vreo insectă.

În sfîrșit, după cum am arătat mai sus, după ce a fost coborîtă, punga [rostelului] revine în fosta ei poziție, ceea ce constituie de asemenea un mare avantaj, deoarece, dacă această acțiune nu ar fi avut loc și, după ce a coborît buza, insecta nu ar fi reușit să scoată cele două bobițe lipicioase sau dacă nu ar fi scos decît una singură, atunci în primul caz ambele iar în cel de-al doilea una ar fi fost expusă la aer. În consecință una sau ambele și-ar fi pierdut repede toată capacitatea de aderență și poliniul ar fi devenit absolut inutil. Este sigur că, în cazul multor genuri de orhidee, insectele detașează și duc cu ele numai cîte una din cele două polinii; este chiar probabil că, în general, duc cu ele numai una, deoarece la florile situate mai jos și mai bătrîne lipsesc aproape întotdeauna ambele polinii, în vreme ce la florile mai tinere situate aproape de muguri și dedesubtul lor, care sînt vizitate mai rar, nu lipsește deseori decît un singur poliniu. La o inflorescență de *Orchis maculata* am găsit chiar zece flori, în special cele situate sus, cărora li se luase numai cîte un singur poliniu, celălalt găsindu-se încă la locul lui obișnuit, cu buza rostelului bine închisă, așa încît întreg mecanismul era perfect pregătit pentru detașarea sa ulterioară de vreo altă insectă.

Cînd s-a publicat prima ediție a acestei cărți, eu nu văzusem ca vreo insectă să fi vizitat florile speciei de față; un prieten a observat însă cîteva plante și le-a văzut vizitate de mai mulți bondari, după cît se pare *Bombus muscorum*; iar dr. H. Müller[1] a văzut alte patru specii de *Bombus* la lucru. El a prins nouăzeci și șapte de exemplare și dintre acestea treizeci și două aveau polinii fixate de capul lor.

Descrierea acțiunii organelor la *Orchis mascula* dată mai sus se aplică și la *O. morio*, *fusca*, *maculata* și *latifolia*. Aceste specii prezintă ușoare diferențe, aparent coordonate, în lungimea caudiculelor, în direcția nectariului, în forma și în poziția stigmatului, ele nu merită însă o descriere amănunțită. Cînd la toate acestea poliniile sînt detașate din lojile anterei, ele suferă o deosebită mișcare de coborîre, care este foarte necesară pentru a le plasa într-o poziție corectă pe capul unei insecte, cu scopul de a lovi suprafața stigmatului unei alte flori. Șase specii de bondari, albina de stup și alte două forme au fost văzute de H. Müller și de mine vizitînd florile de *Orchis morio*. Pe unele dintre albinele de stup s-au fixat între zece și șaisprezece mase de polen; pe capul unei *Eucera longicornis* unsprezece, cîteva pe capul unei *Osmia rufa* și mai multe pe suprafața nudă în apropierea și

[1] *Die Befruchtung* etc., p. 84.

deasupra mandibulelor unui *Bombus muscorum*. H. Müller a văzut douăsprezece forme diferite de albine vizitînd florile de *O. latifolia*, care sînt de asemenea vizitate de diptere. Fiul meu George a observat cîtăva vreme plante de *O. maculata* și a văzut numeroase exemplare ale muștei *Empis livadi* introducîndu-și trompa în nectariu, și ulterior același fapt a fost observat de mine. El a adus acasă șase exemplare de acest *Empis*, cu polinii fixate de ochii lor sferici, la același nivel cu bazele anterei. Poliniile suferiseră mișcarea de coborîre și erau situate puțin deasupra și paralel cu trompa; ele erau deci într-o poziție excelent adaptată pentru a atinge stigmatul. Șase polinii erau fixate pe un exemplar și trei pe un altul. Fiul meu a văzut de asemenea o altă specie mai mică *(Empis pennipes)* introducîndu-și trompa în nectariu; această specie nu a acționat însă nici atît de bine și nici atît de regulat ca cealaltă în fecundarea florilor. Un exemplar din această ultimă *Empis* avusese cinci polinii fixate pe suprafața dorsală a toracelui său convex, iar un al doilea exemplar, trei. H. Müller a văzut alte două genuri de diptere în activitate pe această orhidee, cu polinii fixate pe partea anterioară a corpului și cu o altă ocazie a văzut un bondar vizitînd florile[1].

Trecem acum la *Orchis* (subgenul *Anacamptis*) *pyramidalis*, una dintre speciile cele mai perfect organizate pe care le-am examinat și care este clasificată de mai mulți botaniști ca un gen distinct. Aici poziția relativă a părților (fig. 3) este foarte diferită de cum este la *O. mascula* și la speciile înrudite. Există două suprafețe stigmatice rotunjite, cu totul distincte, situate de fiecare parte a rostelului în formă de pungă. Acest din urmă organ, în loc de a sta la o oarecare înălțime deasupra nectariului, este adus în jos (văzut lateral la litera B), astfel încît atîrnă deasupra orificiului său închizîndu-l parțial. Anticamera ducînd spre nectariu este formată din unirea marginilor labelului de coloană, care la *O. mascula* și la rudele sale este mare, iar aici mică. Rostelul în formă de pungă este scobit la mijlocul părții inferioare și este umplut cu lichid. Discul lipicios este unic și în formă de șa (fig. C și E), purtînd pe vîrful aproape plat sau locaș cele două caudicule ale poliniilor, ale căror capete aderă solid de suprafața sa superioară. Înainte ca membrana rostelului să se rupă, discul în formă de șa poate fi văzut în mod clar ca fiind în continuare cu restul suprafeței. Discul este parțial ascuns și ținut în stare umedă (ceea ce este de mare importanță) de părțile bazale răsfrînte ale celor două loji ale anterei. El constă din mai multe straturi de celule mici și este de aceea relativ gros; este căptușit dedesubt cu un strat de substanță foarte lipicioasă, care se formează în interiorul rostelului. El corespunde strict celor două discuri mici, ovale, separate, de care sînt fixate cele două caudicule de *O. mascula* și ale formelor înrudite.

Cînd floarea se deschide și rostelul s-a rupt simetric, fie printr-o atingere, fie spontan (nu știu cum), cea mai ușoară presiune coboară buza, adică porțiunea inferioară și bilobată a membranei exterioare a rostelului, care proeminează în intrarea nectariului. Cînd buza este coborîtă, suprafața inferioară și lipicioasă a discului, încă rămasă la locul ei respectiv, este descoperită și va adera aproape

[1] Dl M. Girard a prins un cerambicid *Strangalia atra*, cu un mănunchi din masele de polen ale acestei orhidee fixat pe partea din față a gurii : „Annales de la Soc. Entomolog. de France", vol. IX, 1869, p. XXXI.

sigur de obiectul care o atinge. Chiar un fir de păr de om este destul de rigid pentru a o coborî și suprafața lipicioasă a șeii se lipește de el. Totuși, dacă buza este împinsă numai ușor, ea revine la locul ei pe partea inferioară a șeii.

Adaptarea perfectă a părților devine evidentă dacă se taie capătul nectariului și se introduce un fir de păr rigid în acel capăt, în direcția inversă aceleia în care fluturii își introduc trompa; se va constata că rostelul poate fi rupt sau

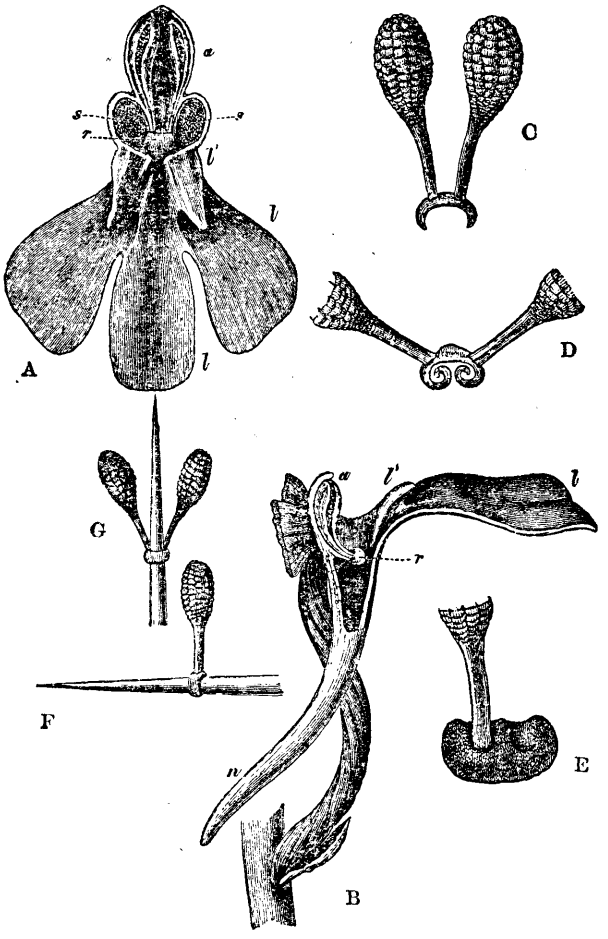


Fig. 3. — *Orchis pyramidalis*. *a*, antera; *s*, *s'* stigmatele; *r*, rostelul; *l*, labelul; l', placa îndrumătoare de pe label; *n*, nectariul; A, floarea văzută din față, cu toate sepalele și petalele îndepărtate, cu excepția labelului; B, floarea văzută lateral cu toate sepalele și petalele îndepărtate, cu labelul secționat longitudinal în două și cu partea din față a părții superioare a nectariului tăiată și îndepărtată; C, cele două polinii fixate de discul lipicios în formă de șa; D, discul după primul act de contracție neavînd prins nici un obiect; E, discul văzut de sus și turtit cu forța, cu un poliniu detașat, prezentînd o adîncitură pe suprafața sa, prin care este efectuată cea de-a doua mișcare a poliniului; F, poliniile sînt detașate prin introducerea unui ac în nectariu, după ce șaua a cuprins acul prin primul act de contracție; G, aceleași polinii după cea de-a doua mișcare și coborîrea decurgînd din ea.

străbătut cu ușurință, însă că șaua nu este prinsă decît rareori sau niciodată. Cînd șaua împreună cu poliniile sînt detașate și luate pe un fir rigid, buza inferioară se răsfrînge imediat, strîns și spre interior, și lasă orificiul nectariului mai deschis decît era înainte; nu voi pretinde însă să hotărăsc dacă aceasta constituie un serviciu real pentru fluturii care vizitează florile și în consecință pentru plantă.

În sfîrșit, labelul este prevăzut cu două creste proeminente (l', fig. 3, A și B), coborînd spre centru și extinzîndu-se spre exterior întocmai ca gura unei capcane; acele creste servesc pentru a călăuzi orice corp flexibil, cum ar fi un păr subțire, în orificiul minuscul și rotunjit al nectariului, care, mic cum este, este astupat parțial de către rostel. Acest dispozitiv al crestelor îndrumătoare poate fi compa-

rat cu micul instrument folosit uneori pentru a dirija aţa în urechea foarte mică a unui ac de cusut.

Să vedem acum cum acţionează aceste părţi. Să zicem că un fluture îşi introduce trompa (şi vom vedea îndată cît de des florile sînt vizitate de lepidoptere) între crestele călăuzitoare ale labelului sau că se introduce un fir subţire de păr rigid şi este condus cu bine la minusculul orificiu al nectariului. Cu greu poate el evita de a apăsa în jos buza rostelului; acest lucru fiind efectuat, firul de păr intră în contact cu suprafaţa inferioară lipicioasă a discului suspendat, în formă de şa, care acum este dezgolit. Cînd firul de păr este retras, este detaşată şaua cu poliniile fixate. De îndată ce şaua este expusă la aer, o mişcare rapidă are loc aproape imediat şi cei doi lobi se răsucesc spre interior şi cuprind firul de păr. Cînd poliniile sînt smulse de caudiculele lor, cu ajutorul unei pensete, aşa încît şaua nu mai are nimic de cuprins, am observat că lobii se răsucesc spre interior pentru ca în nouă secunde să se atingă reciproc (vezi fig. 3, D); iar într-alte nouă secunde şaua să fie transformată de lobii care s-au răsucit şi mai mult spre interior, într-o bobiţă compactă. Trompele multor fluturi pe care i-am examinat, avînd poliniile acestei orhidee fixate pe ele, erau atît de subţiri, încît capetele lobilor şeii se atingeau îndată în partea inferioară. Ca urmare, un naturalist care mi-a trimis un fluture cu mai multe şei fixate pe trompa sa şi care nu avea cunoştinţă de această mişcare a ajuns foarte natural la extraordinara concluzie că fluturele a găurit, în mod dibaci, exact prin centrele aşa-numitelor glande lipicioase ale vreunei orhidee.

Desigur că mişcarea rapidă de învăluire sau de răsucire ajută la fixarea şeii în poziţie erectă pe trompă, ceea ce este foarte important; faptul însă că substanţa lipicioasă se întăreşte puternic în mod rapid ar fi probabil suficient pentru acest scop, şi obiectivul real obţinut prin mişcarea de învăluire sau de răsucire este divergenţa poliniilor. Poliniile fiind fixate pe vîrful plat sau de talpa şeii, se ridică la început drept în sus şi aproape paralel între ele; deoarece însă vîrful plat se răsuceşte în jurul trompei cilindrice şi subţiri sau în jurul unui fir de păr rigid, poliniile se îndepărtează una de alta în mod necesar. De îndată ce şaua a cuprins firul de păr şi poliniile s-au îndepărtat între ele, începe o a doua mişcare, o acţiune care, ca şi cea precedentă, este datorită exclusiv contracţiei discului membranos în formă de şa, după cum se va descrie mai amănunţit în capitolul nouă. Această a doua mişcare este aceeaşi ca şi la *O. mascula* şi la speciile înrudite şi face ca poliniile divergente, care la început stăteau în unghi drept pe ac sau pe firul de păr (vezi fig. 3, F), să parcurgă un unghi de aproape nouăzeci de grade spre vîrful acului (vezi fig. 3, G), astfel ca să se coboare în jos şi în cele din urmă să rămînă pe acelaşi plan cu acul. La trei exemplare, această a doua mişcare a fost efectuată între treizeci şi şi treizeci şi patru de secunde după detaşarea poliniilor din lojile anterei şi deci în cincisprezece secunde după ce şaua cuprinsese firul de păr.

Folosul acestei duble mişcări devine evident dacă un fir rigid cu poliniile fixate pe el, despărţite între ele şi coborîte, este introdus printre crestele îndrumătoare ale labelului în nectariul aceleiaşi sau al unei alte flori (a se compara fig. 3, A şi fig. 3, G), deoarece se va constata că acum cele două capete ale maselor de polen s-au plasat într-o asemenea poziţie, încît capătul uneia atinge stigmatul pe una din laturi, iar în acelaşi moment capătul celeilalte atinge stigmatul din partea opusă. Secreţia de pe stigmate este atît de lipicioasă, încît, atunci cînd poliniile sînt re-

trase, firele elastice cu care pachetele de polen sînt legate între ele sînt rupte și se pot vedea chiar cu ochiul liber cîteva grăunțe de culoare verde-închis rămînînd pe cele două suprafețe albe ale stigmatului. Am prezentat această mică experiență mai multor persoane și toate și-au exprimat cea mai vie admirație față de perfecția dispozitivului prin care această orhidee este fecundată.

Deoarece adaptările unei anumite părți, sau ale întregului organism al altor plante și animale foarte îndepărtate pe scara naturii nu pot fi considerate ca mai perfecte decît acelea prezentate de această orhidee, merită poate să le rezumăm pe scurt. Deoarece florile [*O. pyramidalis*] sînt vizitate de lepidoptere de zi și de noapte, nu este de domeniul fanteziei să considerăm că culoarea roșu-viu (creată sau nu în mod special în acest scop) atrage zburătoarele de zi, iar mirosul puternic și greu zburătoarele de noapte. Sepala și două petale superioare formează o glugă care apăra antera și suprafețele stigmatelor de intemperii. Labelul s-a transformat într-un nectariu lung cu scopul de a atrage lepidopterele, și vom da îndată motivele pentru presupunerea că nectarul este într-adins astfel situat ca să nu poată fi supt decît cîte puțin (cu totul altfel de ceea ce se întîmplă la majoritatea celorlalte plante), pentru a da timp substanței lipicioase de pe partea inferioară a șeii de a se usca și întări. Cel care va introduce un păr rigid, subțire și flexibil în gura lărgită a florii, între crestele înclinate ale labelului, nu se va îndoi că ele servesc ca îndrumătoare, împiedicînd în mod eficace firul de păr sau trompa de a fi introduse oblic în nectar. Această din urmă condiție este de o importanță evidentă, deoarece, dacă trompa ar fi introdusă oblic, discul în formă de șa s-ar fixa oblic și, după mișcarea compusă a poliniilor, ele nu ar atinge cele două suprafețe laterale ale stigmatului.

Avem apoi rostelul închizînd parțial gura nectariului întocmai ca o capcană plasată în drumul vînatului, aceasta fiind complexă și perfectă cu liniile sale simetrice de ruptură și formînd deasupra discul în formă de șa, iar dedesubt buza pungii; și, în sfîrșit, această buză este atît de ușor de coborît, încît trompa unui fluture dezgolește în mod inevitabil discul lipicios care se fixează pe el. Dacă însă acest lucru nu se realizează, buza elastică se ridică și acoperă din nou suprafața lipicioasă pentru a o menține umedă. Substanța lipicioasă din interiorul rostelului este fixată numai de discul în formă de șa și este înconjurată de lichid, așa că nu se întărește pînă ce discul nu este retras. Suprafața superioară a șeii, cu caudiculele fixate, este menținută de asemenea în stare umedă de către bazele lojilor anterei pînă ce este retrasă. Curioasa mișcare de cuprindere începe apoi imediat, făcînd ca poliniile să se despartă, mișcarea fiind urmată de aceea de coborîre. Ambele mișcări sînt exact adaptate pentru a aduce capetele celor două mase de polen să atingă cele două suprafețe ale stigmatului. Aceste suprafețe ale stigmatului nu sînt atît de lipicioase, încît să smulgă întreg poliniul de pe trompa fluturelui, ci prin ruperea firelor elastice să-și asigure cîteva pachete de polen, lăsînd din belșug pentru alte flori[1].

Trebuie avut în vedere că, deși fluturele are probabil nevoie de un timp considerabil pentru a suge nectarul unei flori, totuși (după cîte știu din experiență), mișcarea de coborîre nu începe la polinii pînă ce ele nu sînt complet retrase; și nici mișcarea nu va fi terminată și nici poliniile situate în mod corespunzător

[1] Răposatul prof. Treviranus a confirmat („Botanische Zeitung", 1863, p. 241) toate observațiile mele, indicînd însă două inexactități fără importanță în desenul prezentat de mine.

pentru a atinge suprafețele stigmatice, pînă ce nu a trecut aproximativ o jumătate de minut, ceea ce dă timp suficient fluturelui de a zbura la o altă plantă, și astfel, de a realiza încrucișarea dintre doi indivizi distincți.

Orchis ustulata[1] seamănă în cîteva privințe importante cu *O. pyramidalis* și se deosebește de ea prin altele. Pe label se găsește un jgheab adînc, care înlocuiește crestele îndrumătoare de la *O. pyramidalis* și duce la micul orificiu triunghiular al nectariului scurt. Rostelul, a cărui pungă este oarecum ascuțită în partea inferioară, atîrnă deasupra unghiului superior al triunghiului. În conformitate cu această poziție a rostelului, în apropierea gurii nectariului, stigmatul este dublu și lateral. Această specie arată în mod interesant cît de ușor două stigmate distincte, ca acelea de *O. pyramidalis*, pot fi transformate într-unul singur, devenind mai întîi ușor lobate ca cel de *O. mascula* și dobîndind apoi structura actuală, căci imediat sub rostel există o muche transversală îngustă, formată chiar de țesutul stigmatului, care leagă laolaltă cele două stigmate laterale, așa încît, dacă această muche ar fi lărgită, cele două stigmate ar fi transformate într-unul singur transversal. Și invers, un stigmat unic ar putea ușor fi transformat într-unul dublu. Poliniile suferă mișcarea obișnuită de coborîre; și, dobîndind această poziție, cele două se despart ușor, încît să fie gata de a atinge cele două stigmate laterale.

Orchis (subgenul *Himantoglossum*) *hircina*. — Dl Oxenden mi-a trimis un exemplar frumos de *Orchis hircina* (Lizard *Orchis*), plantă britanică extrem de rară, cu labelul ei curios alungit. Cele două polinii provin dintr-un disc unic, aproape pătrat, și cînd sînt detașate din lojile lor nu se despart între ele, însă se apleacă descriind, în aproximativ treizeci de secunde, un unghi de nouăzeci de grade. Ele sînt atunci într-o poziție corespunzătoare pentru a atinge unicul stigmat mare, situat dedesubtul rostelului. La *O. pyramidalis* am văzut că aplecarea celor două polinii este efectuată prin contracția discului din fața fiecăreia, acolo formîndu-se două brazde sau șanțuri, pe cînd în cazul acestei specii întreaga față a discului se contractă sau se apleacă, partea anterioară fiind astfel separată de cea posterioară printr-o treaptă abruptă.

Aceras[2] (*Orchis*) *anthropophora*. — Caudiculele poliniilor sînt neobișnuit de scurte; nectariul constă din două adînciturі minuscule și rotunjite în label; stigmatul este alungit transversal și, în sfîrșit, cele două discuri lipicioase sînt situate atît de aproape între ele, înăuntrul rostelului, încît își influențează reciproc conturul. Acest din urmă fapt merită notat ca constituind un pas către completa contopire [a celor două discuri], ca la următoarele specii de *Aceras*, *O. pyramidalis* și *hircina*. Totuși, la *Aceras*, uneori un singur poliniu este detașat de către insecte, cu toate că mai rar decît în cazul celorlalte specii de *Orchis*.

[1] Sînt foarte recunoscător d-lui G. Chichester Oxenden, din Broome Park, pentru exemplarele proaspete din aceste orhidee și pentru neobosita sa amabilitate de a-mi procura plante vii și informații în legătură cu multe dintre orhideele britanice mai rare.

[2] Separarea acestui gen este evident artificială. Aceasta este o orhidee adevărată însă cu un nectariu foarte scurt. Dr. Weddell a descris („Annales des Sc. Nat.", seria a 3-a, Bot., vol. XVIII, p. 6) apariția a numeroși hibrizi, produși în mod natural, între această *Aceras* și *Orchis galeata*.

Aceras (Orchis) longibracteata. — Dl Moggridge a prezentat un raport interesant, însoțit de un desen, asupra acestei plante care crește în sudul Franței[1]. Poliniile sînt fixate pe un singur disc lipicios. Cînd sînt detașate, ele nu se despart ca la *O. pyramidalis*, ci converg și apoi se apleacă. Foarte remarcabil pentru această specie este, că insectele par să sugă nectarul din celule mici, deschise, aflate pe suprafața găurită ca un fagure a labelului. Florile sînt vizitate de diferite insecte himenoptere și diptere și autorul a văzut poliniile fixate pe fruntea unei albine mari, *Xylocopa violacea.*

Neotinea (Orchis) intacta. — Dl Moggridge mi-a trimis din nordul Italiei exemplare vii din această plantă britanică foarte rară, care, după cum mă informează, este remarcabilă prin faptul că produce semințe fără ajutorul insectelor. Cînd am exclus cu grijă insectele, aproape toate florile au produs capsule. Fecundarea lor decurge din faptul că polenul este extrem de neaderent, așa încît cade de la sine pe stigmat. Totuși un nectariu scurt este prezent, poliniile posedă mici discuri lipicioase și toate părțile sînt astfel dispuse încît, dacă insectele ar vizita florile, masele de polen ar fi aproape sigur detașate și duse la o altă floare, însă nu atît de eficient ca în cazul majorității celorlalte orhidee.

Serapias cordigera provenind din sudul Franței a fost descrisă de către dl Moggridge în lucrarea la care ne-am referit mai înainte. Poliniile sînt fixate de un singur disc lipicios; cînd sînt retrase pentru prima dată, ele sînt îndoite înapoi, dar curînd după aceea se mișcă înainte și în jos în modul obișnuit. Deoarece cavitatea stigmatului este îngustă, poliniile sînt introduse spre interiorul ei de către două plăci îndrumătoare.

Nigritella angustifolia. — Dr. H. Müller[2] afirmă că această specie alpină se deosebește de toate orhideele obișnuite prin faptul că ovarul nu este răsucit, așa încît labelul este situat pe partea superioară a florii și insectele se așază pe sepalele și petalele opuse. Ca urmare a acestui fapt, atunci cînd un fluture își introduce trompa în intrarea strîmtă a nectariului, discurile lipicioase se fixează pe suprafața inferioară a trompei, iar ulterior poliniile se deplasează în sus și nu în jos, ca la toate celelalte orhidee. Ele se găsesc atunci în poziția corespunzătoare pentru a atinge stigmatul florii următoare care este vizitată. Dr. Müller observă că florile sînt frecventate de un număr extraordinar de fluturi.

Am descris mai sus structura majorității speciilor britanice și a cîtorva specii străine din genul *Orchis* și a rudelor sale apropiate. Cu excepția genului *Neotinea*, toate aceste specii necesită ajutorul insectelor pentru fecundarea lor. Acest lucru este evident prin faptul că poliniile sînt atît de puternic înfipte în lojile anterei, iar bobița de substanță lipicioasă în rostelul în formă de pungă, încît ele nu pot fi scuturate în mod forțat. Am văzut de asemenea că poliniile nu iau poziția corespunzătoare pentru a atinge suprafața stigmatului pînă ce nu a trecut un oarecare timp și că aceasta indică că ele sînt adaptate pentru a fecunda nu propriile lor flori, ci acelea ale unei alte plante. Pentru a dovedi că insectele sînt necesare la fecundarea florilor, am acoperit o plantă de *Orchis morio* cu un clopot de sticlă, înainte ca vreuna dintre poliniile sale să fi fost detașate, lăsînd trei plante învecinate neacoperite; am examinat în fiecare dimineață pe acestea din urmă

[1] „Journ. Linn. Soc. Bot.", vol. VIII, 1865, p. 256. El prezintă de asemenea un desen de *Orchis hircina.*

[2] „Nature", 31 decembrie 1874, p. 169.

și am constatat zilnic că unele dintre polinii fuseseră detașate pînă ce toate au dispărut, cu excepția acelora dintr-o singură floare situată jos pe una dintre inflorescențe și a acelora dintr-una sau două flori de pe vîrful tuturor inflorescențelor, care nu erau niciodată detașate. Trebuie însă observat că, atunci cînd nu rămîn deschise decît foarte puține flori pe vîrful inflorescențelor, ele nu mai sînt bătătoare la ochi și în consecință nu sînt decît rareori vizitate de insecte. Am examinat apoi planta perfect sănătoasă de sub clopotul de sticlă și ea avea, natural, toate poliniile sale în lojile anterei. Am încercat o experiență analogă cu exemplare de *O. mascula*, obținînd același rezultat. Merită notat că inflorescențelor care fuseseră acoperite, atunci cînd au fost lăsate ulterior neacoperite, nu li s-au îndepărtat niciodată poliniile de către insecte și natural că nu au produs nici o sămînță, pe cînd plantele învecinate au produs semințe din belșug. Din acest fapt se poate deduce că există un sezon corespunzător pentru fiecare specie de *Orchis* și că insectele își încetează vizitele după ce sezonul corespunzător a trecut.

În cazul multora dintre speciile menționate mai sus și al mai multor altor specii europene, sterilitatea florilor, atunci cînd sînt protejate contra accesului insectelor, depinde exclusiv de faptul că masele de polen nu vin în contact cu stigmatul. Acest fapt a fost dovedit de dr. Herman Müller, care, după cum mă informează, a aplicat masele de polen de *Orchis pyramidalis* (44), *fusca* (6), *militaris* (14), *variegata* (3), *coriophora* (6), *morio* (4), *maculata* (18), *mascula* (6), *latifolia* (8), *incarnata* (3), *Ophrys muscifera* (8), *Gymnadenia conopsea* (14), *albida* (8), *Herminium monorchis* (6), *Epipogon aphyllus* (2), *Epipactis latifolia* (14), *palustris* (4), *Listera ovata* (5) și *Cypripedium calceolus* (2) pe propriile lor stigmate și s-au format capsule complet dezvoltate, conținînd semințe care păreau bune. Numerele indicate după numele speciilor arată cu cîte flori s-a experimentat în fiecare caz. Aceste fapte sînt remarcabile deoarece dl. Scott și Fritz Müller[1] au dovedit că, în mod invariabil, atît în Anglia, cît și în țările lor de origine, diferite specii exotice nu reușesc să producă capsule cu semințe, atunci cînd florile sînt fecundate cu propriul lor polen.

Din observațiile prezentate mai sus și din ceea ce se va arăta ulterior în legătură cu *Gymnadenia*, *Habenaria* și cu alte cîteva specii, se poate generaliza[2] fără grijă că speciile cu un nectariu scurt și nu foarte îngust sînt fecundate de albine[3] și de muște; pe cînd acelea cu un nectariu foarte alungit sau cu unul avînd o intrare foarte îngustă sînt fecundate de fluturi de zi sau de noapte, aceștia fiind prevăzuți cu trompe lungi și subțiri. Vedem astfel că structura florilor de orhidee și aceea a insectelor care le vizitează în mod obișnuit sînt corelate în mod interesant,

[1] Un extras din observațiile lor este prezentat în lucrarea mea *Variation of Animals and Plants under Domestication*, cap. XVII, ed. a 2-a, vol. II, p. 114.

[2] Cîteva observații în acest sens au fost prezentate în lucrarea mea *Notes on the fertilisation of Orchids*, în „Annals and Mag. of Nat. Hist.", septembrie 1869, p. 2.

[3] Dl Ménière (în „Bull. Bot. Soc. de France", vol. I, 1854, p. 370) spune că a văzut în colecția dr. Guépin albine adunate la Saumur cu poliniile de orhidee fixate pe cap; și el afirmă că o persoană care a ținut albine în apropiere de Jardin de la Faculté (la Toulouse?) s-a plîns că albinele sale se întorceau din grădină cu capetele încărcate cu corpuri galbene de care nu se puteau elibera. Aceasta este o bună dovadă de cît de tare sînt fixate poliniile. Nu există însă nimic care să arate că în aceste cazuri poliniile aparțineau genului *Orchis* sau vreunui alt gen al familiei.

fapt care a fost dovedit pe larg de către dr. H. Müller ca fiind valabil în cazul multora dintre orhidee și a altor forme de plante.

În ceea ce privește *Orchis pyramidalis*, care posedă, după cum am văzut, un nectariu alungit, dl Bond a avut amabilitatea de a-mi trimite un mare număr de lepidoptere, din care am ales douăzeci și trei de specii, enumerate în lista de mai jos, cu poliniile acestei orhidee, care pot fi ușor recunoscute, fixate pe trompă.

Polyommatus alexis
Lycaena phlaeas
Arge galathea
Hesperia sylvanus
„ *linea*
Syrichthus alveolus
Anthrocera filipendulae
Anthrocera trifolii[1]
Lithosia complana
Leucania lythargyria (două exemplare)
Caradrina blanda
„ *alsines*
Agrotis cataleuca
Eubolia mensuraria (două exemplare)
Hadena dentina
Heliothis marginata (două exemplare)
Xylophasia sublustris (două exemplare)
Euclidia glyphica
Toxocampa pastinum
Melanippe rivaria
Spilodes palealis
„ *cinctalis*
Acontia luctuosa

Marea majoritate a acestor fluturi de noapte și de zi aveau fixate invariabil pe trompă cîte două sau trei perechi de polinii și cele din genul *Acontia* avuseseră șapte perechi (fig. 4), iar *Caradrina* nu mai puțin de unsprezece perechi! Trompa acestui din urmă fluture de noapte prezenta un aspect arborescent extraordinar. Discurile în formă de șa, fiecare purtînd cîte o pereche de polinii, erau fixate pe trompă unul înaintea celuilalt, într-o simetrie perfectă; și aceasta decurge din faptul că, datorită prezenței plăcilor îndrumătoare de pe label, fluturele și-a introdus trompa în nectariu, întotdeauna în același fel. Nefericita *Caradrina*, cu trompa astfel încărcată, cu greu ar fi putut ajunge la extremitatea nectariului și ar fi murit curînd de foame. Ambii acești fluturi de noapte trebuie să fi supt mult mai mult decît șapte, (respectiv) unsprece flori, ale căror trofee le purtau, căci poliniile fixate mai înainte pierduseră mult din polenul lor, arătînd că ele atinseseră multe stigmate lipicioase.

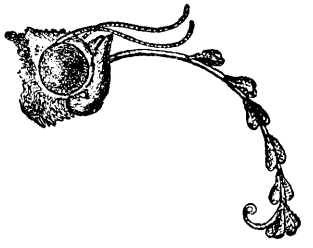


Fig. 4. — Cap și trompă de *Acontia luctuosa* cu șapte perechi de polinii de *Orchis pyramidalis* fixate de trompă.

Lista de mai sus dovedește că multe specii diferite de lepidoptere vizitează aceeași specie de *Orchis*. *Hadena dentina* de asemenea vizitează *Habenaria*. Probabil că toate orhideele prevăzute cu nectarii alungite sînt vizitate fără deosebire de multe forme de fluturi. Este foarte îndoielnic dacă vreuna dintre orhideele britanice sînt fecundate exclusiv de insecte speciale, limitate la anumite localități; vom vedea însă ulterior că *Epipactis latifolia* pare să nu fie fecundată decît de viespi. Am observat de două ori plante de *Gymnadenia conopsea* care fuseseră

[1] Sînt îndatorat d-lui Parfitt pentru examinarea acestui fluture de noapte, care este menționat în „Entomologist Weekly Intelligencer", vol. II, p. 182 și vol. III, p. 3, 3 octombrie 1857. În mod greșit se credea că poliniile aparțineau lui *Ophris apifera*. Polenul își schimbase culoarea, din verdele său natural în galben; totuși, spălîndu-l și uscîndu-l, culoarea verde a revenit,

transplantate într-o grădină la multe mile de locul lor natal avînd aproape toate poliniile detașate. Dl Marshall din Ely[1] a făcut aceeași observație asupra unor exemplare de *O maculata*, la fel transplantate. Pe de altă parte, la cincisprezece plante de *Ophris muscifera* nu li se detașase nici o singură masă de polen. *Malaxis paludosa* a fost plantată într-o regiune mlăștinoasă la aproximativ două mile de locul unde crescuse în mod natural, și majoritatea poliniilor i-au fost imediat detașate.

Lista care urmează servește a arăta că în majoritatea cazurilor insectele execută opera de fecundare în mod eficace. Lista este departe însă de a prezenta o idee justă de cît de eficace ea este efectuată, deoarece am găsit deseori aproape toate poliniile detașate, însă nu am ținut o evidență exactă decît în cazuri excepționale, după cum se poate vedea din observațiile anexate. De altfel, în majoritatea cazurilor, poliniile care nu fuseseră detașate se aflau în florile superioare, dedesubtul mugurilor, și multe dintre acestea au fost probabil ulterior îndepărtate. Am găsit deseori o abundență de polen pe stigmatul florilor ale căror polinii nu fuseseră detașate, ceea ce arată că ele fuseseră vizitate de insecte. În multe alte cazuri, poliniile fuseseră detașate dar nici un polen nu fusese încă lăsat pe stigmate.

În cel de-al doilea lot de *O. morio*, din lista de mai sus, vedem efectele dăunătoare ale anotimpului extraordinar de rece și ploios din 1860 asupra vizitelor insectelor și în consecință asupra fecundării acestor orhidee, deoarece foarte puține capsule de semințe au fost produse.

Am examinat inflorescențe de *O. pyramidalis* la care poliniile absolut tuturor florilor deschise fuseseră detașate. Cele patruzeci și nouă de flori așezate mai jos într-o inflorescență din Folkestone (ce mi-a fost trimisă de sir Charles Lyell) au produs realmente patruzeci și opt de frumoase capsule cu semințe; iar din cele șaizeci și nouă de flori așezate mai jos într-alte trei inflorescențe numai șapte nu au produs capsule. Aceste fapte arată cît de bine fluturii de noapte și de zi își îndeplinesc funcția lor de mijlocitori de căsătorii[2].

Cel de-al treilea lot de *O. pyramidalis*, din lista de mai sus, a crescut pe un mal abrupt, înierbat, suspendat deasupra mării, în apropiere de Torquay, unde nu existau tufișuri sau vreun alt adăpost pentru lepidoptere. Fiind surprins de cît de puține polinii fuseseră detașate, cu toate că inflorescențele erau bătrîne și foarte multe dintre florile situate mai jos pe inflorescență se vestejiseră, am strîns, cu scopul de a le compara, alte șase inflorescențe din două văi cu tufișuri adăpostite, situate la cîte o jumătate de milă de fiecare parte a malului expus. Aceste inflorescențe erau cu siguranță mai tinere și li s-ar fi detașat cu siguranță cîteva polinii în plus; în starea de față însă, vedem cu cît mai frecvent fuseseră ele vizitate de fluturi, și în consecință fecundate, decît acelea crescînd pe acel mal foarte expus. *Ophrys apifera* și *O. pyramidalis* cresc în multe părți ale Angliei, amestecate laolaltă, și la fel era cazul aici, însă, în loc ca *Ophris apifera* să fie

[1] „Gardeners' Chronicle", 1861, p. 73. Comunicarea d-lui Marshall era ca răspuns la anumite observații ale mele în legătură cu acest subiect, publicate anterior în „Gardeners' Chronicle", 1860, p. 528.

[2] În vara anului 1875, care fusese foarte ploioasă, am strîns șase inflorescențe de *O. pyramidalis*, neobișnuit de frumoase. Acestea au făcut 302 flori, excluzînd paisprezece care erau încă complet deschise și capabile de a fi fecundate, și în această ocazie numai 119 flori au produs capsule, 183 nereușind a o face. Șase inflorescențe de *O. maculata* au făcut 187 de flori, din care optzeci și două au produs capsule, iar 105 nu.

	Nr. florilor cu ambele sau cu un singur poliniu detaşat. Sînt excluse florile deschise de curînd	Nr. florilor numai cu un singur poliniu detaşat. Aceste flori sînt incluse în coloana din stînga.	Numărul florilor neavînd nici un poliniu detaşat.
Orchis morio. Trei plante mici. Kentul de nord	22	2	6
Orchis morio. Treizeci şi opt de plante. Kentul de nord. Aceste plante au fost examinate în 1860; după aproape patru săptămîni de vreme extraordinar de rece şi ploioasă, şi deci în condiţiile cele mai defavorabile	110	23	193
Orchis pyramidalis. Două plante din Kentul de nord şi Devonshire	39	—	8
Orchis pyramidalis. Şase plante din două văi adăpostite, din Devonshire	102	—	66
Orchis pyramidalis. Şase plante de pe un mal foarte expus, din Devonshire	57	—	166
Orchis maculata. O singură plantă din Staffordshire. Din cele douăsprezece flori ale căror polinii nu fuseseră detaşate, cele mai multe erau tinere aşezate sub mugur	32	6	12
Orchis maculata. O singură plantă din Surrey	21	5	7
Orchis maculata. Două plante din Kentul de nord şi sud	28	17	50
Orchis latifolia. Nouă plante din Kentul de sud trimise mie de către rev. B.S. Malden. Florile erau toate mature	50	27	119
Orchis fusca. Două plante din Kentul de sud. Florile pe deplin mature şi chiar veştede	8	5	54
Aceras antropophora. Patru plante din Kentul de sud	63	6	34

ca de obicei specia mai rară, era mult mai abundentă decît *O. pyramidalis*. Nimeni nu ar fi putut bănui că singurul motiv principal al acestei deosebiri era probabil situaţia expusă intemperiilor, care fusese defavorabilă lepidopterelor şi deci producţiei de seminţe de către *Orchis pyramidalis*; pe cînd, după cum vom vedea ulterior, *Ophrys apifera* este independentă de insecte.

Au fost examinate numeroase inflorescenţe de *O. latifolia*, deoarece, cunoscînd bine starea obişnuită a rudei sale apropiate *O. maculata*, am fost surprins cît de puţine polinii fuseseră detaşate din nouă inflorescenţe aproape veştede (după cum se poate vedea în listă). Totuşi, într-un anumit caz, *O. maculata* fusese chiar mai slab fecundată, deoarece şapte inflorescenţe cu 315 flori au produs numai patruzeci şi nouă capsule de seminţe — anume în medie numai cîte şapte capsule de fiecare inflorescenţă. În acest caz plantele formau răzoare mai mari decît văzusem vreodată înainte; şi îmi închipui că erau prea multe flori pentru ca insectele să le viziteze şi să le fecundeze pe toate. Pe alte cîteva plante de *O. maculata*, crescînd nu prea departe, fiecare inflorescenţă produsese peste treizeci de capsule.

Orchis fusca prezintă un caz şi mai interesant de fecundare imperfectă. Am examinat zece inflorescenţe frumoase care îmi fuseseră trimise de către d-nii Oxenden şi Malden din două localităţi din Kentul de sud. Cum majoritatea florilor de pe aceste inflorescenţe erau parţial veştede, cu polenul mucegăit chiar la florile cele

mai apropiate de vîrf, putem deduce deci că nici o polinie nu ar mai fi fost detașată. Nu am examinat toate florile decît din două inflorescențe, din cauza greutății cauzate de starea lor veștedă, și rezultatul poate fi văzut în listă, anume cincizeci și patru de flori cu ambele polinii la locul lor și numai opt cu una sau cu ambele detașate. La această orhidee, ca și la *O. latifolia*, din care nici una nu fusese suficient vizitată de insecte, existau mai multe flori cu un singur poliniu detașat decît cu ambele polinii. Am examinat întîmplător multe flori din celelalte inflorescențe de *O. fusca* și proporția de polinii detașate nu era, evident, mai mare decît la cele două din listă. Cele zece inflorescențe aveau în total 358 de flori și, în concordanță cu puținele polinii detașate, nu se formaseră decît unsprezece capsule; cinci din cele zece inflorescențe nu au produs nici o capsulă, două inflorescențe nu avuseseră decît una singură iar una chiar patru capsule. Pentru a confirma ceea ce am afirmat mai sus în legătură cu faptul că deseori se găsește polen pe stigmatul florilor care își păstrează propriile lor polinii, pot adăuga că, din cele unsprezece flori care au produs capsule, cinci încă mai aveau ambele polinii în interiorul lojilor anterei, în prezent veștedă.

Din aceste fapte se naște, natural, bănuiala că în Marea Britanie *O. fusca* este o specie atît de rară din cauză că nu este suficient de atrăgătoare pentru insecte și că nu produce suficiente semințe. C. K. Sprengel [1] a observat că în Germania *O. militaris* (considerată de Bentham ca aparținînd aceleiași specii ca și *O. fusca*) este de asemenea imperfect fecundată, însă mai perfect decît *O. fusca* din Anglia, deoarece el a găsit cinci inflorescențe bătrîne cu 138 de flori care au produs treizeci și una de capsule, și el compară starea acestor flori cu acea a speciei *Gymnadenia conopsea*, la care aproape fiecare floare produce cîte o capsulă.

Mai rămîne să examinăm un subiect interesant și înrudit. Existența unui nectariu bine dezvoltat, în formă de pinten, pare să implice secreția de nectar. Sprengel, un observator foarte conștiincios, a cercetat însă în mod atent multe flori de *O. latifolia* și *morio* și nu a putut găsi niciodată vreo picătură de nectar; și nici Krünitz [2] nu a putut găsi nectar nici în nectariul și nici în labelul de *O. morio*, *fusca*, *militaris*, *maculata* sau *latifolia*. Am examinat toate speciile britanice obișnuite și nu am putut găsi nici o urmă de nectar; am examinat, de exemplu, unsprezece flori de *O. maculata*, luate de la diferite plante crescînd în diferite districte și culese din poziția cea mai favorabilă de pe fiecare inflorescență, și nu am putut descoperi, la microscop, nici cel mai mic strop de nectar. Sprengel numește aceste flori *Scheinsaftblumen*, false-producătoare-de-nectar; el este de părere că aceste plante există datorită unui sistem organizat de înșelare, deoarece el știa prea bine că vizitele insectelor erau indispensabile fecundării lor. Cînd ne gîndim însă la numărul incalculabil de plante care au existat în decursul unui timp foarte îndelungat, toate necesitînd ca la fiecare generație insectele să ducă masele de polen de la o floare la alta și deoarece mai știm, după masele de polen fixate pe trompa lor, că aceleași insecte vizitează un mare număr de flori, cu greu putem da crezare unei atît de formidabile mistificări. Acela care crede în teoria lui Sprengel trebuie să considere înțelegerea sau cunoștințele instinctive ale multor

[1] *Das entdeckte Geheimniss* etc., p. 404.

[2] Citat de J. G. Kurr în lucrarea sa *Untersuchungen über die Bedeutung der Nektarien*, 1833, p. 28. Vezi de asemenea *Das entdeckte Geheimniss*, p. 403.

specii de insecte, chiar a albinelor, foarte jos pe scara [evoluției]. Pentru a pune la încercare inteligența fluturilor de noapte și de zi, am făcut următoarea mică experiență, care ar fi trebuit să fie însă încercată pe o scară mai mare. Am îndepărtat cîteva flori deschise de pe o inflorescență de *O. pyramidalis* și am tăiat apoi aproximativ o jumătate din lungimea nectariului din următoarele șase nedeschise. Cînd toate florile erau aproape veștede, am constatat că treisprezece din cele cincisprezece flori situate mai sus [pe inflorescență], cu nectariile perfecte, avuseseră poliniile detașate și că numai două mai aveau poliniile în lojile anterei; din cele șase flori cu nectariile tăiate, trei aveau poliniile detașate și trei le aveau încă la locul lor; ceea ce arată că fluturii nu se duc la lucru într-un mod cu totul fără sens [1].

Se poate spune că natura a încercat aceeași experiență, însă nu chiar cu totul corect; deoarece, după cum a arătat dl. Bentham [2], *Orchis pyramidalis* produce deseori flori monstruoase, lipsite de nectariu sau avînd unul scurt și imperfect. Sir C. Lyell mi-a trimis de la Folkestone mai multe inflorescențe cu numeroase flori în această stare; am găsit șase fără urmă de nectariu și poliniile nu le fuseseră detașate. Din aproximativ o duzină de alte flori, avînd fie nectariile scurte, fie labelele imperfecte, crestele îndrumătoare fiind fie absente, fie excesiv de dezvoltate și devenite foliacee, numai la una singură poliniile fuseseră detașate, iar la o altă floare ovarul era în curs de a se umfla. Am constatat totuși că, la aceste optsprezece flori, discurile în formă de șa erau perfecte și că ele au cuprins cu ușurință un ac cînd acesta a fost introdus în locul potrivit. Fluturii detașaseră poliniile și fecundaseră complet florile perfecte de pe aceleași inflorescențe, așa încît ei trebuie să fi neglijat florile monstruoase sau, dacă le-au vizitat, deranjamentul mecanismului complex al părților a împiedicat detașarea poliniilor și fecundarea florilor.

În ciuda acestor diferite fapte, eu încă bănuiesc că orhideele noastre obișnuite trebuie să secrete nectar și am hotărît să examinez în mod riguros pe *O. morio*. De îndată ce florile s-au deschis, am început să le examinez timp de douăzeci și trei de zile consecutive. Le-am privit după dogoarea soarelui, după ploaie, tot timpul, la orice oră; am ținut inflorescențele în apă și le-am examinat la miezul nopții și devreme în dimineața următoare; am iritat nectariul cu un păr rigid și le-am expus la aburi iritanți; am luat flori cărora li se detașaseră de curînd poliniile de către insecte, fapt de care într-o anumită ocazie avusesem o dovadă independentă deoarece găsisem grăunțe de polen străin în interiorul nectariului; și am luat alte flori cărora, judecînd după poziția lor pe inflorescență, li s-ar fi detașat curînd poliniile; însă nectariul era în mod invariabil complet uscat. După publicarea primei ediții a acestei lucrări, am văzut într-o zi diferite specii de albine vizitînd repetat florile aceleiași orhidee, așa încît am considerat că acesta era

[1] Kurr (*Bedeutung der Nektarien*, 1833, p. 123) a tăiat nectariile a cincisprezece flori de *Gymnadenia conopsea* și ele nu au produs nici o capsulă; el a tratat în același fel cincisprezece flori de *Platanthera* sau *Habenaria bifolia* și acestea nu au produs decît cinci capsule; ar trebui însă notat că nectariile ambelor acestor orhidee conțin nectar liber. El a tăiat de asemenea corola, lăsînd nectariul, la patruzeci de flori de *Orchis morio* și acestea nu au produs capsule; și acest caz arată că insectele sînt îndrumate către flori de corolă. Șaisprezece flori de *Platanthera* tratate la fel nu au produs decît o singură capsulă. Experiențele similare făcute de el cu *Gymnadenia* îmi par îndoielnice.

[2] *Handbook of the British Flora*, 1858, p. 501.

evident timpul potrivit de a le examina nectariul; nu am reuşit însă să descopăr la microscop nici chiar cea mai minusculă picătură de nectar. La fel a fost cazul nectariilor de *O. maculata*, cînd am văzut la un moment dat muşte din genul *Empis* ţinîndu-şi un timp considerabil trompa introdusă în ele. *Orchis pyramidalis* a fost examinată cu tot atîta grijă şi cu acelaşi rezultat, căci punctele strălucitoare din interiorul nectariului erau absolut uscate. Putem conchide deci, fără grijă, că nici în Anglia, nici în Germania nectariile orhideelor arătate mai sus nu conţin niciodată nectar.

Pe cînd examinam nectariile de *O. morio* şi *maculata* şi în special de *O. pyramidalis* şi *hircina*, am fost surprins de gradul în care membranele interioară şi exterioară, formînd tubul sau pintenul, erau separate una de alta, de asemenea de natura delicată a membranei interioare, care putea fi străbătută foarte uşor şi în fine de cantitatea de lichid conţinut între cele două membrane. Atît de abundent este acest lichid şi, după ce am tăiat extremităţile nectariilor de *O. pyramidalis* şi le-am stors uşor pe lamă la microscop, s-au scurs stropi atît de mari, încît am conchis că găsisem în sfîrşit nectarii care conţineau nectar; cînd am făcut însă cu grijă, fără a apăsa, o tăietură de-a lungul suprafeţelor superioare ale altor nectarii, de la aceleaşi plante, şi am privit în interiorul lor, [am constatat că] suprafeţele interioare erau absolut uscate.

Am examinat apoi nectariile de *Gymnadenia conopsea* (o plantă considerată de unii botanişti drept o orhidee adevărată) şi de *Habenaria bifolia*, care sînt întotdeauna pline cu nectar pînă la una sau două treimi din lungimea lor. Membrana interioară prezenta aceeaşi structură şi era acoperită cu papile, ca şi la speciile de mai sus; există însă o diferenţă evidentă prin faptul că membranele interioare şi exterioare erau strîns unite, în loc de a fi numai într-o oarecare măsură, şi încărcate cu lichid. Am fost de aceea tentat să conchid că insectele străbat membrana interioară, moale, a nectariilor orhideelor sus-numite şi că sug lichidul abundent dintre cele două membrane. Aceasta constituia o ipoteză îndrăzneaţă deoarece pe acea vreme nu se cunoştea nici un caz de insecte care să străbată cu trompa lor delicată chiar cele mai moi membrane. Am aflat însă acum de la dl Trimen, că la Capul Bunei Speranţe fluturii de noapte şi de zi produc pagube considerabile piersicelor şi prunelor înţepînd pieliţa lor intactă. În Queensland, Australia, un fluture, *Ophideres fullonica*, găureşte cu uimitoarea sa trompă, prevăzută cu dinţi foarte puternici [1], coaja groasă a portocalei. Nu există de aceea nici cea mai mică greutate de a admite că lepidopterele cu trompa lor delicată şi albinele cu trompa mult mai puternică pot străbate cu uşurinţă membrana interioară, moale, a nectariului sus-numitelor orhidee. Dr. H. Müller este de asemenea convins [2] că insectele înţeapă bazele îngroşate ale stindardului de *Laburnum* [3] şi poate şi petalele altor flori pentru a obţine lichidul conţinut.

[1] Fiul meu Francis a descris şi a ilustrat acest organ în „Q. Journal of Microscopical Science", vol. XV, 1875, p. 385.

[2] *Die Befruchtung* etc., p. 225.

[3] Treviranus confirmă („Bot. Zeitung", 1863, p. 10) o afirmaţie a lui Salisbury, că, atunci cînd filamentele din florile unei alte plante leguminoase, *Edwardsia*, cad sau sînt separate cu grijă, o mare cantitate de lichid *dulce* curge din locurile de separaţie; şi, cum mai înainte nu exista nici o urmă de vreun asemenea lichid, el trebuie să fi fost conţinut, după cum observă Treviranus, în interiorul ţesutului celular. Pot adăuga un caz aparent similar, însă realmente distinct, anume prezenţa nectarului la mai multe monocotiledonate (după cum sînt descrise de Ad. Brongniart în „Bull. Soc. Bot. de France", vol. I, 1854, p. 75) între cei doi pereţi (*feuillets*) care formează lojile ovarului. În acest caz nectarul este însă condus în exterior printr-un canal, iar suprafaţa care secretă este în mod omolog o suprafaţă exterioară.

Diferitele soiuri de albine pe care le-am văzut vizitînd florile de *Orchis morio* au rămas cîtva timp cu trompa introdusă în nectariile uscate și am văzut în mod distinct acest organ în constantă mișcare. Am observat același fapt la *Empis* în cazul lui *O. maculata*; și ulterior deschizînd mai multe nectarii, am descoperit întîmplător minuscule puncte cafenii, datorate, după părerea mea, înțepăturilor făcute de aceste muște cîtva timp mai înainte. Dr. H. Müller, care a observat deseori activitatea albinelor la mai multe specii de orhidee, ale căror nectarii nu conțin nectar liber, acceptă pe deplin punctul meu de vedere [1]. Pe de altă parte, Delpino încă mai susține că Sprengel are dreptate și că insectele sînt permanent înșelate de prezența unui nectariu, cu toate că acesta nu conține nectar [2]. Părerea sa este bazată în special pe o afirmație a lui Sprengel că insectele descoperă repede inutilitatea vizitării nectariilor acestor orhidee, după cum se vede din faptul că ele fecundează numai florile situate mai jos pe inflorescență și primele care se deschid. Această afirmație este însă categoric desmințită de observațiile mele arătate anterior, din care decurge că foarte multe dintre florile situate sus pe inflorescență sînt fecundate; de exemplu, pe o inflorescență de *O. pyramidalis*, avînd cincizeci și șaizeci de flori, la nu mai puțin de patruzeci și opt li s-au detașat poliniile. Totuși, de îndată ce am aflat că Delpino încă mai crede în teoria lui Sprengel, am ales, în decursul anotimpului nefavorabil din 1875, șase inflorescențe bătrîne de *O. maculata* și le-am împărțit pe fiecare în jumătăți, cu scopul de a observa dacă jumătatea inferioară a produs mai multe capsule decît cea superioară. Acesta cu siguranță că nu a fost întotdeauna cazul, deoarece la unele dintre inflorescențe nu s-a putut descoperi nici o deosebire între ele, la altele existau mai multe capsule în jumătatea inferioară, pe cînd la altele erau mai multe în cea superioară. O inflorescență de *O. pyramidalis* examinată în același fel a produs de două ori atîtea capsule în jumătatea superioară decît în cea inferioară. Ținînd seama de aceste fapte și de altele prezentate mai sus, îmi pare de necrezut ca aceeași insectă să continue să viziteze o floare după alta a acestor orhidee, cu toate că nu obține niciodată nectar. Insectele sau cel puțin albinele nu sînt cîtuși de puțin lipsite de inteligență. Ele recunosc de la distanță florile aceleiași specii și rămîn la ele atîta timp cît pot. Cînd bondarii au găurit corola mușcînd-o, ceea ce fac deseori pentru a ajunge mai ușor la nectar, albinele de stup își dau imediat seama de ce s-a făcut și profită de găuri. Cînd florile cu mai multe nectarii sînt vizitate de numeroase albine, așa încît nectarul din cele mai multe este epuizat, albinele care vizitează ulterior asemenea flori își introduc trompa numai într-unul din nectarii și dacă îl găsesc epuizat, trec imediat la o altă floare. Se poate oare crede că albinele care dau dovadă de atîta inteligență ar stărui să viziteze floare după floare ale orhideei de mai sus și să-și țină cîtva timp trompa în continuă mișcare, în speranță de a obține un nectar care nu este niciodată acolo? După cum am spus, mie acest lucru îmi pare cu totul de necrezut.

S-a arătat cît de numeroase și de frumoase sînt dispozitivele destinate fecundării orhideelor. Știu că este de cea mai mare importanță ca, atunci cînd sînt atașate de capul sau de trompa unei insecte, poliniile să fie fixate simetric, pentru a nu cădea fie lateral, fie înapoi. Știm că la speciile descrise mai sus substanța lipicioasă din disc se întărește puternic în cîteva minute, dacă este expusă la aer,

[1] *Die Befruchtung* etc., p. 84.

[2] „Ult. Osservazioni sulla Dicogamia", 1875, p. 121.

așa încît ar fi un mare avantaj pentru plantă dacă insectele ar fi întîrziate cînd sug nectarul, acordîndu-se astfel timp pentru ca discul să se fixeze în mod definitiv. Este evident că insectele sînt reținute deoarece ele trebuie să găurească prin mai multe puncte ale membranei interioare ale nectariului și să sugă nectarul din spațiile intercelulare; putem astfel înțelege de ce nectariile speciilor de orhidee de mai sus nu conțin nectar liber, ci îl secretă intern, între cele două membrane.

Următorul raport neobișnuit sprijină în mod izbitor acest punct de vedere. Am găsit nectar liber în nectariile a numai cinci specii britanice de *Ophreae*, anume la *Gymnadenia conopsea* și *albida*, la *Habenaria bifolia* și *chlorantha* și la *Peristylus* (sau *Habenaria*) *viridis*. La primele patru dintre aceste specii, suprafețele lipicioase ale discului poliniilor sînt nude sau neînchise în bursicule, iar substanța lipicioasă nu se întărește rapid atunci cînd este expusă la aer, ca și cum, dacă s-ar întări, ar deveni imediat inutilă; și aceasta arată că substanța trebuie să se deosebească prin compoziția sa chimică de aceea a speciilor anterioare de *Orchis*. Pentru a mă convinge de acest fapt, am detașat poliniile din lojile lor din anteră, așa încît atît suprafețele superioare, cît și cele inferioare ale discurilor lipicioase erau expuse la aer; la *Gymnadenia conopsea* discul a rămas lipicios timp de două ore, iar la *Habenaria chlorantha mai mult* de douăzeci și patru de ore. La *Peristylus viridis* discul lipicios este acoperit de o membrană în formă de pungă, care este atît de minusculă, încît botaniștii au trecut-o cu vederea. Cînd am examinat această specie, nu mi-am dat seama de importanța stabilirii în mod exact cît de repede se întărește substanța lipicioasă; copiez însă din notele mele cuvintele scrise atunci: „discul rămîne lipicios cîtva timp, cînd este detașat din mica sa pungă".

Însemnătatea acestor fapte este acum clară: deoarece substanța lipicioasă a discului la aceste cinci din urmă specii este atît de adezivă, încît servește la fixarea poliniilor de insectele care vizitează florile fără ca ea să se întărească, ar fi inutil de a întîrzia insectele prin nevoia de a găuri membrana interioară a nectariului în diferite puncte; și la aceste cinci specii, și numai la acestea, găsim nectar din abundență, gata pregătit, pentru a fi supt repede din nectarii deschise. Pe de altă parte, ori de cîte ori substanța lipicioasă se întărește puternic dacă este expusă scurt timp la aer, ar fi evident avantajos pentru plantă dacă insectele ar întîrzia în obținerea nectarului; și la toate asemenea specii nectarul este situat înăuntrul spațiilor intercelulare, așa încît să poată fi obținut numai prin străbaterea în diferite puncte a membranei interioare, ceea ce necesită timp. Dacă acest dublu raport este întîmplător, atunci el constituie o întîmplare fericită pentru plante; eu însă nu pot crede că este așa, ci pare a fi unul dintre cele mai uimitoare cazuri de adaptare din cîte au fost înregistrate vreodată.

CAPITOLUL al II-lea

OPHREAE — continuare

Ophrys muscifera *şi* O. aranifera -- Ophrys apifera *aparent adaptată la autofecundare continuă, însă cu dispozitive paradoxale pentru încrucişare reciprocă* — Herminium monorchis, *fixarea poliniilor de picioarele anterioare ale insectelor* — Peristylus viridis, *fecundarea efectuată indirect datorită nectarului secretat de cele trei părţi ale labelului* — Gymnadenia conopsea *şi alte specii* — Habenaria *sau* Platanthera chlorantha *şi* bifolia, *cu poliniile fixate pe ochii unor lepidoptere — Alte specii de* Habenaria — Bonatea — Disa — *Rezumat asupra capacităţii de mişcare a poliniilor.*

Genul *Ophrys* se deosebeşte de *Orchis* în special prin faptul că are rostele separate în formă de pungă[1], în loc ca cele două să fie contopite.

La *Ophrys muscifera* trăsătura caracteristică este că are caudiculul poliniului (fig. 5,B) dublu curbat. Bucata de membrană, aproape rotundă, dedesubtul căreia aderă bobiţa de substanţă lipicioasă este de dimensiune considerabilă şi formează vîrful rostelului. Astfel el este expus liber în loc de a fi situat aproape ascuns la baza anterei, ca la *Orchis*, şi astfel e menţinut umed. Totuşi, atunci cînd un poliniu este detaşat, caudiculul se îndoaie în jos în decurs de aproximativ şase minute şi deci într-un ritm neobişnuit de lent, capătul superior rămînînd încă curbat. Înainte vreme eram de părere că el este încapabil de vreo mişcare însă dl T. H. Farrer m-a convins că greşesc. Bobiţa de substanţă lipicioasă este

[1] Nu este corect de a vorbi de două rostele, însă din motive de convenienţă această inexactitate poate fi scuzată. În mod strict, rostelul este un organ unic, format din modificarea stigmatului dorsal şi a pistilului; aşa că la *Ophrys* cele două bursicule, cele două discuri lipicioase şi spaţiul dintre ele formează împreună adevăratul rostel. Tot astfel, la *Orchis* am vorbit despre organul în formă de pungă ca despre rostel, însă în mod strict rostelul cuprinde mica creastă sau cută membranoasă (vezi fig. 1, B, care proemineazâ între bazele lojilor anterei. Această creastă cutată (transformată uneori într-o muche solidă) corespunde cu suprafaţa netedă situată la *Ophrys* între cele două bursicule, iar la *Orchis* îşi datorează forma ei proeminentă şi cutată faptului că cele două bursicule au fost reunite şi contopite. Această modificare va fi explicată mai pe larg într-un capitol viitor.

acoperită de lichid în interiorul bursiculei formată din jumătatea inferioară a rostelului, și acest lucru este necesar deoarece substanța lipicioasă se întărește repede cînd este expusă la aer. Bursicula nu este elastică și nu revine la locul ei atunci cînd poliniul este detașat. Asemenea elasticitate ar fi inutilă, deoarece aici există cîte o bursiculă separată pentru fiecare disc lipicios, în vreme ce la *Orchis*, după ce un poliniu a fost detașat, celălalt trebuie menținut acoperit și gata de acțiune. De aci rezultă că natura a fost atît de chibzuită, încît a economisit chiar elasticitatea care ar fi fost de prisos.

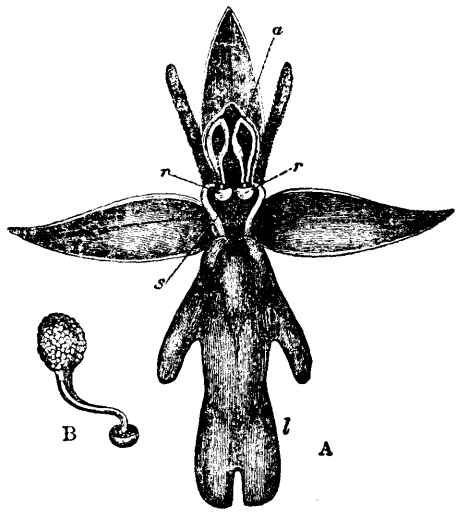


Fig. 5. — *Ophrys muscifera*. *a*, anteră *r*, *r'*, rostelele; *s*, stigmatul; *l*, labelul; A, floarea văzută din față: cele două petale superioare sînt aproape cilindrice și păroase; cele două rostele sînt situate puțin înaintea bazelor lojilor anterei; aceasta. nu se vede însă din cauza micșorării prin perspectivă a desenului; B. una din cele două polinii detașate din loja sa din anteră, privită lateral.

După cum am dovedit deseori, poliniile nu pot fi scuturate din lojile anterei. Este sigur că insecte de o anumită specie vizitează florile, cu toate că nu des și că ele detașează poliniile, după cum vom vedea îndată. Am găsit de două ori polen abundent pe stigmatele unor flori, la care ambele polinii se găseau încă în lojile lor; și fără îndoială că acest fapt ar fi putut fi observat mult mai des. Labelul alungit prezintă un loc bun de așezare pentru insecte. La baza lui, imediat sub stigmat, există o scobitură destul de adîncă, la *Orchis* reprezentînd nectariul; însă nu am putut vedea niciodată vreo urmă de nectar în ea; și cu toate că le-am cercetat deseori, nu am observat niciodată vreo insectă apropiindu-se de aceste flori neaspectoase și nemirositoare. Există totuși de fiecare parte a bazei labelului cîte o mică proeminență strălucitoare, cu un luciu aproape metalic, care seamănă ciudat cu o picătură de lichid sau de nectar; și, deoarece aceste flori sînt vizitate numai întîmplător de insecte, părerea lui Sprengel despre existența unor false nectarii este mult mai probabilă în acest caz decît în oricare altul cunoscut de mine. În mai multe ocazii am descoperit înțepături minuscule în aceste proeminențe, însă nu am fost în măsură să hotărăsc dacă ele fuseseră făcute de insecte sau dacă nu cumva [anumite] celule superficiale nu plesniseră de la sine. Asemenea proeminențe lucitoare sînt prezente pe labelul tuturor celorlalte specii de *Ophrys*. Cele două rostele nu sînt depărtate una de alta și proeminează deasupra stigmatului; și dacă atingem ușor cu un obiect oarecare una din ele, bursicula se lasă în jos și bobița lipicioasă împreună cu poliniul aderă de acel obiect și se detașează ușor.

De la publicarea ediției a doua, în 1877, Hermann Müller a făcut interesanta observație[1] că labelul de *Ophrys muscifera* este acoperit cîteodată cu picături de

[1] „Nature", 1878, 27 ianuarie, p. 221.

lichid secretat și într-un anumit caz a văzut chiar cum o muscă (*Sarcophaga* sp.) stătea pe label și lingea stropii de lichid. Musca a zburat fără să detașeze poliniile, însă dacă nu ar fi fost deranjată probabil că ar fi înaintat și ar fi încercat falsele nectarii ale lui Sprengel, în care caz ar fi intrat în contact cu discul lipicios al maselor de polen și ar fi fost astfel în măsură să realizeze fecundarea florii următoare pe care ar fi vizitat-o.

	Numărul florilor	
	Una sau ambele polinii detașate de insecte	Ambele polinii în lojile lor
În 1853 au fost examinate 17 plante, având 57 de flori, care creșteau aproape una de alta.	30	27
În 1858, 25 de plante crescînd într-un alt loc și care aveau 65 de flori	15	50
În 1860, 17 plante având 61 de flori	28	33
În 1861, 4 plante din Kentul de sud, având 24 de flori (toate plantele anterioare proveneau din Kentul de nord).	15	5
Total	88	119

Cazurile următoare arată că insectele vizitează florile de *Ophrys muscifera* și le detașează poliniile, însă nu în mod eficace, sau suficient. Înainte de 1858 am examinat întîmplător în decurs de mai mulți ani, cîteva flori și am constatat că numai la treisprezece din 102 li se detașaseră una sau ambele polinii. Cu toate că atunci însemnasem în notele mele că majoritatea florilor erau parțial veștede, mă gîndesc acum că trebuie să fi inclus multe flori tinere care ar fi putut fi vizitate ulterior; așa încît prefer să mă încred în observațiile de mai jos.

Vedem aici că din 207 de flori examinate nici jumătate nu fuseseră vizitate de insecte. Din cele optzeci și opt de flori vizitate, la treizeci și una li se detașase numai un singur poliniu. Deoarece vizitele insectelor sînt indispensabile fecundării acestei orhidee, este surprinzător (ca în cazul lui *Orchis fusca*) că florile nu sînt mai atrăgătoare pentru insecte. Numărul de capsule cu semințe produse este relativ chiar mai mic decît numărul florilor vizitate de insecte. În această parte a [comitatului] Kent, anul 1861 a fost neobișnuit de favorabil acestei specii și nu am văzut niciodată atîtea în floare, iar ca urmare am însemnat unsprezece plante care aveau patruzeci și nouă de flori, însă acestea nu au produs decît șapte capsule. Două dintre aceste plante au produs fiecare cîte două capsule, și alte trei plante cîte una singură, așa încît nu mai puțin de șapte plante nu au produs nici o singură capsulă. Ce trebuie să conchidem din aceste fapte? Sînt oare condițiile de viață nefavorabile acestei specii, cu toate că, în cursul anului la care ne-am referit mai sus, ea era într-unele locuri în număr atît de mare, încît merita să fie considerată ca [o plantă] foarte obișnuită? Putea oare planta să hrănească mai multe semințe și ar fi fost vreun folos pentru ea

să producă mai multe seminţe? De ce a făcut atitea flori, dacă ea produce şi aşa suficiente seminţe? Ceva pare să nu fi fost tocmai în ordine în mecanismul său sau în condiţiile ei de viaţă. Vom vedea îndată că *Ophrys apifera* prezintă un contrast remarcabil prin faptul că fiecare floare produce cîte o capsulă.

Ophrys aranifera — Sînt îndatorat d-lui Oxenden pentru cîteva inflorescenţe din această specie rară.

În vreme ce poliniile rămîn închise în lojile lor, partea inferioară a caudiculului se proiectează în sus, în linie dreaptă, de la discul lipicios şi are prin urmare o formă foarte diferită de acea a părţii corespunzătoare a caudiculului de *O. muscifera*; partea superioară (fig. 6, A,) este însă puţin îndoită înainte, adică spre label. Punctul de fixare a caudiculului de disc este ascuns în interiorul bazelor lojilor anterei şi astfel este menţinut în stare umedă; în consecinţă, de îndată ce poliniile sînt expuse la aer, mişcarea obişnuită de aplecare are loc şi ele parcurg un unghi de aproximativ nouăzeci de grade. Dacă presupunem că sînt fixate de capul unei insecte, prin această mişcare ele ocupă o poziţie adaptată exact pentru a atinge suprafaţa stigmatului, care, faţă de rostelul în formă de pungă, este situată puţin mai jos în floare decît la *Ophrys muscifera.*

Am examinat paisprezece flori de *Ophrys aranifera*, dintre care mai multe erau parţial veştede; numai la trei era detaşat un singur poliniu, şi la nici una ambele. Ca şi *Ophrys muscifera*, în Anglia această specie nu este decît puţin vizitată de insecte. Într-unele părţi ale Italiei este chiar şi mai puţin vizitată, deoarece Delpino afirmă[1] că în Liguria abia o singură floare din 3 000 produce o capsulă, cu toate că în apropierea Florenţei sînt produse ceva mai multe capsule. Labelul nu secretă nectar. Totuşi florile sînt cu siguranţă vizitate ocazional şi fecundate de insecte, deoarece Delpino a găsit[2] mase de polen pe stigmatul unor flori care încă îşi păstrau ambele polinii.

Lojile anterei sînt neobişnuit de deschise, aşa încît, în cazul unor plante care mi-au fost trimise într-o cutie, două perechi de polinii au căzut şi s-au fixat de petale prin discurile lor lipicioase. Avem aici un exemplu al primei apariţii a unei structuri neînsemnate care nu este de nici un folos posesorului ei, dar care devine, cînd este puţin mai dezvoltată, foarte folositoare unei specii îndeaproape înrudită; deoarece, cu toate că starea deschisă a lojilor anterei este inutilă speciei *Ophrys aranifera*, ea este, după cum vom vedea îndată, de cea mai mare importanţă pentru *Ophrys apifera.* Aplecarea capătului superior al caudiculului poliniului este de folos speciilor *Ophrys aranifera* şi *muscifera* prin faptul că ajută maselor de polen să atingă stigmatul atunci cînd sînt duse de insecte la o altă floare, însă, printr-o sporire a acestei aplecări împreună cu o flexibilitate sporită la *Ophrys apifera*, poliniile devin adaptate scopului foarte diferit al autofecundării.

Ophrys arachnites. — Această formă, din care dl Oxenden mi-a trimis mai multe exemplare vii, este considerată de unii botanişti ca fiind numai o varietate de *Ophrys apifera*, iar de alţii ca o specie distinctă. Lojile anterei nu sînt situate atît de sus deasupra stigmatului şi nu atîrnă atît de mult deasupra lui, ca la *Ophrys apifera*, iar masele de polen sînt mai alungite. Caudiculul are lungi-

[1] „Ult. Osserv. s. Dicogamia", partea 1-a, [2] *Fecondazione nelle Piante Antocarpe*, 1867, p. 20. 1868-69, p. 177.

mea de numai două treimi sau chiar de numai jumătate față de cel al lui *Ophrys apifera* și este mult mai rigid; partea superioară este de la sine aplecată înainte; partea inferioară este supusă mișcării obișnuite de aplecare atunci cînd poliniile sînt detașate din lojile lor. Masele de polen nu cad niciodată de la sine din lojile lor. Această plantă se deosebește deci în toate privințele importante de *O. apifera* și pare mult mai înde- aproape înrudită cu *O. aranifera.*

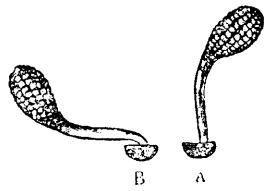


Fig. 6. — *Ophrys aranifera*, A. poliniul înaintea actului de aplecare; B, poliniul după actul de aplecare.



Fig. 7. — Poliniul de *Ophrys arachnites.*

Ophrys scolopax al lui Cavanilles — Această formă crește în nordul Italiei și în sudul Franței. Dl Moggridge spune[1] că la Menton ea nu prezintă nici o tendință de autofecundare, pe cînd la Cannes masele de polen cad în mod natural din lojile lor și ating stigmatul. El adaugă : „Această deosebire esențială între cele două este realizată printr-o foarte ușoară aplecare a lojilor anterei, care sînt prelungite printr-un cioc de lungime variabilă în cazul florilor care se autofecundează."

Ophrys apifera. — *Ophrys apifera* se deosebește considerabil de marea majoritate a orhideelor prin faptul că este excelent construită pentru a se autofecunda. Cele două rostele în formă de pungă, discurile lipicioase și poziția stigmatului sînt aproape aceleași ca și la celelalte specii de *Ophrys*; însă distanța dintre cele două bursicule și forma maselor de polen sînt într-o oarecare măsură variabile[2]. Caudiculele poliniilor sînt neobișnuit de lungi, subțiri și flexibile, în loc de a fi suficient de rigide pentru a sta erecte ca la toate celelalte *Ophreae* văzute de mine. Datorită formei lojilor anterei, la capetele superioare ele sînt neapărat aplecate înainte, iar masele de polen în formă de pară sînt fixate foarte sus și exact deasupra stigmatului. Lojile anterei se deschid, natural, curînd după ce floarea este pe deplin deschisă și atunci capetele groase ale maselor de polen cad, discurile lipicioase rămînînd încă în bursiculele lor. Deși greutatea maselor de polen este mică, totuși caudiculele sînt atît de subțiri și devin rapid atît de flexibile, încît în decurs de cîteva ore ele se apleacă în jos pînă ce atîrnă liber în aer (vezi masa inferioară de polen în fig. 8. A) exact în dreptul și în fața suprafeței stigmatului. În această poziție o adiere, acționînd asupra petalelor desfăcute, face să vibreze caudiculele flexibile și elastice, și aproape imediat masele de polen ating stigmatul lipicios și, fiind fixate acolo, se efectuează fecundarea. Pentru a mă convinge că nici un alt ajutor nu era necesar, cu toate că experiența era de prisos, am acoperit o plantă cu o plasă, astfel ca vîntul să poată trece, nu însă și vreo insectă, și după cîteva zile poliniile erau fixate pe stigmat. Poliniile unei inflorescențe ținute în apă într-o cameră ferită de vînt au rămas libere, suspendate în fața stigmatului, pînă ce florile s-au veștejit.

[1] „Journ. Linn. Soc. ", vol. VIII, 1865, p. 258.

[2] Am găsit odată o singură floare, pe vîrful unei inflorescențe, cu cele două rostele tot atît de complet și de simetric contopite ca și la genul *Orchis* și cu cele două discuri lipicioase de asemenea contopite, ca la *Orchis pyramidalis* sau *hircina.*

Robert Brown este primul care a observat că structura speciei *Ophrys apifera* este adaptată la autofecundare[1]. Dacă ţinem seama de lungimea neobişnuită şi perfect adaptată, precum şi de flexibilitatea remarcabilă a caudiculelor, cînd vedem lojile anterei deschise natural, şi că prin greutatea lor masele de polen cad încet pînă exact la nivelul suprafeţei stigmatului şi acolo sînt făcute să vibreze de cea mai uşoară adiere pînă ce este atins stigmatul, este imposibil să ne îndoim că aceste diferite elemente structurale şi funcţionale, care nu se întîlnesc la nici o altă orhidee britanică, nu sînt special adaptate pentru autofecundare.

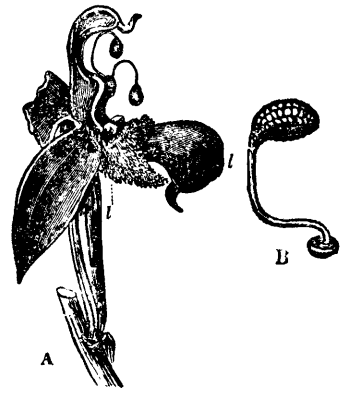


Fig. 8. — *Ophrys apifera*. *a*, anteră; l, l', labelul; A, floarea văzută lateral cu sepala superioară şi cu cele două petale superioare îndepărtate. Un poliniu, cu discul încă în bursicula sa este reprezentat în momentul căderii din loja anterii şi celălalt poliniu este căzut aproape total în dreptul suprafeţei ascunse a stigmatului; B, poliniul în poziţia în care este încastrat.

Rezultatul este acela care era de prevăzut. Am observat deseori că inflorescenţele de *Ophrys apifera* au produs, evident, cîte flori atîtea capsule; şi în apropiere de Torquay am examinat multe duzini de plante la cîtva timp după sezonul de înflorire; pe toate am găsit între una şi patru, uneori cinci capsule frumoase, adică tot atîtea capsule cîte flori. Numai în extrem de puţine cazuri, cu excepţia cîtorva diformităţi, în general pe vîrful inflorescenţei, putea fi găsită o floare care să nu fi produs o capsulă. Trebuie observat ce contrast prezintă această specie faţă de *Ophrys muscifera*, care necesită ajutorul insectelor pentru fecundare şi care la nouăzeci şi cinci de flori a produs numai şapte capsule!

Din ceea ce văzusem la alte orhidee am fost atît de surprins de autofecundarea acestei specii, încît am examinat timp de mulţi ani, şi am rugat şi pe alţii să examineze, starea maselor de polen la multe sute de flori, strînse din diferite părţi ale Angliei. Amănuntele nu merită menţionate, însă ca exemplu pot arăta că dl Farrer a constatat că în Surrey nici o floare din 106 nu pierduse ambele polinii şi că numai trei au pierdut cîte una singură. Pe insula Wight, dl More a examinat 136 de flori, şi din acestea un număr foarte neobişnuit, anume zece, au pierdut ambele polinii, iar paisprezece cîte una singură. El a constatat însă că în unsprezece cazuri caudiculele fuseseră evident găurite prin roadere de limacşi, discurile rămînînd încă în bursiculele lor; aşa încît poliniile nu fuseseră detaşate de insecte. De asemenea, într-un mic număr de cazuri în care am găsit poliniile detaşate, petalele prezentau urme ale mucozităţilor de limacşi.

[1] „Transact. Linn. Soc.", vol. XVI, p. 740. Brown credea greşit că această particularitate era comună genului. În ceea ce priveşte cele patru specii britanice, ea nu se aplică decît numai acesteia.

Şi nu trebuie să uităm că o lovitură din partea unui animal în trecere sau poate vijelii puternice pot cauza cîteodată pierderea unuia sau a ambelor polinii.

În mai toţi anii, masele de polen ale multor sute de flori care au fost examinate au aderat, cu cele mai rare excepţii, de stigmat, ele avînd discurile încă închise în bursiculele respective. În anul 1868 însă, din cauze necunoscute mie, din 116 de flori adunate din două localităţi din Kent, şaptezeci şi cinci şi-au păstrat ambele polinii în lojile lor, zece avînd un singur poliniu fixat pe stigmat şi numai treizeci şi una ambele. Oricît de mult şi de des am observat plante de *Ophrys apifera*, nu am văzut niciodată ca vreuna din ele să fi fost vizitată de vreo insectă[1] .Robert Brown îşi imagina că florile seamănă cu albinele cu scopul de a împiedica vizitele acestora, ipoteză ce pare foarte puţin probabilă. Florile cu sepalele lor trandafirii nu seamănă cu nici o albină britanică şi este probabil adevărat, după cum am auzit, că planta şi-a dobîndit numele numai datorită faptului că labelul ei păros seamănă puţin cu abdomenul unui bondar. Vedem cît de fanteziste sînt multe dintre nume, o specie fiind denumită *Orchis* -şopîrlă şi alta *Orchis*-broască. Asemănarea între *O. muscifera* şi muscă este cu mult mai mare decît între *O. apifera* şi albină; şi totuşi fecundarea celei dintîi depinde absolut de insecte şi este realizată cu ajutorul acestora.

Toate observaţiile de mai sus se referă la Anglia. Dl Moggridge a făcut însă observaţii similare în legătură cu *Ophrys apifera* în nordul Italiei şi sudul Franţei, cum a făcut Treviranus[2] în Germania şi dr. Hooker în Maroc. Putem conchide deci — din faptul că poliniile cad de la sine pe stigmat, din structura corelată a tuturor părţilor în acest scop — şi din faptul că aproape toate florile produc capsule cu seminţe — că această plantă a fost special adaptată la autofecundare. Există însă un alt aspect al acestui caz.

Atunci cînd se apasă un obiect pe una dintre bursiculele rostelului, buza ei se apleacă şi marele disc lipicios se fixează solid de obiect; şi atunci cînd acesta este îndepărtat, tot astfel este şi poliniul, însă poate că nu atît de uşor ca la celelalte specii de *Ophrys*. Detaşarea poliniilor poate fi efectuată uneori în acest fel chiar după ce masele de polen au căzut de la sine din lojile lor pe stigmat. De îndată ce discul este tras afară din bursicula sa, începe o mişcare de aplecare prin care, dacă este fixat de partea anterioară a capului unei insecte, poliniul este adus într-o poziţie corespunzătoare pentru a atinge stigmatul. Atunci cînd o masă de polen este aşezată pe stigmat şi apoi retrasă, firele elastice prin care pachetele sînt legate împreună se rup şi mai multe pachete rămîn pe suprafaţa lipicioasă. La toate celelalte orhidee, însemnătatea acestor diferite dispozitive este absolut clară, anume, mişcarea în jos a buzei rostelului cînd este uşor apăsată, calitatea lipicioasă a discului, aplecarea caudiculului îndată ce discul este expus la aer, ruperea firelor elastice şi înfăţişarea aspectuoasă a florii. Trebuie oare să admitem că aceste adaptări în vederea fecundării încrucişate la *Ophrys apifera* sînt absolut lipsite de scop, cum ar fi, fără îndoială, cazul dacă această specie a fost şi va fi întotdeauna autofecundată? Cu toate că nu s-a

[1] Dl Gerard E. Smith, în lucrarea sa *Catalogue of Plants of S. Kent*, 1829, p. 25, spune: „Dl Price a asistat deseori la atacurile unei albine asupra speciei *Orchis apifera*, asemănătoare acelora ale supărătorului *Apis muscorum*". Nu-mi dau seama ce înţelege el prin această frază.

[2] „Bot. Zeitung", 1863, p. 241. La început acest botanist s-a îndoit de observaţiile mele în legătură cu *Ophrys apifera* şi *aranifera*; ulterior le-a confirmat însă pe deplin.

observat niciodată ca insectele să viziteze florile, există totuși o mică posibilitate ca în decursul unor sezoane, ca cel din 1868, cînd nu toate poliniile au căzut din lojile anterei pentru a ajunge la stigmat, ele să transporte la rare intervale poliniile de la o plantă la alta. Acest caz nedumerește într-o măsură neobișnuită deoarece la aceeași floare avem dispozitive desăvîrșite cu scopuri absolut opuse.

Faptul că fecundarea încrucișată este favorabilă majorității orhideelor se poate deduce din numeroasele structuri pe care le prezintă și care servesc acestui scop, și am arătat într-altă parte că în cazul multor alte grupe de plante[1] foloasele astfel dobîndite sînt de mare importanță. De altfel autofecundarea este evident folositoare în măsura în care ea asigură o cantitate îndestulătoare de semințe. Am văzut în cazul celorlalte specii de *Ophrys* britanice care nu se pot autofecunda, ce proporție redusă dintre florile lor produc capsule. De aceea, judecînd după structura florilor de *O. apifera*, pare aproape sigur că, într-o perioadă anterioară oarecare, ele erau adaptate la fecundarea încrucișată, însă nereușind să producă suficiente semințe s-au modificat într-o mică măsură pentru a se autofecunda. În legătură cu această ipoteză este totuși extraordinar că nici una din părțile respective nu prezintă vreo tendință de atrofiere, că, în cele cîteva țări îndepărtate în care crește această plantă, florile încă mai sînt aspectuoase, discurile sînt încă lipicioase, iar caudiculele încă își mai mențin capacitatea de mișcare atunci cînd discurile sînt expuse la aer. Punctele cu luciu metalic de la baza labelului sînt totuși mai mici decît la celelalte specii; și, dacă acestea servesc pentru a atrage insectele această deosebire are o anumită însemnătate. Deoarece cu greu se poate îndoi cineva că *O. apifera* nu a fost inițial construită pentru a fi întotdeauna fecundată încrucișat, se poate pune întrebarea dacă ea va reveni vreodată la starea ei anterioară și, dacă nu-și revine, dacă ea nu cumva va dispare. Nu se poate răspunde acestor întrebări, după cum nu este posibil în cazul acelor plante care în prezent se reproduc exclusiv prin mugure, stoloni etc., însă care fac flori și nu produc semințe decît rareori sau niciodată; și există motive de a presupune că reproducerea asexuată este îndeaproape analogă autofecundării îndelung continuate.

În sfîrșit, dl Moggridge a arătat că în nordul Italiei *Ophrys apifera*, *aranifera*, *arachnites* și *scolopax* sînt unite prin atîtea verigi intermediare strînse [2], încît par să formeze toate o singură specie, conform părerii lui Linné, care le-a grupat pe toate împreună sub numele de *Ophrys insectifera*. Dl Moggridge arată mai departe că în Italia *O. aranifera* înflorește prima, *O. apifera* ultima, iar formele intermediare la perioade intermediare; după dl Oxenden, același fapt este într-o oarecare măsură valabil în Kent. Cele trei forme care cresc în Anglia nu par să treacă una într-alta ca în Italia și dl Oxenden, care s-a ocupat îndeaproape cu aceste plante în țările lor de baștină, m-a asigurat că *O. aranifera* și *apifera* au crescut întotdeauna în locuri distincte. De aceea cazul este interesant, deoarece avem aici forme care pot fi, și în general, au și fost considerate ca specii

[1] *The Effects of Cross and Self-Fertilization in the Vegetable Kingdom*, 1876.

[2] Aceste forme sînt redate în desene frumos colorate în *Flora of Mentone*, p. 43 — 45 precum și în memoriul său din „Verhandlungen der Kaiserl. Leop. Car. Akad. " (Nova Acta), vol XXXV, 1869.

adevărate, care însă în nordul Italiei nu s-au diferențiat încă complet. Cazul este cu atît mai interesant, cu cît formele intermediare pot cu greu fi atribuite încrucișării dintre *O. aranifera* și *apifera*, această ultimă specie fecundîndu-se întotdeauna ea însăși, nefiind, după cît se pare, niciodată vizitată de insecte. Dacă considerăm diferitele forme de *Ophrys* drept specii îndeaproape înrudite sau drept simple varietăți ale aceleiași specii, este surprinzător ca ele să se deosebească printr-un caracter de o deosebită importanță fiziologică, anume prin faptul că florile unora sînt în mod evident adaptate la autofecundare, pe cînd florile altora sînt adaptate strict la fecundarea încrucișată, ele fiind complet sterile dacă nu sînt vizitate de insecte.

Herminium monorchis. — Această orhidee, o plantă britanică rară, este considerată, în general, ca avînd glande sau discuri glabre, ceea ce nu este absolut exact. Discul este de o dimensiune neobișnuită, fiind aproape egal cu masa de grăunțe de polen; el este aproape triunghiular, cu una dintre laturi proeminentă. Ca formă seamănă întrucîtva cu un coif strîmbat. Discul constă dintr-un țesut dur, cu baza scobită și lipicioasă, aceasta sprijinindu-se și fiind acoperită de o fîșie îngustă de membrană, care poate fi împinsă ușor în lături și corespunde bursiculei la *Orchis*. Întreaga parte superioară a coifului corespunde minusculei bucăți de membrană de care este fixat caudiculul la *Orchis* și care la *Ophrys* este mai mare și convexă. Cînd partea inferioară a coifului este mișcată de vreun obiect ascuțit, vîrful ei alunecă ușor în baza scobită a coifului și este menținut acolo atît de solid de substanța lipicioasă, încît tot coiful pare adaptat pentru a se lipi de vreo parte proeminentă a corpului unei insecte. Caudiculul este scurt și foarte elastic; el nu este fixat de vîrful coifului, ci de capătul lui posterior. Dacă ar fi fost fixat de vîrf, locul de fixare ar fi fost expus la aer și nepăstrat în stare umedă; iar atunci cînd poliniul ar fi fost detașat din loja sa, el nu s-ar fi aplecat repede.

Această mișcare este bine pronunțată și servește pentru a aduce capătul masei de polen într-o poziție corespunzătoare în vederea atingerii stigmatului. Cele două discuri lipicioase sînt departe unul de altul. Există două suprafețe transversale ale stigmatului, care se întîlnesc la mijloc prin vîrfurile lor, însă partea lată a fiecăreia este situată direct sub fiecare disc. Labelul este interesant prin faptul că nu se deosebește mult prin formă de cele două petale superioare, precum și prin acela că, datorită faptului că ovarul este mai mult sau mai puțin răsucit, labelul nu ocupă întotdeauna aceeași poziție față de axa plantei. Această situație a labelului poate fi explicată dacă ținem seama că, după cum vom vedea, el nu servește drept loc de așezare pentru insecte. El este răsturnat și împreună cu celelalte două petale dă întregii flori un aspect oarecum tubular. La baza lui există o adîncitură atît de mare, încît aproape că merită să fie numită nectariu; nu am constatat însă prezența nectarului, acesta rămînînd după părerea mea, închis în spațiile intercelulare. Florile sînt foarte mici și neaspectuoase, însă emit un miros puternic asemănător mierei. Ele par a fi foarte atrăgătoare pentru insecte. La o inflorescență cu numai șapte flori deschise recent, la patru li se detașaseră ambele polinii, iar uneia una singură.

Atunci cînd a apărut prima ediție a acestei cărți, nu știam cum sînt fecundate florile, însă fiul meu George a înțeles întregul proces care este extrem de ciudat și care se deosebește de cel al oricărei alte orhidee cunoscută de mine.

El a văzut diferite insecte minuscule intrînd în flori și a adus acasă nu mai puțin de douăzeci și opt de exemplare cu polinii (în general cu numai una, însă uneori cu două) fixate de ele. Aceste insecte erau himenoptere minuscule (din care cea mai comună era *Tetrastichus diaphantus*), diptere și coleoptere, acest din urmă ordin fiind reprezentat de *Malthodes brevicollis*. Singurul element indispensabil părea să fie dimensiunea redusă a insectei, cea mai mare avînd lungimea de numai 1/20 dintr-un centimetru. Poliniile erau întotdeauna fixate de același loc, anume de suprafața exterioară a femurului unuia dintre picioarele anterioare și, în general, de proeminența formată de articulația femurului cu coxa. Motivul acestui mod special de fixare este suficient de clar: partea mijlocie a labelului este situată atît de aproape de anteră și de stigmat, încît insectele intră în floare întotdeauna printr-unul din colțuri, între marginea labelului și una dintre petalele superioare; de asemenea aproape întotdeauna ele pătrund cu spatele întors direct sau oblic față de label. Fiul meu a văzut mai multe insecte care începeau să pătrundă în floare într-o altă poziție; însă ele ieșeau și își schimbau poziția. Stînd într-unul din colțurile florii, cu spatele întors spre label, acestea își introduc capul și picioarele anterioare în nectariul scurt, situat între cele două discuri lipicioase, foarte distanțate între ele. Am constatat că ocupaseră această poziție prin faptul că am găsit trei insecte moarte, definitiv încleiate de discuri. În timp ce sug nectarul, ceea ce necesită două sau trei minute, articulația proeminentă a femurului este situată sub marele disc lipicios în formă de coif, pe una dintre cele două laturi ale acestuia și, atunci cînd insecta se retrage, discul se potrivește exact articulației proeminentă sau suprafeței femurului și se lipește de ele. Mișcarea de aplecare a caudiculului are loc acum și masa de grăunțe de polen se proiectează apoi puțin dincolo de tibie, așa încît, atunci cînd insecta intră într-altă floare, cu greu poate evita de a fecunda stigmatul care este situat direct sub disc, pe una dintre cele două laturi.

Peristylus viridis — Această plantă care poartă numele ciudat de *Orchis*-broască, a fost considerată de numeroși botaniști ca aparținînd genului *Habenaria* sau *Platanthera*; avînd însă în vedere că discurile nu sînt glabre, este îndoielnic dacă această clasificare este corectă. Rostelele sînt mici și foarte depărtate unul de altul. Substanța lipicioasă din partea de dedesubt a discului formează o bobiță ovală, care este închisă într-o mică bursiculă. Membrana superioară de care este fixat caudiculul este mare în comparație cu întregul disc și este expusă la aer. De aici rezultă probabil că, atunci cînd poliniile sînt detașate din lojile lor, ele nu coboară, după cum observă dl T.H. Farrer, decît după trecerea a douăzeci sau treizeci de minute. Datorită acestui lung interval, mai înainte eram de părere că ele nu execută nici o mișcare de coborîre. Presupunînd că un poliniu este fixat de capul unei insecte și că a coborît, [în acest caz] el va fi situat vertical, în unghiul corespunzător pentru a atinge stigmatul. Însă din această poziție laterală a lojilor anterei, cu toate că acestea converg puțin către capetele lor superioare este greu de a vedea la început cum poliniile, atunci cînd sînt detașate de insecte, sînt ulterior așezate pe stigmat, ținînd seama că acesta este mic și situat în mijlocul florii, între cele două rostele foarte îndepărtate.

Explicația este, cred, următoarea: baza labelului alungit formează în fața stigmatului o adîncitură destul de mare. În această adîncitură, însă la o oarecare distanță înaintea stigmatului, un mic orificiu în formă de fantă duce la un nec-

tariu scurt și bilobat. Deci, pentru a suge nectarul cu care este umplut nectariul, insecta trebuie să-și aplece capul în fața stigmatului. Labelul are o creastă mediană care ar îndemna probabil insecta să se așeze mai întîi pe oricare din părți; însă, după cît se pare, pentru a se asigura de aceasta, pe lîngă nectarul adevărat, de fiecare parte a bazei labelului, chiar sub cele două bursicule și tivite cu muchii proeminente, există două puncte *(n, n')* care secretă stropi de nectar. Să presupunem acum că o insectă se așază pe una dintre laturile labelului pentru a linge mai întîi stropul de nectar expus în această parte; din poziția bursiculei, exact deasupra stropului, este aproape sigur că poliniul din această parte i se va fixa de cap. Dacă ea s-ar duce acum la gura adevăratului nectariu, prin faptul că poliniul fixat de capul ei încă nu s-a aplecat, el nu ar atinge stigmatul, astfel încît fecundarea nu ar avea loc. Atunci probabil că insecta ar suge stropul de nectar expus în cealaltă parte a labelului și i s-ar fixa poate un alt poliniu de cap. Ea ar fi astfel considerabil întîrziată prin faptul că a trebuit să viziteze cele trei nectarii. Ea va vizita apoi alte flori de pe aceeași plantă și ulterior flori de pe o altă plantă; însă numai atunci, și nu mai înainte, poliniile vor executa mișcarea de aplecare și se vor găsi într-o poziție corespunzătoare pentru a efectua fecundarea încrucișată. Reiese astfel că secretarea nectarului din trei puncte separate ale labelului, distanța mare între cele două rostele și aplecarea lentă a caudiculului, fără nici o mișcare laterală, sînt toate corelate în același scop al fecundării încrucișate.

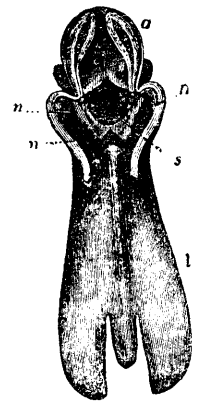


Fig. 9. — *Peristylus viridis* (văzută din față), *a*, antera; *s*, stigmatul; *n*, orificiul nectariului central; *n*, *n'*, nectarii laterale; *l*, labelul.

Nu știu în ce măsură această orhidee este vizitată de insecte și căror specii le aparțin, însă mai multor flori de pe două inflorescențe ce mi-au fost trimise de rev. B.S. Malden li se detașase un singur poliniu, iar uneia dintre flori i se detașaseră ambele.

Trecem acum la două genuri, anume *Gymnadenia* și *Habenaria* sau *Platanthera*, cuprinzînd patru specii britanice care au discurile lipicioase neacoperite. După cum s-a arătat mai sus, substanța lipicioasă este de o natură oarecum diferită de aceea a genurilor *Orchis*, *Ophrys* etc. și nu se întărește rapid. Nectariile lor sînt prevăzute cu nectar liber. În ceea ce privește discurile care nu sînt acoperite, ultima specie descrisă, *Perystilus viridis*, este într-o situație aproape intermediară. Cele patru specii următoare formează o serie foarte întreruptă. La *Gymnadenia conopsea* discurile lipicioase sînt înguste și foarte alungite și sînt situate foarte aproape una de alta, la *G. albida* ele sînt mai puțin alungite însă tot apropiate, la *Habenaria bifolia* ele sînt ovale și departe una de alta și, în sfîrșit, la *H. chlorantha* sînt rotunde și mult mai depărtate între ele.

Gymnadenia conopsea. — Ca aspect general, această plantă seamănă foarte bine cu o orhidee adevărată. Poliniile se deosebesc prin faptul că au discuri glabre, înguste, în formă de benzi și de lungimea caudiculelor (fig. 10). Cînd poliniile sînt expuse la aer, caudiculul se coboară în decurs de treizeci pînă la șaptezeci de secunde; și, deoarece suprafața posterioară este ușor scobită, ea cuprinde strîns suprafața superioară, membranoasă a caudiculului. Mecanismul acestei mișcări va fi descris în ultimul capitol. Firele elastice prin care pachetele de polen sînt legate între ele sînt neobișnuit de slabe, cum este de asemenea cazul la următoarele două specii de *Habenaria*; acest fapt a fost bine exemplificat prin starea exemplarelor care fuseseră ținute în spirt. Această slăbiciune pare să fie în legătură cu faptul că substanța lipicioasă a discurilor nu se întărește și se usucă ca la *Orchis*, așa încît un fluture cu un poliniu fixat de trompă să poată vizita mai multe flori fără ca întregul poliniu să-i fie smuls de primul stigmat care este atins.

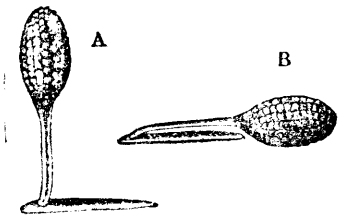


Fig. 10. — *Gymnadenia conopsea.* A, poliniul înaintea actului de aplecare; B, poliniul după actul de aplecare, însă înainte de a fi cuprins strîns discul

Cele două discuri în formă de bandă sînt situate foarte aproape unul de altul și formează bolta arcuită a intrării nectariului. Ele nu sînt protejate ca la orhidee de un lob inferior sau bursiculă, așa încît structura rostelului este mai simplă. Cînd ne vom ocupa cu omologiile rostelului vom vedea că această deosebire este datorată unei mici modificări, anume că celulele inferioare și exterioare ale rostelului se prefac în substanță lipicioasă, pe cînd la orhidee suprafața exterioară își menține starea sa anterioară celulară sau membranoasă.

Deoarece cele două discuri lipicioase formează bolta gurii nectariului și sînt astfel coborîte pînă aproape de label, cele două stigmate, în loc de a fi contopite și situate dedesubtul labelului, ca la majoritatea speciilor de orhidee, sînt laterale și separate. Aceste stigmate constau din prelungiri proeminente, aproape în formă de corn, de fiecare parte a nectariului. Prin faptul că am găsit suprafețele pătrunse adînc de o mulțime de tuburi polinice, am stabilit că ele aparțin realmente stigmatului. Ca și în cazul lui *Orchis pyramidalis*, o experiență interesantă este de a înfige un fir de păr rigid și subțire direct în deschiderea îngustă a nectariului și de a observa cît de sigur discurile înguste, alungite și lipicioase, care formează bolta, se fixează de firul de păr. Atunci cînd firul de păr este retras sînt scoase și poliniile fixate de partea sa superioară și, ținînd seama că discurile formează laturile bolții, ele se fixează oarecum de laturile firului de păr. Ele se apleacă apoi rapid pentru a se situa pe aceeași linie cu firul de păr, unul puțin de o parte, iar celălalt de cealaltă parte; și, dacă firul de păr, ținut în aceeași poziție relativă, este introdus acum în nectariul unei alte flori, cele două capete ale poliniilor vor atinge exact cele două suprafețe proeminente ale stigmatului, situate de fiecare parte a deschiderii nectariului.

Florile au un parfum dulceag și nectarul abundent conținut întotdeauna în nectariul lor pare foarte atrăgător pentru lepidoptere, deoarece poliniile sînt cu-

rînd detașate în mod eficace. De exemplu, dintr-o inflorescență cu patruzeci și cinci de flori deschise, la patruzeci și una li se detașaseră poliniile sau li se lăsase polen pe stigmat; în cazul unei alte inflorescențe cu cincizeci și patru de flori, la treizeci și șapte li se detașaseră ambele polinii, iar la cincisprezece unul singur, așa încît numai la două flori din întreaga inflorescență nu li se detașase nici unul din polinii.

Fiul meu George, ducîndu-se noaptea la o rîpă unde această specie creștea din abundență, a prins curînd *Plusia chrysitis* cu șase polinii fixate de trompă, *P. gamma* cu trei. *Anaitis plagiata* cu cinci și *Triphaena pronuba* cu șapte. Pot adăuga că el a prins și în grădina mea de flori fluturele de noapte, primul din cei menționați mai sus, cu polinilile acestei orhidee fixate de trompă, însă cu toate grăunțele de polen îndepărtate, cu toate că grădina este situată la un sfert de milă de oricare punct unde crește această plantă. Mulți dintre fluturii de mai sus nu aveau fixat decît un singur poliniu, oarecum lateral, de trompă; și acest lucru se întîmplă în fiecare caz, afară numai dacă fluturele stă chiar în fața nectariului și își introduce trompa exact între cele două discuri. Avînd însă în vedere că labelul este relativ lat și neted, lipsit de creste îndrumătoare ca acelea de pe labelul lui *Orchis pyramidalis*, nu există nimic care să oblige fluturele de a-și introduce trompa în mod simetric în nectariu și nici nu ar exista vreun avantaj de a o face.

Gymnadenia albida. — Structura florii acestei specii seamănă în majoritatea privințelor cu aceea a celei de mai sus; datorită însă răsucirii în sus a labelului ea este aproape tubulară. Discurile glabre, alungite sînt foarte mici și apropiate. Suprafețele stigmatului sînt parțial laterale și divergente. Nectariul este scurt și plin de nectar. Cu toate că florile sînt mici, ele par foarte atrăgătoare pentru insecte: din cele optsprezece flori de pe partea inferioară a unei inflorescențe, la zece li se detașaseră ambele polinii, iar la șapte unul singur; de pe unele inflorescențe mai vechi, toate poliniile fuseseră detașate, cu excepția a două sau trei dintre florile situate cel mai sus pe inflorescență.

Gymnadenia odoratissima crește în Alpi și dr. H. Müller[1] susține că ea seamănă prin toate caracterele de mai sus cu *G. conopsea.* Deoarece florile palide și foarte parfumate nu sînt vizitate de fluturi, el este de părere că acestea sînt fecundate exclusiv de fluturii de noapte. *G. tridentata* nord-americană, descrisă de profesorul Asa Gray[2], se deosebește considerabil de speciile premergătoare. Antera se deschide chiar în mugure și grăunțele de polen, care la speciile britanice sînt legate laolaltă prin fire foarte slabe, sînt aici mult mai neaderente între ele și unele cad în mod invariabil pe cele două stigmate precum și pe vîrful glabru, celular al rostelului; și ceea ce pare foarte curios este că acesta din urmă este pătruns de tuburile polinice. Florile sînt astfel autofecundate. Cu toate acestea, după cum adaugă profesorul Gray, „toate dispozitivele pentru detașarea poliniilor de către insecte, inclusiv mișcarea de aplecare, sînt tot atît de desăvîrșite ca și la speciile care depind de ajutorul insectelor". Nu poate exista deci decît puțină îndoială că această specie este cîteodată fecundată încrucișat.

[1] „Nature", 31 decembrie 1874, p. 169.

[2] „American Journal of Science", vol. XXXV, 1862, p. 426 și nota marginală p. 260; și vol. XXXVI, 1863, p. 293. În ultima lucrare el adaugă unele observații despre *G. flava* și *nivea.*

Habenaria sau *Platanthera chlorantha.* — Poliniile acestei orhidee mari se deosebesc considerabil de ale tuturor speciilor menționate pînă acum. Cele două loji ale anterei sînt despărțite între ele pe un spațiu larg printr-o membrană conectivă, iar poliniile sînt închise într-o poziție înclinată posterior (fig. 11). Discurile lipicioase stau față în față și sînt situate înaintea suprafeței stigmatului. Ca urmare a poziției lor înaintate, caudiculele și masele de polen sînt foarte alungite. Fie-

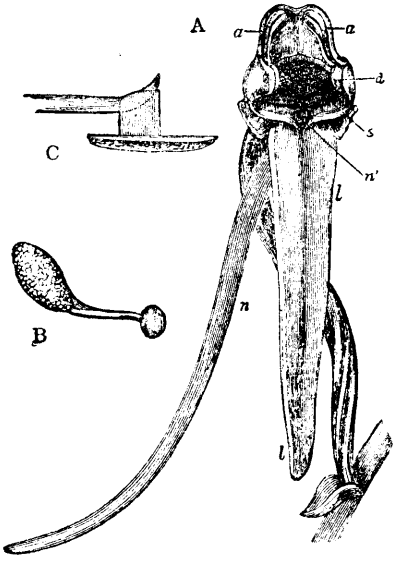


Fig. 11. — *Habenaria chlorantha*, *a*, *a'*, lojile anterei; *d*, disc de poliniu; *s*, stigmat; *n*, nectariu; *n'* orificiul nectariului; *l*, labelul; A, Floarea văzută din față cu toate sepalele și petalele înlăturate cu excepția labelului cu nectariul său care este întors într-o parte; B, un poliniu (acesta nu are un aspect suficient de alungit). Pedicelul în formă de tobă este ascuns în dosul discului; C, Diagramă, prezentînd o secțiune prin discul lipicios, pedicelul în formă de tobă și capătul fixat al caudiculului. Discul lipicios este format dintr-o membrană superioară cu un strat de substanță lipicioasă dedesubt.

care disc lipicios este circular și, în primordiul mugural, este alcătuit dintr-o masă de celule din care straturile exterioare (care corespund la *Orchis* lobului sau bursiculei) se prefac în substanță adezivă. Această substanță are proprietatea de a rămîne adezivă timp de cel puțin douăzeci și patru de ore după ce poliniul a fost detașat din loja sa. Discul, acoperit exterior cu un strat gros de substanță adezivă care este astfel situată, încît stratul de substanță lipicioasă este dedesubt (vezi fig. 11, C), este continuat de partea opusă și încastrat în pedicelul scurt în formă de tobă. Acest pedicel este în continuarea porțiunei membranoase a discului și este format din același țesut. Caudiculul poliniului este fixat într-o direcție transversală față de capătul încastrat al pedicelului, iar extremitatea sa este prelungită, ca o coadă îndoită rudimentar, exact dincolo de tobă. Caudiculul este astfel unit de discul lipicios într-un mod foarte diferit și pe un plan în unghi drept față de ce se întîmplă în cazul altor orhidee britanice. La pedicelul scurt, în formă de tobă, există o slabă dezvoltare a pedicelului lung al rostelului, care este atît de evident la multe *Vandeae* și care unește discul lipicios cu adevăratele caudicule ale poliniilor.

Pedicelul în formă de tobă este de cea mai mare importanță, nu numai prin faptul că face discul lipicios mai proeminent și mai în măsură să se fixeze de fața unei insecte în timp ce aceasta își introduce trompa în nectarul de sub stigmat, ci și prin capacitățile lui de contracție. Poliniile stau înclinate posterior în lojile lor (vezi fig. 11, A), deasupra și la oarecare distanță de fiecare parte a supra-

feței stigmatului; dacă în această poziție ele se fixează de capul unei insecte, aceasta poate vizita orice număr de flori și nici un grăunte de polen nu va fi lăsat pe stigmat. Să observăm însă ceea ce se întîmplă: cîteva secunde după ce capătul interior al pedicelului în formă de tobă a fost detașat din poziția în care era încastrat și expus la aer, o parte a tobei se contractă; în această contracție trage spre interior capătul gros al poliniului, așa încît caudiculul și suprafața lipicioasă a discului nu mai sînt paralele cum erau la început și cum sînt reprezentate în secțiunea C, din fig. 11. În același timp toba execută o mișcare de rotație de aproape un sfert de cerc și aceasta deplasează caudiculul în jos ca limba unui ceas, aplecînd capătul gros al poliniului sau masa grăunțelor de polen. Să presupunem că discul din dreapta este fixat de partea dreaptă a feței insectei și, pînă ce insecta vizitează o altă floare de pe o altă plantă, capătul purtător de polen al poliniului se va fi aplecat în jos și spre interior, atingînd astfel în mod inevitabil suprafața lipicioasă a stigmatului situată în mijlocul florii, dedesubtul și între cele două loji ale anterei.

Micul apendice rudimentar al caudiculului, care depășește pediculul în formă de tobă, este un element important pentru aceia care cred în modificarea speciilor, deoarece ne arată că discul a fost mutat puțin spre interior și că la început cele două discuri erau situate chiar mai înaintea stigmatului decît în prezent. Aflăm astfel că în această privință forma parentală se apropie de structura acelei orhidee extraordinare, *Bonatea speciosa*, de la Capul Bunei Speranțe.

Lungimea remarcabilă a nectariului, care conține mult nectar liber, culoarea albă a florilor aspectuoase și puternicul miros dulceag emis de ele indică toate că această plantă depinde pentru fecundare de lepidopterele nocturne mai mari. Am găsit deseori inflorescențe cu aproape toate poliniile detașate. Prin poziția laterală și distanța dintre ele a celor două discuri lipicioase, același fluture va detașa în general numai cîte un poliniu dintr-o dată; și, la o inflorescență care nu fusese încă mult vizitată, la trei flori li se detașaseră ambele polinii, iar la opt flori unul singur. Din poziția discurilor s-ar fi putut prevedea că poliniile se vor fixa de laturile capului sau de fața fluturilor și dl F. Bond mi-a trimis un exemplar de *Hadena dentina* cu un ochi acoperit și orbit de un disc, precum și un exemplar de *Plusia v. aureum* cu un disc fixat de marginea ochiului. Dl. Marshall[1] a adunat douăzeci de exemplare de *Cucullia umbratica* pe o insulă din Derwentwater, despărțită printr-o jumătate de milă de apă de orice loc unde creștea *H. chlorantha*; totuși șapte dintre acești fluturi avuseseră polinii de la această orhidee fixate de ochi. Cu toate că discurile sînt atît de aderente, încît aproape toate poliniile dintr-un mănunchi de flori pe care îl duceam în mînă și era astfel scuturat se detașaseră aderînd de petale sau sepale, totuși este sigur că fluturi, probabil din speciile mai mici, vizitează deseori aceste flori fără să le detașeze poliniile, deoarece, examinînd discurile unui mare număr de polinii situate încă în lojile lor, am găsit solzi minusculi de lepidoptere lipiți de ele.

Motivul pentru care diferitele specii de orhidee sînt astfel construite, încît poliniile se fixează întotdeauna de ochii sau de trompa lepidopterelor și de fruntea nudă sau de trompa himenopterelor este fără îndoială faptul că discurile lipicioase nu se pot fixa de o suprafață solzoasă sau foarte păroasă, întrucît solzii

1. „Nature", 12 septembrie 1872, p. 393.

se desprind ușor. Variații în structura florii unei orhidee care nu ar face ca discurile lipicioase să atingă vreo parte a corpului unei insecte unde să rămînă ferm fixată, nu ar fi de nici un folos, ci ar constitui un dezavantaj pentru plantă, și în consecință asemenea varietăți nu ar fi păstrate și perfecționate.

Habenaria bifolia. — Știu că această formă și cea premergătoare sînt considerate de dl. Bentham și de alți cîțiva botaniști ca fiind simple varietăți ale uneia dintre ele, deoarece se pare că există trepte intermediare ale poziției discurilor lipicioase. Vom vedea însă îndată că cele două forme se deosebesc printr-un mare număr de alte caractere, pe lîngă aspectul lor general și stațiile unde cresc, de care nu ne ocupăm aici. Dacă s-ar putea dovedi ulterior că, independent de hibridare, aceste două forme trec gradat una într-alta, aceasta ar reprezenta un caz neobișnuit de variație; și, în ceea ce mă privește, aș fi pe cît de mulțumit, pe atît de surprins de acest fapt, deoarece aceste două forme se deosebesc cu siguranță mai mult una de alta decît majoritatea speciilor aparținînd aceluiași gen.

Discurile lipicioase ale lui *Habenaria bifolia* sînt ovale și stau față în față. Ele sînt mult mai apropiate între ele decît în cazul ultimei specii; în așa măsură încît în mugure, atunci cînd suprafețele le sînt celulare, aproape că se ating. Ele nu sînt situate atît de jos față de deschiderea nectariului. Substanța lipicioasă este de o compoziție chimică diferită, după cum se vede din caracterul său mult mai lipicios dacă este umezită după ce a fost uscată timp îndelungat sau după ce a fost ținută în alcool slab. Aproape că nu se poate spune că pedicelul în formă de tobă este prezent, el este însă reprezentat printr-o creastă longitudinală, trunchiată la capătul unde este fixat caudiculul, și aproape că nu există nici o urmă a apendicelui rudimentar. În fig. 12 sînt reprezentate discurile ambelor specii, în dimensiunile proporționale corespunzătoare, văzute vertical de sus. După ce sînt detașate din lojile lor, poliniile execută aproape aceleași mișcări ca și în cazul speciei anterioare. La ambele forme mișcarea se vede clar dacă se detașează un poliniu de capătul său gros, cu ajutorul unei pense; pus la microscop, se va vedea că discul lipicios execută un unghi de cel puțin patruzeci și cinci de grade. Caudiculele la *H. bifolia* sînt relativ cu mult mai scurte decît la alte specii; micile pachete de polen sînt mai scurte, mai albe și la o floare matură ele se despart mult mai ușor una de alta. În sfîrșit, suprafața stigmatului are o formă diferită, fiind mult mai clar tripartită, cu două proeminențe laterale situate dedesubtul discurilor lipicioase. Aceste proeminențe îngustează gura nectariului, făcîndu-l aproape patrulateral. Rezultă deci că nu mă pot îndoi de faptul că *Habenaria chlorantha* și *bifolia* sînt specii distincte, ascunse de o mare asemănare exterioară[1].

De îndată ce am examinat această specie, m-am convins că, datorită poziției discurilor lipicioase, ea este fecundată altfel decît *H. chlorantha*; și în prezent, grație amabilității d-lui F. Bond, am examinat doi fluturi de noapte, anume *Agro-*

[1] După dr. H. Müller, *Habenaria* sau *Platanthera bifolia* a autorilor englezi este P. *solstitialis* a lui Boenninghausen; și dr. Müller este complet de acord cu mine că trebuie să fie considerată ca fiind distinctă, ca specie, de *P. chlorantha*. Dr. Müller afirmă că această din urmă specie este legată printr-o serie de gradații de o altă formă, numită în Germania *P. bifolia*. El prezintă o expunere foarte completă și interesantă a variabilității acestor trei forme de *Platanthera* și a structurii lor în legătură cu modul lor de fecundare: „Verhandl. d. Nat. Verein. f. Pr. Rh. u. Westfal", anul XXXV, III urm. vol. V, p. 36—38.

tis segetum și *Anaitis plagiata*, primul cu trei polinii, iar celelalte cu cinci polinii fixate nu de ochi și de laturile feței ca la ultima specie ci de baza trompei. Pot adăuga că atunci cînd sînt fixate pe fluturi, poliniile acestor specii de *Habenaria* pot fi observate dintr-o privire.

Profesorul Asa Gray a descris[1] structura a nu mai puțin de zece specii americane de *Platanthera*. Majoritatea lor seamănă prin modul de fecundare cu cele două specii britanice; însă cîteva dintre acele specii, la care discurile lipicioase nu sînt depărtate între ele, au dispozitive curioase, ca, de exemplu, labelul canelat, scuturi laterale etc., care obligă fluturii să-și introducă trompa direct din față. Pe de altă parte, *P. hookeri* se deosebește într-un mod foarte interesant, avînd cele două discuri lipicioase foarte îndepărtate între ele, așa încît un fluture, afară numai dacă este enorm, poate suge nectarul bogat fără să atingă vreunul din discuri. Acest risc este însă evitat în modul următor: — linia centrală a stigmatului este proeminentă și, în loc de a atîrna în jos ca la majoritatea celorlalte specii, labelul este curbat în sus, așa încît fața florii devine oarecum tubulară și este împărțită în jumătăți. Astfel fluturele este obligat să se ducă de o parte sau de cealaltă, și fața lui va veni aproape sigur în contact cu unul din discuri. Cînd este detașată, toba poliniului se contractă în felul descrierii la *P. chlorantha*. Profesorul Gray a văzut un fluture *(Nisoniades)* din Canada cu un poliniu al acestei specii fixat de fiecare ochi. În cazul lui *P. flava*, fluturii sînt obligați într-un alt mod să intre lateral în nectariu. O proeminență îngustă, dar puternică, care se ridică de la baza labelului se proiectează în sus și posterior, așa încît aproape că atinge coloana; în acest fel, fiind obligat să se ducă la una din părțile laterale, fluturele va detașa aproape sigur unul din discurile lipicioase. *P. hyperborea* și *dilatata* au fost considerate de unii botaniști ca fiind varietăți ale aceleiași specii; și profesorul Asa Gray spune că mai înainte fusese tentat să ajungă la aceeași concluzie; însă la o examinare mai atentă a constatat pe lîngă alte caractere, o deosebire fiziologică neobișnuită, anume că *P. dilatata* ca și formele congenerice, necesită ajutorul insectelor și nu se poate autofecunda, pe cînd la *P. hyperborea* masele de polen cad de obicei din lojile anterei atunci cînd floarea este foarte tînără sau în mugur și stigmatul este astfel autofecundat. Totuși, diferitele structuri adaptate la încrucișare sînt încă prezente.[2]

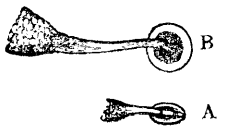


Fig. 12. — Polinii de *Habenaria chlorantha* și *bifolia*. B, disc și caudicul de *H. chlorantha*, văzute de sus, cu pedicelul în formă de tobă redus prin perspectivă; A, disc și caudicul de *H. bifolia*, văzute de sus.

Genul *Bonatea* este înrudit îndeaproape cu *Habenaria* și include plante cu o structură neobișnuită. *Bonatea speciosa* crește la Capul Bunei Speranțe și a fost

[1] „American Journal of Science", vol. XXXV, 1862, p. 143, 259 și 424 și vol. XXXVI, 1863, p. 292.

[2] Dl J. Mansel Weale a descris („Journ. Lin. Soc. Bot.", vol. XIII, 1871, p. 47) modul de fecundare a două specii sud-africane de Habenaria: una dintre acestea este interesantă prin faptul că poliniile nu suferă nici o mișcare și nici o modificare a poziției, atunci cînd sînt detașate din lojile lor.

amănunțit descris de dl Trimen,[1] însă este imposibil de a-i explica structura fără desene. Este interesantă prin felul în care cele două suprafețe ale stigmatului, ca și cele două discuri lipicioase, se proiectează departe în fața florii, precum și prin natura complexă a labelului, care constă din șapte sau probabil nouă părți distincte, toate contopite laolaltă. Ca și la *Platanthera flava*, la baza labelului există o prelungire care obligă fluturii să intre în floare prin una din părți. După d-nii Trimen și Mansel Weale. nectariul nu conține nectar liber; acest din urmă autor crede însă că țesutul din care este compus nectariul are gust dulce, așa încît fluturii îl străpung probabil pentru lichidul intercelular. Poliniile au o lungime surprinzătoare și, atunci cînd sînt detașate din lojile lor, atîrnă în jos numai din cauza greutății maselor de polen, și, dacă sînt fixate de corpul unei insecte, ele sînt într-o poziție corespunzătoare pentru a se fixa de stigmat. Dl Weale a descris de asemenea alte cîteva specii sud-africane de *Bonatea*[2]. Ele se deosebesc de *B. speciosa* prin faptul că au nectariile pline de nectar. El a găsit un fluture mic, *Pyrgus elmo*, „cu totul stingherit de numărul de polinii ale acestei *Bonatea*, fixate de stern". El nu indică însă dacă sternul era glabru sau acoperit cu solzi.

Genurile sud-africane *Disa* și *Disperis* sînt situate de Lindley în două subtriburi de *Ophreae*. Florile admirabile de *Disa grandiflora* au fost descrise și desenate de dl. Trimen[3]. În locul labelului, sepala posterioară s-a dezvoltat într-un nectariu mare. Pentru ca insectele să ajungă la bogata provizie de nectar, ele trebuie să-și introducă trompa într-una din părțile laterale ale coloanei și, în concordanță cu acest fapt, discurile lipicioase sînt întoarse spre exterior într-un mod neobișnuit. Poliniile sînt îndoite și, cînd sînt detașate, se apleacă în jos prin propria lor greutate așa încît nu are nevoie de nici o mișcare pentru a se plasa într-o poziție corespunzătoare. Avînd în vedere marea cantitate de nectar și faptul că floarea este foarte aspectuoasă, este surprinzător că ele sînt rareori vizitate de insecte. Dl Trimen mi-a scris în 1864 că examinase recent șaptezeci și opt de flori, că numai la douăsprezece dintre ele una sau ambele polinii fuseseră detașate de către insecte și că numai cinci aveau polen pe stigmat. El nu știe ce anume insecte fecundează întîmplător florile, însă d-na Barber a văzut de mai multe ori o muscă mare, înrudită cu *Bombylius*, cu polinii de *Disa polygnoides* fixate de baza trompei. Dl. Weale[4] afirmă că *D. macrantha* se deosebește de *D. grandiflora* și *cornuta* prin aceea că produce numeroase semințe și este interesantă prin faptul că deseori se autofecundează. Aceasta rezultă din aceea că, „atunci cînd floarea este complet deschisă, o foarte ușoară scuturătură este suficientă pentru a arunca poliniile din lojile larg deschise ale anterei și a le aduce în contact cu stigmatul. Acesta este deseori cazul în natură, avînd în vedere că am găsit de repetate ori numeroase flori astfel fecundate". Dl Weale nu are totuși nici o îndoială că florile sînt de asemenea fecundate încrucișat de insecte nocturne. El adaugă că, prin faptul că *D. grandiflora* este atît de rareori fecundată de insecte, ea prezintă un caz ca cel al lui *Ophrys muscifera*; în timp ce *D. macrantha*, fiind deseori autofecundată, corespunde îndeaproape cu *Ophrys apifera*; însă această din urmă specie pare să fie invariabil autofecundată.

[1] „Journ. Linn. Soc. Bot." vol. IX, 1865, p. 156.
[2] Ibidem, vol. X, p. 470.
[3] Ibidem, vol. VII, 1863 p. 144.
[4] Ibidem, vol. XIII, 1871, p. 45.

În sfîrșit dl. Weale a descris[1], în măsura în care l-am putut înțelege, modul prin care o specie de *Disperis* este fecundată cu ajutorul insectelor. Merită notat că labelul și cele două sepale laterale ale acestei plante secretă nectar.

Am terminat acum cu *Ophreae-le*; însă, înainte de a trece la triburile următoare, voi recapitula faptele principale în legătură cu mișcările poliniilor, toate datorate contracției minuțios orînduite a acelei mici porțiuni de membrană (în legătură cu pedicelul la *Habenaria*) situate între stratul sau bobița de substanță lipicioasă și extremitatea caudiculului. Totuși, în cîteva cazuri, cum sînt unele dintre speciile de *Disa* și *Bonatea*, atunci cînd caudiculele sînt deplasate din lojile lor, ele nu execută nici o mișcare, greutatea maselor de polen fiind suficientă pentru a le apleca pînă la o poziție potrivită. La majoritatea speciilor de orhidee stigmatul este situat chiar sub lojile anterei, iar poliniile se mișcă numai vertical în jos. La *Orchis pyramidalis* există două stigmate laterale și inferioare, iar poliniile se mișcă în jos și spre exterior, despărțindu-se pentru a forma unghiul corespunzător în vederea atingerii celor două stigmate laterale. La *Gymnadenia* poliniile se mișcă numai în jos, însă sînt adaptate pentru a atinge stigmatele laterale, prin faptul că sînt fixate de suprafețele superioare laterale ale trompei lepidopterelor. La *Nigritella* ele se mișcă în sus; aceasta depinde însă numai de faptul că sînt întotdeauna fixate de partea inferioară a trompei. La *Habenaria* suprafața stigmatului este situată dedesubtul și între cele două loji ale anterei, care sînt foarte îndepărtate între ele, și aici poliniile converg în loc să se despartă ca la *Orchis pyramidalis* și se lasă de asemenea în jos. Un poet își poate imagina cum, în timp ce poliniile fixate de corpul unei insecte sînt purtate prin aer din floare în floare, ele se plasează intenționat și cu ardoare în exact acea poziție din care pot spera să-și realizeze dorința și să-și perpetueze rasa.

[1] „Journ. Linn. Soc. Bot.", vol. XIII, 1871, p. 42.

CAPITOLUL al III-lea

ARETHUSEAE

Cephalanthera grandiflora; *rostelul redus*; *pătrunderea timpurie a tuburilor polinice*; *un caz de autofecundare imperfectă — fecundarea încrucișată efectuată de insectele care rod labelul* — Cephalanthera ensifolia — Pogonia — Pterostylis *și alte orhidee australiene cu labelul sensibil la atingere* — Vanilla — Sobralia.

Cephalanthera grandiflora. — Această orhidee este interesantă prin faptul că nu are rostel, care este prin excelență caracteristic ordinului. Stigmatul este mare, iar antera este situată deasupra lui. Polenul este extrem de friabil și aderă ușor la orice obiect. Grăunțele sînt legate între ele prin cîteva fire elastice, slabe, însă nu sînt cimentate împreună așa încît să formeze grăunțe de polen compuse, ca aproape la toate celelalte orhidee[1]. Din acest din urmă caracter, precum și din atrofierea completă a rostelului, avem dovada degradării, și după mine *Cephalanthera* pare să fie un *Epipactis* degradat, un reprezentant dintre *Neotteae*, care va fi descris în capitolul următor.

Antera se deschide în timp ce floarea este în mugur și expulzează parțial polenul, care formează doi stîlpi verticali, aproape liberi, fiecare aproape separați longitudinal în jumătăți. Acești stîlpi subîmpărțiți se reazemă sau chiar atîrnă deasupra marginii superioare pătrate a stigmatului, care se ridică pînă la aproximativ o treime din înălțimea lor (vezi vederea de față B și cea laterală C din fig. 13). În timp ce floarea este încă în mugur, grăunțele de polen care se reazemă de marginea superioară ascuțită a stigmatului (însă nu acelea din părțile superioare și inferioare ale masei) emit numeroase tuburi; și acestea pătrund adînc în țesutul stigmatului. După această perioadă stigmatul se apleacă puțin înainte și rezultatul este că cei doi stîlpi friabili de polen sînt trași puțin înainte și se găsesc aproape complet degajați de lojile anterei, fiind legați de marginea stig-

[1] Această separație a grăunțelor a fost observată și este reprezentată de Bauer în clișeul publicat de Lindley în admirabila sa lucrare *Illustrations of Orchidaceous Plants.*

matului și susținuți de pătrunderea tuburilor polinice. Fără această susținere stîlpii ar cădea curînd jos.

Floarea stă vertical, cu partea inferioară a labelului întoarsă în sus, paralel cu coloana (fig. 13, A). Vîrfurile petalelor laterale nu se separă niciodată[1], așa încît stîlpii de polen sînt protejați de vînt și, deoarece floarea stă vertical, nu cad în jos prin propria lor greutate. Acestea sînt puncte foarte importante pentru plantă, avînd în vedere că în caz contrar polenul ar fi fost luat de vînt sau ar fi căzut jos și ar fi fost irosit. Labelul este format din două porțiuni; atunci cînd floarea este matură, mica porțiune triunghiulară distală se întoarce în jos, în unghi drept față de porțiunea bazală, și oferă astfel un mic loc de așezare pentru insecte, în fața intrării triunghiulare situate la jumătatea distanței în susul florii aproape tubulară. După scurt timp, de îndată ce floarea este pe deplin fecundată, mica porțiune distală a labelului se ridică, închide ușa triunghiulară și cuprinde din nou, în mod complet, organele de fructificare.

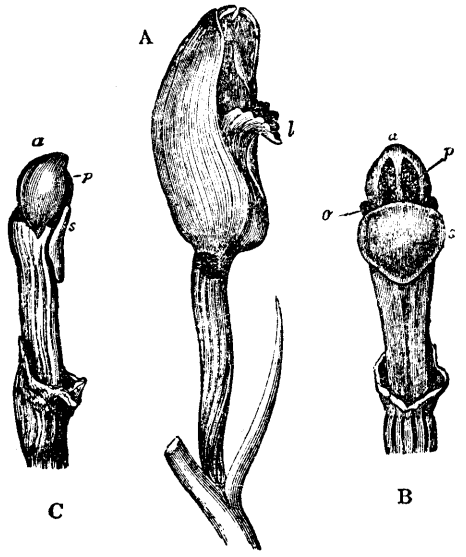


Fig. 13. — *Cephalanthera grandiflora*. *a*, antera văzută din față, B, se văd cele două loji cu polenul din ele; *a'*, una din cele două antere laterale rudimentare sau auricula; *p*, masele de polen; *s*, stigmatul; *l*, porțiunea distală a labelului; A, vederea oblică a florii perfecte, complet deschisă; B, vedere din față a coloanei cu toate petalele și sepalele înlăturate; C, vedere laterală a coloanei cu toate sepalele și petalele înlăturate; stîlpii înguști de polen (*p*) între anteră și stigmat de-abia pot fi văzuți.

Cu toate că deseori am căutat nectar în interiorul cupei labelului, nu am găsit niciodată nici măcar o urmă. Porțiunea terminală a labelului este acoperită cu papile globulare de culoare portocalie, iar în interiorul cupei există mai multe creste longitudinale, încrețite transversal, de o nuanță portocalie mai închisă. Aceste creste sînt deseori roase de vreun animal și am găsit fragmente minuscule mușcate de insecte și căzute pe fundul cupei. În vara anului 1862, florile au fost vizitate mai puțin frecvent de insecte decît de obicei, cum s-a văzut după starea intactă a maselor de polen; totuși, din cele șaptesprezece flori care au fost examinate într-una din zile, la cinci li se roseseră crestele, iar a doua zi din celelalte nouă flori, șapte erau în această stare. Ținînd seama că nu există nici o urmă de mucozități, nu cred că ele să fi fost atacate de limacși; nu știu însă dacă ele fuseseră roase de insecte înaripate, care singure sînt eficace pentru fecundarea încrucișată. Crestele au un gust ca cel al labelului anumitor *Vandeae*, la al cărui trib (după cum vom vedea mai tîrziu) această parte a florii este deseori roasă de

[1] Bauer desenează florile mult mai larg deschise decît sînt reprezentate aici; tot ceea ce pot spune este că eu nu le-am văzut niciodată în această stare.

insecte. După cum am putut observa, *Cephalanthera* este singura orhidee britanică care atrage insectele, prin faptul că le oferă în acest fel o hrană solidă.

Pătrunderea timpurie a stigmatului de către o mulțime de tuburi polinice, care au fost urmărite pînă adînc în țesutul stigmatului, ne prezintă, după cît se pare, un alt caz, ca și cel al lui *Ophrys apifera*, de autofecundare perpetuă. Am fost foarte surprins de acest fapt și mi-am pus întrebarea: De ce se deschide porțiunea distală a labelului pentru scurt timp? Care este utilitatea marei mase de polen de deasupra și dedesubtul acelui strat de grăunțe, ale căror tuburi pătrund marginea superioară a stigmatului? Stigmatul are o suprafață mare, netedă și lipicioasă și timp de mai mulți ani am găsit în mod aproape invariabil mase de polen aderînd de suprafața lui, iar stîlpii friabili, prin vreun oarecare mijloc, frînți. M-am gîndit că, cu toate că florile stau vertical, iar stîlpii sînt bine apărați de vînt, masele de polen ar putea totuși, pînă în cele din urmă, să se răstoarne din cauza propriei lor greutăți și astfel să cadă pe stigmat, completînd în acest fel actul autofecundării. Ca urmare am acoperit cu o plasă o plantă avînd patru muguri și am examinat florile de îndată ce acestea s-au veștejit. Stigmatele late a trei dintre ele erau absolut fără polen, însă o mică cantitate căzuse pe un colț al celui de-al patrulea. Cu excepția vîrfului unui stîlp la această din urmă floare, toți ceilalți stîlpi rămăseseră verticali și intacți. M-am uitat la florile unora dintre plantele înconjurătoare și am găsit pretutindeni, ca și deseori înainte, stîlpi frînți și mase de polen pe stigmate.

Din starea obișnuită a stîlpilor de polen, precum și din faptul că crestele de pe label erau roase, se poate deduce fără grijă că insecte de un anumit fel vizitează florile, deranjează polenul și lasă mase din acesta pe stigmat. Vedem astfel că întoarcerea în jos a porțiunii distale a labelului, prin care se procură un loc temporar de așezare și o ușă deschisă [pentru insecte], labelul întors în sus, care face ca floarea să devină tubulară, așa încît insectele să fie obligate să treacă foarte aproape de suprafața stigmatului, faptul că polenul aderă ușor de orice obiect și că formează stîlpi friabili apărați de vînt și, în sfîrșit, că masele mari de polen de deasupra și dedesubtul acelui strat de granule, numai cele ale căror tuburi străpung marginea stigmatului, sînt toate structuri coordonate, foarte folositoare și care ar fi cu totul nefolositoare numai dacă aceste flori ar fi întotdeauna autofecundate.

Pentru a determina în ce măsură pătrunderea timpurie prin marginea superioară a stigmatului a tuburilor acelor grăunțe care se găsesc pe el este folositoare fecundării, am acoperit o plantă chiar atunci cînd florile urmau să se deschidă și am îndepărtat plasa de îndată ce ele începuseră să se veștejească. Din experiență îndelungată sînt convins că această acoperire temporară nu ar fi putut vătăma fecunditatea florilor. Cele patru flori acoperite au produs capsule cu semințe cu un aspect tot atît de frumos ca al celor de pe oricare plantă învecinată. Cînd s-au copt, le-am cules împreună cu capsulele mai multor plante înconjurătoare care creșteau în condiții similare și am cîntărit semințele pe o balanță farmaceutică. Semințele din cele patru capsule de pe plantele neacoperite au cîntărit 0,097g, pe cînd acelea dintr-un număr egal de capsule de pe planta acoperită au cîntărit mai puțin de 0,09 g. Aceasta nu dă însă o idee justă de diferența relativă a fecundității lor, deoarece am observat că un mare număr de semințe de pe planta acoperită consta

din coji minuscule și zbîrcite. În consecință am amestecat bine semințele și am luat patru loturi mici dintr-una din grămezi și patru loturi mici din cealaltă grămadă și, după ce le-am muiat în apă, le-am comparat la microscop : din patruzeci de semințe de la plantele neacoperite, numai patru erau proaste, în vreme ce din patruzeci de semințe de la planta acoperită, cel puțin douăzeci și șapte erau proaste; așa încît erau aproape de șapte ori atîtea semințe proaste de la planta acoperită decît de la cele lăsate la liberul acces al insectelor.

Putem conchide deci că această orhidee este permanent autofecundată, cu toate că într-un mod foarte imperfect; acest fapt ar fi foarte folositor plantei în cazul cînd insectele nu ar vizita florile. Pătrunderea tuburilor polinice este, totuși, după cît se pare, chiar mai folositoare prin menținerea stîlpilor de polen la locurile lor respective, așa încît, la pătrunderea în floare, insectele vor fi prăfuite cu polen. Autofecundarea ar putea fi de asemenea ajutată de insecte, ducînd la stigmat polenul aceleiași flori; însă o insectă astfel prăfuită cu polen ar încrucișa de asemenea, aproape sigur, florile altor plante. Din poziția relativă a părților, pare de fapt probabil (ceea ce am omis însă să dovedesc prin îndepărtarea timpurie a anterelor pentru a observa dacă polenul era adus la stigmat de la alte flori) că o insectă este mai des prăfuită [cu polen] atunci cînd iese din floare decît intrînd în ea, ceea ce ușurează fără îndoială încrucișarea între indivizi distincți. *Cephalanthera* prezintă astfel numai o excepție parțială de la regula că florile orhideelor sînt, în general, fecundate de polenul altei plante.

Cephalanthera ensifolia. — După Delpino [1], florile acestei specii sînt vizitate de insecte, după cum se constată din detașarea maselor de polen. El crede că aceasta se realizează prin aceea că corpul lor devine mai întîi lipicios cu ajutorul secreției stigmatului. Nu este însă clar dacă florile de asemenea se autofecundează. Fiecare masă de polen este împărțită în două, în loc de a fi numai subdivizată, așa încît există patru mase distincte de polen.

Pogonia ophioglossoides. — Florile acestei plante care crește în Statele Unite seamănă, după cum este descrisă de dl Scudder [2], cu cele de *Cephalanthera* prin faptul că nu au rostel și că masele de polen nu sînt prevăzute cu caudicule. Polenul constă din grăunțe prăfuite, care nu sînt unite prin fire. Autofecundarea pare împiedicată în mod eficace, iar florile de pe plante distincte trebuie să se încrucișeze reciproc, deoarece fiecare plantă nu face, în general, decît o singură floare.

Pterostylis trullifolia și *longifolia.* — Pot menționa aici pe scurt cîteva orhidee care cresc în Australia și Noua Zeelandă, incluse de Lindley în familia *Arethuseae*-lor împreună cu *Cephalanthera* și *Pogonia* și care sînt interesante prin faptul că labelul lor este extrem de sensibil sau iritabil. Două dintre petale și una dintre sepale formează o glugă care cuprinde coloana, după cum se poate vedea din desenul alăturat a lui *Pterostylis longifolia* (fig. 14, A).

Porțiunea distală a labelului oferă un loc de așezare pentru insecte, în aproape același mod ca și la *Cephalanthera*; însă, cînd acest organ este atins, el sare rapid în sus, ducînd cu el insecta care l-a atins și care este astfel închisă temporar în interiorul florii, de altfel aproape complet închisă. Labelul rămîne închis între o jumătate de oră și o oră și jumătate, iar la redeschidere el este din nou sensibil la atingere. Două scuturi membranoase proeminează din fiecare latură a părții superioare

[1] *Ult. Osservaz, sulla Dicogamia,* partea a II-a, 1875, p. 149.

[2] „Proc. Boston Soc. Hist. Nat.", vol. IX, 1863, p. 182.

a coloanei, cu marginile care se împreunează în față, după cum se vede în fig.14,B. În acest desen, petala din partea apropiată a fost tăiată și labelul este reprezentat în poziția pe care o ocupă după ce este atins. De îndată ce labelul s-a ridicat în acest fel insecta prinsă nu poate scăpa decît trecînd prin coridorul îngust format din cele două scuturi proeminente. Scăpînd în acest fel, cu greu poate evita de a

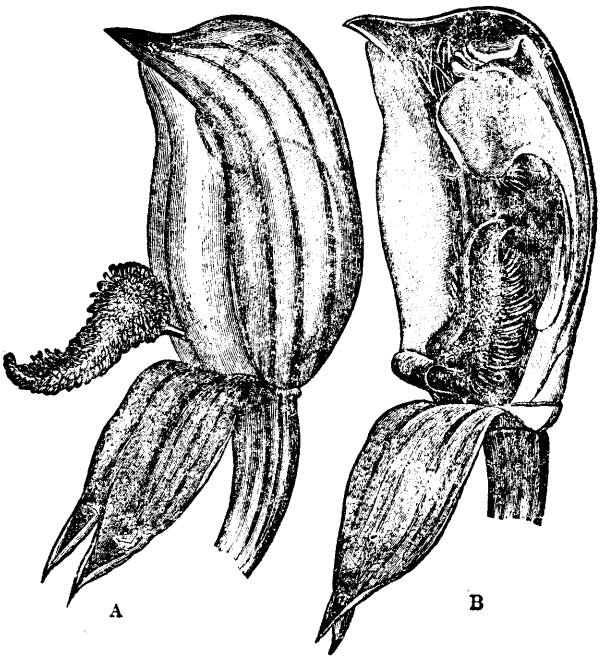


Fig. 14. — *Pterostylis longifolia* (copiat după lucrarea d-lui Fitzgerald, *Australian Orchids*). A, floarea în stare naturală; conturul coloanei se observă în mod vag în interior; B, floarea cu petala laterală apropiată îndepărtată arătînd coloana cu cele două scuturi ale sale și labelul în poziția pe care a ocupat-o după ce a fost atins.

detașa poliniile, deoarece, înainte de a intra în contact cu ele, corpul îi va fi mînjit cu substanța lipicioasă a rostelului. Fiind închisă într-o altă floare și scăpînd din nou prin același coridor, insecta va lăsa aproape sigur cel puțin una din cele patru mase de polen pe stigmatul lipicios, fecundînd astfel floarea.

Tot ce am spus aci este luat din admirabila descriere a lui *Pterostylis trullifolia* prezentată de dl Cheeseman[1]; desenul lui *P. longifolia* l-am copiat însă din marea lucrare a d-lui Fitzgerald despre orhideele australiene, deoarece el arată clar raportul tuturor părților.

Dl Cheeseman a așezat insecte în interiorul mai multor flori de *P. trullifolia* și le-a văzut ulterior cum ieșeau afară, în general, cu polinii fixate de spatele lor. El a dovedit de asemenea importanța labelului iritabil, detașîndu-l din douăsprezece flori tinere, și în acest caz insectele intrate în flori nu au fost obligate să iasă din floare prin coridor; și nici una dintre aceste flori nu a produs capsule. Florile par să fie frecventate exclusiv de diptere, nu se știe însă ce atracție prezintă aceste flori, deoarece ele nu secretă nectar. Dl Cheeseman este de părere că abia vreun sfert din aceste flori produc capsule; totuși, într-o anumită ocazie, el a examinat

[1] „Transact. New Zealand Institute", vol. V, 1873, p. 352 și vol. VII, p. 351.

110 de flori veștede și șaptezeci și una dintre ele aveau polen pe stigmat și numai douăzeci și opt mai aveau toate cele patru polinii în interiorul anterelor. Toate speciile nou-zeelandeze fac flori unice, așa încît plantele distincte nu pot evita de a se încrucișa reciproc. Pot adăuga că dl Fitzgerald a așezat de asemenea un gîndac mic pe labelul de *P. longifolia*, gîndac care a fost introdus imediat în floare și închis acolo, și ulterior a văzut gîndacul ieșind cu două polinii fixate de spate. El se îndoiește totuși, din motive care mie îmi par cu totul insuficiente, dacă pentru plantă sensibilitatea labelului nu este cumva tot atît de dezavantajoasă, pe cît este de folositoare.

Dl Fitzgerald a descris o altă orhidee, *Caladenia dimorpha*, aparținînd aceluiași subtrib, care are un label iritabil. El a ținut o plantă în camera sa și spune: „O muscă comună așezîndu-se pe lob a fost proiectată pe coloană de către arcul lobului și, încurcîndu-se în glutenul stigmatului și zbătîndu-se să scape, a detașat polenul de anteră mînjind stigmatul". El adaugă: „Fără vreun asemenea ajutor, speciile acestui gen nu ar produce niciodată sămînță". Însă prin analogie cu alte orhidee, putem fi siguri că de obicei insectele se comportă cu totul altfel decît musca pe care dl Fitzgerald a văzut-o prinsă pe stigmat și că ele duc, fără îndoială, masele de polen de la o plantă la alta. Dr. Hooker[1] afirmă că și labelul unui alt gen australian, *Calaena*, una dintre *Arethuseae*, este iritabil; așa încît, atunci cînd este atins de o insectă, el se închide brusc spre coloană și își cuprinde temporar prada ca într-o cutie. Labelul este acoperit de papile curioase, care, în măsura în care dl Fitzgerald și-a putut da seama, nu sînt roase de insecte.

Dl Fitzgerald descrie și desenează mai multe alte genuri și afirmă în legătură cu *Acianthus fornicatus* și *exsertus* că nici una dintre aceste două specii nu produce semințe dacă sînt protejate contra insectelor, dar că sînt ușor fecundate de polenul pus pe stigmatul lor. Dl Cheeseman[2] a asistat în Noua Zeelandă la fecundarea lui *Acianthus sinclairii*, ale cărui flori sînt încontinuu vizitate de diptere, fără al căror ajutor poliniile nu sînt niciodată detașate. Din 87 de flori ieșite din paisprezece plante, nu mai puțin de 71 au maturat capsule. După același observator, această plantă prezintă o singură particularitate neobișnuită, anume că masele de polen sînt fixate de rostel cu ajutorul tuburilor polinice proeminente, care servesc drept caudicul, și astfel masele de polen sînt detașate împreună cu rostelul, care este lipicios, atunci cînd florile sînt vizitate de insecte. Florile speciei înrudite, *Cyrtostylis*, sînt de asemenea foarte frecventate de insecte, poliniile nu sînt însă atît de regulat detașate ca acelea ale lui *Acianthus*, iar în cazul lui *Corysanthes* numai cinci din 200 de flori au produs capsule.

După Lindley, vanilidele constituie un subtrib al *Arethuseae*-lor. Florile mari tubulare de *Vanilla aromatica* sînt evident adaptate pentru a fi fecundate de insecte și se știe că, atunci cînd această plantă este cultivată într-alte țări, ca de exemplu în Bourbon, Tahiti și în Indiile de Est, ea nu produce păstăile sale aromate decît dacă sînt fecundate artificial. Acest fapt dovește că în America, locul ei de origine, o anumită insectă este special adaptată în acest scop, și că insectele regiunilor tropicale sus-menționate, unde *Vanilla* propășește, sau că nu vizitează florile, cu toate că ele secretă nectar abundent, sau că nu le vizitează

[1] „Flora of Tasmania", vol. II, p. 17.

[2] „Transact. New Zealand Institute", vol. VII, 1875, p. 349.

în mod corespunzător[1]. Voi menționa numai două particularități ale structurii florilor: partea anterioară a maselor de polen este semi-ceroasă, iar partea posterioară este oarecum friabilă; grăunțele nu sînt cimentate împreună pentru a forma grăunțe compuse, iar grăunțele individuale nu sînt unite prin fire elastice fine, ci printr-o substanță lipicioasă, această substanță ajutînd prin faptul că face ca polenul să adere de insectă; aș fi crezut însă că asemenea ajutor este de prisos, avînd în vedere că rostelul lipicios este bine dezvoltat. Cealaltă particularitate este că, în fața stigmatului și pe o oarecare distanță dincolo de el, labelul este prevăzut cu o perie rigidă articulată, formată dintr-o serie de piepteni unul deasupra altuia, dirijați în jos. Această structură permite insectei să intre ușor în interiorul unei flori, dar o obligă la ieșire să se preseze strîns de coloană; și, făcînd aceasta, ea detașează masele de polen, lăsîndu-le pe stigmatul florii următoare pe care o vizitează.

Genul *Sobralia* este înrudit cu *Vanilla* și dl Cavendish Browne mă informează că a văzut în sera sa un bondar mare intrînd într-o floare de *S. macrantha*; și, atunci cînd a ieșit, el avea două mase mari de polen fixate puternic pe spate, mai aproape de coadă decît de cap. Bondarul a privit apoi în jur și, nevăzînd nici o altă floare, a reintrat în aceeași floare de *Sobralia*, însă s-a retras repede, lăsînd masele de polen pe stigmat, numai cu discurile lipicioase fixate pe spate. Nectarul acestei orhidee din Guatemala părea prea puternic pentru bondarul nostru britanic, deoarece el și-a întins picioarele și a rămas cîtva timp ca mort pe label, revenindu-și însă ulterior.

[1] Pentru Bourbon, vezi „Bul. Soc. Bot. de France", vol. I, 1854, p. 290. Pentru Tahiti, vezi H. A. Tilley. „Japan, the Amour etc.", 1861, p. 375. Pentru Indiile de Est vezi Morren în „Annals and Mag. of Nat. Hist,", 1839, vol. III, p. 6. Pot da un caz analog însă mai interesant de la dl Fitzgerald, care spune că „*Sarcochilus parviflorus* (o *Vandeae*) produce deseori capsule în Munții Albaștri din Noua Galie de sud; duse de acolo la Sidney, cu toate că înfloresc bine, un număr de plante nu au produs semințe dacă au fost lăsate de sine stătătoare, cu toate că erau în mod invariabil fecunde atunci cînd masele de polen erau detașate și așezate pe stigmat". Cu toate acestea, Munții Albaștri sînt la mai puțin de o sută de mile de Sidney.

CAPITOLUL al IV-lea

NEOTTEAE

Epipactis palustris; *forma curioasă a labelului și importanța lui pentru fecundarea florii — Alte specii de* Epipactis — Epipogium — Goodyera repens — Spiranthes autumnalis; *adaptare perfectă, datorită căreia polenul unei flori mai tinere este dus pe stigmatul unei flori mai bătrîne de pe altă plantă* — Listera ovata; *sensibilitatea rostelului; izbucnirea materiei lipicioase; acțiunea insectelor; adaptarea perfectă a diferitelor organe* — Listera cordata — Neottia nidus-avis; *fecundarea ei efectuată în același mod ca și la* Listera — Thelymitra, *autofecundă.*

Am ajuns acum la un al treilea trib, *Neotteae*-le lui Lindley, care include mai multe genuri britanice. Acestea prezintă numeroase trăsături interesante în legătură cu structura și cu modul lor de fecundație.

Neotteae-le au o anteră liberă, situată în dosul stigmatului. Grăunțele lor de polen sînt legate între ele prin fire elastice, subțiri, care coeră parțial și proeminează la capătul *superior* al masei de polen, fiind fixate acolo (cu cîteva excepții) de dosul rostelului. În consecință, masele de polen nu au caudicule adevărate și distincte. La un singur gen (*Goodyera*), grăunțele de polen sînt strînse în pachete ca la *Orchis*. *Epipactis* și *Goodyera* se aseamănă destul de mult cu *Ophreae*-le prin modul lor de fecundare, însă ele sînt organizate mai simplu. *Spiranthes* intră în aceeași categorie, însă într-unele privințe a fost modificată într-un alt fel.

Epipactis palustris[1]. — Partea inferioară a marelui stigmat este bilobată și proeminează în fața coloanei (vezi *s* în aspectele laterale și din față, fig. 15, C,D).

Pe vîrful lui pătrat este așezat un rostel aproape globular. Fața anterioară a rostelului (*r*, C și D) se prelungește puțin dincolo de suprafața părții superioare a stigmatului, ceea ce este important. La mugurul tînăr rostelul constă dintr-o masă de celule friabile cu suprafața exterioară rugoasă; în decursul dezvoltării aceste celule suferă o mare modificare și sînt transformate într-o membrană sau într-un țesut moale, neted, foarte elastic și atît de excesiv de fragil, încît poate fi pătruns de un fir de păr; atunci cînd este astfel pătruns sau cînd este ușor frecat,

[1] Sînt foarte îndatorat D-lui A. G. More, din Bembridge, insula Wight, de a-mi fi trimis de repetate ori exemplare din acest frumos *Orchis*.

suprafața devine lăptoasă, și într-o anumită măsură lipicioasă, așa încît grăunțele de polen aderă de ea. Într-unele cazuri, cu toate că am observat aceasta mai clar la *Epipactis latifolia*, suprafața rostelului devine, după cît se pare, lăptoasă și lipicioasă fără să fi fost atinsă. Această membrană exterioară moale și elastică formează o calotă la rostel, iar în interior este căptușită cu un strat de substanță mult mai adezivă, care, atunci cînd este expusă la aer, se usucă în cinci pînă

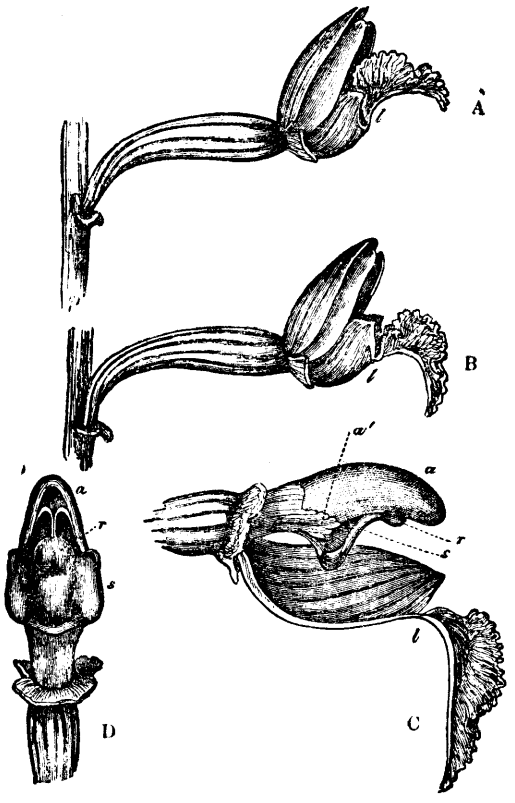


Fig. 15. — *Epipactis palustris*. *a*, antera cu cele două loji deschise, văzute din față la D; *a'* antera rudimentară sau auriculul menționat într-un capitol ulterior; *r*, rostelul; *s*, stigmatul; *l*, labelul; A, vederea laterală a florii cu sepalele inferioare îndepărtate, în poziția ei naturală; B, vederea laterală a florii cu porțiunea distală a labelului aplecată ca prin greutatea unei insecte; C, vederea laterală a florii, puțin mărită cu toate sepalele și petalele îndepărtate, cu excepția labelului, a cărui parte dinspre cititor a fost tăiată; antera masivă se poate vedea că este de dimensiune mare; D, vederea de față puțin mărită a coloanei, cu toate sepalele și petalele îndepărtate; la exemplarul desenat, rostelul este căzut puțin în jos; el ar fi trebuit să fie situat mai sus, pentru a ascunde mai bine lojile anterei.

la zece minute. Fiind împinsă ușor în sus și înapoi de vreun obiect oarecare, întreaga calotă cu căptușeala ei lipicioasă este înlăturată cu cea mai mare ușurință, pe vîrful stigmatului nerămînînd decît un ciot pătrat, minuscul, care formează baza rostelului.

În stare de mugur, antera este situată, complet liberă, în dosul rostelului și al stigmatului; ea se deschide longitudinal, în timp ce floarea este încă nedeschisă, și descoperă cele două mase ovale de polen care se găsesc acum libere în lojile lor. Polenul constă din grăunțe sferice, unite cîte patru, însă fără să-și influențeze reciproc forma, și aceste grăunțe compuse sînt legate între ele prin fire elastice, subțiri. Firele sînt strînse în mănunchiuri care se întind longitudinal de-a lungul liniei mediane a feței fiecărui poliniu, unde intră în contact cu dosul părții celei mai de sus a rostelului. În cauza numărului acestor fire, această linie mediană pare cafenie și aici fiecare masă de polen prezintă o tendință de a se despărți longitudinal în jumătăți. În toate aceste privințe există o asemănare generală strînsă cu poliniile *Ophreae*-lor.

Linia unde firele paralele sînt cele mai numeroase este linia celei mai mari rezistenţe; într-alte părţi masele de polen sînt extrem de friabile, aşa încît mari porţiuni pot fi rupte cu uşurinţă. În stare de mugur, rostelul este puţin îndoit posterior şi este apăsat pe antera recent deschisă, iar mănunchiurile de fire uşor proeminente, menţionate mai sus, se fixează puternic de lobul posterior al calotei membranoase a rostelului. Punctul de fixare este situat puţin mai jos de vîrful maselor de polen; punctul exact este însă oarecum variabil, deoarece am întîlnit exemplare la care legătura avea o cincime din lungimea maselor de polen, de la vîrful acestora.

Această variabilitate este interesantă în măsura în care ea constituie o treaptă către structura *Ophreae*-lor, la care firele contopite sau caudiculele ies întotdeauna de la capetele inferioare ale maselor de polen. După ce poliniile sînt fixate puternic, prin firele lor, de dosul rostelului, acesta se apleacă puţin înainte, ceea ce scoate într-o oarecare măsură poliniile din lojile anterei. Capătul superior al anterei constă dintr-un punct solid şi bont, care nu conţine polen; acest punct bont se prelungeşte puţin dincolo de faţa rostelului, fapt care, după cum vom vedea, este important.

Florile ies (fig. 15, A) aproape orizontal din tulpină. Labelul are o formă curioasă, după cum se poate vedea din desene: jumătatea distală care se prelungeşte dincolo de celelalte petale şi constituie un excelent loc de aşezare pentru insecte este legată de jumătatea bazală printr-o articulaţie îngustă şi este întoarsă (fig. 15, A), natural, puţin în sus, aşa încît marginile ei trec în interiorul marginilor porţiunei bazale. Articulaţia este atît de flexibilă şi de elastică, încît, după cum mă informează dl More, greutatea chiar a unei muşte apleacă porţiunea distală; ea este reprezentată în fig. 15, B în această stare; însă, atunci cînd greutatea este îndepărtată, ea sare imediat înapoi în poziţia sa anterioară (fig. 15, A) şi cu ciudatele muchii mediane închide parţial intrarea în floare. Porţiunea bazală a labelului formează o cupă care la timpul potrivit este plină cu nectar.

Să vedem cum acţionează toate aceste părţi, pe care am fost obligat să le descriu în mod amănunţit. Cînd am examinat pentru prima dată aceste flori, am rămas foarte nedumerit: încercînd în modul în care aşi fi procedat cu un *Orchis* adevărat, am împins uşor în jos rostelul proeminent, care s-a rupt uşor; o parte din substanţa lipicioasă s-a retras, însă poliniile au rămas în lojile lor. Reflectînd asupra structurii florii, mi-a trecut prin minte că, intrînd pentru a suge nectarul, o insectă ar apleca porţiunea distală a labelului şi în consecinţă nu ar atinge rostelul; însă că, odată în interiorul florii, ea ar fi aproape obligată, din cauza declanşării în sus a jumătăţii distale a labelului, să se ridice puţin şi să iasă afară cu spatele, paralel cu stigmatul. Am periat apoi uşor rostelul în sus şi înapoi cu capătul unei pene şi cu alte asemenea obiecte; şi era interesant de a observa cît de uşor se detaşează calota membranoasă a rostelului şi, datorită elasticităţii ei, cît de bine se adaptează la orice obiect, oricare ar fi forma acestuia, precum şi cît de puternic se fixează de obiect, datorită naturii lipicioase a suprafeţei ei inferioare. În acelaşi timp au fost detaşate mase mari de polen, care erau fixate prin firele elastice de calota rostelului.

Totuşi masele de polen nu au fost nici pe departe atît de bine detaşate ca acelea care fuseseră detaşate în mod natural de către insecte. Am experimentat cu zeci de flori, mereu cu aceleaşi rezultate imperfecte. Mi-a trecut atunci prin

minte că, ieșind cu spatele din floare, insecta ar împinge cu vreo parte a corpului capătul superior bont și proeminent al anterei, care atîrnă deasupra suprafeței stigmatului. Ca urmare, am ținut în așa fel o perie, încît, în timp ce periam în susul rostelului, am împins capătul bont și compact al anterei (vezi fig. 15, C), ceea ce a slăbit imediat poliniile și ele au fost detașate intacte. Am înțeles în sfîrșit mecanismul florii.

Antera mare este situată deasupra și în dosul stigmatului, formînd un unghi cu acesta (fig. 15, C), așa încît, atunci cînd poliniile sînt detașate de către o insectă, ele se fixează de capul sau corpul ei într-o poziție corespunzătoare pentru a atinge suprafața înclinată a stigmatului, îndată ce o altă floare este vizitată. Nici aici și la nici una dintre *Neotteae* nu avem decît acea aplecare atît de obișnuită la poliniile *Ophreae*-lor. Atunci cînd o insectă cu poliniile fixate de spate sau de cap intră într-o altă floare, aplecarea ușoară a porțiunii distale a labelului joacă probabil un rol important; deoarece masele de polen sînt extrem de friabile, dacă ele s-ar lovi de vîrful petalelor s-ar pierde mult din polen; însă de fapt există o trecere deschisă și stigmatul lipicios, prezentînd în față partea sa inferioară proeminentă, este primul obiectiv de care s-ar lovi în mod natural masele de polen care depășesc capul sau spatele insectei care le poartă. Pot adăuga că, dintr-un lot mare de inflorescențe florifere, marea majoritate a poliniilor fuseseră detașate în mod natural și bine.

Pentru a stabili dacă părerea mea este justă, anume că porțiunea distală cu articulație a labelului este importantă pentru fecundarea florilor, am rugat pe dl More să înlăture această parte de la cîteva flori tinere și să le însemne. El a încercat această experiență cu unsprezece flori, dintre care trei nu au produs capsule cu semințe; însă aceasta s-a produs poate în mod întîmplător. Din cele opt capsule produse, două conțineau aproximativ tot atîtea semințe ca și capsulele florilor nemutilate de pe aceeași plantă, însă șase capsule conțineau mult mai puține semințe. Majoritatea semințelor erau bine formate. În măsura în care sînt valabile, aceste experiențe sprijină ipoteza că partea distală a labelului este importantă prin faptul că face ca insectele să intre și să părăsească florile în modul cel mai favorabil pentru fecundarea acestora.

După apariția primei ediții a acestei cărți, fiul meu William a observat pentru mine acest *Epipactis* în insula Wight. Albinele de stup par să fie agenții principali de fecundare, deoarece el le-a văzut vizitînd vreo douăzeci de flori și multe albine aveau mase de polen fixate pe frunte, chiar deasupra mandibulelor. Am presupus că întotdeauna insectele pătrund în flori, însă bondarii sînt prea mari pentru aceasta; în timp ce sug nectarul, ei se ajută întotdeauna de jumătatea distală și de articulația labelului, care este astfel apăsată în jos. Datorită faptului că această parte este elastică și că tinde să se ridice brusc, în timpul ce părăseau florile, albinele păreau că zboară mai degrabă în sus. Aceasta favorizia, în modul arătat mai sus, completa detașare a maselor de polen, tot atît de bine ca și dacă insectele s-ar fi urcat în sus pentru a ieși din floare. Poate că mișcarea în sus să nu fie în toate cazurile atît de necesară, pe cît am presupus, deoarece, judecînd după modul în care masele de polen erau fixate de albine, cu greu ar fi putut evita ca dosul capului acesteia să apese capătul superior, compact și bont al anterei ridicîndu-l în sus, eliberînd astfel masele de polen. Pe lîngă albinele de stup, diferite alte insecte vizitează florile. Fiul meu a văzut mai multe muște mari (*Sarcophaga*

carnosa) frecventîndu-le, însă ele nu au intrat într-un mod atît de îndemînatic și de precis ca albinele; totuși, două aveau mase de polen fixate de frunte. Mai multe muște mici (*Coelopa frigida*) au fost de asemenea văzute intrînd și părăsind florile, cu mase de polen fixate oarecum neregulat de partea dorsală a toracelui. Trei sau patru specii distincte de himenoptere (una de dimensiune mică fiind *Crabro brevis*) au vizitat de asemenea florile; trei dintre aceste himenoptere aveau mase de polen fixate de spate. Alte diptere, coleoptere și furnici chiar mai mici au fost văzute sugînd nectarul; însă aceste insecte păreau prea mici pentru a transporta masele de polen. Este interesant faptul că unele dintre insectele de mai sus vizitează florile, deoarece dl F. Walker mă informează că *Sarcophaga* frecventează materia animală în descompunere, iar *Coelopa*, algele marine, așezîndu-se numai întîmplător pe flori. După cum aflu de la dl. F. Smith, *Crabro* strînge de asemenea gîndaci mici (*Halticae*) pentru a-și aproviziona cuibul. Ținînd seama de cît de multe specii de insecte vizitează acest *Epipactis*, este de asemenea remarcabil că, cu toate că fiul meu a observat în trei ocazii sute de plante timp de cîteva ore, nici un bondar nu s-a așezat pe vreo floare, cu toate că ei zburau pe acolo în număr mare.

Epipactis latifolia. — În mai toate privințele această specie se potrivește cu *Epipactis palustris*. Totuși, rostelul se prelungește mult dincolo de fața stigmatului, iar capătul superior al anterei nu este atît de bont. Substanța lipicioasă care căptușește calota elastică a rostelului necesită un timp mai îndelungat pentru a se usca. Petalele superioare și sepalele sînt mai larg deschise decît la *E. palustris*; porțiunea distală a labelului este mai mică și este legată puternic de porțiunea bazală (fig. 16), așa încît nu este flexibilă și elastică; ea servește, după cît se pare, numai ca loc de așezare pentru insecte. Fecundarea acestei specii depinde numai de faptul că o insectă lovește în sus și spre spate labelul foarte proeminent, ceea ce poate face atunci cînd se retrage din floare, după ce a supt nectarul copios din cupa labelului. Se pare că nu este cîtuși de puțin necesar ca insecta să împingă în sus capătul superior, bont al anterei; cel puțin, am constatat că poliniile puteau fi detașate ușor numai trăgînd în sus și înapoi calota rostelului.

Deoarece cîteva plante creșteau foarte aproape de casa mea, am fost în măsură să observ timp de cîțiva ani, aici și în alte părți, modul lor de fecundare. Cu toate că albine și bondari de multe feluri zburau tot timpul pe deasupra plantelor, nu am văzut niciodată ca vreo albină, bondar, sau dipter să viziteze florile; însă în Germania, Sprengel a prins o muscă cu poliniile acestei plante fixate de spate. Pe de altă parte, am observat de repetate ori viespea comună (*Vespa sylvestris*) sugînd nectarul din labelul deschis în formă de cupă. Am văzut astfel că actul fecundării este efectuat prin faptul că masele de polen erau detașate de viespi și duse ulterior, fixate de frunte, la alte flori. Dl Oxenden mă informează de asemenea că un mare răzor de *E. purpurata* (care este considerată de unii botaniști ca fiind o specie distinctă, iar de alții ca o varietate) era frecventat de „roiuri de viespi". Este foarte remarcabil faptul că nectarul dulce al acestui *Epipactis* nu este atrăgător pentru nici un fel de albine. Dacă într-un district oarecare viespile ar dispărea, probabil că la fel s-ar întîmpla și cu *Epipactis latifolia.*

Pentru a arăta cît de eficace sînt fecundate florile, pot adăuga că, în decursul sezonului ploios și rece din 1860, un prieten din Sussex a examinat cinci inflores-

cențe avînd optzeci și cinci de flori deschise; dintre acestea, cincizeci și trei aveau poliniile detașate, iar treizeci și două le aveau la locul lor; deoarece însă multe din acestea din urmă erau chiar dedesubtul mugurilor, aproape sigur că un mai mare număr de polinii au fost ulterior detașate. În Devonshire am găsit o inflorescență cu nouă flori deschise și toate aveau poliniile detașate, cu o singură excepție, anume cazul unei muște prea mici pentru a detașa poliniile, care se lipise de rostel și pierise acolo în mod jalnic.

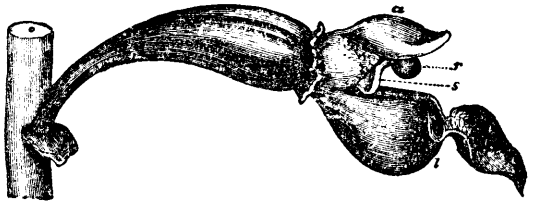


Fig. 16. — *Epipactis latifolia.* Floarea văzută lateral, cu toate sepalele și petalele îndepărtate, cu excepția labelului. *a*, antera; *r*, rostelul; *s*, stigmatul; *l*, labelul.

Dr. H. Müller a publicat [1] cîteva observații interesante despre deosebirea structurii și a modului de fecundare, precum și despre formele intermediare dintre *Epipactis rubiginosa*, *microphylla* și *viridiflora*. Această ultimă specie este interesantă prin absența rostelului și prin faptul că este autofecundată în mod regulat. Aici autofecundarea decurge din aceea că grăunțele de polen neaderente între ele din partea inferioară a maselor de polen emit de cînd se mai găsesc încă în lojile anterei tuburile lor, care pătrund stigmatul; și aceasta se întîmplă chiar în mugur. Această specie este totuși vizitată probabil de insecte și întîmplător încrucișată, ținînd seama de faptul că labelul conține nectar. *E. microphylla* este structural intermediară între *E. latifolia*, care este întotdeauna fecundată cu ajutorul insectelor, și *E. viridiflora*, care nu are neapărat nevoie de asemenea ajutor. Întreg acest memoriu al dr. H. Müller merită să fie studiat cu atenție.

Epipogium gmelini. — Această plantă, care nu a fost găsită decît o singură dată în Marea Britanie, a fost descrisă în mod amănunțit de dr. Rohrbach într-un memoriu special [2].

Structura și modul ei de fecundare sînt în multe privințe asemănătoare cu acelea de la *Epipactis*, cu care autorul crede că genul de față este înrudită, cu toate că Lindley o situează printre *Arethuseae*. Rohrbach i-a văzut florile vizitate de *Bombus lucorum*; se pare însă că numai puține dintre ele produc capsule.

Goodyera repens [3]. — La majoritatea caracterelor de care ne ocupăm, acest gen este destul de aproape înrudit cu *Epipactis*. Rostelul în formă de scut este aproape pătrat și se prelungește dincolo de stigmat; el este susținut de fiecare parte de laturile înclinate care se ridică din marginea superioară a stigmatului, aproape la fel, după cum vom vedea îndată, ca și la *Spiranthes*. Suprafața părții proeminente a rostelului este aspră și, atunci cînd este uscată, se poate vedea că este formată din celule; ea este delicată și, atunci cînd este ușor înțepată, secretă puțin lichid lăptos, lipicios; este căptușită cu un strat de substanță foarte lipicioasă, care se întărește puternic cînd este expusă la aer. Atunci cînd este ușor frecată în sus, suprafața proeminentă a rostelului este ușor detașată și duce cu ea o fîșie

[1] „Verhandl. d. Nat. Ver. f. Westfal.", anul XXV, seria a III-a, vol. V, p. 7–36.

[2] *Über den Blüthenbau von Epipogium... etc.*, 1866; vezi, de asemenea, Irmisch, *Beiträge zur Biologie der Orchideen*, 1853, p. 55.

[3] Exemplare din această orhidee montană rară mi-au fost trimise de rev. G. Gordon din Elgin.

de membrană de a cărei parte posterioară sînt fixate poliniile. Laturile înclinate care susţin rostelul nu sînt detaşate în acelaşi timp, ci rămîn prelungindu-se în sus ca o furcă, care se veştejeşte curînd. Antera este susţinută de un filament lat şi alungit, iar în ambele părţi o membrană uneşte acest filament de marginile stigmatului, formînd o cupă imperfectă sau clinandrum. Lojile anterei se deschid în mugur şi masele de polen se fixează prin feţele lor anterioare, chiar sub vîrful acestora, de dosul rostelului. În cele din urmă, antera se deschide larg, lăsînd poliniile aproape dezgolite, însă apărate parţial în interiorul cupei membranoase sau a clinandrumului. Fiecare poliniu este parţial divizat în lungime; grăunţele de polen întrunite în pachete subtriunghiulare conţin o mulţime de grăunţe compuse, fiecare constînd din cîte patru grăunţe; aceste pachete sînt legate între ele prin puternice fire elastice, care la capătul lor superior se îmbină şi formează o singură fîşie turtită, elastică, cafenie, a cărei extremitate trunchiată se fixează de dosul rostelului.

Suprafaţa stigmatului orbicular este deosebit de lipicioasă, ceea ce este necesar pentru a se putea rupe firele neobişnuit de puternice care leagă pachetele de polen. Labelul este parţial împărţit în două porţiuni; porţiunea terminală este răsfrîntă, iar porţiunea bazală este în formă de cupă plină cu nectar. Coridorul dintre rostel şi label este contractat atîta timp cît floarea este tînără, însă cînd ea este matură, coloana se distanţează şi mai mult de label pentru a permite insectelor cu poliniile fixate de trompă să intre mai uşor în floare. La multe dintre exemplarele primite poliniile fuseseră detaşate, iar laturile susţinătoare în formă de furcă ale rostelului erau parţial veştede. Dl R. B. Thomson mă informează că a văzut în nordul Scoţiei mulţi bondari (*Bombus pratorum*) vizitînd florile cu mase de polen fixate pe trompă. Această specie creşte de asemenea în Statele Unite şi profesorul Asa Gray [1] confirmă descrierea mea asupra structurii şi modului ei de fecundare care se poate aplica, de asemenea, altei specii foarte distincte, anume *Goodyera pubescens*.

Goodyera este o interesantă verigă de legătură între mai multe forme foarte distincte. La nici un alt reprezentant al *Neotteae*-lor observat de mine nu există nici o apropiere mai mare în ce priveşte formarea unui caudicul adevărat [2]; şi este curios că numai la acest gen grăunţele de polen se unesc în pachete mari, ca la *Ophreae*. Dacă caudiculele în stare născîndă ar fi fost fixate la capătul inferior al poliniilor şi nu ceva mai jos de vîrful lor, cum este cazul, poliniile ar fi fost aproape identice cu cele ale unui *Orchis* adevărat. Prin faptul că rostelul este susţinut de laturi înclinate, care se veştejesc atunci cînd discul lipicios este înlă-

[1] „Amer. Journal of Science", vol. XXXIV, 1862, p. 427. Mai înainte credeam că în cazul acestei plante şi al lui *Spiranthes* labelul era acela care se îndepărta de coloană pentru a permite o intrare mai uşoară insectelor; Prof. Gray este însă convins că cea care se mişcă este coloana.

[2] La o specie străină, *Goodyera discolor*, trimisă mie de dl Bateman, poliniile se apropie şi mai mult ca structură de cele ale *Ophreae*-lor, deoarece poliniile se prelungesc în lungi caudicule, asemănătoare ca formă acelora ale unui *Orchis*. Aici caudiculul este format dintr-un mănunchi de fire elastice, cu pachete foarte mici şi subţiri de grăunţe de polen, fixate de ele şi dispuse ca ţiglele, una peste alta. Cele două caudicule sînt unite între ele, aproape de bazele lor, unde sînt fixate de un disc membranos căptuşit cu substanţă lipicioasă. Judecînd după dimensiunea mică şi subţirimea extremă a pachetelor bazale de polen şi după soliditatea fixării lor de fire, sînt de părere că ele sînt într-o stare nefuncţională; dacă este aşa, atunci aceste prelungiri ale poliniilor sînt caudicule adevărate.

turat, prin existența unei cupe sau clinandrum membranos între stigmat și anteră și prin alte cîteva puncte comune avem o afinitate evidentă cu *Spiranthes*. Prin faptul că antera are un filament lat, constatăm o înrudire cu *Cephalanthera*. Prin structura rostelului, cu excepția laturilor înclinate, și prin forma labelului, *Goodyera* seamănă cu *Epipactis*.

Goodyera ne arată probabil starea organelor la o grupă de orhidee azi în mare parte dispărute, care sînt însă părinții multor descendenți în viață.

Spiranthes autumnalis. — Această orhidee cu numele ei simpatic de „Ladies' tresses" * prezintă cîteva particularități interesante [1].

Rostelul este o proeminență lungă, subțire și turtită, unită de vîrful stigmatului prin umeri înclinați. La mijlocul rostelului se poate vedea un obiect vertical, îngust, de culoare cafenie (fig. 17, C), mărginit și acoperit de o membrană transparentă. Acest obiect cafeniu îl voi denumi „discul în formă de barcă". El formează porțiunea mediană a suprafeței posterioare a rostelului și constă dintr-o fîșie îngustă a membranei exterioare modificate. Atunci cînd este detașat de legătura sa, se poate vedea că vîrful lui este ascuțit (fig. 17, E), iar capătul inferior rotunjit; el este puțin aplecat, așa încît seamănă întru totul cu o barcă. Lungimea sa este puțin mai mare de 0,025 cm, iar lățimea cu puțin sub 0,1 cm. El este aproape rigid și pare fibros, însă în realitate este format din celule alungite și îngroșate, parțial contopite.

Această barcă așezată vertical pe pupă este umplută cu un lichid gros, lăptos, extrem de lipicios, care expus la aer devine repede cafeniu și în aproximativ un minut se întărește foarte puternic. Un obiect se lipește puternic de barcă în patru sau cinci secunde și, atunci cînd substanța lipicioasă se usucă, legătura este neobișnuit de puternică. Laturile transparente ale rostelului constau dintr-o membrană fixată la spate de marginile bărcii, iar în față sînt îndoite în așa fel, încît formează fața anterioară a rostelului. De aceea această membrană îndoită acoperă aproape ca o punte încărcătura de substanță lipicioasă din barcă.

Fața anterioară a rostelului este ușor crestată printr-o linie longitudinală de-a lungul mijlocului bărcii și este înzestrată cu un fel neobișnuit de iritabilitate, deoarece, dacă crestătura este foarte ușor atinsă cu un ac sau dacă un fir rigid de păr este așezat de-a lungul ei, ea se crapă imediat pe întreaga ei lungime și secretă o mică cantitate de lichid lăptos, lipicios. Această acțiune nu este nici mecanică și nici datorită unei simple violențe. Fisura se întinde pe toată lungimea rostelului, de jos de la stigmat, pînă la vîrf; la vîrf fisura se bifurcă și continuă în jos pe fața dorsală a rostelului, de fiecare parte și în jurul pupei discului în formă de barcă. Rezultă deci că, după această acțiune de despicare, discul în formă de barcă rămîne complet liber, însă încastrat într-o furcă, în rostel. După cît se pare, acțiunea de despicare nu are niciodată loc în mod spontan. Am acoperit o plantă cu o plasă și, după ce cinci dintre flori se deschiseseră complet, ele au rămas apărate timp de încă o săptămînă; ulterior le-am examinat rostelul și nici unul nu se despicase, pe cînd aproape fiecare floare de pe inflorescențele învecinate și neacoperite, care trebuie să fi fost aproape sigur vizitate și atinse de insecte, își avea rostelul fisurat, cu toate că florile nu se deschiseseră decît de douăzeci

* Ladies' tresses — cosițele doamnelor (*N. trad.*).

[1] Sînt îndatorat d-lor dr. Battersby din Torquay și A. G. More din Bembridge pentru exemplarele trimise. Ulterior am examinat numeroase plante în vegetație.

și patru de ore. Expunerea timp de două minute la vaporii unei cantități de cloroform face ca rostelul să se despice și, după cum vom vedea ulterior, același este cazul și la alte orhidee.

Atunci cînd un fir rigid de păr este așezat timp de două-trei secunde pe crestătura rostelului și, în consecință, membrana se fisurează, substanța lipicioasă din interiorul discului în formă de barcă, care este situată foarte aproape de

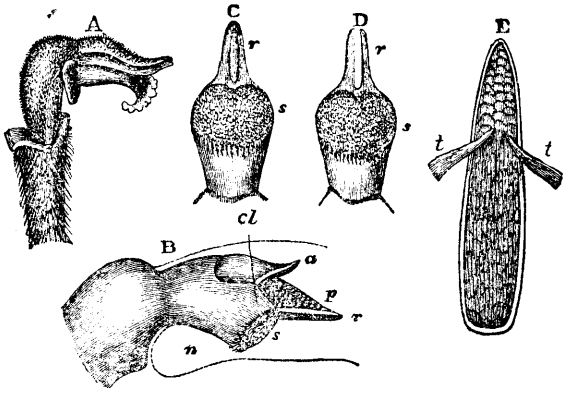


Fig. 17. — *Spiranthes autumnalis*. *a*, antera; *p*, masele de polen; *t*, firele maselor de polen; *cl*, marginea clinandrumului; *r*, rostelul; *s*, stigmatul; *n*, receptaculul nectarului; A, vederea laterală a florii în poziția ei naturală, cu numai cele două sepale inferioare îndepărtate. Labelul poate fi recunoscut după buza lui franjurată și răsfrîntă; B, vederea laterală, mărită a unei flori mature, cu toate sepalele și petalele îndepărtate. Poziția labelului și a sepalei superioare sînt indicate prin liniile punctate; C, vederea din față a stigmatului și a rostelului cu discul central în formă de barcă încastrat; D, vederea din față a stigmatului și a rostelului, după ce discul a fost îndepărtat; E, discul detașat de rostel, mult mărit, văzut din spate cu firele elastice ale maselor de polen fixate de el; grăunțele de polen au fost îndepărtate de pe fire.

suprafață și care, de fapt, chiar secretă puțin, va lipi aproape cu siguranță discul longitudinal de firul rigid și ambii vor fi retrași împreună. Atunci cînd discul cu poliniile fixate de el este retras, cele două laturi ale rostelului (fig. 17, D), care au fost descrise de unii botaniști ca două proeminențe foliacee distincte, rămîn ridicate în sus ca o furcă. Aceasta este starea obișnuită a florilor după ce ele au rămas deschise o zi sau două și au fost vizitate de insecte. Furca se veștejește curînd.

Atîta timp cît floarea este în stare de mugur, dosul discului în formă de barcă este acoperit cu un strat de celule mari și rotunjite, așa încît discul nu formează în mod strict suprafața exterioară a dosului rostelului. Aceste celule conțin o materie puțin lipicioasă; ele rămîn neschimbate (după cum se poate vedea în fig. 17, E) spre capătul superior al discului, însă dispar în punctul în care sînt fixate poliniile. De aceea, acum cîtva timp am conchis că atunci cînd aceste celule plesnesc, substanța lipicioasă conținută în ele servește pentru a lega firele poliniilor de disc; însă, avînd în vedere că la mai multe alte genuri la care trebuie efectuată o legătură similară nu am văzut nici o urmă de asemenea celule, această ipoteză poate fi greșită.

Stigmatul este situat dedesubtul rostelului și se prelungește printr-o suprafață înclinată, după cum se poate observa în vederea laterală din fig. 17, B; marginea sa inferioară este rotunjită și mărginită de peri. De fiecare parte, o membrană (*cl*, B) se întinde de la marginile stigmatului pînă la filamentul anterei, formînd astfel o cupă membranoasă sau clinandrum în care sînt situate și bine apărate capetele inferioare ale maselor de polen.

Fiecare poliniu constă din două foliole de polen, complet desprinse la capetele inferioare și superioare, însă unite la mijloc pe o porțiune de aproximativ jumă-

tate din lungimea lor, prin fire elastice. O foarte ușoară modificare ar transforma cele două polinii în patru mase distincte, după cum se întîmplă la genul *Malaxis* și la multe orhidee străine. Fiecare foliolă constă dintr-un strat dublu de grăunțe de polen, unite cîte patru împreună, iar acestea sînt legate prin fire elastice, care sînt mai numeroase de-a lungul marginilor foliolelor și converg la vîrful poliniului. Foliolele sînt foarte friabile și, atunci cînd sînt puse pe stigmatul lipicios, se rup ușor bucăți mari din ele.

Cu mult înainte ca florile să se deschidă, lojile anterei, care sînt presate de partea dorsală a rostelului, se deschid în partea lor superioară, așa încît poliniile conținute vin în contact cu partea dorsală a discului navicular. Firele proeminente se fixează atunci puternic de partea dorsală a discului, puțin deasupra părții sale mediane. Ulterior, lojile anterei se deschid mai jos, iar pereții lor membranoși se contractă și devin cafenii; așa încît, pînă ce floarea se deschide complet, partea superioară a poliniilor rămîne total nudă, cu baza lor așezată într-o mică cupă formată din loja veștejită a anterei și lateral apărată de clinandrum. Deoarece astfel poliniile sînt libere, ele sînt ușor detașate.

Florile tubulare sînt aranjate elegant în spirală în jurul inflorescenței și se proiectează orizontal din ea (fig. 17, A). Labelul este canelat median în jos și este prevăzut cu o buză răsfrîntă și franjurată pe care se așază albinele; unghiurile bazale interne sînt terminate cu două prelungiri globulare care secretă nectar în mod abundent. Nectarul se acumulează (*n*, fig. 17,B) într-un mic receptacul situat la partea inferioară a labelului. Datorită proeminenței marginii inferioare a stigmatului și a celor două nectarii laterale răsfrînte spre interior, intrarea în receptaculul cu nectar este foarte îngustă. Atunci cînd floarea se deschide pentru prima oară, receptaculul conține nectar și partea anterioară a rostelului, care este ușor crestată la acea perioadă, este situată foarte aproape de labelul canelat; în consecință, este lăsată o trecere, însă atît de îngustă, încît numai un fir subțire de păr rigid, poate fi trecut prin ea. După o zi sau două, coloana se îndepărtează puțin de label și o trecere mai largă este lăsată pentru ca insectele să depună polenul pe suprafața stigmatului. De această ușoară mișcare a coloanei depinde în mod absolut fecundarea florii [1].

La majoritatea orhideelor, florile rămîn deschise cîtva timp înainte de a fi vizitate de insecte; însă la *Spiranthes* am găsit în general discurile naviculare detașate foarte curînd după deschidere. De exemplu, la ultimele două inflorescențe pe care le-am examinat la întîmplare, se găseau la vîrful uneia dintre ele numeroși muguri cu numai șapte flori, cele de mai jos fiind deschise, dintre care la șase li se detașaseră discurile și poliniile; cealaltă inflorescență avusese opt flori deschise și poliniile tuturor fuseseră detașate. Am văzut că, atunci cînd florile se deschid pentru prima dată, ele sînt atrăgătoare pentru insecte, deoarece receptaculul conține de pe acum nectar; și în această perioadă rostelul este situat atît de aproape

[1] Prof. Asa Gray a avut amabilitatea de a examina pentru mine în Statele Unite pe *Spiranthes gracilias* și *cernua*. El a găsit aceeași structură generală ca la *S. autumnalis* a noastră și a fost surprins de îngustimea intrării în floare.

Cu acel prilej el a confirmat („Amer. Journ. of. Science", vol. XXXIV, p. 427) descrierea mea asupra structurii, și a funcționării tuturor părților la *Spiranthes*, cu excepția afirmației că nu labelul, cum am crezut înainte, ci coloana este aceea care se mișcă, cînd floarea se maturează. El adaugă că lărgirea trecerii, care joacă un rol atît de important în fecundarea florii, „este atît de impresionantă, încît ne mirăm cum de am trecut-o cu vederea".

de labelul canelat, încît o albină nu-și poate introduce trompa fără să atingă crestătura mediană a rostelului. Am verificat acest lucru prin repetate încercări cu un păr rigid.

Ne dăm astfel seama cît de bine este potrivit totul pentru ca poliniile să fie detașate de insectele care vizitează florile. Poliniile sînt de pe acum fixate de disc prin firele lor și, încă de la veștejirea timpurie a lojilor anterei, ele atîrnă suspendate liber, însă apărate în interiorul clinandrumului. Atingerea cu trompa face ca rostelul să se despice anterior și posterior și să elibereze discul lung, îngust, navicular, care este umplut cu o substanță extrem de lipicioasă și care aderă cu siguranță longitudinal de trompă. Atunci cînd albina zboară mai departe, ea va duce astfel, cu siguranță, poliniile cu ea. Deoarece poliniile sînt fixate paralel cu discul, ele se fixează paralel cu trompa. Atunci cînd floarea se deschide pentru prima dată și este cel mai bine adaptată pentru detașarea poliniilor, labelul este situat atît de aproape de rostel, încît poliniile fixate de trompa unei insecte nu pot fi nici de cum împinse în coridor pentru a ajunge la stigmat; ele ar fi sau întoarse în sus, sau rupte; am văzut însă că, după două sau trei zile coloana devine mai răsfrîntă și se îndepărtează de label, lăsînd astfel o trecere largă.

Atunci cînd am introdus poliniile fixate de un fir de păr fin și rigid în receptaculul de nectar al unei flori în această stare (*n*, fig. 17, B), era interesant de văzut cît de sigur straturile de polen erau fixate de stigmatul lipicios. Trebuie observat în fig. 17, B că, datorită proeminării stigmatului, orificiul spre receptaculul de nectar (*n*) este situat foarte aproape de partea inferioară a florii; de aceea insectele își introduc trompa de-a lungul acestei părți inferioare, astfel încît un spațiu este lăsat liber deasupra pentru ca poliniile fixate să fie duse jos la stigmat fără să fie curățate de polen. Evident că stigmatul proeminează, așa încît să fie atins de capetele poliniilor.

Rezultă deci că, la *Spiranthes*, o floare recent deschisă ale cărei polinii sînt în cea mai bună stare pentru a fi detașate nu poate fi fecundată, iar florile mature sînt fecundate de polenul florilor mai tinere, care, după cum vom vedea îndată, se găsesc pe alte plante. În conformitate cu acest fapt, suprafețele stigmatului florilor mai bătrîne sînt cu mult mai lipicioase decît acelea ale florilor mai tinere. Totuși, unei flori care nu fusese vizitată de insecte în starea ei timpurie, nu i se va irosi neapărat polenul în starea ei ulterioară, mai deschisă; deoarece introducînd și retrăgîndu-și trompa, insectele se vor apleca înainte sau în sus și vor atinge astfel crestătura din rostel. Am imitat această acțiune cu un fir de păr rigid și am reușit deseori să detașez poliniile unor flori bătrîne. Am fost îndemnat să fac această experiență de faptul că am ales mai întîi flori bătrîne pentru a le examina și, introducînd un fir de păr rigid sau un fir subțire de iarbă drept în jos în nectariu, poliniile nu s-au detașat niciodată, însă am reușit aceasta atunci cînd firul sau paiul era aplecat înainte. Florile cărora nu li s-au detașat poliniile pot fi fecundate tot atît de ușor ca și acelea care le-au pierdut; și am văzut numeroase cazuri de flori cu poliniile încă la locul lor cu straturi de polen pe stigmat.

La Torquay am observat timp de aproximativ o jumătate de oră un număr din aceste flori care creșteau împreună și am văzut trei bondari din două specii vizitîndu-le. Am prins unul și i-am examinat trompa: de buza lui superioară, la o mică distanță de vîrf, erau fixate două polinii întregi și alte trei discuri naviculare fără polen; așa încît acest bondar detașase poliniile din cinci flori și lăsase,

probabil, polenul a trei pe stigmatul altor flori. A doua zi am observat aceleași flori timp de un sfert de oră și am prins un alt bondar în activitate; un poliniu întreg și patru discuri naviculare erau fixate de trompa sa, unul peste altul, arătînd cît de exact fusese atinsă aceeași parte a rostelului de fiecare dată.

Bondarii se așezau întotdeauna la baza inflorescenței și, urcîndu-se, în spirală, sugeau o floare după alta. Cred că bondarii procedează în general în acest fel cînd vizitează o inflorescență cu flori dese, deoarece este metoda cea mai nimerită, în baza aceluiași principiu după care ciocănitoarea se cațără pe pom în căutare de insecte. Aceasta pare o observație neînsemnată; priviți însă rezultatul: să presupunem că dis-de-dimineață, atunci cînd bondarul își începe activitatea, el se așază pe vîrful unei inflorescențe; el va detașa, fără îndoială, poliniile florilor celor mai de sus, ultimele deschise; însă atunci cînd va vizita floarea următoare, a cărei coloană, după toate probabilitățile, nu s-a îndepărtat încă de label (deoarece aceasta se efectuează lent și foarte treptat), masele de polen vor fi fost șterse de pe trompă și irosite. Natura nu permite însă o asemenea risipă. Bondarul se duce mai întîi la floarea cea mai de jos și, urcîndu-se în spirală în susul inflorescenței, el nu realizează nimic pe prima floare pe care o vizitează pînă ce ajunge la florile din vîrful ei, și atunci detașează poliniile. Curînd, el zboară la o altă plantă și, așezîndu-se pe floarea cea mai bătrînă și mai de jos, în care se va fi format o galerie largă prin răsfrîngerea mai mare a coloanei, poliniile ating stigmatul proeminent. Dacă stigmatul florii (plasate) cel mai de jos a fost de pe acum pe deplin fecundat, numai puțin polen sau chiar de loc va fi lăsat pe suprafața sa uscată; însă pe floarea următoare al cărei stigmat este lipicios, vor fi lăsate straturi mari de polen. Apoi, de îndată ce bondarul ajunge aproape de vîrful inflorescenței, el va detașa noi polinii, va zbura la florile din josul inflorescenței altei plante, și le va fecunda; și astfel, pe măsură ce bondarul își face zborurile și își sporește provizia lui de miere, el fecundează neîntrerupt noi flori și perpetuează forma noastră autumnală de *Spiranthes*, care va produce miere pentru generațiile viitoare de bondari.

Spiranthes australis. — Această specie care crește în Australia a fost descrisă și desenată de dl Fitzgerald [1]. Florile sînt dispuse pe inflorescență în același fel ca și la *S. autumnalis*; iar labelul cu două glande la bază seamănă îndeaproape cu speciile noastre. Este de aceea un fapt extraordinar ca dl Fitzgerald să nu fi putut descoperi nici chiar în mugur vreo urmă de rostel sau de substanță lipicioasă. El afirmă că poliniile ating marginea superioară a stigmatului și o fecundează la o vîrstă timpurie. Fecunditatea unei plante nu este influențată de faptul că ea este protejată printr-un clopot de sticlă contra accesului insectelor și, cu toate că dl Fitzgerald a examinat numeroase flori, el nu a observat niciodată nici cea mai neînsemnată deranjare a poliniilor sau vreun grăunte de polen pe suprafețele stigmatelor. Aici avem deci o specie care se autofecundează tot atît de regulat ca și *Ophrys apifera*. Ar fi totuși de dorit de a se stabili dacă insectele vizitează vreodată florile care pot fi presupuse ca secretînd nectar, avînd în vedere că glandele sînt prezente, și oricare asemenea insecte trebuie examinate pentru a se stabili dacă polenul nu aderă de vreo parte a corpului lor.

[1] *Australian Orchids*, partea a II-a, 1876.

Listera ovata. — Această orhidee este una dintre cele mai interesante din întregul ordin. Structura și modul de funcționare al rostelului a constituit subiectul unui valoros studiu din „Philosophical Transactions" al dr-lui Hooker[1] care a descris amănunțit și desigur corect structura sa curioasă; totuși, el nu s-a ocupat de rolul jucat de insecte în fecundarea florilor. C. K. Sprengel cunoștea bine importanța funcțiunii insectelor, el însă a înțeles greșit atît structura, cît și funcționarea rostelului.

Rostelul este de dimensiune mare, subțire sau foliaceu, convex anterior și concav posterior, cu vîrful ascuțit, ușor scobit în ambele părți; el este boltit deasupra suprafeței stigmatului (fig. 18, A, *r* și *s*).

În interior el este împărțit prin septe longitudinale într-o serie de loji care conțin substanță lipicioasă și au capacitatea de a o elimina în afară în mod violent. Aceste loji prezintă urme ale structurii lor celulare inițiale. Nu am întîlnit această structură la nici un alt gen, cu excepția formei înde-aproape înrudite *Neottia*. Antera, situată în dosul rostelului și apărată printr-o largă dezvoltare a vîrfului coloanei, se deschide în mugur. Atunci cînd floarea este complet deschisă, poliniile rămîn absolut libere, susținute posterior de lojile anterei și rezemate anterior de dosul concav al rostelului, cu capetele superioare ascuțite, sprijinite de creasta acestuia. Fiecare poliniu este împărțit aproape în două mase. Grăunțele de polen sînt legate împreună în modul obișnuit de cîteva fire elastice; aceste fire sînt însă slabe și mase mari de polen pot fi detașate cu ușurință. După ce floarea a rămas mult timp deschisă, polenul devine mai friabil. Labelul este foarte alungit, îngustat la bază și îndoit în jos, după cum se vede în desen; jumătatea superioară de deasupra bifurcației este canelată longitudinal, iar marginile acestei brazde secretă mult nectar.

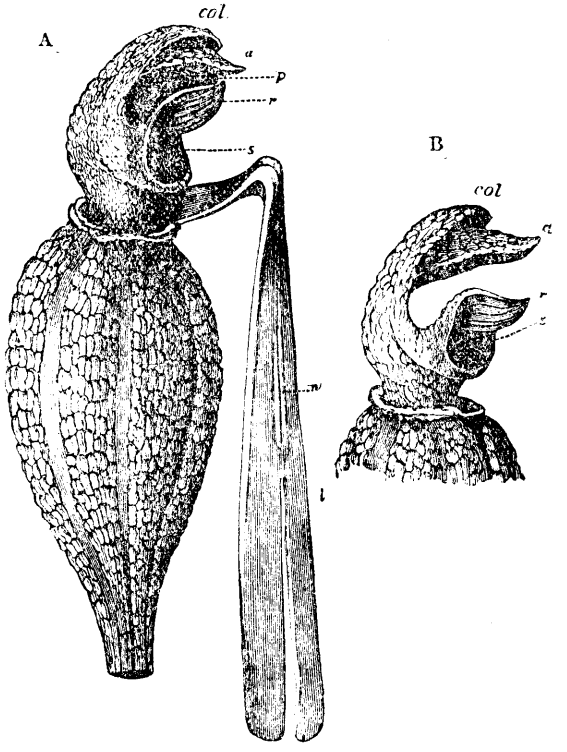


Fig. 18. — *Listera ovată* (reprodusă parțial după Hooker). *col*, vîrful coloanei; *a*, antera; *p*, polenul; *r*, rostelul; *s*, stigmatul; *l*, labelul; *n*, jghiabul care secretă nectar; A, floarea văzută lateral cu toate sepalele și petalele îndepărtate cu excepția labelului; B, *Ditto*, cu poliniile detașate și cu rostelul îndoit în jos după eliminarea substanței lipicioase.

De îndată ce floarea se deschide, dacă creasta rostelului este atinsă cîtuși de ușor, o picătură mare de lichid lipicios este imediat eliminată și, după cum a arătat dr. Hooker, acest lichid este format din contopirea a două picături care pornesc din două spații scobite din fiecare parte a centrului. O dovadă valabilă a acestui fapt a fost oferită de cîteva exemplare ținute în alcool diluat, care

[1] „Philosophical Transactions", 1854, p. 259.

par să fi eliminat lent substanța lipicioasă; aici se formaseră două mici bobițe sferice, separate, de substanță întărită, fixate de cele două polinii. Lichidul este la început puțin opac și lăptos; dar, fiind expus la aer timp de mai puțin de o secundă, se formează o pieliță pe suprafața lui, iar în două sau trei secunde întreaga picătură se întărește puternic, dobîndind curînd o culoare purpuriu-cafenie. Atît de uimitor de sensibil este rostelul, încît o atingere a celui mai subțire fir de păr este suficientă pentru a-i cauza explozia. Aceasta se produce sub apă. Expunerea la vapori de cloroform timp de aproximativ un minut produce de asemenea o explozie, însă vaporii de eter sulfuric nu au acționat în acest fel, cu toate că o floare a fost expusă timp de cinci minute,iar o alta timp de douăzeci de minute la o doză puternică. Cînd au fost ulterior atinse, rostelurile acestor două flori au explodat în modul obișnuit, așa încît sensibilitatea nu fusese pierdută în nici unul din aceste două cazuri. Atunci cînd lichidul lipicios este presat între două plăci de sticlă, înainte ca el să se fi întărit, se constată că nu are structură; el are însă un aspect reticular, pricinuit, poate, de prezența unor globule dintr-un lichid mai dens într-un lichid mai puțin dens. Deoarece vîrfurile ascuțite ale poliniilor sînt situate pe vîrful rostelului, ele sînt întotdeauna prinse de picătura eliminată prin explozie; nu am văzut niciodată ca aceasta să dea vreodată greș. Atît de rapidă este explozia și atît de lipicios este lichidul, încît este greu să atingi rostelul cu un ac, oricît de repede s-ar face aceasta, fără a detașa poliniile. Deci, dacă duci acasă în mînă un buchet de flori, unele dintre sepale sau petale vor atinge aproape sigur rostelul și vor detașa poliniile, ceea ce dă impresia greșită că ele au fost aruncate la o oarecare distanță.

După ce lojile anterei s-au deschis și poliniile nude au fost lăsate pe dosul concav al rostelului, acest din urmă organ se curbează puțin înainte și este posibil ca și antera să se dea puțin înapoi. Această mișcare este de mare importanță, deoarece, dacă nu ar fi avut loc, vîrful anterei, în interiorul căreia sînt situate poliniile, s-ar fi prins de substanța lipicioasă eliminată prin explozie, iar poliniile ar fi fost închise pentru totdeauna, devenind inutile. Am găsit odată o floare vătămată care fusese presată și care explodase înainte de a se fi deschis complet; iar antera cu masele de polen pe care le conținea erau definitiv lipite de creasta rostelului. În momentul exploziei, rostelul, care în mod natural este puțin boltit deasupra stigmatului, se îndoaie repede înainte și în jos, pentru a se situa (fig. 18, B) în unghi drept față de suprafața stigmatului. Dacă nu sînt detașate de către obiectul care le atinge pricinuind explozia, poliniile se fixează de rostel și, prin mișcarea acestuia, ele sînt de asemenea trase puțin înainte. Dacă vîrfurile lor inferioare sînt acum eliberate cu un ac, din lojile anterei, acestea sar brusc în sus; prin această mișcare ele nu sînt totuși așezate pe stigmat. În decursul cîtorva ore, sau a unei zile, rostelul nu numai că revine încet la poziția sa inițială, ușor boltită, dar devine absolut drept și paralel cu suprafața stigmatului. Această mișcare înapoi a rostelului este folositoare, deoarece, dacă după explozie ar fi rămas proiectat permanent în unghi drept deasupra stigmatului, polenul nu ar fi putut fi depus ușor de insecte pe suprafața lipicioasă a stigmatului. Atunci cînd rostelul este atins atît de repede încît poliniile nu sînt detașate, ele sînt, după cum am arătat mai sus, trase puțin înainte; totuși, prin mișcarea consecutivă înapoi a rostelului, ele sînt împinse iarăși în poziția lor inițială.

Din cele arătate mai sus, putem deduce liniștit cum anume se efectuează fecundarea acestei orhidee. Insecte mici se așază pe label pentru nectarul copios secretat de el; în timp ce ling nectarul, ele pornesc încet în susul suprafeței îngustate, pînă ce capul lor ajunge chiar dedesubtul crestei boltite a rostelului; atunci cînd își ridică capul, ele ating creasta, iar aceasta explodează și poliniile le sînt pe dată cimentate puternic de cap. De îndată ce insecta zboară mai departe, ea detașează poliniile, le duce la o altă floare și acolo lasă mase de polen friabil pe stigmatul lipicios.

Pentru a vedea personal ceea ce știam sigur că se va întîmpla, am observat în trei ocazii, timp de cîte o oră, un grup de plante; de fiecare dată am văzut numeroase exemplare din două mici himenoptere, anume *Haemiteles* și *Cryptus*, zburînd printre plante și lingînd nectarul; majorității florilor care fuseseră vizitate de repetate ori, li se detașaseră de pe acum poliniile, însă pînă în cele din urmă am văzut ambele aceste specii pătrunzînd în interiorul florilor mai tinere și retrăgîndu-se brusc cu cîte o pereche de polinii galben-viu fixate de frunte. Le-am prins și am constatat că punctul de fixare era marginea interioară a ochiului; pe celălalt ochi al unui exemplar era o bobiță de substanță lipicioasă întărită, dovedind că ea detașase anterior o altă pereche de polinii și că, după toate probabilitățile, le lăsase ulterior pe stigmatul unei flori. Avînd în vedere că aceste insecte erau prinse, nu am asistat la actul fecundării; Sprengel a văzut însă un himenopter lăsîndu-și masa de polen pe stigmat. Fiul meu a observat un alt răzor din această orhidee, la o distanță de cîteva mile, și mi-a adus acasă aceleași himenoptere cu poliniile fixate; el a văzut de asemenea diptere vizitînd florile. Ceea ce l-a surprins a fost numărul de pînze de păianjen întinse deasupra acestor plante, ca și cînd păianjenii și-ar fi dat seama cît de atrăgătoare este *Listera* pentru insecte.

Pentru a dovedi că o atingere cît de delicată este suficientă pentru a face ca rostelul să explodeze, pot menționa că am găsit un himenopter extrem de mic zbătîndu-se în zadar să scape, cu capul cimentat de substanța lipicioasă întărită de creasta rostelului și de vîrfurile poliniilor. Insecta nu avea mărimea unei polinii și, după ce a provocat explozia, nu a avut destulă putere pentru a le detașa. Insecta a fost astfel pedepsită de a fi încercat să facă ceva peste puterile ei și a murit lamentabil.

La *Spiranthes*, florile tinere care au poliniile în cea mai bună stare pentru a fi detașate, nu pot fi în nici un caz fecundate; ele trebuie să rămînă în stare virgină pînă ce mai îmbătrînesc puțin, iar coloana se îndepărtează de label. Aici este atins același scop, însă prin mijloace cu totul diferite. Stigmatul florilor mai bătrîne este mai lipicios decît cel al florilor mai tinere. Poliniile acestora din urmă sînt gata a fi detașate, însă îndată ce rostelul a explodat, acesta se răsucește înainte și în jos, protejînd astfel stigmatul pentru cîtva timp; cu încetul, rostelul devine din nou erect, și acum stigmatul matur rămîne expus, gata de a fi fecundat.

Am dorit să știu dacă rostelul ar exploda în caz că nu ar fi niciodată atins; am constatat însă că acest punct este greu de verificat, deoarece florile sînt foarte atrăgătoare pentru insecte și este aproape imposibil de a le exclude pe cele foarte mici, a căror atingere este suficientă pentru a pricinui explozia. Mai multe plante au fost acoperite cu o plasă și lăsate pînă ce plantele înconjurătoare își

legaseră capsulele și s-a constatat că la majoritatea plantelor acoperite rostelul nu explodase, cu toate că stigmatul li se veștejise, iar polenul se mucegăise și nu mai putea fi detașat. Totuși, atunci cînd un mic număr de flori foarte bătrîne au fost atinse brutal, ele încă au mai fost capabile de o slabă explozie. Alte flori de sub plasă explodaseră și avuseseră vîrfurile poliniilor fixate de creasta rostelului; a fost însă imposibil de determinat dacă acestea fuseseră atinse de vreo insectă foarte mică sau dacă ele explodaseră de la sine. Trebuie notat că, deși m-am uitat atent, nu am putut găsi nici un grăunte de polen pe stigmatul vreuneia dintre aceste flori, iar ovarele nu li s-au umflat. Ulterior în decursul unui an, mai multe plante au fost din nou acoperite cu o plasă și am constatat că, în aproximativ patru zile, rostelul își pierduse capacitatea de a exploda, substanța lipicioasă devenind cafenie în interiorul lojilor rostelului. În acel timp vremea era neobișnuit de caldă, ceea ce probabil că grăbise procesul. După cele patru zile, polenul devenise foarte necoerent și o parte din el căzuse pe cele două colțuri ale stigmatului și chiar pe întreaga suprafața a acestuia, care era pătrunsă de tuburile polinice. Răspîndirea polenului fusese însă ajutată în mare măsură de prezența unor insecte din genul *Thrips*, depinzînd poate chiar complet de aceste insecte, care, fiind atît de mici, nu au putut fi oprite de nici o plasă și care se găseau în număr foarte mare pe flori. În consecință, această plantă este capabilă de o autofecundare întîmplătoare dacă accesul insectelor înaripate este împiedicat, însă am toate motivele să cred că acest lucru se întîmplă foarte rar în stare naturală.

Din cazurile următoare reiese că insectele își execută în mod eficace funcția lor de fecundare încrucișată. Cele șapte flori superioare de pe o inflorescență tînără, cu numeroși muguri nedeschiși, încă își mai păstrau poliniile, în vreme ce acestea fuseseră detașate de pe cele zece flori inferioare, iar pe stigmatul a șase dintre ele se afla polen. În cazul a două inflorescențe luate împreună, la cele douăzeci și șapte de flori din josul inflorescențelor li se detașaseră toate poliniile și aveau polen pe stigmate; acestea erau urmate de cinci flori deschise ale căror polinii nu fuseseră detașate și care nu aveau polen pe stigmate; la rîndul lor, acestea erau urmate de optsprezece muguri. În sfîrșit, la o inflorescență mai bătrînă, cu patruzeci și patru de flori complet deschise, poliniile fiecăreia dintre ele fuseseră detașate și, în general, pe toate stigmatele pe care le-am examinat exista o cantitate mare de polen.

Voi recapitula diferitele adaptări speciale în vederea fecundării acestei plante. Lojile anterei se deschid de timpuriu, eliberînd masele de polen care sînt apărate de vîrful coloanei, iar capetele lor se sprijină de creasta concavă a rostelului. Rostelul se încovoaie apoi încet deasupra suprafeței stigmatului, așa încît creasta sa explozivă este situată la o mică distanță de vîrful anterei; lucru foarte necesar, deoarece, în caz contrar, vîrful ar fi prins de substanța lipicioasă, iar polenul definitiv închis. Încovoierea rostelului deasupra stigmatului și a bazei labelului este excelent adaptată pentru a favoriza atingerea crestei de către insectă atunci cînd aceasta își ridică capul, după ce s-a urcat pe label în sus și a lins ultimul strop de nectar. După cum a observat C. K. Sprengel, labelul se îngustează acolo unde el se unește cu coloana, dedesubtul rostelului, așa încît nu există nici un risc ca insecta să meargă prea departe în vreuna din părți. Creasta rostelului este atît de admirabil de sensibilă, încît atingerea unei insecte

minuscule o face să se rupă în două puncte și imediat sînt emise două picături de lichid lipicios care se contopesc. Acest lichid lipicios se întărește atît de uimitor de rapid, încît rareori nu reușește să cimenteze vîrfurile poliniilor, așezate potrivit pe creasta rostelului, de fruntea insectei care le atinge. De îndată ce rostelul a explodat, el se încovoaie brusc în jos, astfel încît să proemineze în unghi drept deasupra stigmatului, protejîndu-l contra fecundării la o vîrstă timpurie în același fel cum sînt protejate stigmatele florilor tinere de *Spiranthes* de către labelul care cuprinde coloana. După cum la *Spiranthes* coloana se îndepărtează după cîtva timp de label lăsînd liberă trecerea pentru introducerea poliniilor, tot așa aici rostelul se retrage și nu numai că revine la poziția sa anterioară arcuită, ci rămîne erect, lăsînd suprafața stigmatului, acum devenită mai lipicioasă, absolut liberă pentru ca polenul să fie depus pe ea. Odată cimentate de fruntea insectei, masele de polen rămîn fixate de ea pînă ce sînt aduse în contact cu stigmatul unei flori mature; și atunci aceste obstacole sînt înlăturate prin ruperea firelor elastice slabe care leagă grăunțele laolaltă, floarea fiind în același timp fecundată.

Listera cordata. — Profesorul Dickie din Aberdeen a avut amabilitatea de a-mi trimite în timpul sezonului, însă prea tîrziu, două loturi de exemplare. Florile au, de fapt, aceeași structură ca și specia anterioară. Două sau trei mici puncte păroase proeminează din mijlocul crestei rostelului; nu știu însă dacă ele au vreo importanță funcțională. Labelul are doi lobi bazali (ale căror vestigii pot fi văzute la *L. ovata*) care se curbează în sus de fiecare parte și acestea obligă insecta să se apropie de rostel drept în față. La două flori poliniile erau puternic cimentate de creasta rostelului, însă aproape la toate celelalte poliniile fuseseră detașate anterior de insecte.

În anul următor, profesorul Dickie a observat florile de pe plante vii și mă informează că, atunci cînd polenul este matur, creasta rostelului este îndreptată spre label și că, de îndată ce ea este atinsă, substanța lipicioasă explodează, poliniile fixîndu-se de obiectul care a atins creasta. După explozie, rostelul se apleacă, apărînd în acest fel suprafața virgină a stigmatului; ulterior, el se ridică în sus și descoperă stigmatul, așa încît aici totul se petrece după cum am descris în cazul lui *Listera ovata*. Florile sînt vizitate de diptere și de himenoptere minuscule.

Neottia nidus-avis. — Am făcut numeroase observații în legătură cu această plantă[1], însă ele nu merită să fie citate, deoarece acțiunea și structura fiecărei părți a ei este aproape identică cu aceea a lui *Listera ovata* și *cordata*. Pe creasta rostelului există aproximativ șase puncte rugoase, foarte mici, care par excepțional de sensibile la atingere deoarece expulzează materia lipicioasă. Expunerea rostelului la vapori de eter sulfuric timp de douăzeci de minute nu a împiedicat această acțiune, atunci cînd el a fost atins. Labelul secretă mult nectar; menționez acest fapt numai ca un avertisment, avînd în vedere că în timpul unui sezon rece și ploios, l-am examinat de mai multe ori și nu am putut observa nici o picătură de nectar, rămînînd nedumerit de absența vădită a oricărei atracții pentru insecte; totuși, dacă aș fi insistat cu mai multă perseverență, poate că aș fi găsit totuși ceva nectar.

[1] Această plantă cu aspectul nefiresc de bolnăvicios a fost considerată în general ca fiind parazită pe rădăcinile arborilor în umbra cărora crește; însă, după Irmisch (*Beiträge zur Biologie und Morphologie der Orchideen*, 1853, p. 25) cu siguranță că nu acesta este cazul.

Cu siguranță că florile sînt des vizitate de insecte, deoarece la o inflorescență mare toate poliniile fuseseră detașate. O altă inflorescență neobișnuit de frumoasă, care mi-a fost trimisă de dl Oxenden din Kentul de sud, avusese patruzeci și una de flori și a produs douăzeci și șapte de capsule mari de semințe, pe lîngă alte cîteva mai mici. Dr. H. Müller din Lippstadt mă informează că a văzut diptere sugînd nectarul și detașînd poliniile.

Masele de polen seamănă cu cele de *Listera* prin aceea că constau din grăunțe compuse, legate laolaltă printr-un număr mic de fire slabe; ele se deosebesc prin faptul că sînt cu mult mai necoerente între ele; după cîteva zile, ele se umflă și atîrnă deasupra laturilor și a vîrfului rostelului, așa încît, dacă rostelul unei flori relativ bătrîne este atins și explozia pricinuită, masele de polen nu sînt atît de bine prinse de vîrfurile lor, ca acelea de *Listera*. Astfel, mult din polenul friabil este deseori lăsat în lojile anterei și este evident irosit. Mai multe plante au fost apărate printr-o plasă contra accesului insectelor înaripate și după patru zile rostelul lor aproape că își pierduse sensibilitatea și capacitatea de a exploda. Polenul devenise extrem de necoerent și la toate florile mult din polen căzuse pe stigmat, care era pătruns de tuburi polinice. Împrăștierea polenului pare să fi fost cauzată în parte de prezența unor insecte din genul *Thrips*, deoarece multe dintre aceste insecte minuscule forfoteau printre flori, total prăfuite cu polen. Plantele acoperite au produs numeroase capsule, însă multe dintre ele erau mai mici și conțineau mai puține semințe decît cele produse de plantele învecinate, neacoperite.

Dacă prin faptul că labelul ar fi fost mai mult întors în sus insectele ar fi fost obligate să se frece de antere și stigmat, ele ar fi fost întotdeauna mînjite cu polen de îndată ce acesta ar fi devenit friabil; și astfel, ele ar fi fecundat florile în mod eficace fără ajutorul rostelului exploziv. Această concluzie m-a interesat, deoarece, mai înainte, pe cînd examinam o *Cephalanthera* cu rostelul ei atrofiat, cu labelul întors și polenul friabil, mă întrebam cum de s-a putut realiza o tranziție, cu fiecare gradație folositoare plantei, de la starea polenului din florile de *Epipactis*, similar construite, cu poliniile fixate de un rostel bine dezvoltat, la starea prezentă de la *Cephalanthera*. *Neottia nidus-avis* ne arată cum o asemenea tranziție a putut fi realizată. În prezent, această orhidee este fecundată mai ales cu ajutorul rostelului exploziv, care acționează eficient numai atîta timp cît polenul rămîne în masă. Am văzut însă că, pe măsură ce floarea îmbătrînește, polenul se umflă și devine friabil, și atunci el poate să cadă sau să fie dus de insectele minuscule care circulă pe stigmat. Prin acest mijloc, autofecundarea este asigurată, chiar dacă florile nu sînt vizitate de insecte mai mari. De altfel, în această stare, polenul se fixează ușor de orice obiect, așa încît printr-o ușoară modificare a formei florii, care este de pe acum mai puțin deschisă sau mai tubulară decît cea de *Listera*, și prin faptul că polenul devine mai friabil la o vîrstă și mai timpurie, fecundarea ei a devenit din ce în ce mai ușoară fără ajutorul rostelului exploziv. În cele din urmă, el ar deveni inutil, în baza principiului că orice parte care nu este pusă în acțiune tinde să dispară, din motive pe care am căutat să le explic într-altă parte[1], aceasta s-ar întîmpla și cu ros-

[1] *Variation of Animals and Plants under Domestication*, ed. a II-a, vol. II, p. 309.

telul. Am avea atunci o specie nouă, asemănătoare cu *Cephalanthera* în ceea ce privește modul de fecundare, însă ca structură generală înrudită îndeaproape cu *Neottia* și *Listera*.

În prefața lucrării sale *Australian Orchids*, dl Fitzgerald afirmă că *Thelymitra carnea*, una dintre *Neotteae*, se autofecundează în mod invariabil cu ajutorul polenului necoerent care cade pe stigmat. Totuși, un rostel lipicios, precum și alte structuri adaptate la fecundarea încrucișată, sînt prezente. Florile se deschid rareori și niciodată pînă ce ele nu s-au autofecundat, așa încît ele par să tindă spre o stare cleistogamă. După dl Fitzgerald *Thelymitra longifolia* este și ea fecundată în mugur, însă florile se deschid timp de aproximativ o oră în zile frumoase, așa încît fecundarea încrucișată este cel puțin posibilă. Pe de altă parte, se pare că speciile genului înrudit *Diuris* depind exclusiv de insecte pentru fecundarea lor.

CAPITOLUL al V-lea

MALAXEAE ŞI EPIDENDREAE

Malaxis paludosa — Masdevallia, *flori curios închise* — Bolbophyllum, *cu labelul în permanentă mişcare la orice adiere* — Dendrobium, *dispozitiv pentru autofecundare* — Cattleya, *un mod simplu de fecundare* — Epidendrum — Epidendreae *autofecunde.*

Am descris mai sus modul de fecundare a cincisprezece genuri care cresc în Anglia, şi care după clasificarea lui Lindley, aparţin speciilor de *Ophreae*, *Arethuseae* şi *Neotteae.* Din observaţiile publicate după apariţia primei ediţii a acestei cărţi, am adăugat o scurtă descriere a cîtorva genuri străine aparţinînd acelorași triburi. Ne vom ocupa acum de marile triburi exotice de *Malaxeae*, *Epidendreae* şi *Vandeae*, care împodobesc atît de minunat pădurile tropicale. La examinarea acestor din urmă forme, scopul meu principal a fost de a verifica dacă florile lor sînt fecundate, ca regulă generală, de polenul adus de insecte de la o altă plantă. Am dorit de asemenea să aflu dacă poliniile au executat, după detaşarea lor de către insecte, acele mişcări curioase de aplecare prin care, după cum am descoperit, sînt situate în poziţia corespunzătoare pentru a atinge suprafaţa stigmatului.

Prin amabilitatea a numeroşi prieteni şi străini am fost în măsură să examinez flori proaspete de mai multe specii, aparţinînd la cel puţin 50 de genuri exotice, din diferitele subtriburi ale celor trei mari triburi de mai sus[1]. Nu am

[1] Sînt îndatorat în special doctorului Hooker, care m-a ajutat în toate ocaziile cu sfaturile sale nepreţuite şi nu a pregetat niciodată de a-mi trimite exemplare din Royal Gardens din Kew.

Dl James Veitch-junior, mi-a oferit cu generozitate multe orhidee frumoase, din care unele mi-au fost de mare ajutor. Dl R. Parker mi-a trimis, de asemenea, o serie de forme extrem de valoroase. Lady Dorothy Nevill mi-a pus la dispoziţie cu toată amabilitatea admirabila sa colecţie de orhidee. Dl Rucker din West Hill, Wandsworth mi-a trimis în repetate rînduri, inflorescenţe mari de *Catasetum*, o *Mormodes* de valoare foarte mare şi cîteva *Dendrobium*. Dl. Rodgers din Sevenoaks mi-a furnizat informaţii interesante. Dl Bateman, atît de bine cunoscut pentru admirabila sa lucrare despre orhidee, mi-a trimis un număr de forme interesante, inclusiv minunata *Angraecum sesquipedale.* Sînt foarte îndatorat d-lui Turnbull din Down de a-mi fi permis să mă folosesc liber de serele d-sale şi de a-mi fi dat cîteva orhidee interesante; de asemenea şi grădinarului d-sale, dl. Horwood, pentru ajutorul pe care mi l-a dat la cîteva dintre observaţiile mele.

Profesorul Oliver m-a ajutat în mod amabil cu vastele sale cunoştinţe şi mi-a atras atenţia asupra mai multor lucrări. În sfîrşit, dr. Lindley mi-a trimis exemplare proaspete şi uscate şi m-a ajutat în modul cel mai gentil în diferite feluri.

Tuturor acestor persoane nu pot decît să-mi exprim mulţumirile mele cele mai cordiale pentru amabilitatea lor neobosită şi generoasă.

intenția să descriu modul de fecundare la toate aceste genuri, ci numai să aleg cîteva cazuri curioase care exemplifică descrierile premergătoare. Diversitatea dispozitivelor adaptate la favorizarea încrucișării reciproce a florilor pare să fie inepuizabilă.

MALAXEAE

Malaxis paludosa. — Această orhidee rară[1] este singura reprezentantă în Anglia a acestui trib și este cea mai mică din toate speciile britanice. Labelul este întors în sus[2] în loc să fie în jos, așa încît nu oferă un loc de așezare pentru insecte, ca la majoritatea celorlalte orhidee. Marginea sa inferioară cuprinde coloana, dînd o formă tubulară intrării în floare. Din poziția sa ea apără parțial organele de fecundare (fig. 19). La majoritatea orhideelor, sepala superioară și cele două petale superioare oferă protecție; aici însă aceste două petale și toate sepalele sînt răsfrînte (după cum se vede în desen, fig. 19, A), pentru a se permite, pare-se, insectelor să viziteze cu ușurință floarea. Poziția labelului este cu atît mai interesantă, cu cît ea a fost dobîndită cu un anumit scop, după cum se vede din faptul că ovarul este răsucit în spirală. La toate orhideele labelul este normal îndreptat în sus, însă prin răsucirea ovarului el revine la poziția sa obișnuită în partea inferioară a florii; însă la *Malaxis* răsucirea a fost dusă atît de departe, încît floarea ocupă poziția pe care ar fi avut-o dacă ovarul nu ar fi fost răsucit de loc și pe care, la maturitate, ovarul o ocupă ulterior printr-o mișcare treptată de dezrăsucire.

Atunci cînd floarea minusculă este disecată, se observă că coloana este tripartită longitudinal; porțiunea mediană a jumătății superioare (vezi fig. 19, B) este rostelul. Marginea superioară a părții inferioare a coloanei proeminează acolo unde se unește cu baza rostelului și formează un pliu oarecum adînc. Acest pliu formează cavitatea stigmatului și poate fi comparat cu buzunarul unei veste. Am găsit mase de polen ale căror capete late fuseseră împinse de insecte în acest buzunar, iar un mănunchi de tuburi polinice pătrunseseră de aici în țesutul stigmatului.

Rostelul, care este situat deasupra cavității stigmatului, constă dintr-o proeminență înaltă, membranoasă, albicioasă, format din celule pătrate, și acoperit cu un strat subțire de substanță lipicioasă; posterior este ușor concav și pe creastă este suprapusă o masă minusculă în formă de limbă, formată din substanță lipicioasă. Coloana, cu stigmatul ei îngust în formă de buzunar și cu rostelul deasupra, este unit posterior de fiecare parte cu o expansiune verde, membranoasă, în exterior convexă și în interior concavă, ale cărei vîrfuri de fiecare parte sînt ascuțite și situate puțin deasupra crestei rostelului. Aceste două membrane

[1] Sînt foarte îndatorat d-lui Walles din Hartfield (Sussex) pentru numeroasele exemplare vii din această orhidee.

[2] Cred că sir James Smith este primul care a observat acest fapt în *English Flora*, vol. IV, p. 47, 1828. Către vîrful inflorescenței sepala inferioară nu atîrnă în jos, cum este arătată în desen (fig. 19, A), ci proeminează aproape în unghi drept. De altfel florile nici nu sînt întotdeauna atît de complet răsucite după cum sînt reprezentate aici.

se întorc în mod viu (vezi vederea posterioară fig. 19, C și D) și se unesc cu filamentul sau cu baza anterei; formînd astfel în dosul rostelului un clinandrum în formă de cupă. Utilitatea acestei cupe este de a proteja lateral masele de polen. Atunci cînd voi trata despre omologiile diferitelor părți, voi arăta prin drumul vaselor spiralate că aceste două membrane constau din cele două antere superioare ale verticilului interior, în stare rudimentară, însă folosit în acest scop special.

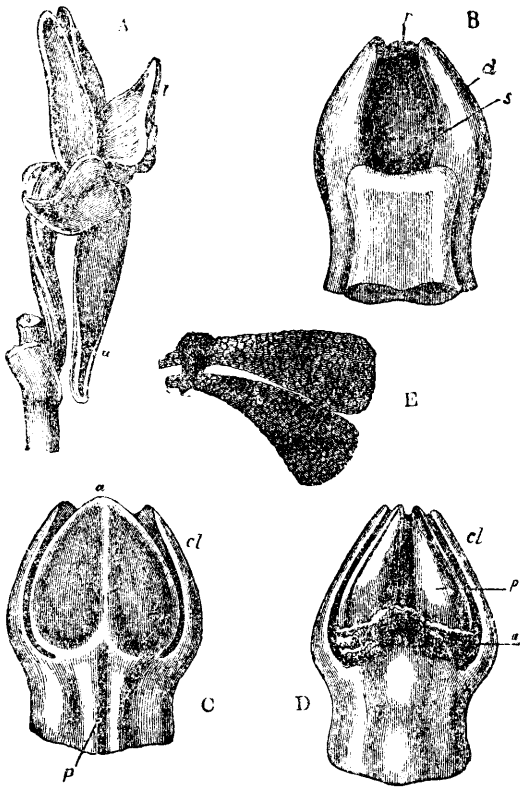


Fig. 19. — *Malaxis paludosa* (Reprodusă parțial după Bauer, însă modificată după exemplare vii). *a*, anteră; *p*, polenul; *cl*, clinandrumul; *v*, vasele spiralate; *r*, rostelul; *s*, stigmatul; *l*, labelul; *u*, sepala care la majoritatea Orhideelor este situată pe partea superioară a florii; A, floarea perfectă văzută lateral, cu labelul în poziția sa naturală, în sus; B, coloana văzută din față, arătînd rostelul, stigmatul în forma de pungă și porțiunile laterale anterioare ale clinandrumului; C, vederea posterioară a coloanei la un mugur florifer, arătînd antera cu poliniile în formă de pară, slab vizibile și marginile posterioare ale clinandrumului; D, vederea posterioară a unei flori deschise cu antera acum contractată și zbîrcită, expunînd poliniile; E, cele două polinii fixate de o masă transversală de substanță lipicioasă, întărită prin alcool.

Înainte ca floarea să se deschidă se poate vedea o mică masă sau o picătură de lichid lipicios pe creasta rostelului, atîrnînd oarecum deasupra suprafeței frontale a acestuia. După ce floarea a rămas scurt timp deschisă, această picătură se micșorează și devine mai lipicioasă. Compoziția ei chimică este deosebită de aceea a substanței lipicioase la majoritatea orhideelor, ținînd seama că ea rămîne în stare lichidă timp de multe zile, cu toate că este expusă din plin la aer. Din aceste fapte am conchis că lichidul lipicios a exudat din creasta rostelului. Din fericire însă, am examinat o formă indiană îndeaproape înrudită, anume *Microstylis rhedii* (care mi-a fost trimisă de la Kew de dr. Hooker), și la aceasta, înainte ca floarea să se deschidă, exista o picătură similară de substanță lipicioasă; însă atunci cînd am deschis un mugur și mai tînăr, am găsit pe creasta rostelului o proeminență minusculă, regulată, în formă de limbă, formată din celule care, dacă erau ușor tulburate, se transformau într-o picătură de substanță lipicioasă. La această vîrstă, de asemenea, suprafața frontală a întregului rostel între

creastă și stigmatul în formă de buzunar era căptușită cu celule plane cu o suprafață similară, lipicioasă, cafenie, așa încît nu poate exista îndoială că, dacă aș fi examinat un mugur de *Malaxis* suficient de tînăr, aș fi găsit pe creasta rostelului o minusculă proeminență similară în formă de limbă.

Antera se deschide larg în timp ce floarea este în mugur și apoi se zbîrcește și se contractă în jos, așa încît, atunci cînd floarea este pe deplin deschisă, poliniile sînt cu totul nude, cu excepția capetelor inferioare late, care sînt așezate în două cupe mici, formate din lojile anterioare zbîrcite. Această contracție a anterei este reprezentată în figura 19, D în comparație cu figura 19, C, care arată starea anterei într-un mugur. Capetele superioare și foarte ascuțite ale poliniilor sînt situate pe creasta rostelului, pe care însă o depășesc; în mugur însă ele nu sînt fixate. Atunci cînd floarea se deschide, ele sînt întotdeauna prinse de suprafața posterioară a picăturii de substanță lipicioasă, a cărei suprafață anterioară depășește puțin fața rostelului. Am verificat faptul că ele sînt prinse fără nici un ajutor mecanic, prin aceea că am lăsat cîțiva muguri să se deschidă la mine în cameră. În figura 19, E, poliniile sînt arătate exact cum se prezintă (însă nu chiar în poziția lor naturală) atunci cînd sînt detașate cu un ac dintr-un exemplar ținut în alcool, la care mica masă neregulată de substanță lipicioasă se întărise și aderase puternic de vîrfurile lor.

Poliniile constau din două perechi de foi foarte subțiri de polen ceros, iar cele patru foi sînt formate din grăunțe compuse, colțuroase, care nu se separă niciodată. Deoarece poliniile sînt aproape libere, fiind reținute numai de adeziunea vîrfurilor lor de lichidul lipicios și de faptul că baza lor este situată în lojile anteriale zbîrcite, și deoarece petalele și sepalele sînt foarte răsfrînte atunci cînd floarea este complet deschisă, poliniile ar fi putut fi luate de vînt sau scoase din poziția lor firească dacă nu ar fi existat de fiecare parte a coloanei prelungirile membranoase care formează clinandrumul și înăuntrul căreia ele se găsesc în siguranță.

Atunci cînd o insectă își introduce trompa sau capul în spațiul strîmt dintre labelul vertical și rostel, ea va atinge în mod inevitabil mica masă lipicioasă proeminentă și, îndată ce își ia zborul, ea va detașa poliniile. Am imitat cu ușurință această acțiune, introducînd un obiect mic oarecare în floarea tubulară între label și rostel. Atunci cînd insecta vizitează o altă floare, foile foarte subțiri de polen fixate paralel cu trompa sau cu capul vor fi introduse forțat, cu capetele late înainte, în stigmatul în formă de buzunar. Am găsit poliniile în această poziție, lipite de prelungirea superioară membranoasă a rostelului și cu un mare număr de tuburi polinice străpungînd țesutul stigmatului. Rostul stratului subțire de substanță lipicioasă care căptușește suprafața rostelului la acest gen și la *Microstylis* și care nu este de nici un folos pentru transportul polenului de la o floare la alta pare a fi de a ține foile de polen fixate în cavitatea îngustă a stigmatului atunci cînd capetele lor inferioare au fost introduse de insecte. Acest fapt este oarecum interesant din punct de vedere omolog, deoarece, după cum vom vedea ulterior, natura primordială a substanței lipicioase a rostelului este aceea care este comună secreției stigmatului la majoritatea florilor, anume păstrarea polenului atunci cînd este pus, printr-un mijloc oarecare, pe stigmatul florii.

Cu toate că sînt atît de mici și de neaspectoase, florile de *Malaxis* sînt foarte atrăgătoare pentru insecte. Acest lucru a fost dovedit prin faptul că poliniile au

fost detașate din toate florile de pe inflorescențele pe care le-am examinat, cu excepția unei flori sau două, chiar sub muguri. La unele inflorescențe bătrîne, absolut toate poliniile fuseseră îndepărtate. Uneori insectele detașează numai una din cele două perechi. Am observat o floare cu toate cele patru foi de polen încă la locul lor și numai cu una singură în cavitatea stigmatului; și aceasta trebuie să fi fost, fără îndoială, adusă de vreo insectă. S-au observat foi de polen în interiorul stigmatului multor altor flori. Planta produce semințe din abundență; și 13 dintre cele 21 de flori din partea de jos a unei inflorescențe au produs capsule mari.

Să examinăm acum cîteva genuri exotice. Poliniile de *Pleurothallis prolifera* și *ligulata(?)* au un caudicul minuscul și este nevoie de un ajutor mecanic pentru a forța substanța lipicioasă să treacă de pe partea inferioară a rostelului în anteră, prinzînd astfel caudiculele și detașînd poliniile. Pe de altă parte, la *Malaxis* britanice și la *Microstylis rhedii* din India, suprafața superioară a rostelului minuscul în formă de limbă devine lipicios și aderă de polinii fără nici un ajutor mecanic. Acesta pare să fie cazul și la *Stelis racemiflora*, însă florile nu erau în stare bună pentru a fi examinate. Menționez această din urmă floare în parte din motivul că vreo insectă oarecare din sera de la Kew detașase majoritatea poliniilor și lăsase cîteva fixate de stigmatele laterale. Aceste flori mici și ciudate sînt larg deschise și foarte expuse; însă, după cîtva timp, cele trei sepale se închid împreună cu o exactitate perfectă, așa încît este aproape imposibil de a distinge o floare bătrînă de un mugur; totuși, spre surprinderea mea, florile închise s-au deschis atunci cînd au fost băgate în apă.

Specia înrudită *Masdevallia fenestrata* face o floare extraordinară. În loc să se închidă după ce au stat cîtva timp deschise, ca în cazul lui *Stelis*, cele trei sepale ale acestei flori se unesc între ele și nu se deschid niciodată. Două minuscule ferestre laterale, ovale (de unde și numele de *fenestrata*) sînt situate foarte sus în floare, față în față, și oferă singura intrare [în floare]; însă prezența acestor două ferestre minuscule (fig. 20) indică cît de necesar este în acest caz, ca și în al majorității celorlalte orhidee, ca insectele să viziteze floarea. Nu am putut înțelege cum execută insectele actul fecundării. La fundul camerei încăpătoare și întunecate, formată din sepalele închise, se află coloana minusculă, iar în fața ei labelul brăzdat avînd o articulație foarte flexibilă și de fiecare parte cele două petale superioare, formîndu-se în acest fel un mic tub. De aceea, atunci cînd o insectă minusculă intră în floare sau, ceea ce este mai puțin probabil, atunci cînd o insectă mai mare își introduce trompa printr-una din cele două ferestre, insecta trebuie să găsească prin simțul tactil tubul interior pentru a ajunge la nectarul de la baza florii. În interiorul micului tub format din coloană, label și petalele laterale, un rostel lat și articulat proeminează în unghi drept, care poate fi ușor răsturnat. Suprafața sa inferioară este lipicioasă, și această substanță lipicioasă se întărește și se usucă curînd. Caudiculele minuscule ale poliniilor care proeminează din loja anterei sînt așezate pe baza suprafeței membranoase superioare a rostelului. Atunci cînd este matură, cavitatea stigmatului nu este prea adîncă. Am încercat în zadar, după ce am tăiat sepalele, să detașez poliniile introducînd un fir rigid de păr în floarea tubulară, însă cu ajutorul unui ac îndoit acest lucru s-a putut face fără mare greutate. Întreaga structură a florii pare făcută cu intenția de a împiedica fecundarea ușoară a florii; ceea ce dovedește că noi nu-i înțelegem

structura. Cîteva insecte minuscule intraseră într-una din florile din sera de la Kew, deoarece la baza lor erau depuse numeroase ouă.

Din genul *Bolbophyllum* am examinat micile flori curioase a patru specii, pe care nu voi încerca să le descriu în mod amănunțit. La *B. cupreum* și *cocoinum*, suprafețele superioare și inferioare ale rostelului se transformă în substanță lipicioasă, pe care insectele trebuie s-o împingă în sus, în anteră, pentru a obține poliniile. Am realizat ușor acest lucru introducînd un ac în floarea care devine tubulară prin poziția labelului și apoi retrăgîndu-l. La *B. rhizophorae*, atunci cînd floarea este matură, loja anterei se retrage, lăsînd două mase de polen complet expuse, aderînd de suprafața superioară a rostelului. Ele sînt ținute împreună de către substanța lipicioasă și, judecînd după acțiunea unui fir rigid de păr, ele sînt întotdeauna detașate împreună. Camera stigmatului este foarte adîncă, cu un orificiu oval, care este adaptat exact la una dintre cele două mase de polen. După ce floarea a rămas deschisă cîtva timp, laturile orificiului oval se închid și astupă complet camera stigmatului, fapt pe care nu l-am observat la nici o altă orhidee și care aici, după părerea mea, este în legătură cu starea foarte expusă a întregii flori. Atunci cînd cele două polinii erau fixate de un ac sau de un fir rigid și erau împinse către camera stigmatului, una dintre cele două a alunecat în micul orificiu mai ușor decît s-ar fi putut prevedea. Este, totuși, evident că, în vizitele lor consecutive la flori, insectele trebuie să se așeze exact în aceeași poziție pentru a detașa mai întîi cele două polinii și apoi de a împinge unul dintre ele în orificiul stigmatului. Cele două petale superioare, filiforme, servesc insectelor ca îndrumătoare; însă labelul, în loc de a da florii forma tubulară, atîrnă în jos, întocmai ca o limbă dintr-o gură larg deschisă.



Fig. 20. — *Masdevallia fenestrata*. (Fereastra dinspre observator este înnegrită), *n*, nectariul.

La toate speciile pe care le-am văzut, și mai ales la *B. rhizophorae*, labelul este remarcabil prin faptul că este unit de baza coloanei printr-o bandă foarte îngustă, subțire, albă, foarte elastică și flexibilă; ca este chiar foarte elastică, ca o bandă de cauciuc cînd este întinsă. Atunci cînd florile acestei specii erau atinse de o adiere de vînt, labelele în formă de limbă oscilau toate încoace și încolo într-un mod foarte ciudat. La unele specii pe care nu le-am văzut, ca de exemplu *B. barbigerum*, labelul este prevăzut cu o bandă de peri fini și se pare că aceasta face ca, din cauza celei mai ușoare adieri, labelul să fie într-o mișcare aproape permanentă. Nu-mi dau seama care poate fi utilitatea acestei flexibilități extreme și a tendinței spre mișcare a labelului, afară numai dacă ele au scopul de a atrage atenția insectelor, avînd în vedere că florile acestor specii sînt de o culoare ștearsă, sînt mici și neaspectoase, în loc de a fi mari, de culori vii și aspectoase sau parfumate, ca atîtea alte orhidee. Se pare că labelele unora dintre specii sînt iritabile, însă eu nu am descoperit nici o urmă a acestei calități la florile examinate

de mine. După Lindley, labelul speciei înrudite, *Megaclinium falcatum*, oscilează de la sine în sus și în jos.

Ultimul gen de *Malaxeae* pe care îl voi menționa este *Dendrobium*, din care cel puțin una dintre specii, anume *D. chrysanthum*, este interesantă prin faptul că este construită, pare-se, pentru a se auto-fecunda, dacă insecta, vizitînd floarea,

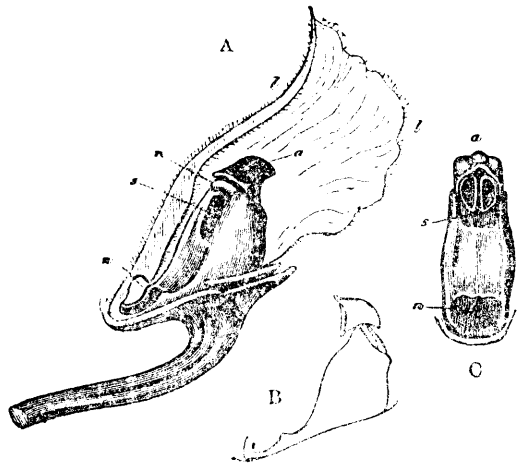


Fig. 21. — *Dendrobium chrysanthum*. *a*, anteră; *r*, rostelul, *s*, stigmatul; *l*, labelul; *n*, nectariul; A, vedere laterală a florii cu antera la locul ei, înaintea aruncării poliniilor. Toate sepalele și petalele sînt îndepărtate cu excepția labelului care este secționat longitudinal; B, conturul coloanei văzut lateral, după ce antera a aruncat poliniile; C, vederea din față a coloanei, arătînd lojile goale ale anterei după ce poliniile au fost aruncate. Antera este reprezentată atîrnînd prea jos și acoperind stigmatul mai mult decît în realitate.

nu este în măsură să detașeze masele de polen. Rostelul are o suprafață superioară și una inferioară, mică, alcătuită din membrană. Între acestea există o masă compactă de substanță alb-lăptoasă, care poate fi ușor împinsă în afară. Această substanță albă este mai puțin lipicioasă decît de obicei; însă, expusă la aer, în mai puțin de o jumătate de minut formează o pieliță la suprafață și curînd ea se încheagă într-o substanță ceroasă de consistența cazeinei. Suprafața mare, concavă, însă puțin adîncă a stigmatului este situată sub rostel. Buza anterioară prelungită a anterei (vezi fig. 21, A) acoperă aproape în întregime suprafața superioară a rostelului. Filamentul anterei are o lungime considerabilă în vederea laterală, A, însă el este ascuns în dosul mijlocului anterei; în secțiunea B, el poate fi văzut după ce a sărit brusc înainte : este elastic și apasă antera puternic în jos pe suprafața înclinată a clinandrumului (vezi fig. 21, B), care este situat în dosul rostelului. Atunci cînd floarea este deschisă, cele două polinii, unite într-o singură masă, stau complet libere pe clinandrum și sub loja anterei. Labelul cuprinde coloana, lăsînd în față o trecere. Porțiunea mediană a labelului (după cum se poate vedea în fig. 21, A) este îngroșată și se prelungește pînă la vîrful stigmatului. Partea cea mai inferioară a coloanei este transformată într-un nectariu în formă de farfurie, care secretă miere.

În timp ce o insectă își forțează drumul într-una din aceste flori, labelul, care este elastic, cedează și buza proeminentă a anterei apără rostelul pentru a nu fi tulburat; îndată însă ce insecta se retrage, buza anterei se ridică și substanța lipicioasă, împinsă în anteră, lipește de insectă mase de polen, care sînt astfel transportate la o altă floare. Am imitat cu ușurință această acțiune; însă deoarece masele de polen nu au caudicul și sînt situate oarecum departe în inte-

riorul clinandrumului, sub anteră, și deoarece substanța din rostel nu este foarte lipicioasă, ele sînt lăsate uneori pe loc.

Datorită înclinației bazei clinandrumului, precum și lungimii și elasticității filamentului, de îndată ce antera este ridicată în sus ea sare întotdeauna înainte, pe deasupra rostelului, și rămîne atîrnată acolo cu suprafața inferioară goală (fig. 21, C), suspendată deasupra vîrfului stigmatului. Filamentul se întinde acum de-a curmezișul spațiului (vezi fig. 21, B), care inițial era acoperit de anteră. De mai multe ori, după ce am tăiat toate petalele și labelul și am pus floarea la microscop, am ridicat buza anterei cu un ac, fără a deranja rostelul, și am văzut antera luînd printr-o săritură poziția reprezentată lateral în fig. 21, B, iar din față în fig. 21, C. Prin această mișcare bruscă, antera scoate poliniul din clinandrumul concav și îl aruncă în aer exact cu forța necesară pentru a cădea în mijlocul stigmatului lipicios, unde aderă.

Totuși, în stare naturală, acțiunea nu poate avea loc în modul astfel descris, avînd în vedere că labelul atîrnă în jos; și, pentru a înțelege ce urmează, desenul trebuie privit într-o poziție aproape răsturnată. Dacă o insectă nu a reușit să detașeze poliniul cu ajutorul substanței lipicioase din rostel, poliniul este mai întîi smucit în jos, pînă la suprafața proeminentă a labelului, situată chiar dedesubtul stigmatului. Trebuie totuși să ne reamintim că labelul este elastic și că, chiar în momentul în care insecta, părăsind floarea, ridică buza anterei și face astfel ca poliniul să fie aruncat afară, labelul va sări din nou înapoi și, lovind poliniul, îl va arunca în sus pentru a lovi stigmatul lipicios. Am reușit de două ori să realizez aceasta, imitînd retragerea insectei, cu floarea ținută în poziția ei naturală; și, deschizînd-o, am găsit poliniul lipit de stigmat.

Această ipoteză a utilității filamentului elastic poate părea fantezistă, avînd în vedere cît de complicată trebuie să-i fie acțiunea; am văzut însă adaptări atît de numeroase și de curioase, încît nu pot crede că puternica elasticitate a filamentului și îngroșarea părții mediane a labelului să fie caractere structurale inutile. Dacă acțiunea este precum am descris-o, le putem întrevedea însemnătatea, deoarece ar fi un avantaj pentru plantă ca unica ei masă mare de polen să nu fie irosită, presupunînd că ea nu a reușit să adere de o insectă cu ajutorul substanței lipicioase din rostel. Acest dispozitiv nu este comun la toate speciile genului, deoarece nici la *D. bigibbum* și nici la *D. formosum* filamentul anterei nu este elastic și nici linia mediană a labelului nu este îngroșată. La *D. tortile* filamentul este elastic, însă ținînd seama că nu am examinat decît o singură floare, și aceasta înainte de a înțelege structura speciei *D. chrysanthum*, nu pot spune cum funcționează.

Dl Anderson afirmă[1] că într-o anumită ocazie florile plantei sale *Dendrobium cretaceum* nu s-au deschis și totuși ele au produs capsule, din care mi-a trimis și mie una. Aproape toate numeroasele semințe din această capsulă conțineau embrioni, deosebindu-se astfel considerabil de cazurile, care vor fi prezentate mai jos, ale semințelor autofecundate din florile nedeschise ale unei *Cattleya*. Dl Anderson observă că speciile de *Dendrobium* sînt singurele reprezentante ale *Malaxeae*-lor, care, în măsura în care a putut vedea, formează capsule în mod spontan. El afirmă de asemenea că în imensul grup al *Vandeae*-lor, care va fi descris mai jos, nici una dintre speciile în grija sa, cu excepția cîtorva aparținînd subdiviziunii *Brassidae*-lor și a speciei *Sarcanthus parishii*, nu a produs vreodată spontan vreo capsulă.

[1] „Journal of Horticulture", 1863, p. 206, 287.

EPIDENDREAE

Epidendreae-le și *Malaxeae*-le sînt caracterizate prin faptul că granulele de polen sînt coerente în mase mari ceroase. Se pare că la ultimul dintre aceste grupuri poliniile nu sînt prevăzute cu caudicule, însă acesta nu este cazul general, deoarece ele există la *Masdevallia fenestrata* și la alte cîteva specii în stare eficientă, cu toate că nu sînt fixate și sînt foarte mici. *Epidendreae*-le, pe de altă parte,

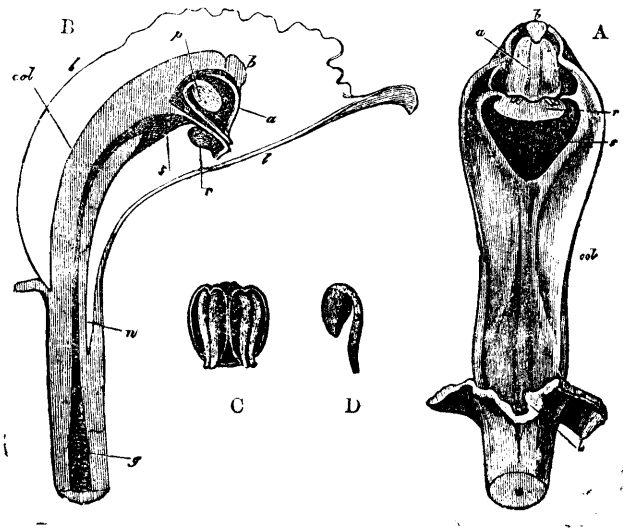


Fig. 22. — *Cattleya*. *a*, antera; *b*, arcul din vîrful coloanei; *p*, masele de polen; *r*, rostelul; *s*, stigmatul; *col*, coloana; *l*, labelul; *n*, nectariul; *g*, ovarul; A, vederea de față a coloanei, cu toate petalele și sepalele îndepărtate; B, secțiunea și vederea laterală a florii, cu toate sepalele și petalele îndepărtate, cu excepția labelului secționat, arătat numai în contur; C, antera văzută de jos, prezentînd dedesubt cele patru caudicule cu cele patru mase de polen; D, vederea laterală a unui singur poliniu prezentînd masa de polen și caudiculul.

au întotdeauna caudiculele libere sau nefixate. Pentru scopul meu, aceste două mari triburi s-ar fi putut contopi, deoarece deosebirea dedusă din prezența caudiculelor nu este întotdeauna valabilă. La clasificarea grupurilor larg dezvoltate sau așa-numite naturale, în care nu au existat decît comparativ puține cazuri de extindere, se întîlnesc însă deseori dificultăți de această natură.

Voi începe cu genul *Cattleya*, din care am examinat mai multe specii. Acestea sînt fecundate într-un mod foarte simplu, diferit de cel al oricărei orhidee britanice. Rostelul (*r*, fig. 22, A,B) este o proeminență lată în formă de limbă, care se bolțește ușor deasupra stigmatului; suprafața superioară este formată dintr-o membrană netedă; suprafața inferioară împreună cu porțiunea centrală (inițial o masă de celule) constă dintr-un strat foarte gros de substanță lipicioasă. Această masă lipicioasă este foarte puțin separată de substanța lipicioasă care acoperă cu un strat gros suprafața stigmatului situată imediat sub rostel. Buza superioară proeminentă a anterei este așezată pe baza suprafeței membranoase superioare a rostelului în formă de limbă și se deschide foarte aproape deasupra acesteia. Antera este menținută închisă printr-un arc situat la punctul de fixare de pe vîrful coloanei. Poliniile constau din patru (sau opt la *Cattleya crispa*) mase ceroase, fiecare prevăzută (vezi fig. 22, C și D) cu cîte un apendice în formă de panglică, format dintr-un mănunchi de fire foarte elastice, de care sînt fixate numeroase granule de polen separate. Polenul este deci de două feluri, anume mase ceroase și granule separate, cu toate că sînt compuse (fiecare constînd ca de obicei din cîte

patru, unite prin fire elastice). Acest din urmă fel de polen este identic cu acela de *Epipactis* și cu cel al altor *Neotteae*[1]. Aceste apendice cu granulele de polen atașate acționează în calitate de caudicule și sînt astfel caracterizate, deoarece ele servesc la detașarea maselor ceroase mai mari din lojile anterei. Vîrfurile caudiculelor sînt în general răsfrînte, iar la floarea matură ele se prelungesc puțin în afara bazei anterei (vezi fig. 22, A) fiind situate pe baza buzei superioare membranoase a rostelului.

Labelul înfășoară coloana, dînd florii forma tubulară, iar partea lui inferioară se prelungește printr-un nectariu care pătrunde în ovar.

Să vedem acum acțiunea acestor părți. Dacă în floarea tubulară se introduce forțat vreun corp oarecare de o dimensiune corespunzătoare, cum ar fi un bondar mort, rostelul în formă de limbă este aplecat și deseori obiectul este mînjit ușor cu substanță lipicioasă, însă, retrăgîndu-l, rostelul este întors și o cantitate surprinzătoare de substanță lipicioasă este împinsă peste margini și laturi și în același timp în interiorul buzei anterei, care este de asemenea ușor ridicată prin răsturnarea rostelului. Astfel vîrfurile caudiculelor care proeminează sînt imediat lipite de obiectul care se retrage, iar poliniile sînt detașate. Acest lucru s-a întîmplat aproape întotdeauna de cîteori mi-am repetat experiența. Așezîndu-se pe marginea franjurată a labelului și intrînd în floare, o albină vie sau vreo altă insectă mare va apleca labelul și este mai puțin probabil că va deplasa rostelul pînă ce nu va fi supt nectarul și nu va fi început să se retragă. Atunci cînd o albină moartă, cu cele patru bobițe ceroase de polen atîrnînd prin caudiculele lor în partea ei dorsală, este împinsă într-o altă floare, unele dintre bobițe sau chiar toate sînt prinse cu siguranță de suprafața largă, puțin scobită și foarte lipicioasă a stigmatului, care de asemenea smulge grăunțele de polen din firele caudiculelor.

Este sigur că în acest fel bondarii vii pot detașa poliniile. Sir W. C. Trevelyan a trimis d-lui Smith de la British Museum un *Bombus hortorum*, pe care mi l-a transmis mie și pe care l-a prins în sera sa — unde o *Cattleya* era în floare — cu toată partea sa dorsală, între aripi, mînjită cu substanță lipicioasă uscată și cu cele patru polinii fixate de ea prin caudiculele lor, gata de a fi prinse de stigmatul oricărei alte flori dacă bondarul ar fi intrat în vreuna dintre ele.

Acele specii de *Laelia*, *Leptotes*, *Sophronitis*, *Barkeria*, *Phaius*, *Evelyna*, *Bletia*, *Chysis* și *Coelogyne* pe care le-am examinat, seamănă cu *Cattleya* prin faptul că poliniile au caudiculele libere și că substanța lipicioasă din rostel nu vine în contact cu ele fără ajutor mecanic, precum și prin modul lor general de fecundare. La *Coelogyne cristata*, buza superioară a rostelului este foarte alungită. La *Evelyna carivata* și la *Chysis*, opt bobițe de polen ceros sînt unite toate printr-un singur caudicul. La *Barkeria*, în loc de a înfășura coloana, labelul apasă pe ea, ceea ce ar forța efectiv insectele să se frece de rostel. La *Epidendrum* avem o ușoară deosebire, deoarece în loc de a rămîne permanent membranoasă, ca la genurile menționate mai sus, suprafața superioară a rostelului este atît de delicată, încît la atingere ea se desface împreună cu întreaga suprafață inferioară, transformîndu-se într-o masă de substanță lipicioasă. În acest caz, întregul rostel împreună cu poliniile fixate de el trebuie detașate de insectele care se retrag din floare. Am

[1] Masele de polen de *Bletia* sînt admirabil reprezentate, mărite în desenele lui Bauer, publicate de Lindley în lucrarea sa *Illustrations*.

observat că la *E. glaucum*, la fel ca la *Epipactis*, substanța lipicioasă exudează din suprafața superioară a rostelului cînd aceasta este atinsă. De fapt este greu de a preciza în aceste cazuri dacă suprafața superioară a rostelului trebuie denumită membrană sau substanță lipicioasă. În cazul genului *Chysis*, această substanță se întărește și se usucă aproape complet în 20 de minute și complet în 30 de minute după detașarea sa de rostel.

La *Epidendrum floribundum* există o deosebire ceva mai mare: coarnele anterioare ale clinandrumului (adică cupa de pe vîrful coloanei în care sînt așezate poliniile) se apropie atît de mult între ele, încît aderă de cele două laturi ale rostelului, care se află, în consecință, într-o crestătură cu poliniile așezate deasupra lui; și deoarece la această specie suprafața superioară a rostelului se transformă în substanță lipicioasă, caudiculele poliniilor se lipesc de el fără nici un ajutor mecanic. Cu toate că sînt astfel fixate, fără îndoială că poliniile nu pot fi detașate din lojile anterei fără ajutorul insectelor. La această specie pare posibil (din cauza poziției părților, nu însă probabil) ca o insectă să tragă poliniile în afară și să le lase pe stigmatul aceleiași flori. La toate celelalte specii de *Epidendrum* pe care le-am examinat, precum și la toate genurile menționate mai sus, este evident că substanța lipicioasă trebuie împinsă în sus, în interiorul buzei anterei, de către o insectă care se retrage, care duce astfel inevitabil poliniile de la una din flori la stigmatul alteia.

Autofecundarea are totuși loc la unele *Epidendreae*. Dr. Crüger spune[1] că „în Trinidad avem trei plante aparținînd acestei familii *(Schomburgkia, Cattleya* și *Epidendron)* care rareori își deschid florile și se constată că ele sînt invariabil fecundate atunci cînd și le deschid. În aceste cazuri se poate vedea ușor că masele de polen au fost influențate de lichidul stigmatului și că tuburile polinice coboară din masele de polen *in situ* în canalul ovarian". Dl Anderson, un destoinic cultivator de orhidee din Scoția, afirmă de asemenea că mai multe dintre *Epidendreae*-le sale se autofecundează spontan[2]. În cazul lui *Cattleya crispa*, florile uneori nu se deschid cum trebuie; ele produc totuși capsule, și dl Anderson mi-a trimis una dintre acestea. Ea conținea semințe din abundență, însă examinîndu-le am constatat că aproximativ numai 1% conținea embrion. Semințe similare au fost examinate cu grijă de dl Gosse, care a constatat că 2% conțineau embrioni. Aproximativ 25% din semințele dintr-o capsulă autofecundată de *Laelia cinnabarina*, trimisă mie tot de dl. Anderson, au fost găsite bune. Este de aceea îndoielnic dacă în Antile capsulele autofecundate spontan, descrise de dr. Crüger, erau complet și corespunzător fecundate. Fritz Müller mă informează că a descoperit în sudul Braziliei un *Epidendrum* cu trei antere producătoare de polen, ceea ce constituie o mare anomalie la acest ordin. Această specie este fecundată foarte imperfect de insecte; însă cu ajutorul celor două antere laterale florile sînt autofecundate în mod regulat. Fritz Müller prezintă motive serioase pentru ipoteza sa că aspectul celor două antere suplimentare la acest *Epidendrum* reprezintă un caz de reversiune la starea primitivă a întregului grup[3].

[1] „Journ. Linn. Soc. Bot.", vol. VIII, 1864, p. 131.

[2] „Journal of Horticulture", 1863, p. 206, 287; în această din urmă lucrare, dl Gosse face o dare de seamă a examenului său la microscop a semințelor autofecundate.

[3] Vezi de asemenea „Bot. Zeitung", 1869, p. 226, și 1870, p. 152.

CAPITOLUL al VI-lea

VANDEAE

Structura coloanei și a poliniilor — Importanța elasticității pedicelului; capacitatea lui de mișcare — Elasticitatea și rezistența caudiculelor — Calanthe *cu stigmate laterale, modul de fecundare —* Angraecum sesquipedale, *lungimea neobișnuită a nectarului — Specii cu intrarea în camera stigmatului foarte îngustată, așa încît masele de polen cu greu pot fi introduse —* Coryanthes, *modul extraordinar de fecundare.*

Ajungem acum la imensul trib al *Vandeae*-lor, care include multe dintre cele mai splendide realizări ale serelor noastre, însă, ca și *Epidendreae*-le, nu au nici un reprezentant britanic. Am examinat 29 de genuri. Polenul constă din mase ceroase, ca și la ultimele două triburi, și fiecare bobiță de polen este prevăzută cu un caudicul, care, la o perioadă timpurie de creștere, se unește cu rostelul. Ca la majoritatea *Ophreae*-lor, caudiculul este rareori fixat direct de discul lipicios, ci de suprafața superioară și posterioară a rostelului; și această parte este detașată de către insecte, împreună cu discul și cu masele de polen. Schema în secțiune (fig. 23), cu părțile separate, va explica cel mai bine structura-tip a *Vandeae*-lor. Ca și la restul orhideelor, există trei pistile contopite; dintre acestea, cea dorsală (2) formează rostelul, ce se boltește deasupra celorlalte două (3) care se unesc pentru a forma un singur stigmat. În stînga avem filamentul (1) purtînd antera. Antera se deschide la o perioadă timpurie și vîrfurile celor două caudicule (însă numai un singur caudicul și o masă de polen sînt prezentate în schemă) înaintează, nu pe deplin întărite, printr-o mică fantă și se fixează de dosul rostelului. În general suprafața superioară a rostelului este scobită pentru primirea maselor de polen; în schemă este prezentată ca fiind netedă, în realitate însă ea este deseori prevăzută cu creste sau proeminențe pentru fixarea celor două caudicule. Ulterior antera se deschide mai larg, de-a lungul suprafeței sale inferioare, și lasă cele două mase de polen nefixate, legate de rostel numai prin caudiculele lor.

O modificare neobișnuită are loc în decursul unei perioade timpurii de creștere: fie extremitatea sa, fie suprafața sa inferioară devin excesiv de lipicioase

(formînd discul lipicios), iar o linie de separație, care la început apare ca o zonă de țesut hialin, se formează treptat, eliberînd atît discul, cît și întreaga suprafață superioară a rostelului, tocmai pînă la punctul de fixare al caudiculelor. Dacă vreun obiect oarecare atinge acum discul lipicios, acesta împreună cu întreaga parte dorsală a rostelului, caudiculele și masele de polen pot fi ușor detașate împreună. În lucrările de botanică, întreaga structură dintre disc sau suprafața lipicioasă (numită în general glandă) și bobițele de polen este denumită caudicul; însă toate aceste părți joacă un rol esențial în fecundarea florii, și, deoarece ele se deosebesc fundamental prin originea și structura lor minusculă, voi denumi caudicule cele două filamente elastice care s-au dezvoltat strict în interiorul lojilor anterei; iar porțiunea rostelului de care sînt fixate caudiculele (vezi schema) și care nu este lipicioasă, o voi denumi pedicel. Porțiunea lipicioasă a rostelului o voi denumi, ca și pînă acum, suprafața lipicioasă sau discul. Întreaga structură poate fi denumită poliniu.

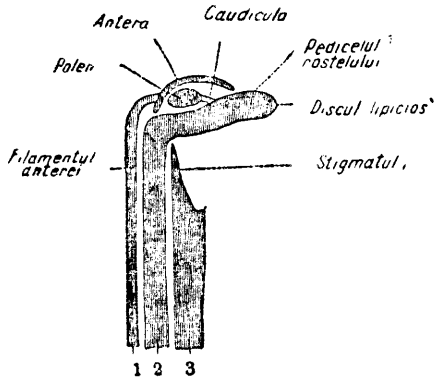


Fig. 23. — Secțiunea imaginară ilustrînd structura coloanei la *Vandeae*. 1 — Filamentul purtînd antera cu masele ei de polen; antera este reprezentată după ce s-a deschis de-a lungul întregii ei suprafețe inferioare, așa încît secțiunea arată numai suprafața dorsală; 2 — Pistilul superior cu partea superioară transformată în rostel; 3 — Cele două pistile inferioare contopite, purtînd cele două stigmate contopite.

La *Ophreae* (exceptînd *O. pyramidalis* și alte cîteva specii) avem două discuri lipicioase separate. La *Vandeae*, cu excepția lui *Angraecum*, avem numai un singur disc. Discul este nud sau nu este închis într-o bursiculă. După cum am văzut, la *Habenaria* discurile sînt separate de cele două caudicule prin pediceluri scurte în formă de tobă, corespunzînd pedicelului simplu și în general mult mai dezvoltat la *Vandeae*. La *Ophreae*, caudiculele poliniilor sînt rigide, deși elastice, și folosesc pentru a așeza pachetele de polen la distanța corespunzătoare de capul sau de trompa insectei pentru a ajunge la stigmat. La *Vandeae*, acest scop este realizat de pedicelul rostelului. Cele două caudicule sînt încastrate și fixate în interiorul unei crăpături adînci din masele de polen și sînt rareori vizibile pînă ce nu se întind, deoarece masele de polen sînt situate foarte aproape de pedicelul rostelului. Aceste caudicule corespund, atît ca poziție, cît și ca funcțiune, firelor elastice cu care, la *Ophreae*, pachetele de polen sînt legate între ele la punctul unde ele se contopesc, avînd în vedere că la *Vandeae* funcțiunea caudiculului adevărat este de a se rupe atunci cînd masele de polen, transportate de insecte, se fixează de suprafața stigmatului.

La multe *Vandeae*, caudiculele se rup ușor, iar fecundarea florii, din acest punct de vedere, este o problemă simplă; însă într-alte cazuri puterea lor și lungimea pînă la care pot fi întinse înainte de a se rupe sînt surprinzătoare. La început eram nedumerit, neînțelegînd cărui scop puteau servi aceste calități. Explicația

este, probabil, că la acest trib masele de polen constituie obiecte foarte prețioase; la majoritatea genurilor, o floare produce numai două și, judecînd după dimensiunea stigmatului, ambele pot în general adera de acesta. Totuși, la alte genuri, orificiul care duce în interiorul stigmatului este atît de mic, încît probabil că numai o singură masă de polen este lăsată pe stigmat, și în acest caz polenul unei singure flori ar fi suficient pentru a fecunda două flori, însă niciodată un număr mai mare. Judecînd după dimensiunea mare a florilor multora dintre *Vandeae*, nu încape îndoială că ele sînt fecundate de insecte mari și, în zborul lor, probabil că poliniile fixate de ele sînt măturate și pierdute, afară numai dacă caudiculele nu sînt foarte puternice și foarte elastice. Așa încît, atunci cînd o insectă astfel prevăzută vizitează o floare fie prea tînără cu stigmatul insuficient de lipicios, fie de pe acum polenizată, cu stigmatul care începe să se usuce, forța caudiculului ar împiedica masele de polen să fie detașate și pierdute în mod inutil.

Cu toate că la multe dintre aceste orhidee, ca de exemplu la *Phalaenopsis* și *Saccolabium*, suprafața stigmatului este surprinzător de lipicioasă în perioada potrivită, totuși, atunci cînd am introdus în cavitatea stigmatului poliniile fixate de un obiect rugos, ele nu s-au fixat cu suficientă forță pentru a împiedica detașarea lor de obiect. Le-am lăsat chiar cîtva timp în contact cu suprafața lipicioasă, la fel cum ar face o insectă în timp ce s-ar hrăni; însă, atunci cînd am smuls poliniile direct din cavitatea stigmatului, caudiculele nu s-au rupt, cu toate că erau întinse considerabil, și nici legătura lor cu obiectul nu a cedat întratît încît bobițele de polen să poată fi retrase. Mi-a trecut atunci prin minte că o insectă, zburînd din floare, nu ar smulge poliniile direct din cavitatea stigmatului, ci le-ar smulge aproape în unghi drept față de orificiul ei. Am imitat deci acțiunea insectei care se retrăgea și am tras poliniile din cavitatea stigmatului în unghi drept față de orificiul acesteia; acum frecarea de caudicul astfel produsă, împreună cu natura lipicioasă a suprafeței stigmatului, au fost în general suficiente pentru a le rupe, masele de polen fiind lăsate pe stigmat. Se pare deci că puterea și extensibilitatea mare a caudiculelor, care pînă ce se întind stau încastrate înăuntrul maselor de polen, servesc la protejarea acestora de a nu fi pierdute din întîmplare de vreo insectă în zborul ei, și totuși, prin faptul că frecarea intră în joc, le permite la timpul potrivit să fie lăsate pe suprafața stigmatului, fecundarea florii fiind astfel efectuată în mod sigur.

Discurile și pedicelele poliniilor prezintă o mare diversitate de forme și, după cum se pare, un număr nelimitat de adaptări. Chiar la speciile aceluiași gen, ca la *Oncidium*, aceste părți se deosebesc considerabil. Prezint aici cîteva desene (fig. 24), luate aproape la întîmplare. După cîte am văzut, pedicelul constă în general dintr-o membrană subțire în formă de panglică (fig. 24, A); uneori el este aproape cilindric (fig. 24, C), deseori însă de formele cele mai diverse. În general, pedicelul este aproape drept, însă la *Miltonia clowesii* el este curbat de la natură, iar în unele cazuri, după cum vom vedea îndată, el ia, după detașare, diferite forme. Caudiculele extensibile și elastice prin care masele de polen sînt fixate de pedicel sînt de-abia sau chiar de loc vizibile, fiind încastrate într-o crăpătură sau adîncitură dinăuntrul fiecărei mase de polen. Discul, care este lipicios pe partea inferioară, constă dintr-o bucată subțire sau groasă de membrană de diferite forme.

La *Acropera* el are forma unei calote cu vîrf, într-unele cazuri este de forma unei limbi, ori a unei inimi (fig. 24, C) sau a unei șei, ca la unele *Maxillaria*, sau

a unei perne groase (fig. 24, A), ca la multe specii de *Oncidium*, cu pedicelul fixat de unul din capete, în loc de aproape de centru, cum este mai obișnuit. La *Angraecum distichum* și *sesquipedale*, rostelul este crestat și se pot detașa două discuri separate, subțiri, membranoase, fiecare purtînd cîte o masă de polen pe

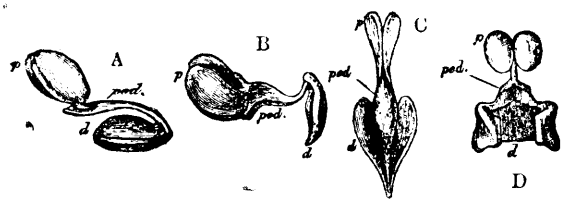


Fig. 24. — Poliniile la *Vandeae*. *d*, discul lipicios; *ped*, pedicelul; *p*, masele de polen. Caudiculele fiind încastrate în interiorul maselor de polen nu sînt arătate; A, poliniile de *Oncidium grande* după aplecare parțială; P, poliniu de *Brassia maculata* (reprodus după Bauer); C, poliniu de *Stanhopea saccata*, după aplecare; D, poliniu de *Sarcanthus teretifolius*, după aplecare.

cîte un pedicel scurt. La *Sarcanthus teretifolius*, discul (fig. 24, D) are o formă foarte ciudată; și, deoarece cavitatea stigmatului este adîncă și de asemenea de o formă ciudată, sîntem îndemnați să credem că discul este fixat cu mare precizie de capul pătrat, proeminent al vreunei insecte [1].

În majoritatea cazurilor există un raport clar între lungimea pedicelului și adîncimea cavității stigmatului, în care masele de polen trebuie introduse. Totuși, în cîteva cazuri în care coexistă un pedicel lung și un stigmat puțin adînc, vom întîlni îndată acțiuni compensatorii curioase. După ce discul și pedicelul au fost detașate, forma părții rămase a rostelului este fără îndoială modificată, ea fiind acum puțin mai scurtă și mai subțire și uneori crestată. La *Stanhopea*, întreaga circumferință a extremității rostelului este detașată și nu rămîne decît o prelungire subțire, ascuțită în formă de ac, care inițial se întindea pînă la centrul discului.

Dacă privim acum schema din figura 23, și presupunem că rostelul aplecat în unghi drept este mai subțire, iar stigmatul mai aproape dedesubtul lui decît este reprezentat acolo, vom vedea că, dacă o insectă cu un poliniu fixat de cap ar zbura la o altă floare și ar ocupa exact aceeași poziție pe care a ocupat-o în timp ce se efectua fixarea, masele de polen ar fi în poziția potrivită de a atinge stigmatul, mai ales dacă prin greutatea lor s-ar apleca cîtuși de puțin. Aceasta este tot ce se întîmplă la *Lycaste skinnerii*, *Cymbidium giganteum*, *Zygopetalum mackai*, *Angraecum eburneum*, *Miltonia clowesii*, la o *Warrea* și, cred, la *Galeandra funkii*. Dacă în schema noastră presupunem, de exemplu, că stigmatul ar fi așezat la fundul unei cavități adînci, foarte jos în coloană, sau că antera ar fi situată mai sus, ori că pedicelul rostelului s-ar ridica mai mult în sus etc., toate aceste eventualități apărînd la diferite specii, — în asemenea cazuri, dacă o insectă cu un poliniu fixat de cap ar zbura la o altă floare, ea nu ar plasa masele de polen pe stigmat, afară numai dacă poziția lor nu s-ar fi modificat considerabil după fixarea lor.

Această modificare se realizează la multe *Vandeae* în același fel, după cum este atît de obișnuit la *Ophreae*, anume printr-o mișcare de aplecare a poliniului în decurs de aproximativ o jumătate de minut după detașarea sa de rostel. Am

[1] Pot observa aici că Delpino (*Fecondazione nelle Piante*, Firenze, 1867, p. 19) spune că a examinat flori de *Vanda*, *Oncidium*, *Epidendrum*, *Phaius* și *Dendrobium* și că este în general în măsură să-mi confirme afirmațiile.

văzut această mișcare manifestată în mod vădit, făcînd în general ca poliniul să execute, la mai multe specii de *Oncidium*, *Odontoglossum*, *Brassia*, *Vanda*, *Aerides*, *Sarcanthus*, *Saccolabium*, *Acropera* și *Maxillaria*, o mișcare de rotație de aproximativ un sfert de cerc. La *Rodriguezia suaveolens*, mișcarea de aplecare este remarcabilă prin extrema sa încetineală; la *Eulophia viridis* prin mica sa întindere. Într-o scrisoare către profesorul Asa Gray, dl Charles Wright spune că a observat în Cuba un poliniu al unui *Oncidium* fixat de un bondar și, la început, el a conchis că eram complet greșit în legătură cu mișcarea de aplecare; însă după mai multe ore el s-a deplasat în poziția potrivită pentru fecundarea florii. Într-unele dintre cazurile specificate mai sus, în care poliniile par să nu sufere nici o mișcare de aplecare, nu sînt sigur că după un timp nu a existat una foarte ușoară. La diferitele *Ophreae*, lojile anterei sînt așezate uneori în exterior și alteori în interior față de stigmat și există mișcări corespunzătoare spre exterior și interior la polinii: însă la *Vandeae* lojile anterei sînt întotdeauna situate, după cum am văzut, direct deasupra stigmatului, iar mișcarea poliniului este întotdeauna direct în jos. La *Calanthe*, totuși, cele două stigmate sînt plasate către exterior față de lojile anterei și, după cum vom vedea, poliniile sînt făcute în așa fel încît să le atingă printr-un dispozitiv mecanic, ciudat, al părților.

La *Ophreae*, sediul contracției care cauzează actul aplecării este situat la suprafața superioară a discului lipicios, foarte aproape de punctul de fixare al caudiculelor: la majoritatea *Vandeae*-lor, sediul este de asemenea la suprafața superioară a discului, însă la punctul unde pedicelul este unit de el, și deci la o distanță considerabilă de punctul de fixare al caudiculelor adevărate. Contracția este higrometrică, însă voi reveni la acest subiect în capitolul al IX-lea; de aceea mișcarea nu are loc pînă ce poliniul nu a fost detașat de rostel și punctul de unire dintre disc și pedicel nu a fost expus la aer timp de cîteva secunde sau minute. Dacă, după contracția și mișcarea pedicelului decurgînd din ea, întregul corp este pus în apă, pedicelul revine încet înapoi și își reia poziția sa anterioară față de discul lipicios. Cînd este scos din apă, el suferă din nou mișcarea de aplecare. Este important de a nota aceste fapte, deoarece în acest fel obținem o dovadă prin care această mișcare poate fi deosebită de anumite alte mișcări.

La *Maxillaria ornithorhyncha* avem un caz unic. Pedicelul rostelului este foarte alungit și este complet acoperit de buza anterioară prelungită a anterei, fiind astfel menținut în stare umedă. Atunci cînd este detașat, el se îndoaie repede spre spate, aproximativ la punctul său central, și în acest fel devine pe jumătate atît de lung ca înainte. Atunci cînd este pus în apă, el își reia forma sa inițială, dreaptă. Dacă pedicelul nu ar fi fost scurtat în vreun fel oarecare, este aproape imposibil ca floarea să fi putut fi fecundată. După această mișcare, poliniul — fixat de orice obiect mic — poate fi introdus în floare și bobițele de polen pot adera ușor de suprafața stigmatului. Aici avem un exemplu de una dintre acele mișcări de compensare la polinii la care ne-am referit mai sus în legătură cu slaba concavitate a stigmatului.

Într-unele cazuri, pe lîngă mișcările higrometrice intră în joc elasticitatea. La *Aerides odorata* și *virens* și la *Oncidium (roseum?)*, pedicelul rostelului este fixat solid, în linie dreaptă, de disc la una din extremități și de anteră la cealaltă; el are însă o tendință foarte elastică de a sări în sus, în unghi drept față de disc. În consecință, dacă poliniul, fixat prin discul său lipicios de vreun obiect

oarecare, este detașat de anteră, pedicelul sare imediat în sus și se situează aproape în unghi drept față de poziția sa anterioară, cu masele de polen duse în sus. Acest fapt a fost remarcat de alți observatori și sînt de acord cu ei, în sensul că scopul obținut este de a elibera masele de polen din lojile anterei. După această săritură elastică în sus începe imediat mișcarea higrometrică în jos, care, destul de ciudat, duce pedicelul iarăși înapoi, aproape exact în aceeași poziție, față de disc, pe care a deținut-o atunci cînd făcea parte din rostel. La *Aerides*, capătul pedicelului, de care masele de polen sînt fixate prin caudicule scurte și atîrnînde, după ce sare în sus, rămîne puțin îndoit în sus, și această curbură pare bine adaptată pentru a lăsa să cadă masele de polen în cavitatea adîncă a stigmatului, deasupra pragului situat anterior. Diferența dintre prima mișcare elastică și mișcarea a doua sau inversă, higrometrică, a fost bine dovedită prin plasarea poliniului *Oncidium*-ului menționat mai sus în apă după ce ambele mișcări avuseseră loc; și atunci pedicelul a revenit în aceeași poziție pe care o luase la început prin elasticitatea sa, această mișcare nefiind în nici un fel influențată de apă. Cînd a fost scos din apă, mișcarea higrometrică de aplecare a început curînd pentru a doua oară.

La *Rodriguezia secunda* nu există nici o mișcare higrometrică de aplecare a pedicelului ca la *R. suaveolens* menționat anterior, însă a existat o mișcare rapidă în jos, datorită elasticității, și nu am văzut nici un alt exemplu al acestei mișcări, deoarece, atunci cînd pedicelul a fost pus în apă, el nu a prezentat nici o tendință de a-și relua poziția inițială, cum s-a întîmplat în multe alte cazuri.

La *Phalaenopsis grandiflora* și *amabilis*, stigmatul este ușor scobit, iar pedicelul rostelului lung. O oarecare mișcare compensatorie este de aceea necesară, care, diferit de aceea a lui *Maxillaria ornithorhyncha*, este cauzată de elasticitate. Nu există nici o mișcare de aplecare, însă, atunci cînd poliniul este îndepărtat, pedicelul drept se încovoaie la mijloc, în acest fel (.—⌒—): punctul de la stînga reprezintă bobițele de polen, iar trăsura groasă de unire din dreapta este presupusă a reprezenta discul în formă de triunghi. Pedicelul nu se îndreaptă atunci cînd este pus în apă. Capătul purtînd bobițele de polen este puțin ridicat după această mișcare elastică, iar pedicelul, cu un capăt ridicat și cu partea mijlocie îndoită în sus, este bine adaptat pentru a lăsa să cadă masele de polen în cavitatea adîncă a stigmatului, peste un prag anterior. Fritz Müller mă informează de un caz în care scurtarea unui pedicel foarte lung este efectuată parțial prin elasticitate și parțial printr-o mișcare higrometrică. Un mic *Ornithocephalus*, crescînd în sudul Braziliei, are un pedicel foarte lung, care este prezentat în figura alăturată (fig. 25, A), ca fiind fixat strîns de rostel.

Atunci cînd este eliberat, pedicelul se îndoaie brusc în forma reprezentată la B și curînd după aceea, datorită contracției, se încovoaie în forma arătată la C. Atunci cînd este pus în apă, el își reia forma arătată la B.

La *Calanthe masuca* și la hibridul *C. dominii*, structura este foarte diferită de aceea a majorității celorlalte *Vandeae*. Aici avem două stigmate ovale ca niște gropițe de fiecare parte a rostelului (fig. 26). Discul lipicios este oval (fig. B) și nu are pedicel, însă opt mase de polen sînt fixate de el prin caudicule foarte scurte și ușor de rupt. Aceste mase de polen radiază de la disc ca foile unui evantai. Rostelul este lat și laturile lui sînt înclinate de fiecare parte spre stigmatele laterale în formă de gropiță. Atunci cînd discul este detașat, se poate vedea că

rostelul (fig. C) este adînc crestat la mijloc. Labelul este unit de coloană aproape pînă la vîrful lui, lăsînd imediat sub rostel o trecere (*n*, A) spre nectarul lung. Labelul este prevăzut cu excrescenţe curioase, globulare, ca niște negi.

Dacă se introduce un ac gros în gura nectariului (fig. A) și este apoi retras, discul lipicios este detașat, purtînd cu el evantaiul elegant al maselor de polen în formă de raze. Acestea nu suferă nici o modificare în poziţia lor. Dacă însă acul este introdus acum în nectariul unei alte flori, capetele maselor de polen lovesc în mod inevitabil laturile superioare, înclinate lateral ale rostelului și, alunecînd de ambele părţi, lovesc cele două stigmate laterale în formă de gropiță. Caudiculele subţiri rupîndu-se ușor, masele de polen rămîn fixate, ca niște mici săgeți, de suprafaţa lipicioasă a ambelor stigmate (vezi stigmatul stîng din fig. C), și fecundarea florii este îndeplinită în mod simplu, plăcut la vedere.

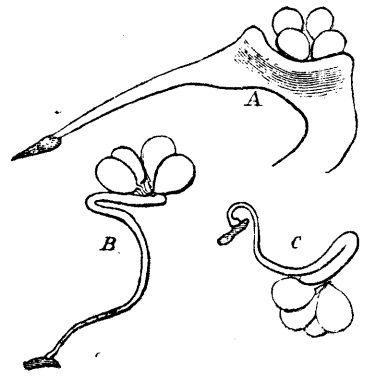


Fig. 25. — Poliniu de *Ornithocephalus* (după o schiță de Fritz Müller). A, poliniu încă fixat de rostel, cu masele de polen încă situate în clinandrum pe vîrful coloanei; B, poliniul în poziţia pe care o ia la început prin elasticitatea pedicelului; C, poliniul în poziţia luată la sfîrșit prin mișcarea higrometrică.

Ar fi trebuit să arăt că o margine îngustă, transversală de ţesut stigmatic dedesubtul rostelului leagă cele două stigmate laterale; și este probabil că unele dintre masele de polen mijlocii sînt introduse prin crestătura rostelului, pentru a adera de această margine. Sînt cu atît mai tentat să admit această ipoteză, cu cît am găsit la eleganta *Calanthe vestita* rostelul întinzîndu-se într-o atît de mare măsură peste cele două stigmate laterale, încît aparent toate masele de polen trebuie să fie introduse sub suprafaţa sa.

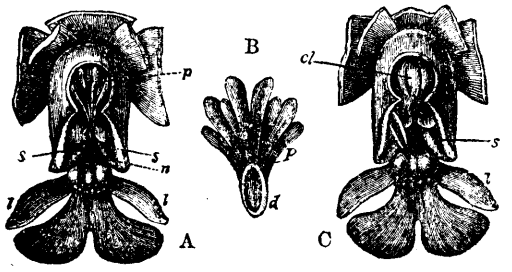


Fig. 26. — *Calanthe masuca*. *p*, masele de polen; *s*, *s'*, cele două stigmate; *n*, gura nectariului; *l*, labelul; *d*, Discul lipicios; *cl*, în fig. C, clinandrumul, masele de polen fiind detașate; A, floarea văzută de sus cu cavitatea anterei îndepărtată, arătînd cele 8 mase de polen în poziţia lor normală dinăuntrul clinandrumului. Toate sepalele și petalele au fost tăiate, cu excepţia labelului; B, masele de polen fixate de discul lipicios, văzute de dedesubt; C, floarea în aceeași poziţie ca la A, însă cu discul și masele de polen îndepărtate, prezentînd acum rostelul adînc crestat și clinandrumul gol în care stau masele de polen. În interiorul stigmatului din stînga se pot vedea două mase de polen aderînd de suprafaţa lui lipicioasă.

Nu trebuie trecute cu vederea *Angraecum sesquipedale*, ale cărei flori mari cu șase raze, ca niște stele formate din ceară albă ca zăpada, au stîrnit admiraţia călătorilor în Madagascar. Un nectariu verde în formă de bici, de o lungime surprinzătoare, atîrnă sub label. La mai multe flori ce mi-au fost trimise de dl Bateman am găsit nectariile lungi de 29,21 cm, numai 3,81 cm din partea inferioară fiind umpluţi cu nectar. Se poate pune întrebarea asupra utilităţii unui nectariu atît

de disproporționat de lung. Vom vedea, cred, că fecundarea plantei depinde de această lungime și de faptul că nectarul nu este conținut decît în extremitatea inferioară și subțiată. Este totuși surprinzător ca vreo insectă să fie în măsură să ajungă la nectar. Sfingidele din Anglia au trompa de lungimea corpului lor, în Madagascar însă trebuie să existe fluturi cu trompe care să se poată extinde pînă la o lungime de 25,40 cm sau 27,94 cm! Această ipoteză a fost ridiculizată de unii entomologi, știm însă acum de la Fritz Müller[1] că în sudul Braziliei există un sfingid care are o trompă de o lungime aproape suficientă, deoarece uscată, ea măsura între 25,40 și 27,94 cm. Cînd nu este scoasă în afară, ea stă încolăcită într-o spirală de cel puțin douăzeci de spire.

Rostelul este lat și foliaceu și se bolteşte dreptunghiular deasupra stigmatului și a orificiului nectariului: el este crestat adînc de o crăpătură mărită sau lărgită la capătul interior. Deci, după ce discul a fost detașat, rostelul se aseamănă îndeaproape cu cel de *Calanthe* (vezi fig. 26, C). Suprafețele inferioare ale ambelor margini ale crăpăturii sînt mărginite aproape de capete de fișii înguste de membrană lipicioasă, ușor detașabilă, așa încît există două discuri lipicioase distincte. Un pedicel scurt, membranos este fixat de mijlocul suprafeței superioare a fiecărui disc; iar la celălalt capăt pedicelul are o masă de polen. Dedesubtul rostelului este situat un stigmat îngust, lipicios, în formă de prag.

Cîtva timp nu am putut înțelege cum erau detașate poliniile acestei orhidee sau cum era fecundat stigmatul. Am introdus fără rezultat fire rigide și ace prin intrarea deschisă spre nectariu și prin crăpătura din rostel. M-am gîndit atunci că, avînd în vedere lungimea nectariului, floarea trebuie să fie vizitată de fluturi de noapte mari cu o trompă groasă la bază, și, pentru a suge ultima picătură de nectar, chiar fluturele cel mai mare trebuie să-și împingă trompa cît mai jos posibil. Dacă fluturele și-a introdus sau nu trompa mai întîi prin intrarea deschisă spre nectariu, după cum este cel mai probabil avînd în vedere forma florii, sau prin crăpătura din rostel pentru a suge nectarul, el va fi pînă în cele din urmă obligat să-și vîre trompa prin crăpătură, acesta fiind drumul cel mai direct; și printr-o ușoară apăsare întregul rostel foliaceu este aplecat. Distanța de la exteriorul florii pînă la extremitatea nectariului poate fi astfel scurtată cu aproximativ 0,63 cm. Am luat de aceea o baghetă cilindrică cu un diametru de 0,25 cm și am împins-o prin crăpătura rostelului. Marginile s-au separat ușor și au fost împinse în jos, împreună cu întregul rostel. Atunci cînd am retras încet cilindrul, rostelul s-a ridicat prin elasticitatea sa și marginile crăpăturii s-au întors în sus pentru a cuprinde cilindrul. În acest fel fișiile lipicioase de membrană, din fiecare parte de dedesubt a rostelului crăpat, au venit în contact cu cilindrul și s-au fixat puternic de el, iar masele de polen au fost detașate. Prin acest mijloc am reușit de fiecare dată să detașez poliniile și presupun că nu poate fi îndoială că un fluture mare ar acționa în acest fel, adică își va introduce trompa prin crăpătura rostelului, chiar pînă la bază, pentru a ajunge la extremitatea nectariului; și apoi poliniile fixate de baza trompei sînt retrase cu bine.

Nu am reușit să las masele de polen pe stigmat tot atît de bine ca atunci cînd le-am detașat. Deoarece marginile rostelului crăpat trebuie să fie întoarse în sus înainte ca discurile să adere de vreun corp cilindric în timpul detașării sale,

[1] Vezi scrisoarea cu un desen a lui Herman Müller „Nature", 1873, p. 223.

masele de polen se fixează la o oarecare mică distanță de baza sa. Cele două discuri nu s-au fixat întotdeauna în puncte exact opuse. Or, atunci cînd un fluture cu poliniile fixate de baza trompei sale o introduce pentru a doua oară în nectariu și își folosește toată forța pentru a apăsa în jos rostelul, cît mai departe posibil, masele de polen rămîn în general pe stigmatul îngust, în formă de prag, care se prelungește în jos de rostel și se fixează de el. Acționînd în acest fel, cu poliniile fixate de un obiect cilindric, masele de polen au fost smulse de două ori și lăsate lipite de suprafața stigmatului.

Dacă *Angraecum*, în pădurile sale de baștină, secretă mai mult polen decît au secretat plantele viguroase care mi-au fost trimise de dl Bateman, așa încît nectariul să se umple vreodată, fluturii mici pot avea partea lor, ceea ce nu va folosi însă plantei. Poliniile nu ar fi detașate pînă ce vreun fluture enorm, cu o trompă neobișnuit de lungă, nu va fi încercat să sugă ultima picătură[1]. Dacă asemenea fluturi mari ar dispărea din Madagascar cu siguranță că s-ar stinge și *Angraecum*. Pe de altă parte, deoarece nectarul, cel puțin din partea inferioară a nectariului, este păstrat la adăpost de jaful altor insecte, extincția lui *Angraecum* ar reprezenta probabil o pierdere serioasă pentru acești fluturi. În acest fel putem înțelege cum lungimea surprinzătoare a nectariului a fost dobîndită prin modificări succesive. Deoarece anumiți fluturi din Madagascar au devenit mai mari prin selecție naturală, în raport cu condițiile lor generale de viață, fie în stare larvară sau matură, fie deoarece numai trompa s-a lungit pentru a obține miere din *Angraecum* și din alte flori adînc tubulare, aceste plante individuale de *Angraecum* care avuseseră nectariile cele mai lungi (și nectariul variază mult ca lungime la unele orhidee) și care, în consecință, au obligat fluturii să-și introducă trompa pînă chiar la baza lor vor fi cele mai bine fecundate. Aceste plante vor produce cele mai multe semințe, iar plantulele din semințe vor moșteni în general nectarii lungi; și tot așa va fi în generațiile consecutive ale plantei și ale fluturelui. S-ar părea astfel că a existat o întrecere în dobîndirea de lungime între nectariul de *Angraecum* și trompa anumitor fluturi; însă *Angraecum* a triumfat, căci ea prosperă și abundă în pădurile din Madagascar și încă stinghерește fiecare fluture prin faptul că trebuie să-și introducă trompa cît de adînc posibil pentru a suge ultima picătură de nectar.

Aș putea adăuga descrieri ale multor alte structuri curioase la *Vandeae*, în special din scrisorile lui Fritz Müller, în legătură cu cele din Brazilia; însă cititorul s-ar plictisi. Trebuie să fac totuși cîteva observații asupra anumitor genuri a căror fecundare rămîne un mister, în special din cauza îngustimii gurii stigmatului, deoarece aceasta face introducerea maselor de polen extrem de dificilă. Am observat timp de mai mulți ani două specii sau varietăți de *Acropera* îndeaproape înrudite, anume *A. luteola* și *loddigesii*, și fiecare detaliu al structurii lor pare a fi special adaptat pentru a le face fecundarea aproape imposibilă. Nu am întîlnit aproape nici un alt caz asemănător, nu că înțeleg pe deplin dispozitivele din vreo

[1] Dl Belt sugerează (*The Naturalist in Nicaragua*, 1874, p. 133) că marea lungime a nectariului acestei plante servește pentru a împiedica alți fluturi, care nu sînt bine adaptați la fecundarea florilor, de a suge nectarul și dezvoltarea lui poate fi astfel explicată. Nu mă îndoiesc de adevărul acestei teorii, dar cu greu poate fi aplicată aici, deoarece fluturele trebuie forțat să-și împlînte trompa cît de adînc posibil în floare.

orhidee, deoarece dispozitivele noi și admirabile devin evidente pe măsură ce studiez chiar vreuna dintre cele mai comune specii britanice.

Rostelul subțire și alungit de la *Acropera* proeminează în unghi drept față de coloană (vezi schema, fig. 23, p. 406); iar pedicelul poliniului este fără îndoială tot atît de lung, însă mult mai subțire. Discul constă dintr-o calotă extrem de mică, lipicioasă în interior, care se potrivește pe extremitatea rostelului. Substanța lipicioasă se întărește puternic, însă încet. Sepala superioară formează o glugă care cuprinde și protejează coloana. Labelul este un organ extraordinar, imposibil de descris, el este articulat de coloană printr-o fîșie subțire atît de elastică și de flexibilă, încît o adiere de vînt o face să vibreze. El atîrnă în jos; și păstrarea acestei poziții pare să fie importantă, deoarece peţiolul (ovarul) fiecărei flori este curbat în semicerc, pentru a compensa poziția pendentă a plantei. Cele două petale superioare și lobii laterali ai labelului servesc ca îndrumători către sepala superioară în formă de glugă.

Atunci cînd poliniul aderă prin discul său de vreun obiect, el suferă mișcarea comună de aplecare; și aceasta pare de prisos, deoarece cavitatea stigmatului este situată (vezi schema, fig. 23) sus, la baza rostelului proeminînd în unghi drept. Aceasta este însă o dificultate relativ neînsemnată; dificultatea reală constă din faptul că orificiul cavității stigmatului este atît de îngust, încît masele de polen deși constau din foi subțiri, aproape că nu pot fi introduse, chiar în mod forțat. Am încercat de repetate ori însă nu am reușit decît în trei sau patru rînduri. Chiar după ce le-am lăsat să se usuce timp de patru ore lîngă foc pentru ca astfel să se strîngă puțin, numai rareori am reușit să le introduc cu forța în stigmat. Am examinat flori foarte tinere și altele aproape veștejite, închipuindu-mi că gura cavității ar putea fi de o dimensiune mai mare la o anumită perioadă de creștere; dificultatea introducerii a rămas însă aceeași. Or, dacă considerăm că discul lipicios este extraordinar de mic și, în consecință, capacitatea lui de fixare nu atît de puternică ca la orhidee, care au un disc mare, și că pedicelul este foarte lung și subțire, s-ar părea aproape indispensabil ca, pentru introducerea ușoară a poliniului, cavitatea stigmatului să fie neobișnuit de mare în loc de a fi foarte îngustată. De altfel, după cum a observat și dr. Hooker, suprafața stigmatului este neobișnuit de puțin lipicioasă.

Atunci cînd florile sînt gata de fecundare, ele nu secretă nectar[1], însă acest fapt nu constituie o dificultate, deoarece, ținînd seama că dr. Crüger a văzut bondari rozînd proeminețele de pe labelul speciei îndeaproape înrudită, *Gongora maculata**, este aproape sigur că partea distală în formă de cupă a labelului de *Acropera* oferă insectelor o atracție similară. După nenumărate încercări în multe feluri am constatat că poliniile pot fi detașate în mod sigur numai împingînd rostelul puțin în sus cu o pensulă de păr de cămilă, astfel ținută, încît vîrful să-i alunece de-a lungul părții inferioare a rostelului, pentru a înlătura mica calotă lipicioasă de pe extremitatea sa, în care părul intră și se lipește puternic. Găsesc mai departe că, dacă pensula cu un poliniu astfel fixat de vîrf este împinsă în

[1] Dl Scott a observat că după ce florile de *Acropera* și cele ale altor două specii ale genului înrudit *Gongora* au fost fecundate, fața coloanei exudează nectar abundent, însă cu nici un alt prilej nu a putut găsi vreo urmă de nectar. Această exudare nu poate fi deci de nici un folos plantei în privința fecundării ei și trebuie să fie considerată ca o excreție.

* În prezent *Gongora quinquenevis* Ruiz, et Pav (*N. trad.*, după ediția rusă, 1950).

cavitatea stigmatului şi apoi retrasă, cavitate a cărei gură este prevăzută cu o muche ascuţită, capătul pedicelului care poartă calota lipicioasă, este deseori lăsat lipit în interiorul cavităţii, cu masele de polen foarte aproape, în afară. Multe flori au fost astfel tratate şi trei dintre ele au produs capsule frumoase. Dl Scott a reuşit de asemenea să fecundeze două flori în acelaşi fel, aparent nenatural, cum a făcut de asemenea, într-o anumită ocazie, punînd o masă de polen, umezită cu o substanţă lipicioasă a unui fel diferit de orhidee, la gura cavităţii stigmatului. Aceste fapte mă fac să bănuiesc că o insectă cu extremitatea abdomenului prelungită printr-un vîrf ascuţit se aşază pe floare şi apoi se întoarce pentru a roade porţiunea distală a labelului. Astfel făcînd, ea detaşează poliniul, a cărui calotă lipicioasă aderă de extremitatea abdomenului său. Insecta vizitează apoi o altă floare, în care timp mişcarea de aplecare va fi făcută astfel ca pedicelul să rămînă întins pe spate; şi ocupînd aceeaşi poziţie ca şi mai înainte, insecta va fi în măsură să-şi introducă capătul abdomenului în cavitatea stigmatului, calota lipicioasă va fi atunci rasă de pragul din faţă şi masele de polen vor fi lăsate foarte aproape în afară, ca şi în experienţele de mai sus. Întreaga operaţie va fi probabil ajutată de mişcarea oscilantă a labelului, în timp ce este ros de o insectă. Întreaga această ipoteză este foarte puţin probabilă, ea este însă, după cît îmi pot da seama, singura care explică fecundarea florii.

Genurile înrudite *Gongora*, *Acineta* şi *Stanhopea* prezintă aproape aceeaşi dificultate decurgînd din îngustimea intrării în cavitatea stigmatului. Dl Scott a încercat în repetate rînduri, însă în zadar, să introducă cu forţa masele de polen în stigmatul de *Gongora atro-purpurea* şi *truncata*; el le-a fecundat însă uşor, tăind clinandrumul şi punînd masele de polen pe stigmatul acum expus; după cum a făcut de asemenea în cazul lui *Acropera*. Dr. Crüger spune[1] că *Gongora maculata* „în Trinidad fructifică adesea. După cîte văd ea este vizitată numai în timpul zilei de o albină splendidă, probabil o *Euglossa*, a cărei limbă este aproape de două ori cît corpul. Limba se prelungeşte în dosul abdomenului şi acolo se îndoaie în sus. Deoarece aceste albine vin numai pentru a muşca şi a roade partea anterioară a labelului, ieşind în afară limba atinge sau se apropie de glandă (adică discul lipicios) la fiecare mişcare regresivă a insectei. Prin aceasta ea nu poate evita de a se încărca, mai devreme sau mai tîrziu, cu masele de polen, care pot atunci fi uşor introduse în fanta stigmatului. Pînă acum nu am observat însă acest fapt". Sînt surprins că dr. Crüger poate vorbi de faptul că masele de polen pot fi introduse uşor şi presupun că el trebuie să fi experimentat cu mase de polen uscate şi contractate. Trompa îndoită, imens de alungită, prelungindu-se dincolo de abdomen s-ar potrivi tot atît de bine ca şi o extremitate ascuţită a abdomenului, care în cazul lui *Acropera* este, după părerea mea, instrumentul pentru detaşarea maselor de polen; presupun însă că în cazul lui *Gongora* nu discul lipicios, ci capetele late şi libere ale maselor de polen sînt acelea care sînt introduse în cavitatea stigmatului. Ca şi în cazul lui *Acropera*, mi-a fost aproape imposibil să introduc masele de polen de *Gongora* în stigmat; însă cîteva care fuseseră detaşate din anteră şi expuse la soare timp de aproape cinci ore s-au contractat foarte mult şi au format foi subţiri, iar acestea au putut fi introduse fără mare greutate în intrarea în formă de fantă a stigmatului. Poliniile fixate de o insectă care zboară ici, colo în zona toridă

[1] „Journ. Linn. Soc. Bot.", vol. VIII, 1864, p. 131.

se strîng după un anumit timp; și întîrzierea astfel cauzată asigură fecundarea florilor cu polenul unei plante distincte.

În privința lui *Stanhopea*, dr. Crüger spune[1] că în Antile o albină *(Euglossa)* vizitează deseori florile pentru a le roade labelul și el a prins una cu un poliniu fixat de partea dorsală; el adaugă însă că nu poate înțelege cum sînt introduse masele de polen în gura îngustă a stigmatului. În cazul lui *Stanhopea oculata* am constatat că poliniile pot aproape întotdeauna să se fixeze de degetul meu gol sau înmănușat, trecîndu-l ușor în jos pe suprafața concavă a coloanei arcuite; aceasta nu s-a întîmplat însă decît la scurt timp de la deschiderea florilor, atît timp cît sînt foarte mirositoare. Trecîndu-mi iarăși degetul în josul coloanei, poliniile au fost aproape întotdeauna rase de muchia ascuțită a cavității stigmatului și lăsate aderînd foarte aproape de intrarea ei. Florile astfel tratate fac întîmplător, cu toate că rareori, capsule. Detașarea poliniilor de pe degetul meu părea să depindă de existența unui punct proeminîndu-se dincolo de discul lipicios și care, presupun, este special adaptat în acest scop. În acest caz, masele de polen trebuie să-și emită tuburile fără a fi introduse în cavitatea stigmatului. Pot adăuga că masele de polen se strîng foarte puțin prin uscare și în această stare nu ar putea fi ușor introduse.

După cum aflu de la Fritz Müller[2], intrarea în stigmat este, în mod asemănător, atît de contractată la *Cirrhaea* și *Notylia*, care aparțin unei alte subdiviziuni de *Vandeae*, încît poliniile nu pot fi introduse în stigmat decît cu extrem de mare greutate. În cazul lui *Cirrhea*, el a constatat că această operație poate fi efectuată mai ușor după ce poliniile s-au strîns puțin, prin faptul că au fost lăsate să se usuce o jumătate de oră sau o oră. El a observat două flori cu mase de polen introduse în mod natural în stigmat printr-un mijloc oarecare. După ce a introdus forțat capătul unei mase de polen în gura stigmatului, el a asistat în mai multe ocazii la un proces foarte curios de înghițire. Extremitatea masei de polen se umflă prin absorbirea umidității și, pe măsură ce cavitatea se lărgește treptat în jos, partea ce se umflă este forțată în jos, așa încît întreaga masă este prinsă în cele din urmă și trasă în interior, iar apoi dispare. În cazul lui *Notylia*, Fritz Müller a observat că intrarea în stigmat a devenit ceva mai mare după ce floarea rămăsese deschisă timp de aproximativ o săptămînă. În orice fel această din urmă plantă ar fi fecundată, este sigur că ea trebuie fecundată cu polenul unei alte plante, deoarece prezintă unul din acele cazuri extraordinare în care propriul polen acționează ca o otravă asupra stigmatului.

În ultima ediție a acestei lucrări s-a arătat că ovarele florilor mature de *Acropera* nu conțin ovule. M-am înșelat însă considerabil în interpretarea acestui fapt, deoarece am conchis că sexele erau separate. Dl Scott m-a convins însă curînd de eroarea mea, reușind să fecundeze artificial florile cu propriul lor polen. O descoperire remarcabilă a lui Hildebrand[3], anume că la multe orhidee ovulele nu se dezvoltă decît dacă stigmatul este pătruns de tuburile polinice și că dezvoltarea lor are loc numai după un interval de cîteva săptămîni sau chiar luni, explică starea ovarului la *Acropera*, după cum a fost observat de mine. Tot după Fritz

[1] „Journ. Linn. Soc. Bot.", vol. VIII, 1864, p. 130. Brown a descris structura lui *Stanhopea devoniensis*, în traducerea sa germană a primei ediții a acestei lucrări.

[2] „Bot. Zeitung", 1868, p. 630.

[3] „Bot. Zeitung", 1863, 30 octombrie, et seq. și 4 august 1865.

Müller[1], ovulele multor *Epidendreae* și *Vandeae* endemice din Brazilia rămîn într-o stare foarte imperfectă de dezvoltare timp de cîteva luni, și într-un anumit caz timp de o jumătate an, după ce florile fuseseră fecundate. El sugerează că o plantă care produce sute de mii de ovule și-ar irosi multă forță dacă acestea s-ar forma și nu s-ar întîmpla să fie fecundate, iar noi știm că la multe orhidee fecundarea este o operație îndoielnică și anevoioasă. Ar fi de aceea un avantaj pentru asemenea plante, dacă ovulele nu ar fi deloc dezvoltate pînă ce fecundarea nu ar fi asigurată prin faptul că tuburile polinice au pătruns de acum stigmatul.

Coryanthes. — Voi încheia acest capitol cu o descriere a fecundării florilor de *Coryanthes*, care este efectuată într-un mod care s-ar fi putut deduce din structura lor, însă ar fi părut complet de necrezut, dacă un observator meticulos, anume defunctul dr. Crüger, directorul Grădinii botanice din Trinidad, nu ar fi văzut-o de repetate ori. Florile sînt foarte mari și atîrnă în jos. Porțiunea distală a labelului (L) din desenul următor (fig. 27), este transformată într-un recipient mare (B). Două apendice (H), care ies din baza îngustată a labelului, sînt situate chiar deasupra recipientului și secretă atît de mult lichid, încît picăturile pot fi văzute căzînd în recipient. Acest lichid este limpede și atît de puțin dulce,încît nu merită numele de nectar, cu toate că este evident de aceeași natură; și nici nu servește pentru a atrage insecte. Dl Ménière apreciază că întreaga cantitate secretată de o singură floare cîntărește aproximativ 28,3 g[2]. Atunci cînd recipientul este plin, lichidul se revarsă prin cioc (P). Capătul coloanei este arcuit pe deasupra ciocului, capătul coloanei purtînd stigmatul și masele de polen într-o astfel de poziție, încît o insectă care își forțează ieșirea din recipient prin acest coridor se va freca mai întîi cu partea dorsală de stigmat și ulterior de discurile lipicioase ale poliniilor, detașîndu-le în acest fel. Acum putem ușor înțelege ce spune dr. Crüger despre fecundarea unei specii înrudite, *C. macrantha*,

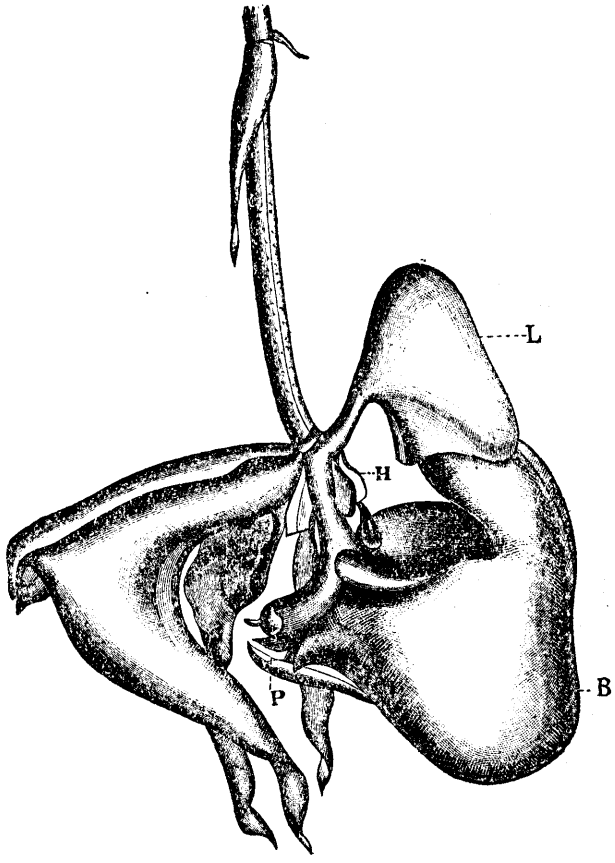


Fig. 27. — *Coryanthes speciosa* (reprodus după lucrarea lui Lindley *Vegetable Kingdom*). L, labelul; B, recipientul labelului; H, apendicele secretoare de lichid; P, ciocul recipientului pe deasupra căruia atîrnă capătul coloanei purtînd anteră și stigmat.

[1] „Bot. Zeitung", 1868, p. 161.
[2] „Bulletin de la Soc. Bot. de France", vol. II, 1855, p. 351.

al cărei label este prevăzut cu creste[1]. Presupun că el mi-a trimis exemplare din albinele pe care le-a văzut rozînd aceste creste, și ele aparțin, după cum mă informează dl F. Smith, genului *Euglossa*. Dr. Crüger afirmă că aceste albine „pot fi văzute în număr mare luptîndu-se între ele pentru un loc pe marginea hipochilului (adică partea bazală a labelului). Parțial din cauza acestei lupte, parțial poate intoxicate de substanțe cu care se delectează, ele cad în „recipientul" pe jumătate plin cu un lichid secretat de organe situate la baza coloanei. Ele înaintează apoi prin apă spre partea anterioară a recipientului, unde există un coridor pentru ele, între deschizătura acestuia și coloană. Dacă cineva vine devreme la postul de observație, deoarece aceste himenoptere sînt foarte matinale, el poate vedea la fiecare floare cum se execută fecundația. Forțîndu-și ieșirea din această baie involuntară, bondarul trebuie să se străduiască considerabil, deoarece gura epichilului (adică partea distală a labelului) și fața coloanei se potrivesc exact și sînt foarte rigide și elastice. Prima albină care este cufundată va avea deci glanda masei de polen lipită de partea dorsală. În general insecta iese apoi prin trecere cu acest apendice neobișnuit, pentru a se înapoia aproape imediat la ospățul său, cînd, în general, cade pentru a doua oară în recipient, apoi iese prin aceeași trecere și astfel introduce masele de polen în stigmat, în timp ce își forțează drumul spre exterior, polenizînd prin aceasta fie aceiași floare, fie vreo alta. Am văzut deseori aceasta și uneori sînt adunați atît de mulți dintre acești bondari, încît se produce o adevărată procesiune continuă a acestora prin trecerea arătată".

Nu poate exista nici cea mai mică îndoială că fecundarea florii depinde absolut de insectele care ies prin trecerea formată din extremitatea labelului și coloana arcuită de deasupra. Dacă partea distală mare a labelului sau recipientul ar fi fost uscate, bondarii ar fi putut scăpa ușor prin zbor. Trebuie de aceea să admitem că lichidul este secretat de apendice într-o cantitate atît de extraordinară și este colectat în recipient nu ca o atracție gustoasă pentru bondari, deoarece se știe că aceștia rod labelul, ci cu scopul de a le uda aripile, obligîndu-i astfel să iasă afară prin deschizătura amintită.

Am descris mai sus, poate prea în detaliu, cîteva dintre multele dispozitive prin care sînt fecundate *Vandeae*-le. Poziția relativă și forma părților — frecarea, natura lipicioasă, mișcările elastice și higrometrice, toate frumos legate între ele — intră în joc. Toate aceste dispozitive sînt însă subordonate ajutorului insectelor. Fără ajutorul lor nici o plantă aparținînd acestui trib, la speciile celor douăzeci și nouă de genuri examinate de mine, nu ar produce nici o sămînță. În majoritatea acestor cazuri este de asemenea sigur că insectele detașează poliniile numai atunci cînd se retrag din floare, și prin faptul că duc poliniile cu ele efectuează o unire între două flori, în general de pe plante distincte. Acest lucru se întîmplă aproape sigur în toate numeroasele cazuri în care poliniile își schimbă încet poziția, atunci cînd sînt detașate de rostel, pentru a lua o direcție potrivită în vederea atingerii stigmatului, deoarece în timpul acestui interval insectele vor fi avut timp să zboare de la florile de pe o anumită plantă, care va servi drept mascul, la acelea de pe o altă plantă care va servi drept femelă.

[1] „Journal of Linn. Soc. Bot.", vol. VIII, 1864, p. 163. Există un desen al acestei specii în „Mag. of Botany" a lui Paxton, vol V, p. 31, care este însă prea complicat pentru a fi reprodus. Există de asemenea un desen de *C. feildingii*, în „Journal of Hort. Soc.", vol. III, p. 16. Sînt îndatorat d-lui Thiselton Dyer de a mă fi informat despre aceste desene.

CAPITOLUL al VII-lea

VANDEAE (continuare) — CATASETIDAE

Catasetidae-*le, cele mai remarcabile dintre toate orhideele. — Mecanismul prin care poliniile de* Catasetum *sînt aruncate la distanță și transportate de insecte. — Sensibilitatea coarnelor rostelului. — Deosebirea extraordinară dintre formele mascule, femele și hermafrodite ale speciei de* Catasetum tridentatum — Mormodes ignea, *structura curioasă a florilor, aruncarea poliniilor* — Mormodes luxata — Cycnoches ventricosum, *modul de fecundare.*

Am rezervat pentru descriere separată o subfamilie de *Vandeae*, anume *Catasetidae*-le, care trebuie considerate, cred, drept cele mai remarcabile dintre orhidee.

Voi începe cu *Catasetum.* Un scurt examen al florii arată că aici, ca și la majoritatea celorlalte orhidee, este nevoie de un ajutor mecanic oarecare pentru a detașa masele de polen din lojile lor și a le duce la suprafața stigmatului. Vom vedea de altfel îndată că genul *Catasetum* este o formă exclusiv masculină; așa încît masele de polen trebuie transportate la planta feminină, pentru a se putea produce semințe. Poliniul este prevăzut cu un disc lipicios de o dimensiune enormă; acesta însă, în loc de a fi plasat într-o poziție care să poată atinge și să se fixeze de insecta care vizitează floarea, este întors spre interior și este situat foarte aproape de suprafața superioară și posterioară a unei cavități, care trebuie numită cavitatea stigmatului, cu toate că nu funcționează ca stigmat. În această cavitate nu există nimic care să atragă insectele; și chiar dacă ele ar intra, suprafața lipicioasă a discului nu ar putea în nici un caz să intre în contact cu ele.

Atunci cum acționează natura? Ea a înzestrat aceste plante cu ceea ce trebuie denumită sensibilitate, în lipsa unui termen mai bun și cu remarcabila capacitate de a-și azvîrli cu forță poliniile, chiar la o distanță considerabilă. Deci, atunci cînd anumite puncte bine definite ale florii sînt atinse de o insectă, poliniile sînt azvîrlite ca o săgeată, totuși fără mustăți, avînd însă un vîrf bont, excesiv de lipicios. Insecta, stingherită de o lovitură atît de bruscă, sau după ce s-a săturat, zboară

mai devreme sau mai tîrziu la o plantă femelă și, în timp ce stă în aceeași poziție ca mai înainte, capătul cu polen al săgeții este introdus în cavitatea stigmatului și o masă de polen este lăsată pe suprafața ei lipicioasă. În acest fel și numai în acest fel pot să fie fecundate cele cinci specii de *Catasetum* pe care le-am examinat.

La multe orhidee, ca la *Listera*, *Spiranthes* și *Orchis*, suprafața rostelului este atît de sensibilă, încît, atunci cînd este atinsă sau expusă la vapori de cloroform, ea se rupe pe anumite linii bine definite. La fel este cazul la tribul *Catasetidae*-lor, însă cu această deosebire remarcabilă că la *Catasetum* rostelul se prelungește prin două coarne curbate și conice sau, după cum le voi denumi, antene care, atunci cînd insecta se așază pe floare, sînt situate deasupra labelului. Dacă ele sînt atinse, chiar foarte ușor, ele transmit un oarecare stimulent membranei care înconjură și unește discul poliniului cu suprafața învecinată, făcînd-o să se rupă imediat; și de îndată ce aceasta se întîmplă, discul este brusc eliberat. Am văzut de asemenea la mai multe *Vandeae* că pedicelii poliniilor sînt fixați orizontal, jos, într-o stare de tensiune și că sînt foarte elastici, așa încît, atunci cînd sînt eliberați, sar imediat în sus, după cît se pare pentru a detașa masele de polen din lojile anterei.

La genul *Catasetum*, pe de altă parte, pedicelii sînt fixați jos, într-o poziție curbată; și atunci cînd sînt eliberați prin ruptura muchiilor fixate ale discului, ei se îndreaptă cu atîta forță, încît nu numai că trag bobițele de polen împreună cu lojile anterei din locurile lor de fixare, ci întreg poliniul este smucit înainte, pe deasupra și dincolo de vîrfurile așa-numitelor antene, la o distanță uneori de 0,60 sau 0,91 m. Astfel, ca și pretutindeni în natură, structuri și capacități preexistente sînt folosite pentru noi scopuri.

Catasetum saccatum[1]. — Voi descrie mai întîi formele masculine, aparținînd la cinci specii, care sînt incluse sub numele generic de *Catasetum*. Aspectul general al speciei de față este reprezentat în desenul de mai jos (fig. 28). O vedere laterală a florii, cu toate petalele și sepalele tăiate, cu excepția labelului, sînt prezentate la B; iar A prezintă o vedere din față a coloanei. Sepala superioară și două petale superioare înconjură și protejează coloana; cele două sepale inferioare proeminează în unghi drept. Floarea este mai mult sau mai puțin înclinată de una din părți, însă cu labelul în jos, după cum se vede în desen. Culoarea arămiu-șters și pătată cu portocaliu, cavitatea căscată din labelul mare franjurat, una dintre antene proeminîndu-se înainte, cu cealaltă atîrnînd în jos dau acestei flori un aspect ciudat, lugubru, aproape reptilian.

La mijloc, în fața coloanei, se poate vedea cavitatea adîncă a stigmatului (fig. 28, A, *s*); aceasta poate fi însă văzută cel mai bine în secțiune (fig. 29, C, *s*), în care toate părțile sînt puțin separate una de alta pentru ca mecanismul să poată fi inteligibil. Departe înapoi, în mijlocul bolții cavității stigmatului (d, la A, fig. 28), muchia anterioară, întoarsă a discului lipicios de-abia se poate vedea. Înainte de a se rupe, suprafața membranoasă, superioară a discului este în conti-

[1] Sînt foarte îndatorat d-lui James Veitch, din Chelsea, pentru primul exemplar din această orhidee pe care l-am văzut; ulterior dl. S. Rucker, atît de cunoscut pentru admirabila sa colecție de orhidee, mi-a trimis cu generozitate două inflorescențe frumoase și m-a ajutat în modul cel mai amabil cu alte exemplare.

nuare cu bazele franjurate ale celor două antene între care este situată. Rostelul proeminează pe deasupra discului și a cavității stigmatului (vezi secțiunea C, fig. 29) și se prelungește de fiecare parte pentru a forma cele două antene; partea mediană este acoperită de pedicelul *(ped.)* în formă de panglică al poliniului. Capătul inferior al pedicelului este fixat de disc, iar capătul superior de cele două mase de polen *(p)* din interiorul lojei anterei. În poziția sa naturală, pedicelul este ținut foarte îndoit în jurul rostelului proeminent; atunci cînd este eliberat, el se îndreaptă cu forță și în același timp muchiile sale laterale se răsfrîng spre interior. La o perioadă timpurie de creștere, el este în continuarea rostelului, ulterior însă se separă de acesta prin resorbirea unui strat de celule.

După ce este eliberat și s-a îndreptat, poliniul este reprezentat la D, figura 29. Suprafața sa inferioară, care este în contact cu rostelul, este arătată în E, cu muchiile laterale ale pedicelului răsucite de data aceasta în interior. În această din urmă figură se văd fantele din părțile inferioare ale celor două mase de polen. În interiorul acestor fante, aproape de bazele lor, este fixat un strat de țesut puternic, extensibil, formînd caudiculele, prin care masele de polen sînt unite de pedicel. Capătul inferior al pedicelului este unit de disc printr-o articulație flexibilă, care nu apare la nici un alt gen, așa încît pedicelul se poate mișca înapoi și înainte atît cît permite capătul întors (fig. D) al discului. Discul este mare și gros; el constă dintr-o membrană superioară puternică, la care este unit pedicelul cu o pernă inferioară foarte groasă, dintr-o substanță cărnoasă, pufoasă și lipicioasă. Marginea posterioară este pe departe partea cea mai lipicioasă, și aceasta este neapărat prima care lovește orice obiect atunci cînd poliniul este azvîrlit. Substanța lipicioasă se întărește curînd. Întreaga suprafață a discului este menținută în stare umedă înaintea azvîrlirii prin faptul că rămîne foarte aproape de bolta cavității stigmatului; însă în secțiune (fig. C) ea este reprezentată ca și celelalte părți, întrucîtva separată de boltă.

Membrana de legătură a anterei (*a*, în toate figurile) este prelungită printr-un vîrf care aderă liber de capătul ascuțit al coloanei; acest capăt ascuțit (*f*, fig. C) este omolog cu filamentul anterei.

Antera pare să aibă această formă neobișnuită pentru a servi ca pîrghie, așa încît să poată fi ruptă ușor dacă este trasă de capătul inferior, atunci cînd poliniul este aruncat în afară prin elasticitatea pedicelului.

Labelul este situat în unghi drept față de coloană sau atîrnă puțin în jos; lobii săi laterali și bazali sînt întorși sub partea mediană, așa încît insecta nu poate sta decît în fața coloanei. La mijlocul labelului se găsește o cavitate adîncă, mărginită de creste. Această cavitate nu secretă nectar, însă pereții săi sînt groși și cărnoși, cu un gust puțin dulceag și nutritiv; și se va arăta îndată că ei sînt roși de insecte. Extremitatea antenei din stînga este situată chiar deasupra cavității și este inevitabil atinsă de insectele care vizitează în orice scop această parte a labelului.

Antenele sînt organele cele mai neobișnuite ale florii și nu apar la nici un alt gen. Acestea formează coarne rigide, curbate, îngustîndu-se într-un vîrf. Ele constau dintr-o bandă îngustă de membrană, cu muchiile răsfrînte spre interior, așa încît să se atingă; de aceea fiecare corn este tubular, cu o fantă de-a lungul uneia din laturi, ca la dintele unei vipere. Ele sînt compuse din numeroase celule, foarte alungite, în general hexagonale, ascuțite la ambele capete; și aceste celule

(ca acelea ale majorității celorlalte țesuturi ale florii) au nuclee și nucleoli. Antenele sînt prelungiri ale laturilor fetei anterioare ale rostelului. Deoarece discul lipicios se continuă printr-o mică membrană franjurată de fiecare parte și deoarece acest

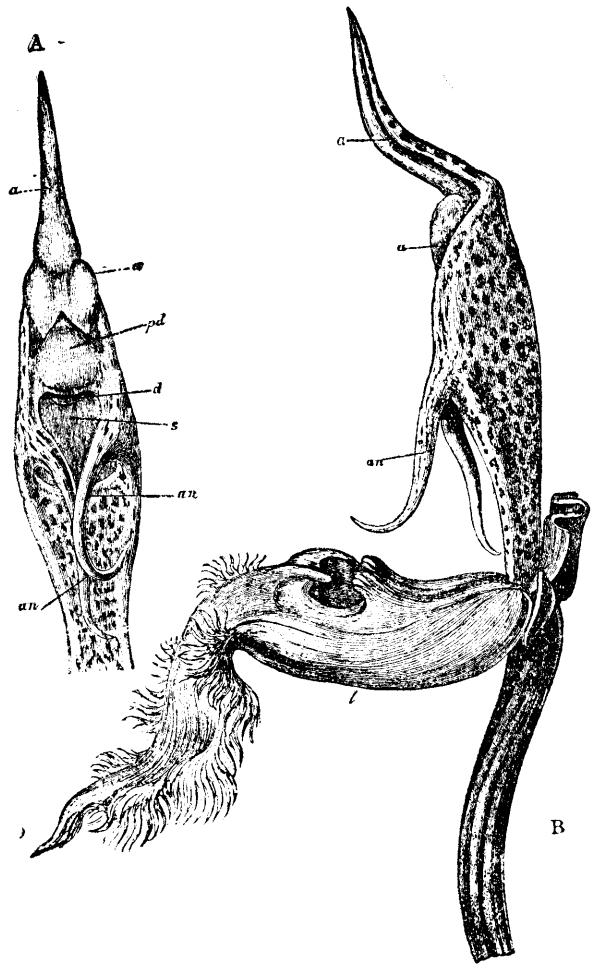


Fig. 28. — *Catasetum saccatum.*

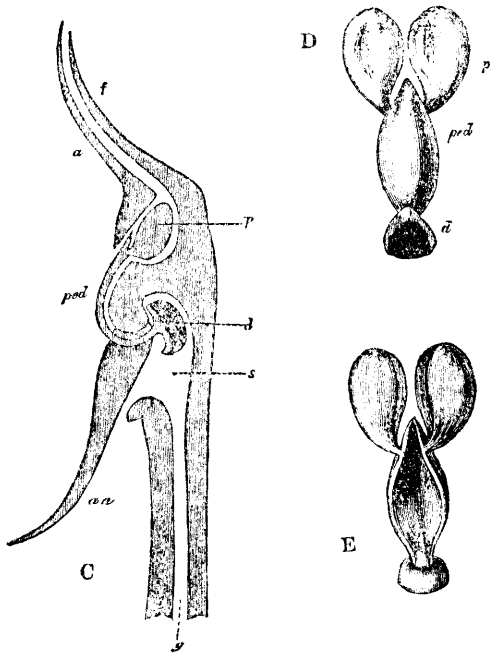


Fig. 29. — *Catasetum saccatum. a*, antera; *an*, antenele rostelului; *d*, discul poliniului; *f*, filamentul anterei; *g*, ovarul; *l*, labelul; *p*, masele de polen; *pd*, sau *ped* pedicelul poliniului; *s*, cavitatea stigmatului; A, vederea din față a coloanei; B, vedere laterală a florii cu toate sepalele și petalele îndepărtate cu excepția labelului; C, secțiune schematică prin coloană, cu toate părțile întrucîtva puțin separate; D, poliniul, suprafața superioară; E, poliniul, suprafața inferioară, înainte de detașare e situată în contact apropiat cu rostelul.

franj se continuă cu bazele antenelor, aceste din urmă organe sînt puse în legătură directă cu discul. Pedicelul poliniului trece, după cum s-a arătat mai sus, printre bazele celor două antene. Antenele nu sînt libere pe toată lungimea lor; însă marginile lor exterioare sînt unite puternic de marginile cavității stigmatului, o porțiune considerabilă fiind contopită cu ele.

La toate florile pe care le-am examinat, care proveneau de la trei plante, cele două antene care se asemănau ca structură ocupau aceeași poziție relativă. Partea externă a antenei din stînga se îndoaie în sus (vezi B, fig. 28, unde poziția este arătată mai clar decît la A) și în același timp puțin spre interior, așa încît vîrful ei este median și păzește intrarea cavității labelului. Antena din dreapta atîrnă în jos, cu vîrful întors puțin în afară, și, după cum vom vedea îndată, este aproape paralizat, așa încît nu are nici o funcțiune.

Să examinăm acum acțiunea părților. Atunci cînd antena stîngă a acestei specii (sau oricare din cele două antene la trei din speciile următoare) este atinsă, muchiile membranei superioare a discului, care este unită în continuare cu suprafața înconjurătoare, se rup imediat și discul este eliberat. Pedicelul foarte elastic aruncă pe dată discul greu din cavitatea stigmatului cu atîta forță, încît întregul poliniu este aruncat, luînd cu el cele două bobițe de polen și rupînd antera în formă de spic, slab atașată de vîrful coloanei. Poliniul este întotdeauna aruncat cu discul lipicios înainte.

Am imitat această acțiune cu o bucată minusculă de os de balenă, puțin îngreuiată la unul din capete, pentru a reprezenta discul; acesta a fost apoi îndoit în jurul jumătății unui obiect cilindric, capătul superior fiind ținut în același timp în mod delicat de capul neted al unui ac cu gămălie, pentru a reprezenta acțiunea de întîrziere a anterei, capătul inferior a fost apoi eliberat brusc, iar osul de balenă a fost aruncat înainte, cu capătul îngreuiat în față, întocmai ca la poliniul de *Catasetum*.

Am verificat faptul că primul aruncat din cavitatea stigmatului este discul, apăsînd pe mijlocul pedicelului; și, atunci cînd am atins antena, discul a sărit imediat afară, însă, datorită presiunii pe pedicel, poliniul nu a fost tras afară din loja anterei. Pe lîngă săritura datorită îndreptării pedicelului, elasticitatea intră în joc într-o direcție transversală; dacă se despică o pană pe lungimea ei și una din jumătăți este apăsată longitudinal de un creion prea gros, îndată ce presiunea este înlăturată, pana sare la distanță; și, datorită încovoierii bruște, spre interior, a muchiilor lui atunci cînd sînt eliberate, o acțiune analogă are loc în cazul pedicelului poliniului. Aceste forțe combinate sînt suficiente pentru a arunca poliniul cu o putere considerabilă la o distanță de 0,60 sau 0,91 m. Mai multe persoane mi-au spus că, atunci cînd atingeau, în serele lor, florile acestui gen, poliniile i-au lovit în obraz. Am atins antenele de *C. callosum*, ținînd floarea la aproximativ 0,91 m de un geam, și poliniul a izbit sticla, lipindu-se prin discul lipicios de suprafața verticală, netedă.

Următoarele observații asupra naturii excitării care face ca discul să se separe de părțile înconjurătoare includ cîteva observații făcute asupra speciilor următoare. Mai multe flori mi-au fost trimise prin poștă și pe cale ferată și trebuie să fi fost foarte scuturate, însă ele nu explodaseră. Am lăsat să cadă două flori pe o masă de la o înălțime de 5 sau 7,62 cm, însă poliniile nu au fost aruncate. Am tăiat violent, cu o pereche de foarfece, labelul gros și ovarul chiar sub floare, această violență nu a produs însă nici un efect. Nu au produs efect nici înțepăturile adînci în diferitele părți ale coloanei și chiar în interiorul cavității stigmatului. O lovitură suficient de puternică pentru a detașa antera cauzează aruncarea poliniului, după cum mi s-a întîmplat odată în mod accidental. Am apăsat de două ori cam tare pe pedicel și în consecință pe rostelul de sub el, fără nici un efect. În timp ce apăsam pe pedicel, am detașat în mod delicat antera și atunci capătul cu polen al poliniului a sărit în sus prin elasticitatea sa, această mișcare făcînd ca discul să se separe. Dl Ménière [1] afirmă însă că uneori loja anterei se detașează de la sine, sau poate fi detașată în mod delicat, fără ca discul să se separe și că,

[1] „Bull. de la Soc. Bot. de France", vol. I, 1854, p. 367.

ulterior, capătul superior al pedicelului, purtînd mase de polen, rămîne atîrnat în jos în faţa cavităţii stigmatului.

După experienţe executate cu cincisprezece flori din trei specii, constat că nici o forţare moderată exercitată asupra oricărei părţi a florii, cu excepţia antenelor, nu produce vreun efect. Însă, atunci cînd antena stîngă de *C. saccatum* sau oricare din cele două antene ale celor trei specii următoare este atinsă, poliniul este aruncat pe loc. Vîrful extrem, precum şi întreaga lungime a antenelor sînt sensibile. La un exemplar de *C. tridentatum*, o atingere cu un păr rigid a fost suficientă, la cinci exemplare de *C. saccatum* a fost necesară o atingere uşoară cu un ac subţire, însă la alte patru exemplare a trebuit o uşoară lovitură. La *C. tridentatum* un curent de aer şi de apă rece dintr-o ţeavă mică nu au fost de ajuns şi în nici un caz o atingere cu un fir de păr, astfel că antenele sînt mai puţin sensibile decît rostelul de *Listera*. Asemenea sensibilitate extremă ar fi fost realmente inutilă plantei, deoarece, după cum se ştie acum, florile sînt vizitate de insecte puternice.

Este sigur că discul nu se separă datorită simplei mişcări mecanice a antenelor, deoarece ele sînt puternic fixate, pe un spaţiu considerabil, de laturile cavităţii stigmatului, şi sînt astfel fixate imobil aproape de bazele lor. Dacă se transmite o vibraţie de-a lungul lor, ea trebuie să fie de natură specială, deoarece zdruncinări obişnuite de o putere de cîteva ori mai mare nu provoacă actul rupturii. Într-unele cazuri, cînd au ajuns pentru prima dată, florile nu erau sensibile, însă, după ce inflorescenţele tăiate au stat o zi, două în apă, ele au devenit sensibile. Nu îmi dau seama dacă aceasta se datoreşte maturităţii mai depline sau absorbirii de apă. Două flori de *C. callosum*, care erau complet inerte, au fost cufundate în apă călduţă timp de o oră, după care antenele au devenit foarte sensibile; aceasta indică fie că ţesutul celular al antenelor trebuie să fie turgescent pentru a primi şi a transmite efectele unei atingeri, fie că, după cum este mai probabil, căldura le sporeşte sensibilitatea. Alte două flori introduse în apă fierbinte, însă nu atît de fierbinte pentru a-mi opări degetele, şi-au aruncat spontan poliniile. O plantă de *C. tridentatum* a fost ţinută timp de cîteva zile într-o casă relativ răcoroasă şi în consecinţă antenele erau în stare inertă; o floare a fost tăiată şi pusă în apă la o temperatură de 100°F (37,7°C) şi nu s-a produs nici un efect imediat; însă, atunci cînd a fost examinată după un interval de o oră şi jumătate, s-a constatat că poliniul fusese aruncat. O altă floare a fost pusă în apă la 90°F (32,2°C) şi după 25 de minute poliniul a fost găsit aruncat; două alte flori lăsate 20 de minute în apă la 87°F (30,5°C) nu au explodat, cu toate că ulterior s-a dovedit că ele erau sensibile la o uşoară atingere. În sfîrşit, patru flori au fost puse în apă la 83°F (28,3°C); două dintre ele nu şi-au aruncat poliniile în 45 de minute, iar ulterior s-a constatat că sînt sensibile, în vreme ce celelalte două, fiind examinate după o oră şi un sfert, s-a constatat că îşi aruncaseră spontan poliniile. Aceste cazuri arată că cufundarea în apă încălzită numai puţin peste temperatura la care planta fusese expusă face ca membrana prin care sînt fixate discurile să se rupă. Un jet subţire de apă aproape clocotindă a fost lăsat să cadă printr-o ţeavă subţire pe antenele unor flori de pe planta de mai sus; acestea s-au muiat şi au murit fără ca poliniile să fie aruncate, şi nici acidul sulfuric picurat pe vîrfurile antenelor nu a determinat vreo acţiune, cu toate că părţile superioare care nu fuseseră vătămate de acid au fost ulterior constatate ca fiind sensibile la atingere.

Presupun că în aceste ultime două cazuri şocul a fost atît de brusc şi de violent, încît ţesutul a fost omorît pe dată. Ţinînd seama de diferitele fapte de mai sus, putem deduce că trebuie să fie vreo oarecare modificare moleculară, care este transmisă de-a lungul antenelor, care face ca membrana din jurul discurilor să se rupă. La *C. tridentatum*, antenele aveau o lungime de 3,17 cm şi o uşoară atingere cu un păr rigid a vîrfului extrem a fost transmisă, după cît am putut vedea, în mod instantaneu pe toată această lungime. Am măsurat mai multe celule din ţesutul din care erau compuse antenele la această specie şi după o medie aproximativă se pare că stimulul trebuie să străbată prin nu mai puţin de şaptezeci pînă la optzeci de celule.

Putem cel puţin conchide liniştiţi că antenele, care sînt caracteristice genului *Catasetum*, sînt special adaptate pentru a primi şi transmite discului poliniului efectele unei atingeri. Această atingere face ca membrana să se rupă şi poliniul este atunci aruncat prin elasticitatea pedicelului său. Dacă am avea nevoie de vreo dovadă suplimentară, natura ne-o oferă în cazul aşa-numitului gen *Monachantus*, care, după cum vom vedea îndată, este femela lui *Catasetum tridentatum* şi nu posedă polinii care să poată fi aruncate, iar aici antenele lipsesc complet.

Am arătat că la *C. saccatum* antena din dreapta atîrnă invariabil în jos, cu vîrful întors uşor în afară şi că este aproape paralizată. Îmi bazez ipoteza pe cinci experienţe în care am lovit, îndoit şi înţepat în mod violent această antenă fără a produce vreun efect; însă, dacă imediat după aceea antena din stînga era atinsă cu mult mai puţină putere, poliniul era aruncat afară. Într-un al şaselea caz, o lovitură puternică pe antena din dreapta a pricinuit actul aruncării, aşa încît nu era complet paralizată. Ţinînd seama că această antenă nu protejează labelul, care la toate orhideele este partea atrăgătoare anume pentru insecte, sensibilitatea ei ar fi inutilă.

Din dimensiunea mare a florii, şi în special a discului lipicios, şi din uimitoarea sa capacitate de fixare, deduceam mai înainte că florile erau vizitate de insecte mari, ceea ce se ştie acum că aşa şi este. Substanţa lipicioasă se fixează atît de solid după ce s-a întărit, iar pedicelul este atît de puternic (cu toate că e foarte subţire şi la articulaţie lat de numai 0,12) cm, încît spre surprinderea mea un poliniu fixat de un obiect a suportat timp de cîteva secunde o greutate de aproape 82 g; şi a suportat un timp considerabil o greutate ceva mai mică.

Atunci cînd poliniul este aruncat în afară, antera mare, în formă de cui este dusă în general cu ele. Dacă discul loveşte o suprafaţă plană, cum ar fi o masă, forţa de inerţie a anterei duce deseori capătul cu polenul dincolo de disc şi, dacă am presupune că poliniul ar fi fost fixat de corpul unei insecte, el ar fi în acest fel fixat într-o direcţie greşită pentru fecundarea unei alte flori. Traiectoria poliniului este deseori puţin strîmbă [1]. Nu trebuie uitat însă că în stare naturală arun-

[1] Dl Baillon, („Bull. de la Soc. Bot. de France", vol. I, 1854, p. 285) afirmă că *Catasetum luridum* îşi aruncă poliniile întotdeauna în linie dreaptă şi într-o asemenea direcţie, încît se lipesc puternic de fundul concavităţii labelului; şi crede, fără a explica prea bine, că în această poziţie ele fecundează floarea. Într-o lucrare ulterioară din acelaşi volum (p. 367), dl. Ménière combate cu dreptate concluzia d-lui Baillon. El observă că loja anterei se detaşează uşor şi uneori se detaşează de la sine; atunci poliniile atîrnă în jos prin elasticitatea pedicelului, discul lipicios încă rămînînd fixat de bolta cavităţii stigmatului. Dl Ménière sugerează că, prin retragerea ulterioară şi progresivă a pedicelului, masele de polen ar putea fi introduse în cavitatea stigmatului. Acest lucru nu este posibil la cele trei specii pe care le-am

carea este provocată de faptul că antenele sînt atinse de o insectă mare, stînd pe label, care astfel își are capul și toracele situate aproape de anteră. Un obiect rotunjit ținut în acest fel este întotdeauna lovit exact la mijloc și, atunci cînd este deplasat cu poliniul fixat de el, greutatea anterei apleacă articulația poliniului; și în această poziție loja anterei cade ușor, eliberînd bobițele de polen, într-o poziție potrivită pentru a fecunda floarea femelă. Utilitatea unei eliminări atît de violente este fără îndoială de a proiecta pernița moale și lipicioasă a discului de toracele păros al himenopterelor mari care frecventează florile. Odată fixate de o insectă, cu siguranță că nici o forță pe care insecta ar putea-o exercita n-ar detașa discul și pedicelul; caudiculele sînt rupte însă fără mare greutate și astfel bobițele de polen pot fi lăsate cu ușurință pe stigmatul lipicios al florii feminine.

Catasetum callosum. — Florile acestei specii[1] sînt mai mici decît ale celei anterioare, însă seamănă cu ele în majoritatea privințelor. Muchia labelului este acoperită cu papile, cavitatea mediană este mică și în dosul ei există o proeminență alungită în formă de nicovală, fapte pe care le menționez din cauza asemănării printr-unele dintre aceste puncte între labelul acestei specii și cel al lui *Myanthus barbatus*, forma hermafrodită a lui *Catasetum tridentatum*, care va fi descrisă curînd. Atunci cînd oricare dintre cele două antene este atinsă, poliniul este aruncat cu multă putere. Pedicelul, de culoare galbenă, este foarte îndoit și se leagă printr-o articulație de discul extrem de lipicios. Cele două antene sînt situate simetric de fiecare parte a proeminenței în formă de nicovală, cu vîrfurile în cavitatea mică a labelului. Pereții acestei cavități sînt nutritivi și au un gust plăcut. Antenele sînt interesante prin faptul că întreaga lor suprafață este ruguoasă din cauza papilelor. Această plantă este masculină, iar forma feminină este în prezent necunoscută.

Catasetum tabulare. — Această specie aparține aceluiași tip ca și *C. saccatum*, însă se deosebește considerabil de ea prin aspectul exterior. Porțiunea centrală a labelului constă dintr-o proeminență îngustă, alungită, în formă de masă, de culoare aproape albă și formată dintr-o masă groasă de țesut suculent, cu un gust dulceag. Către baza labelului există o cavitate mare, care exterior seamănă cu nectariul unei flori obișnuite, însă, după cît se pare, nu conține niciodată nectar. Extremitatea ascuțită a antenei din stînga e situată în interiorul acestei cavități și este inevitabil atinsă de insecta care roade capătul bazal, bilobat al proeminenței mediane a labelului. Antena din dreapta este întoarsă spre interior, cu partea extremă îndoită în unghi drept și apăsată de coloană; de aceea nu mă îndoiesc că ea este paralizată ca și la *C. saccatum*, însă florile examinate de mine își pierduseră aproape orice sensibilitate.

Catasetum planiceps (?). — Această specie nu se deosebește mult de cea următoare, așa încît o voi descrie pe scurt. Labelul verde și pătat e situat pe partea superioară a florii; are forma de ulcior cu un mic orificiu. Cele două antene alun-

examinat și ar fi de altfel inutil. Însă dl Ménière însuși continuă apoi să arate cît de importante sînt insectele pentru fecundarea orhideelor și deduce, după cît se pare, că acțiunea lor intră în joc în cazul lui *Catasetum* și că această plantă nu se autofecundează. Atît dl. Baillon, cît și dl. Ménière descriu corect poziția curbată în care pedicelul elastic stă înainte de a fi eliberat. Nici unul dintre acești botaniști nu pare să-și dea seama că speciile de *Catasetum* (cel puțin cele cinci pe care le-am examinat) sînt plante exclusiv masculine

[1] O inflorescență frumoasă de flori din această specie mi-a fost trimisă de dl. Rucker și a fost determinată pentru mine de dr. Lindley.

gite și aspre stau în interiorul labelului, încolăcite la o mică distanță una de alta și paralele între ele. Ambele sînt sensibile la atingere.

Catasetum tridentatum. — Aspectul general al acestei specii, foarte diferit de al lui *C. saccatum*, *callosum* și *tabulare*, este prezentat în figura 30 cu cîte o sepală tăiată de fiecare parte.

Floarea stă cu labelul pe deasupra, anume într-o poziție inversă față de majoritatea orhideelor. Labelul are forma unui coif, porțiunea sa distală fiind redusă la trei vîrfuri mici. Din cauza poziției, el nu poate conține nectar, însă pereții îi sînt groși, au, ca și la celelalte specii, un gust plăcut și sînt nutritivi. Cavitatea stigmatului, cu toate că fără funcțiune ca stigmat, este de dimensiune mare. Vîrful coloanei și antera în formă de cui nu sînt atît de alungite ca la *C. saccatum*. Într-alte privințe nu există nici o deosebire importantă. Antenele sînt mai lungi, pe a douăzecea parte din lungimea lor, vîrfurile antenelor sînt înăsprite prin celule, care se prelungesc devenind papile.

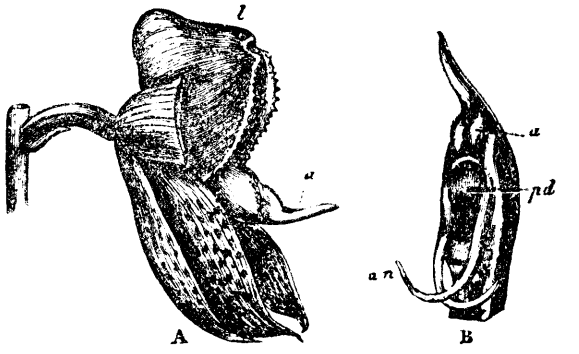


Fig. 30. — *Catasetum tridentatum*. *a*, antera; *pd*, pedicelul poliniului; *an*, antenele, *l*, labelul; A, vederea laterală a florii în poziția sa naturală cu două sepale tăiate; B, vederea din față a coloanei, întoarsă invers ca la fig. A.

Pedicelul poliniului este articulat de disc ca mai sus, printr-o articulație; el nu se poate mișca liber decît într-o singură direcție din cauză că unul din capetele discului este întors în sus și această capacitate restrînsă de mișcare intră, după cît se pare, în joc atunci cînd poliniul este dus de o insectă la floarea femelă. Ca și la celelalte specii, discul este de dimensiune mare și capătul care lovește primul obiectul, atunci cînd este aruncat, este cu mult mai lipicios decît restul suprafeței. Această din urmă suprafață este îmbibată de un lichid lăptos, care, expus la aer, devine repede cafeniu și se coagulează într-o masă brînzoasă. Suprafața superioară a discului constă dintr-o membrană puternică constituită din celule poligonale, rezemate de o pernă groasă și fixate de aceasta, perna fiind formată din bobițe neregulate, rotunjite, dintr-o substanță cafenie, separate una de alta și încastrate într-o substanță transparentă, fără structură, extrem de elastică. Către capătul posterior al discului, această pernă se transformă treptat într-o substanță lipicioasă, care, atunci cînd se întărește, este cafenie, translucidă și omogenă. În totul, discul de *Catasetum* prezintă o structură cu mult mai complexă decît la celelalte *Vandeae*.

Nu este nevoie să descriem mai departe prezenta specie, afară numai în legătură cu poziția antenelor. Ele ocupau exact aceeași poziție la toate numeroasele

flori pe care le-am examinat. Ambele stau încolăcite în interiorul labelului în formă de coif; cea din stînga stă mai sus, la mijloc cu extremitatea aplecată spre interior; antena din dreapta stă mai jos și de-a curmezișul întregii baze a labelului, cu vîrful de-abia proeminîndu-se dincolo de marginea stîngă a bazei coloanei. Ambele sînt sensibile, se pare însă că cea încolăcită în interiorul mijlocului labelului este cea mai sensibilă din ele două. După poziția petalelor și sepalelor, o insectă care vizitează floarea se va așeza aproape sigur pe creasta labelului și cu greu va putea roade vreo porțiune din marea cavitate fără să atingă una din cele două antene, deoarece cea din stînga păzește partea superioară, iar cea din dreapta pe cea inferioară. Atunci cînd oricare din ele este atinsă, poliniul este aruncat și discul va lovi capul sau toracele insectei.

Poziția antenelor la acest *Catasetum* poate fi comparată cu aceea a unui om cu brațul drept ridicat și îndoit, așa încît mîna să-i stea în fața pieptului, iar brațul drept mai jos, de-a curmezișul corpului, astfel încît degetele de-abia să-i treacă dincolo de partea stîngă. La *Catasetum callosum*, ambele brațe sînt ținute mai jos și sînt întinse simetric. La *C. saccatum* brațul stîng este îndoit și ținut în față ca la *C. tridentatum*, însă puțin mai jos, pe cînd brațul drept atîrnă paralizat în jos, cu mîna întoarsă puțin înafară. În fiecare caz se va anunța într-un mod admirabil atunci cînd o insectă vizitează labelul și cînd a sosit timpul pentru aruncarea poliniului, așa ca el să poată fi transportat la planta femininǎ.

Catasetum tridentatum este interesant dintr-un alt punct de vedere. Botaniștii au fost mirați atunci cînd sir R. Schomburgk [1] a afirmat că a văzut trei forme, considerate ca fiind trei genuri distincte, anume *Catasetum tridentatum*, *Monachanthus viridis* și *Myanthus barbatus*, toate crescînd pe aceeași plantă. Lindley a remarcat [2] că „asemenea cazuri zdruncină din temelie toate ideile noastre despre stabilitatea genurilor și a speciilor". Sir R. Schomburgk afirmă că a văzut sute de plante de *C. tridentatum* la Essequibo fără să găsească vreodată un singur exemplar cu semințe [3], în vreme ce a fost surprins de giganticele capsule de semințe ale lui *Monachanthus*, și observă cu dreptate că „aici avem urme ale deosebirii sexuale la florile orhideene". Dr. Crüger mă informează de asemenea că în Trinidad

[1] „Transactions of the Linnean Soc.", vol. XVII, p. 522. O altă descriere a dr. Lindley a apărut în „Botanical Register", fol. 1951, a unei specii distincte de *Myanthus* și *Monachanthus*, apărute pe aceeași tulpină; el se referă și la alte cazuri. Unele flori din aceste cazuri erau într-o stare intermediară, ceea ce nu este surprinzător, avînd în vedere că la plantele dioice avem uneori o reluare parțială a caracterelor ambelor sexe. Dl. Rodgers din Riverhill mă informează că a importat din Demerara un *Myanthus* și că atunci cînd a înflorit pentru a doua oară el s-a metamorfozat într-un *Catasetum*. Dr. Carpenter (*Comparative Physiology*, ed. a 4-a, p. 633) se referă la un caz analog care s-a întîmplat la Bristol. În sfîrșit decanul Herbert m-a informat cu mulți ani în urmă că *Catasetum luridum* a înflorit și a rămas fidel timp de nouă ani în Grădina botanică din York; el a produs atunci o tulpină de *Myanthus* care, după cum vom vedea îndată, este un hermafrodit, intermediar ca formă între mascul și femelă. Dl. Duchartre mi-a dat o descriere istorică completă a apariției acestor forme pe aceeași plantă în „Bull. de la Soc. Bot. de France", vol. IX, 1862, p. 113.

[2] *The Vegetable Kingdom*, 1853, p. 178.

[3] Brongniart afirmă („Bull. de la Soc. Bot. de France", vol. II, 1855, p. 20) că dl. Neuman, un iscusit crescător de orhidee, nu a reușit niciodată să fecundeze un *Catasetum*.

el nu a văzut niciodată capsule produse natural de florile acestui *Catasetum* [1] și nici atunci cînd erau fecundate de el cu propriul lor polen, cum a făcut-o deseori. Pe de altă parte, atunci cînd a fecundat florile de *Monachanthus viridis* cu polen de *Catasetum*, operația nu a dat niciodată greș. De asemenea, în stare naturală *Monachanthus* a produs de obicei fructe.

Observațiile mele personale m-au făcut să examinez cu grijă organele feminine de *C. tridentatum*, *callosum* și *saccatum*. În nici unul din cazuri suprafața stigmatului nu era lipicioasă, ca la toate celelalte orhidee (cu excepția, după cum vom vedea mai jos, a speciei *Cypripedium*) și după cum este de altfel absolut necesar pentru asigurarea maselor de polen prin ruperea caudiculelor. Am privit cu grijă acest aspect la flori atît tinere, cît și bătrîne de *C. tridentatum*. Dacă suprafețele cavității și ale canalului stigmatului celor trei specii de mai sus sînt răzuite, după ce au fost ținute în spirt, se constată că ele sînt compuse din celule ovoide (utriculi) (conținînd nuclei de formă corespunzătoare), însă nici pe departe atît de numeroase ca la orhideele obișnuite. Aceste celule alungite sînt mai coerente între ele și mai transparente; în scop comparativ le-am examinat pe acelea ale multor specii de orhidee care fuseseră ținute în alcool și pe toate le-am găsit mult mai puțin transparente. La *C. tridentatum*, ovarul este mai scurt, brăzdat mult mai puțin adînc, mai îngust la bază și intern mult mai solid decît la *Monachanthus*. Apoi iarăși la toate cele trei specii de *Catasetum* coardele purtătoare de ovule sînt scurte, iar ovulele prezintă un aspect foarte diferit, fiind mai subțiri, mai transparente și mai puțin cărnoase decît la numeroase alte orhidee examinate în acest scop comparativ, cu toate că, în privința aspectului general și al poziției, ele corespund pe deplin adevăratelor ovule; totuși poate că aceste corpuri mici nu ar trebui denumite ovule, deoarece nu am fost în nici un caz în măsură să găsesc deschiderea în învelișul ovulului și nici nucleul conținut în ovul; de asemenea ovulele nu fuseseră niciodată răsturnate.

Din aceste diferite fapte, anume scurtimea, netezirea și îngustimea ovarului, scurtimea coardelor purtătoare de ovule, starea însăși a ovulelor, suprafața stigmatului nelipicioasă, transparența celulelor alungite și faptul că nici sir R. Schomburgk, nici dr. Crüger nu au văzut vreodată *C. tridentatum* producînd semințe în țara lui de baștină sau atunci cînd sînt fecundate artificial, putem considera cu încredere această specie, ca și celelalte specii de *Catasetum*, ca fiind plante masculine.

În privința lui *Monachanthus viridis* și *Myanthus barbatus*, președintele Societății linéene a avut amabilitatea să-mi permită să examinez inflorescența cu aceste două așa-numite genuri, păstrate în alcool, care fuseseră trimise în Anglia de sir R. Schomburgk. Floarea de *Monachanthus* (A,fig.31) seamănă ca aspect exterior destul de mult cu cea de *Catasetum tridentatum* (fig.30). Labelul care are aceeași poziție relativă față de celelalte părți, nu este nici pe departe atît de adînc,

[1] Dr. Hance îmi scrie că are în colecția sa o plantă de *Catasetum tridentatum* din Antile avînd o capsulă frumoasă; nu pare însă să se fi stabilit că această anumită floare era de *Catasetum* și nu este cu totul improbabil ca o unică floare de *Monachanthus* să fi fost produsă de o plantă de *Catasetum*, ca și o întreagă tulpină, după cum știm că s-a întîmplat deseori. I. G. Beer spune (citat de Irmisch, *Beiträge zur Biologie der Orchideen*, 1853, p. 22) că a încercat în zadar trei ani de zile de a fecunda *Catasetum*; într-un caz însă, punînd numai discul lipicios al unui poliniu în interiorul stigmatului, a fost produs un fruct matur; se poate pune însă întrebarea: conțineau oare semințele embrioni?

mai ales în părți, iar muchia este crenată. Celelalte petale și sepale sînt toate răsfrînte și nu sînt atît de pătate ca la *Catasetum*. Bractea de la baza ovarului este mult mai mare. Întreaga coloană și mai ales filamentul și antera în formă de cui sînt mult mai scurte iar rostelul este mult mai puțin proeminent. Antenele lipsesc complet, iar masele de polen sînt rudimentare. Acestea sînt fapte interesante confirmînd ipoteza funcțiunii antenelor, deoarece, neexistînd polinii care să fie aruncate, un organ adaptat transmiterii stimulentului din atingerea de către insectă la rostel ar fi inutil. Nu am putut găsi nici o urmă de disc lipicios sau de pedicel și fără îndoială că ele dispăruseră; deoarece dr. Crüger spune[1] că „antena florii feminine cade îndată după deschiderea acesteia, adică înainte ca floarea să fi atins dezvoltarea completă în privința culorii, dimensiunii și mirosului. Discul nu este coerent sau numai foarte puțin, cu masele de polen, ci cade cam în același timp cu antera", lăsînd în urma lui masele rudimentare de polen.

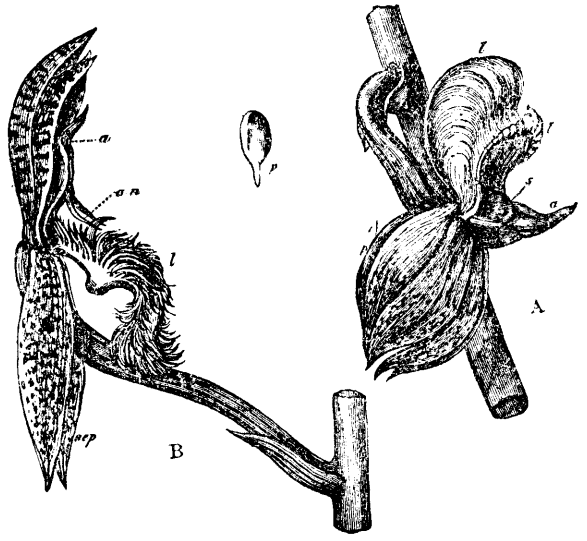


Fig. 31. — B. *Myanthus barbatus*; A. *Monachanthus viridis*. *a*, antera; *an*, antenele; *l*, labelul; *p*, masele de polen rudimentare și fanta stigmatului; *sep*, două sepale inferioare; A, vederea laterală a lui *Monachanthus viridis* în poziția sa naturală (Umbrele din ambele desene au fost adăugate după desenul d-lui Reiss din „Linnean Transactions"); B, vederea laterală a lui *Myanthus barbatus* în poziția sa naturală.

În loc de o cavitate mare a stigmatului există o fantă îngustă transversală foarte aproape sub antera mică. Am putut introduce una din masele de polen ale lui *Catasetum* masculin în această fantă, care, prin faptul că fusese ținută în alcool, era căptușită cu stropi de substanță lipicioasă coagulată și cu celule alungite. Contrar celor de *Catasetum*, acestea erau pline (după ce fuseseră ținute în alcool) cu o substanță cafenie. Ovarul este mai lung, mai gros la bază și mai evident brăzdat decît la *Catasetum*, cordoanele purtătoare de ovule sînt de asemenea mult mai lungi, iar ovulele mai opace și cărnoase, ca la toate orhideele comune. Cred că am văzut deschizătura la capătul parțial îndoit spre interior al învelișului cu un nucleu mare proeminent; deoarece însă exemplarele fuseseră ținute timp de mulți ani în alcool, și erau oarecum modificate, nu îndrăznesc să afirm aceasta în mod pozitiv. Chiar numai din aceste fapte este aproape sigur că *Mona-*

[1] „Journ. Linn. Soc. Bot.", vol. VIII, 1864, p. 127.

chanthus este o plantă feminină și, după cum s-a arătat mai sus, sir R. Schomburgk și dr. Crüger au văzut-o ambii, producînd semințe din abundență. În general floarea se deosebește într-un mod cu totul remarcabil de cea de *Catasetum tridentatum* masculină și nu este de mirare că anterior cele două plante fuseseră considerate ca genuri distincte*.

Masele de polen prezintă o atît de curioasă și de bună ilustrație a unei structuri în stare rudimentară, încît ele merită să fie descrise; trebuie însă să revin mai întîi la masele pe deplin dezvoltate de polen de *Catasetum* masculin. Acestea pot fi văzute la D și E, figura 29, fixate de pedicel. Ele constau dintr-un strat mare de grăunțe de polen cimentate sau cerate, astfel cutate, încît să formeze un sac cu o fantă deschisă de-a lungul suprafeței inferioare, în interiorul căreia la capătul inferior și prelungit, este fixat un strat de țesut foarte elastic, formînd caudiculul, celălalt capăt fiind fixat de pedicelul rostelului. Grăunțele exterioare de polen sînt mai colțuroase, au pereți mai groși și sînt mai galbene decît grăunțele interioare. La mugurele tînăr, cele două mase de polen sînt înfășurate în doi saci membranoși, uniți, care sînt curînd pătrunși din exterior de cele două capete prelungite ale maselor de polen și de caudiculele lor, iar ulterior extremitățile caudiculelor aderă de pedicel. Înainte ca florile să se deschidă, sacii membranoși, închizînd cele două mase de polen, se deschid și masele de polen rămîn nude pe partea dorsală a rostelului.

La *Monachanthus*, pe de altă parte, cei doi saci membranoși care conțin masele rudimentare de polen nu se deschid niciodată, însă sînt ușor separați unul de altul și de anteră. Țesutul din care sînt formate este gros și cărnos. Ca majoritatea părților rudimentare, masele de polen variază mult ca dimensiune și formă; ele sînt de aproximativ numai o zecime din volumul celor ale masculului, au formă de butelie (vezi fig. 31), cu capătul inferior mult prelungit, în așa fel încît aproape să pătrundă sacul exterior sau membranos. Nu există nici o fantă de-a lungul suprafețelor lor inferioare pentru ieșirea caudiculelor. Grăunțele exterioare de polen sînt pătrate și au pereții mai groși decît grăunțele interioare, întocmai ca și la polenul masculin propriu-zis**; și ceea ce este foarte curios este că fiecare celulă are nucleul său. Or, R. Brown afirmă[1] că, în stadiile timpurii ale formării grăunțelor de polen de orhidee obișnuite (ca și la alte plante), un nucleu minuscul este deseori vizibil, așa încît grăunțele rudimentare de polen de *Monachanthus* și-au păstrat, după cît se pare — cum se întîmplă în general cu rudimentele la regnul animal —, un caracter embrionar. În sfîrșit, în partea bazală, în interiorul fiecărei mase de polen în formă de butelie, există o mică masă de țesut elastic, cafeniu, — anume vestigiul unui caudicul —, care ajunge pînă la capătul ascuțit al buteliei, însă nu se ridică (cel puțin la unele din exemplare) pînă la suprafață și nu ar putea niciodată să se fixeze de vreo parte a

* Darwin a stabilit că cele trei specii: *Catasetum tridentatum*, *Monachanthus viridis* și *Myanthus barbatus* reprezintă respectiv forma masculină, feminină și bisexuată a aceleiași specii denumită *Catasetum barbatum* (această specie a fost descrisă de Lindley încă în 1844) (*N. trad.* după Poliakov din ediția rusă, 1950).

** Darwin înțelege prin polen masculin polenul formei fiziologice masculine de *Catasetum* și opune acest termen „polenului feminin" rudimentar de la *Monachanthus*. Acești termeni nu sînt corecți (*N. trad.* după Poliakov, din ediția rusă, 1950).

[1] „Transactions of the Linnean Soc.", vol. XVI, p. 711.

pedicelului. Aceste caudicule rudimentare și închise sînt de aceea absolut inutile. Cu toată dimensiunea mică și starea aproape atrofiată a maselor de polen feminine, atunci cînd au fost puse de dr. Crüger în interiorul stigmatului unei plante feminine, ele au emis „ici și colo cîte un tub rudimentar". Apoi petalele s-au ofilit, iar ovarul s-a mărit, însă după o săptămînă s-a îngălbenit și, în cele din urmă, a căzut fără a aduce vreo sămînță la maturație. Acesta pare a fi un exemplu foarte curios de modul lent și treptat în care se modifică structurile, deoarece masele de polen feminine, care nu pot fi niciodată detașate sau așezate în mod natural pe stigmat, încă mai păstrează, parțial, capacitatea și funcțiunea lor anterioară.

Astfel, fiecare detaliu structural care caracterizează masele de polen masculine este reprezentat la planta feminină ca fiind inutil. Asemenea cazuri sînt bine cunoscute oricărui naturalist, însă ele nu pot fi observate niciodată fără un interes reînnoit. Naturaliștii vor afla cu surprindere, poate cu un zîmbet, că, într-o perioadă nu prea îndepărtată, savanți serioși susțineau pe atunci că asemenea organe inutile nu erau rămășite menținute prin ereditate, ci că ele erau special create și dispuse la locurile lor firești, ca farfuriile pe o masă (aceasta este o comparație a unui distins botanist), de o mînă atotputernică „pentru a completa schema naturii".

A treia formă de *Myanthus barbatus* (fig. 31 B) crește uneori pe aceeași plantă împreună cu cele două forme premergătoare. Florile se deosebesc considerabil prin aspectul lor exterior, nu însă și ca structură esențială, de cele ale celorlalte două forme. În general, ele se situează pe o poziție inversă față de cele de *Catasetum tridentatum* și de *Monachanthus viridis*, anume cu labelul în jos. Labelul este franjurat într-un mod extraordinar, cu papile lungi; el are o cavitate mediană cu totul neînsemnată, la a cărei margine posterioară se prelungește un corn curios, curbat și turtit, care reprezintă excrescența în formă de nicovală de pe labelul de *C. callosum* masculin. Celelalte petale și sepale sînt pătate și alungite, avînd numai cele două sepale inferioare răsfrînte. Antenele nu sînt atît de lungi ca la *C. tridentatum* masculin; ele proeminează simetric, de ambele părți ale prelungirii în formă de nicovală de la baza labelului, cu vîrfurile care nu sînt aspre datorită unor papile intrînd aproape în cavitatea mediană. Cavitatea stigmatului este de dimensiune aproape intermediară între formele masculine și feminine; ea este căptușită cu celule alungite, pline cu substanță cafenie. Ovarul, drept și foarte brăzdat, este aproape de două ori atît de lung ca acela al speciei *Monachanthus* feminin, însă nu atît de gros acolo unde se unește cu floarea; ovulele sînt opace și cărnoase după ce au fost ținute în alcool și seamănă în toate privințele cu cele ale femelei, ele însă nu sînt atît de numeroase. Cred că am văzut nucleul proeminîndu-se din înveliș, însă nu îndrăznesc, ca și în cazul lui *Monachanthus*, să afirm aceasta în mod precis. Poliniile au aproximativ un sfert din dimensiunea celor de *Catasetum* masculin, însă au discul și pedicelul bine dezvoltați. Masele de polen erau pierdute în exemplarul examinat de mine, însă dl Reiss a prezentat în Linnean Transactions un desen arătînd că au dimensiunea proporțională cuvenită și structura normală, cutată sau fisurată, înăuntrul cărora sînt fixate caudiculele. Astfel, avînd în vedere că în aparență atît organele masculine, cît și cele feminine, sînt pe deplin dezvoltate, *Myanthus barbatus* poate fi considerat ca o formă hermafrodită a aceleiași specii, din care *Ca-*

tasetum este masculul iar *Monachanthus* femela. Totuși, dr. Crüger nu a văzut niciodată ca formele intermediare, care sînt comune în Trinidad și care seamănă mai mult sau mai puțin cu *Myanthus* descris mai sus, să fi produs capsule de semințe.

Un fapt foarte interesant este că această formă sterilă, hermafrodită, seamănă prin tot aspectul și structura sa cu formele masculine a două alte specii, anume *C. saccatum* și, mai ales, cu *C. callosum*, mult mai mult decît cu forma masculină sau feminină a propriei sale specii. Deoarece toate orhideele, cu excepția cîtorva din mica subfamilie de față, precum și toți membrii mai multor grupe înrudite de plante, sînt hermafrodite, nu încape îndoială că strămoșul comun al orhideelor era hermafrodit. Putem atribui de aceea starea hermafrodită și aspectul general al lui *Myanthus* reversiunii la o stare anterioară și, dacă aceasta este așa, strămoșii tuturor speciilor de *Catasetum* trebuie să fi semănat cu formele masculine de *C. saccatum* și *callosum*, deoarece, după cum am văzut chiar acum, față de aceste două plante *Myanthus* prezintă atît de multe asemănări remarcabile[1].

Îmi permit, în sfîrșit, să adaug că, după ce a observat cu atenție în Trinidad aceste trei forme, dr. Crüger admite pe deplin adevărul concluziei mele că *Catasetum tridentatum* este forma masculină, iar *Monachanthus viridis* forma feminină a aceleiași specii. El confirmă mai departe prezicerea mea că insectele sînt atrase de flori pentru a le roade labelul și că duc masele de polen de la planta masculină la cea feminină. El zice că „floarea masculină emite un miros particular la aproximativ douăzeci și patru de ore după ce se deschide și, în același timp, antenele își dobîndesc iritabilitatea maximă. Un bondar mare, zgomotos și irascibil este atras acum de flori prin mirosul lor și un mare număr dintre aceștia pot fi văzuți în fiecare dimineață disputîndu-și un loc în interiorul labelului, cu scopul de a roade țesutul celular de partea opusă coloanei, așa încît întorc spatele acesteia din urmă. De îndată ce ating antena superioară a florii masculine, masa de polen cu disc și glandă li se fixează de spate și ei pot fi deseori văzuți zburînd cu această podoabă de un aspect neobișnuit. Nu am văzut-o niciodată fixată decît exact la mijlocul toracelui. Atunci cînd bondarul umblă, masa de polen stă orizontal pe spatele și aripile lui; însă atunci cînd insecta intră într-o floare feminină, cu labelul întors întotdeauna în sus, poliniul, care este articulat de glandă prin țesutul elastic, se retrage prin propria sa greutate și rămîne pe fața anterioară a coloanei. Atunci cînd insecta se retrage de-a-ndăratelea din floare, poliniile sînt prinse de marginea superioară a cavității stigmatului, care proeminează puțin, dincolo de fața coloanei; și dacă atunci glanda se desprinde de spatele insectei sau dacă țesuturile care unesc poliniile de caudicul sau aceasta de glandă se rup, fecundația are loc". Dr. Crüger mi-a trimis exemplare de bondari pe care i-a prins rozînd labelul, și aceștia erau *Euglossa* nov. spec., *cajennensis* și *piliventris*.

[1] După castrare, masculul antilopei indiene (*A. bezoartica*) produce coarne de o formă cu totul diferită de cele ale masculului desăvîrșit, și mai mari și mai groase decît cele produse întîmplător de femelă. Vedem ceva asemănător la coarnele boului comun. Am observat în lucrarea mea *Descent of Man* (ed. a II-a, p. 506) că asemenea cazuri ar putea fi, probabil, atribuite reversiunii la o stare anterioară a speciei; deoarece avem motive serioase de a crede că orice cauză care tulbură constituția duce la reversiune. Cu toate că are organele ambelor sexe aparent perfecte, *Myanthus* este steril; i se tulburase deci constituția sexuală, lucru care pare să-i fi provocat reversiunea caracterului la o stare anterioară.

După Fritz Müller[1], *Catasetum mentosum* și un *Monachanthus* cresc în același district din sudul Braziliei și a reușit ușor să-l fecundeze pe ultimul cu polenul celui dintîi. Masele de polen nu puteau fi introduse decît parțial în fanta îngustă a stigmatului; însă o dată acest lucru făcut, un proces de înghițire, după cum este descris la *Cirrhea*, a început și s-a îndeplinit lent. Pe de altă parte, Fritz Müller a eșuat complet în încercările sale de a fecunda florile acestui *Catasetum* cu propriul său polen sau cu acela al unei alte plante. Poliniile de *Monachanthus* feminin sînt foarte mici, grăunțele de polen sînt variabile atît ca dimensiune, cît și ca formă; antera nu se deschide niciodată, iar masele de polen nu sînt fixate în caudicul. Totuși, atunci cînd aceste mase rudimentare de polen, care în mod natural nu pot fi detașate niciodată din lojile lor, au fost puse pe stigmatul ușor lipicios al unui *Catasetum* masculin, ele și-au emis tuburile.

Genul *Catasetum* este neobișnuit de interesant din mai multe puncte de vedere. Separația sexelor este necunoscută la alte orhidee, afară poate numai la genul înrudit *Cycnoches*. La *Catasetum* avem trei forme sexuale, în general pe plante separate, însă uneori amestecate pe aceeași plantă; și aceste trei forme sînt uimitor de diferite una de alta, mult mai diferite, de exemplu, decît un păun de o păuniță. Însă aspectul acestor trei forme încetează acum de a mai constitui o anomalie și nu pot fi considerate ca un exemplu nemaivăzut de variabilitate.

Acest gen este și mai interesant prin modul lui de fecundare. Vedem o floare așteptînd cu răbdare, cu antenele întinse, într-o poziție bine adaptată, gata să anunțe ori de cîte ori o insectă își introduce capul în cavitatea labelului. Neavînd polinii adevărate pentru a le arunca, forma feminină de *Monachanthus* este lipsită de antene. La formele masculine și hermafrodite, anume la *Catasetum tridentatum* și *Myanthus barbatus*, poliniile stau încolăcite ca un arc, gata să fie aruncate pe loc atunci cînd antenele sînt atinse. Capătul cu disc este întotdeauna aruncat înainte și este acoperit de o substanță lipicioasă, care se întărește rapid și fixează ferm pedicelul articulat de corpul insectei. Insecta zboară din floare în floare, pînă ce, în cele din urmă vizitează o plantă feminină; ea introduce atunci una din masele de polen în cavitatea stigmatului. De îndată ce insecta se îndepărtează, caudicului elastic, suficient de slăbit pentru a ceda naturii lipicioase a suprafeței stigmatului, se rupe și lasă în urmă o masă de polen; atunci tuburile polinice ies încet în afară, pătrund în canalul stigmatului și actul fecundării este realizat. Cine ar fi avut curajul să presupună că înmulțirea unei specii depinde de un aranjament atît de complex, aparent atît de artificial, și totuși atît de admirabil?

Am examinat alte trei genuri incluse de Lindley în mica subfamilie a *Catasetidae*-lor, anume *Mormodes*, *Cycnoches* și *Cyrtopodium*. Această din urmă plantă a fost cumpărată de mine sub acest nume și avea o tulpină floriferă înaltă de 1,21 de m, cu bractee gălbui pătate cu roșu; florile însă nu prezentau nici una din particularitățile remarcabile ale celorlalte trei genuri, cu excepția că antera era articulată de un punct proeminent din vîrful coloanei, ca la *Catasetum*.

Mormodes ignea. — Pentru a arăta cît de greu este uneori de a înțelege felul în care o orhidee este fecundată, pot menționa că am examinat cu grijă două-

[1] „Bot. Zeitung", 1868, p. 630.

sprezece flori[1], încercînd diferite experienţe şi însemnînd rezultatele înainte de a înţelege însemnătatea şi acţiunea diferitelor părţi. Era clar că poliniile erau aruncate, ca la *Catasetum*; nu mi-am putut însă imagina cum fiecare parte a florii îşi juca rolul corespunzător. Renunţasem la acest caz ca fiind de neînţeles, pînă ce, rezumîndu-mi rezultatele, mi-a apărut brusc explicaţia pe care o voi prezenta îndată şi care s-a dovedit a fi exactă prin experienţe repetate.

Floarea prezintă un aspect extraordinar, iar mecanismul său este chiar mai curios decît aspectul său (fig. 32). Baza coloanei este îndoită posterior, în unghi drept faţă de ovar sau peţiol, şi apoi îşi reia o poziţie verticală pînă aproape de vîrf, unde se apleacă din nou. Este de asemenea răsucită în mod unic, aşa încît suprafaţa anterioară, inclusiv antera, rostelul şi partea posterioară a stigmatului, face faţă unei laturi a florii, aceasta fiind fie cea din dreapta, fie cea din stînga, după poziţia florii pe inflorescenţă.

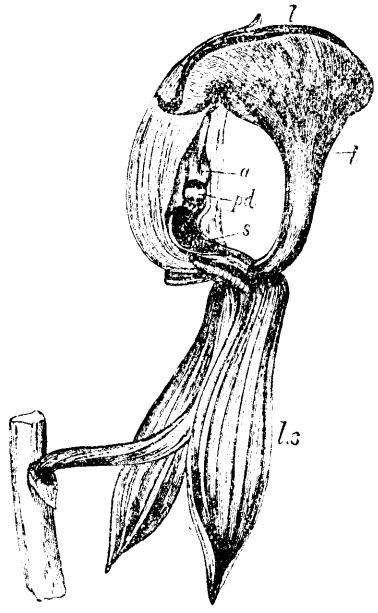


Fig. 32. — *Mormodes ignea* (Vedere laterală a florii cu sepala superioară şi petala superioară apropiată tăiate). *a*, antera; *pd*, pedicelul poliniului; *s*, stigmatul; *l*, labelul *l*, *s*, sepala laterală. *N.B.* În desen, labelul este puţin ridicat pentru a arăta scobitura de pe suprafaţa inferioară, care ar trebui apăsată serios în jos pe vîrful îndoit al coloanei.

Suprafaţa răsucită a stigmatului se prelungeşte în jos pînă la baza coloanei şi este scobită printr-o cavitate adîncă la capătul ei superior. Discul mare, lipicios al poliniului este aşezat în această cavitate foarte aproape sub rostel; şi rostelul se poate vedea în desen (*pd.*) acoperit de pedicelul aplecat.

Locaşul anterei (*a* în desen) este alungit şi triunghiular, foarte asemănător aceluia de *Catasetum*; el nu se prelungeşte însă pînă la vîrful coloanei. Vîrful constă dintr-un filament subţire, turtit, care, prin analogie cu *Catasetum*, presupun că este continuarea filamentului staminei; el poate să fie însă prelungirea vreunui alt element al coloanei. În mugur, el este drept, însă, îna-

[1] Trebuie să exprim mulţumiri cordiale d-lui Rucker, din West Hill, Wandsworth, pentru a-mi fi împrumutat o plantă din acest *Mormodes*, cu două inflorescenţe frumoase, purtînd o mulţime de flori, şi pentru a-mi fi permis să păstrez planta timp îndelungat.

inte ca floarea să se deschidă, devine foarte aplecat prin presiunea labelului. Un grup de vase spiralate se ridică pe coloană pînă la vîrful locașului anterei; acolo ele sînt întoarse și coboară o distanță de-a lungul locașului anterei. Punctul de răsfrîngere formează o articulație scurtă și subțire, prin care vîrful locașului anterei este articulat de coloană sub vîrful ei îndoit. Cu toate că este mai mică decît o gămălie de ac, articulația este de o importanță primordială, deoarece este sensibilă și transmite stimulentul unei atingeri la discul poliniului, făcîndu-l să se separe de locul său de fixare. Articulația mai servește pentru a dirija poliniul în timpul aruncării lui. Deoarece ea trebuie să transmită stimulentul necesar discului, se poate presupune că o porțiune din rostel care este în contact strîns cu filamentul anterei se continuă pînă la acest punct, eu însă nu am putut descoperi aici nici o deosebire structurală comparînd aceste părți cu acele de *Catasetum*. Țesutul celular din jurul articulației este supraîncărcat cu lichid și atunci cînd antera este ruptă de coloană în timpul aruncării poliniului, el exudează o picătură mare de lichid. Starea de supraîncărcare poate că ușurează ruperea articulației.

Poliniul nu se deosebește mult de cel de *Catasetum* (vezi fig. 29, D, p. 422); și stă în același fel încovoiat în jurul rostelului care este mai puțin proeminent decît la acel gen. Capătul superior și lat al pedicelului se prelungește totuși sub masele de polen din interiorul anterei; și acestea sînt fixate de caudicule oarecum slabe, de o creastă mediană de pe suprafața ei superioară.

Suprafața lipicioasă a discului mare este în contact cu bolta cavității stigmatului, astfel că nu poate fi atinsă de vreo insectă care vizitează floarea. Capătul anterior al discului este prevăzut cu o mică perdea atîrnată (arătată nelămurit în fig. 32); și, înaintea actului aruncării, aceasta este legată în mod continuu de fiecare parte, de marginile superioare ale cavității stigmatului. Pedicelul este unit de capătul posterior al discului; însă atunci cînd discul este eliberat, partea cea mai inferioară a pedicelului este dublu îndoită, așa încît apare ca și cum ar fi fixată printr-o articulație de centrul discului.

Labelul are o structură extrem de interesantă : el se îngustează la bază într-un peduncul aproape cilindric, iar laturile îi sînt atît de răsfrînte, încît aproape că se unesc dorsal, formînd o creastă cutată în vîrful florii. După ce se ridică în sus, perpendicular, el se boltește pe deasupra vîrfului coloanei, de care se apasă în jos cu putere. În acest punct, labelul este scobit (chiar în mugur) de o mică cavitate, care primește vîrful îndoit al coloanei. La mai multe specii de *Catasetum* această ușoară scobitură de pe suprafața anterioară a labelului reprezintă, evident, cavitatea mare cu pereții groși și cărnoși pe care o rod insectele. Aici, printr-o modificare neobișnuită a funcțiunii, cavitatea servește pentru a menține labelul în poziția sa firească de pe vîrful coloanei, este însă posibil ca și ea să fie atrăgătoare pentru insecte. În desen (fig. 32), labelul a fost ridicat în mod forțat puțin în sus, pentru a descoperi scobitura și filamentul îndoit. În poziția sa naturală el poate fi aproape comparat cu o enormă pălărie pusă pe o ureche, susținută de un pețiol și plasată pe capul coloanei.

Răsucirea coloanei, pe care nu am văzut-o la nici o altă orhidee, face ca toate organele importante de fructificare din florile de pe partea stîngă a inflorescenței să stea cu fața spre stînga, iar toate cele de pe partea dreaptă să stea cu fața spre dreapta. Așa că două flori luate de pe părțile opuse ale aceleiași inflo-

rescențe și ținute în aceeași poziție relativă sînt răsucite în direcții opuse. O singură floare, care era înghesuită de celelalte, era foarte puțin răsucită, așa încît coloana ei era cu fața către label. Labelul, de asemenea, este puțin răsucit: de exemplu, la floarea desenată, care era cu fața spre stînga, nervura mediană a labelului era mai întîi răsucită spre dreapta și apoi spre stînga, însă într-o măsură mai mică, și, fiind foarte aplecată, a apăsat pe suprafața posterioară a vîrfului încovoiat al coloanei. Răsucirea tuturor părților florii începe în mugur.

Poziția astfel dobîndită de către diferitele organe este de cea mai mare importanță, deoarece, dacă coloana și labelul nu ar fi fost răsucite lateral, atunci cînd poliniile ar fi fost aruncate ele s-ar fi lovit de labelul boltit pe deasupra și ar fi sărit înapoi, cum de fapt s-a și întîmplat cu singura floare anormală prin faptul că avea o coloană aproape dreaptă. Dacă organele nu ar fi fost răsucite în direcții opuse pe laturile opuse ale aceleiași inflorescențe îmbulzite, pentru a fi întotdeauna cu fața în afară, nu ar fi existat un spațiu liber pentru aruncarea poliniilor și fixarea lor de insecte.

Atunci cînd floarea este matură, cele trei sepale atîrnă în jos, însă cele două petale superioare rămîn aproape verticale. Bazele sepalelor, și în special a celor două petale superioare, sînt groase și umflate și au o culoare galbenă; atunci cînd sînt complet mature, ele sînt atît de pline de lichid, încît, dacă sînt înțepate cu un tub subțire de sticlă, lichidul se ridică în el, prin capilaritate pînă la o înălțime oarecare. Aceste baze umflate, precum și pedunculul labelului, au un gust hotărît dulce și plăcut; și nu mă pot îndoi că ele sînt atrăgătoare pentru insecte, avînd în vedere că nectar liber nu este secretat.

Voi încerca acum să arăt toate părțile florii cum sînt coordonate și cum acționează împreună. Pedicelul poliniului este aplecat în jurul rostelului, ca la *Catasetum*; cînd este eliberat, acest din urmă gen, nu face decît să se îndrepte cu forță; la *Mormodes* se întîmplă ceva mai mult. Dacă cititorul va privi figura 34 de mai jos (p. 442) el va vedea o secțiune a mugurelui florifer a genului înrudit, *Cycnoches*, care nu se deosebește decît prin forma anterei și prin faptul că discul lipicios are o perdea atîrnînd mult mai jos. Să presupunem acum că pedicelul poliniului este atît de elastic, încît, atunci cînd este eliberat, el nu numai că se întinde, dar se și îndoaie brusc pe spate, cu o curbură inversă, pentru a forma un cerc neregulat; suprafața curbată care era înainte în contact cu rostelul proeminent formează acum exteriorul cercului. Suprafața exterioară a perdelei, care atîrnă sub disc, nu este lipicioasă și acum ea stă pe loja anterei cu suprafața lipicioasă a discului în afară. Aceasta este exact ce se întîmplă cu *Mormodes*. Însă poliniul ia cu atîta putere forma sa curbată și întoarsă (ajutată, pare-se, de o răsfrîngere transversală spre exterior a marginilor pedicelului), încît nu numai că ia forma unui cerc, dar sare brusc, îndepărtîndu-se de fața proeminentă a rostelului, deoarece la început cele două mase de polen aderă relativ puternic la loja anterei; aceasta din urmă este smulsă prin ricoșare și, deoarece articulația subțire de la vîrful lojii anterei nu cedează atît de ușor ca marginea de la bază, poliniul împreună cu loja anterei sînt aruncate instantaneu în sus ca un pendul. Însă, în cursul oscilării în sus, articulația cedează și corpul întreg este proiectat perpendicular în aer cu 2,54 de cm mai sus și foarte aproape de partea terminală a labelului. Dacă în timp ce poliniul cade nu se află nici un obiect în drum, în general el se așază și se lipește, nu prea puternic, de creasta

cutată a labelului, direct deasupra coloanei. Am asistat de repetate ori la tot ce s-a descris aici.

Perdeaua discului, care, după ce poliniul a luat forma unui cerc, este așezată pe loja anterei, este de foarte mare folos, împiedicînd muchia lipicioasă a discului de a se fixa de anteră, menținînd astfel poliniul permanent în formă de cerc. După cum vom vedea îndată, acest lucru ar fi fost fatal unei mișcări ulterioare a poliniului, necesară fecundării florii. Aceasta s-a întîmplat la unele din experiențele mele, atunci cînd acțiunea liberă a părților a fost împiedicată și poliniul împreună cu loja anterei au rămas permanent lipite împreună în forma unui cerc neregulat.

Am afirmat mai sus că pivotul minuscul prin care locașul anterei este articulat de coloană, puțin sub vîrful filamentos îndoit, este sensibil la atingere. Am încercat de patru ori și am constatat că putem atinge cu o oarecare forță orice altă parte, însă atunci cînd am atins ușor acest punct cu acul cel mai subțire, membrana care unește discul de muchiile cavității stigmatului în care se află s-a rupt în mod brusc și poliniul a fost aruncat în sus și a căzut pe creasta labelului, după cum s-a descris chiar acum.

Să presupunem acum că o insectă se așază pe creasta cutată a labelului, că nu există nici un alt loc potrivit de așezare și că insecta se apleacă apoi deasupra vîrfului coloanei pentru a roade sau a suge bazele petalelor umflate cu lichid dulce. Greutatea și mișcările insectei ar deranja labelul și vîrful îndoit al coloanei de sub label și această coloană, apăsînd în unghi asupra articulației, va cauza aruncarea poliniului, care ar lovi în mod inevitabil capul insectei, fixîndu-se de el. Am încercat punîndu-mi degetul înmănușat pe creștetul labelului, al cărui vîrf de-abia proemina dincolo de marginea sa, și apoi mișcînd delicat degetul; era într-adevăr plăcut să observi cum poliniul a fost imediat proiectat în sus și cît de precis suprafața lipicioasă a discului mi-a lovit degetul și s-a fixat puternic de el. Mă îndoiesc totuși dacă greutatea și mișcările unei insecte sînt suficiente pentru a acționa indirect în acest fel asupra punctului sensibil; priviți însă desenul și vedeți cît de probabil este ca o insectă, aplecîndu-se, să-și pună picioarele anterioare pe deasupra marginii labelului pe vîrful locașului anterei și să atingă punctul sensibil. Poliniul este atunci aruncat, iar discul lipicios lovește cu siguranță capul insectei, de care s-ar fixa.

Înainte de a merge mai departe, merită poate să menționez cîteva din primele mele încercări. Am înțepat adînc coloana în diferite locuri, inclusiv stigmatul, și am tăiat petalele și chiar labelul fără a provoca aruncarea poliniului; aceasta s-a întîmplat totuși o dată, cînd am tăiat oarecum brutal pedunculul gros al labelului, tulburînd, fără îndoială, în acest fel vîrful filamentos al coloanei. Atunci cînd am deschis delicat loja anterei la bază sau la o parte, poliniul a fost aruncat, însă în acest caz articulația sensibilă nu ar fi fost neapărat îndoită. Atunci cînd floarea a rămas mult timp deschisă și este aproape gata pentru aruncarea spontană, o mică zdruncinătură a oricărei părți a florii provoacă acțiunea de aruncare. Presiunea asupra pedicelului subțire al poliniului, și deci asupra rostelului proeminent situat dedesubt, este urmată de aruncarea maselor de polen; acest lucru nu este însă surprinzător, deoarece stimulul unei atingeri pe articulația sensibilă trebuie transmis la disc prin această parte a rostelului. La *Catasetum*, o presiune ușoară în acest loc nu provoacă actul aruncării, însă la acest

gen partea proeminentă a rostelului nu este situată în drumul pe care trebuie transmis stimulul de la antene la disc. O picătură de cloroform, de alcool sau de apă clocotită pusă pe această parte a rostelului nu a produs nici un efect și, spre surprinderea mea, nici expunerea întregii flori la vaporii de cloroform.

Văzînd că această parte a rostelului era sensibilă la presiune și că floarea era larg deschisă pe una din părți și fiind preocupat de cazul lui *Catasetum*, eram convins la început că insectele intrau prin partea inferioară a florii și atingeau rostelul. Ca urmare, am apăsat rostelul cu obiecte de diferite forme, însă nici o singură dată discul lipicios nu s-a fixat în modul corespunzător de obiect. Dacă foloseam un ac gros, poliniul, cînd era aruncat, forma un cerc în jurul acului, cu suprafața lipicioasă în afară; dacă foloseam un obiect lat și plat, poliniul se lovea de el și uneori se încolăcea spiral, însă discul sau nu adera de loc, sau în mod foarte imperfect. La sfîrșitul celei de-a douăsprezecea încercări, eram desperat. Poziția ciudată a labelului cățărat pe vîrful coloanei ar fi trebuit să-mi arate că aici era locul pentru experimentare, ar fi trebuit să resping părerea că labelul era plasat fără rost în acest fel. Această îndrumare clară a fost trecută cu vederea și timp îndelungat nu am înțeles structura florii.

Am văzut că, atunci cînd poliniul este aruncat și oscilează în sus, el aderă prin suprafața lipicioasă a discului de orice obiect care proeminează dincolo de muchia labelului direct deasupra coloanei.

Atunci cînd este astfel fixat, el formează un cerc neregulat cu loja anterei smulsă încă acoperind masele de polen care sînt foarte aproape de disc, însă perdeaua care atîrnă împiedică lipirea polenului. În timp ce este situat în această poziție, partea proeminîndă și aplecată a pedicelului va împiedica în mod eficace masele de polen de a fi așezate pe stigmat, chiar dacă am presupune că loja anterei ar fi căzut. Să presupunem acum că poliniul este fixat de capul unei insecte și să observăm ce se întîmplă. Atunci cînd este separat pentru prima dată de rostel, pedicelul este umed; pe măsură ce se usucă, el se îndreaptă încet, iar atunci cînd este complet drept loja anterei cade ușor. Masele de polen sînt acum nude și sînt fixate de capătul pedicelului prin caudicule care se rup ușor, la distanța corespunzătoare și într-o poziție potrivită pentru introducerea lor în stigmatul adeziv, de îndată ce insecta vizitează o altă floare. Astfel, fiecare detaliu structural este acum adaptat perfect pentru actul fecundării.

Atunci cînd locașul anterei cade jos, el și-a îndeplinit tripla sa funcțiune, anume articulația sa ca organ sensibil, slaba sa legătură cu coloana și rolul de îndrumător, făcînd ca poliniul să oscileze mai întîi perpendicular în sus, iar marginea sa inferioară împreună cu perdeaua discului să servească ca o protecție pentru ca masele de polen să nu fie permanent prinse de discul lipicios.

Din observațiile făcute asupra a cincisprezece flori, s-a constatat că îndreptarea pedicelului nu are loc decît după zece, cincisprezece minute. Prima mișcare, provocînd actul aruncării, este datorită elasticității, iar a doua mișcare, lentă, uscării suprafeței exterioare, convexe; însă această ultimă mișcare se deosebește de cea observată la poliniile atîtor *Vandeae* și *Ophreae*, deoarece atunci cînd poliniul acestei forme de *Mormodes* a fost pus în apă el nu și-a recăpătat forma de cerc pe care o dobîndise mai întîi prin elasticitate.

Florile sînt hermafrodite. Poliniile sînt pe deplin dezvoltate. Suprafața alungită a stigmatului este extrem de lipicioasă și posedă nenumărate celule alungite,

al căror conținut se zbîrcește și se coagulează după cufundarea în alcool timp mai puțin de o oră. Dacă a fost ținută în alcool o zi întreagă, acțiunea asupra celulelor alungite a fost atît de puternică, încît acestea au dispărut, ceea ce nu am observat la nici o altă orhidee. După ce le-am ținut o zi sau două în alcool, ovulele au prezentat aspectul obișnuit, semiopac, cărnos, comun tuturor orhideelor hermafrodite și feminine. Din lungimea neobișnuită a suprafeței stigmatului, m-am așteptat ca, dacă poliniile nu ar fi fost aruncate prin excitarea unei atingeri, loja anterei să se fi autodetașat iar masele de polen să fi oscilat în jos, fecundînd stigmatul aceleiași flori. În consecință, am lăsat patru flori neatinse; după ce au rămas deschise timp de opt pînă la zece zile, elasticitatea pedicelului a înfrînt forța de fixare și poliniile au fost aruncate spontan, însă nu au căzut pe stigmat și au fost în consecință irosite.

Cu toate că *Mormodes ignea* este hermafrodit după funcțiune, totuși el trebuie să fie tot atît de adevărat dioic ca și *Catasetum;* deoarece este nevoie de douăsprezece pînă la cincisprezece minute ca pedicelul unui poliniu să se îndrepte și loja anterei să cadă; este aproape sigur că în acest timp o insectă cu un poliniu fixat de cap va fi părăsit o plantă și va fi zburat la o alta.

Mormodes luxata. — Această specie rară și frumoasă este fecundată ca și *Mormodes ignea*, însă se deosebește de ea în mai multe privințe importante ale structurii. Latura dreaptă și stîngă a aceleiași flori diferă una de alta chiar într-o mai mare măsură decît la specia anterioară. Una dintre petale și una dintre sepale proeminează în unghi drept față de coloană, în vreme ce cele corespunzătoare sînt verticale și o înconjoară. Labelul întors în sus și răsucit este prevăzut cu doi lobi mari laterali : unul dintre aceștia cuprinde coloana, pe cînd celălalt, parțial deschis, este situat de partea unde petala și sepala stau orizontal. Insectele pot intra astfel ușor în floare de această parte din urmă. Toate florile de pe partea stîngă a inflorescenței sînt deschise de partea lor stîngă, pe cînd cele de pe partea dreaptă sînt deschise de această parte. Coloana răsucită cu toate părțile accesorii importante, împreună cu vîrful îndoit în unghi drept, seamănă îndeaproape cu părțile corespunzătoare ale *M. ignea.* Însă partea inferioară a labelului nu stă și nu apasă pe vîrful în unghi drept, îndoit, al coloanei. Acesta stă liber în mijlocul unei cupe formate de extremitatea labelului.

Nu am obținut multe flori meritînd a fi examinate, deoarece trei își aruncaseră poliniile datorită loviturilor primite în timpul călătoriei. Am înțepat adînc labelul, coloana și stigmatul unora dintre flori, fără nici un efect; atunci cînd am atins însă ușor cu un ac nu articulația anterei, ca la specia precedentă, ci vîrful coloanei uneia dintre flori, poliniul a fost aruncat pe loc. Bazele petalelor și ale sepalelor nu sînt umflate și suculente ca cele de *M. ignea*; și nu mă îndoiesc că insectele rod labelul, care este gros și cărnos și cu același gust deosebit ca și la *Catasetum.* Dacă o insectă ar roade cupa terminală, ea nu ar putea evita să atingă vîrful coloanei, și atunci poliniul ar oscila în sus și s-ar fixa de vreo parte a corpului insectei. Pedicelul poliniilor se îndreaptă, iar loja anterei este lepădată după cincisprezece minute de la actul aruncării. Putem deci admite liniștiți că această specie este fecundată în același mod deosebit ca și *Mormodes ignea.*

Cycnoches ventricosum. — Dl Veitch a avut amabilitatea de a-mi trimite în două ocazii mai multe flori și muguri floriferi din această plantă extraordinară.

O schiță a unei flori în poziția sa naturală, cu o sepală tăiată, este prezentată în figura 33, iar o secțiune logitudinală printr-un mugur tînăr în figura 34 (p. 442).

Labelul este gros și cărnos, cu gustul obișnuit al acestui organ la *Catasetidae*; ca formă, el seamănă cu un vas puțin adînc, întors cu fundul în sus. Celelalte două petale și cele trei sepale sînt răsfrînte. Coloana este aproape cilindrică, subțire, elastică și de o lungime extraordinară. Ea se înconvoaie pentru a aduce stigmatul și antera în fața și sub suprafața convexă a labelului. Vîrful coloanei nu este nici pe departe atît de prelungit ca la *Mormodes* și la *Catasetum*. Poliniile seamănă mult cu cele de *Mormodes*, însă discul este mai mare, iar perdeaua sa franjurată este atît de mare, încît acoperă întreaga intrare a cavității stigmatului. Structura acestor părți se vede cel mai bine în secțiunea din figura 34, în care pedicelul poliniului nu s-a separat încă de rostel, însă linia separării viitoare este indicată printr-o linie (punctată în desen) de țesut hialin. Filamentul anterei (fig.34*f*) nu crescuse încă pînă la lungimea sa deplină. Atunci cînd este complet dezvoltat, el poartă două anexe mici, foliare, care sînt situate pe anteră. În sfîrșit, pe laturile stigmatului există două mici proeminențe (fig. 33) care par să reprezinte antenele de *Catasetum*, dar nu au aceeași funcțiune.

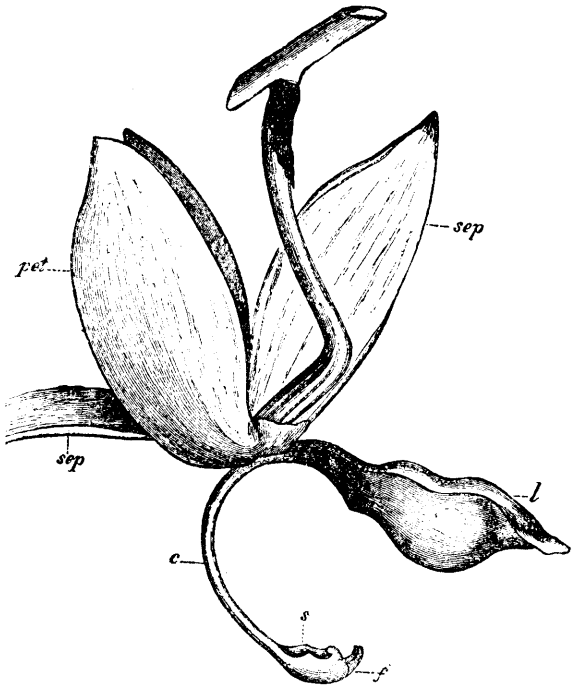


Fig. 33. — *Cycnoches ventricosum* (Floarea văzută din poziția sa naturală pendentă). *c*, coloana după aruncarea poliniului împreună cu antera; *f*, filamentul anterei; *s*, cavitatea stigmatului; *l*, labelul; *pet*, cele două petale laterale; *sep*, sepalele.

Nici labelul și nici proeminențele de pe laturile stigmatului nu sînt cîtuși de puțin sensibile; însă în trei ocazii, în momentul în care am atins filamentul între micile anexe foliare, poliniul a fost aruncat în același mod și cu ajutorul aceluiași mecanism ca la *Mormodes*; el nu a fost aruncat însă decît la distanța de aproximativ 2,50 de cm. Dacă filamentul ar fi fost atins de un obiect care nu ar fi fost retras repede sau de o insectă, discul lipicios s-ar fi fixat fără îndoială de ea. Dl Veitch mă informează că a atins deseori capătul coloanei și poliniul i s-a fixat de deget.

Atunci cînd poliniul este aruncat, pedicelul formează un cerc cu suprafața exterioară a perdelei discului, rezemîndu-se de anteră și acoperind-o. În aproximativ cincisprezece minute pedicelul se îndreaptă, iar loja anterei cade, și acum poliniul este într-o poziție corespunzătoare pentru a fecunda o altă floare. De îndată ce substanța lipicioasă de pe suprafața inferioară a discului este expusă la aer, ea își schimbă repede culoarea și se întărește. Ea se fixează atunci cu o putere surprinzătoare de orice obiect.

Din aceste diverse fapte şi prin analogie cu alte *Catasetidae*, putem conchide că insectele vizitează florile cu scopul de a le roade labelul. Însă nu se poate preciza dacă ele se aşază pe suprafaţa cea mai de sus din desen (fig. 33), trecînd apoi pe deasupra marginii pentru a roade suprafaţa convexă, atingînd astfel cu abdomenul extremitatea coloanei, sau dacă ele se aşază mai întîi pe această parte a coloanei; însă în ambele aceste două cazuri, ele vor provoca aruncarea poliniului, care va adera de vreo parte oarecare a corpului lor.

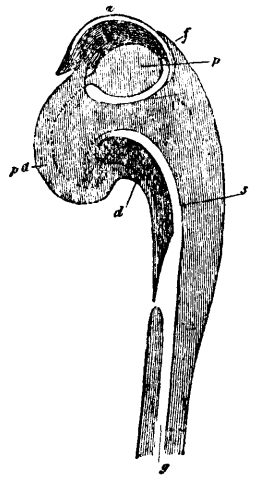


Fig. 34. — Secţiune schematică a unui mugur floral coloana situată vertical. *a*, antera; *f*, filamentul anterei; *p*, masa de polen; *pd*, pedicelul poliniului abia separat de rostel; *d*, discul poliniului cu perdeaua care atîrnă; *s*, camera stigmatului; *g*, canalul stigmatului ducînd la ovar.

Exemplarele pe care le-am examinat erau cu siguranţă plante masculine, deoarece poliniile erau bine dezvoltate. Cavitatea stigmatului era căptuşită cu un strat gros de substanţă cărnoasă, nu însă lipicioasă. Deoarece însă florile nu pot în nici un caz fi fecundate pînă ce poliniile nu au fost aruncate împreună cu perdeaua mare care acoperă întreaga suprafaţă a stigmatului, s-ar putea ca această suprafaţă să devină mai tîrziu lipicioasă pentru a-şi procura mase de polen. Atunci cînd sînt ţinute cîtva timp în alcool, ovulele sînt pline cu o substanţă cărnoasă, cafenie, cum este întotdeauna cazul ovulelor perfecte. Se pare deci că acest *Cycnoches* este, fără îndoială, un hermafrodit. Şi, în lucrarea sa despre orhidee, dl Bateman spune că specia de faţă produce seminţe fără a fi, după cum înţeleg, fecundată artificial, însă pentru mine este de neînţeles cum este posibil acest lucru. Pe de altă parte, Beer spune[1] că stigmatul de *Cycnoches* este uscat şi că planta nu produce niciodată seminţe. După Lindley, *C. ventricosum* produce pe aceeaşi tulpină flori cu un label simplu, altele cu un label foarte segmentat şi diferit colorat (anume aşa-numitul *C. egertonianum*), iar altele într-o stare intermediară. Din deosebirile analoge la florile de *Catasetum*, sîntem tentaţi să admitem că aici avem forme masculine, feminine şi hermafrodite ale aceleiaşi specii de *Cycnoches*[2].

[1] Citat de Irmisch, *Beiträge zur Biologie der Orchideen*, 1853, p. 22.

[2] Lindley, *Vegetable Kingdom*, 1853, p. 177. El a publicat de asemenea în „Botanical Register", fol. 1951, cazul a două forme apărînd pe aceeaşi tulpină a unei alte specii de *Cycnoches*. Dl Bateman spune, de asemenea, că despre *C. egertonianum* se cunoaşte a fi produs în Guatemala şi o dată în Anglia tulpini de o specie cu flori purpurii, o specie foarte diferită de *Cycnoches*, însă că în Anglia ea produce în general tulpini de *C. ventricosum* galben, comun.

Am terminat acum descrierea *Catasetidae*-lor, precum și a multor alte *Vandeae*. Pentru mine, studiul acestor forme uimitoare și deseori minunate, cu numeroasele lor adaptări, cu părți capabile de mișcare și cu alte părți înzestrate cu ceva asemănător sensibilității, cu toate că, fără îndoială, diferită de aceasta, mi-a părut extrem de interesant.

Florile de orhidee, prin curioasa și nesfîrșita lor varietate de forme, pot fi comparate cu marea clasă de pești dintre vertebrate sau, chiar mai potrivit, cu homopterele tropicale care, pentru noi, par să fi fost modelate din cel mai incoerent capriciu, însă această părere este datorită necunoașterii noastre a necesităților și condițiilor lor de viață.

CAPITOLUL al VIII-lea

CYPRIPEDEAE — OMOLOGIILE FLORILOR DE ORHIDEE

Cypripedium *se deosebeşte mult de toate celelalte orhidee. — Labelul de forma unui papuc, cu două mici orificii prin care pot ieşi insectele. — Modul de fecundare cu ajutorul unor himenoptere mici din genul* Andrena. *— Natura omologă a diferitelor părţi ale florilor de orhidee. — Uimitorul număr de modificări suferite de ele.*

Am ajuns acum la ultimul şi cel de-al şaptelea trib al lui Lindley, care include, după părerea majorităţii botaniştilor, numai un singur gen, *Cypripedium*, care se deosebeşte de toate celelalte orhidee cu mult mai mult decît oricare alte două dintre acestea între ele. Un foarte mare număr de forme intermediare trebuie să se fi stins, lăsînd un singur gen, acum larg răspîndit, ca un vestigiu al unei stări anterioare şi mai simple al marelui ordin al orhideelor. *Cypripedium*-ul nu are rostel, deoarece toate cele trei stigmate sînt pe deplin dezvoltate, cu toate că sînt contopite. Unica anteră, prezentă la toate celelalte orhidee, este aici rudimentară şi este reprezentată printr-un corp proeminent, ciudat, în formă de scut adînc, scobit pe marginea sa inferioară. Există două antere fecunde care aparţin unui verticil interior, reprezentat la orhideele obişnuite prin diferite rudimente. Grăunţele de polen nu sînt unite cîte trei sau patru, ca la multe alte genuri, nu sînt nici legate între ele prin fire elastice, nici prevăzute cu un caudicul, şi nici cimentate în mase ceroase. Labelul este mare şi este un organ compus ca la toate celelalte orhidee.

Observaţiile de mai jos nu se aplică decît la cele şase specii pe care le-am examinat, anume la *C. barbatum*, *purpuratum*, *insigne*, *venustum*, *pubescens* şi *acaule*, cu toate că m-am uitat ocazional şi la alte cîteva specii. Partea bazală a labelului este înfăşurată în jurul coloanei scurte, aşa încît marginile ei aproape că se întîlnesc de-a lungul suprafeţei dorsale, iar extremitatea lată este îndoită în mod ciudat, formînd un fel de gheată care închide capătul florii; de aici numele englezesc de „papucul cucoanelor". Marginile labelului, care formează o boltă,

sînt curbate sau, uneori, numai netede și lustruite în interior, ceea ce este de mare importanță, deoarece împiedică insectele, odată intrate în label, de a scăpa prin deschizătura mare de pe suprafața superioară. În poziția în care crește floarea, după cum este reprezentată aici, suprafața dorsală a coloanei apare situată cel mai sus. Suprafața stigmatului este ușor proeminentă și nu este adezivă; poziția

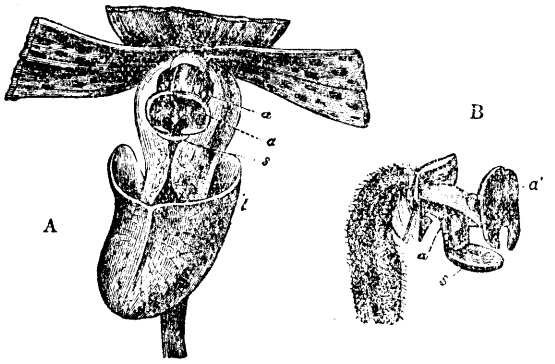


Fig. 35. — *Cypripedium*. *a*, antera; *a'* antera rudimentară în formă de scut; *s*, stigmatul; *l*, labelul; A, floarea văzută de sus cu sepalele și petalele tăiate, cu excepția labelului tăiat parțial. Labelul a fost puțin aplecat, pentru a se expune suprafața dorsală a stigmatului; muchiile labelului au fost astfel puțin separate și vîrful, sau extremitatea, este prezentată mai jos decît în mod natural, B, vederea laterală a coloanei, cu toate sepalele și petalele îndepărtate.

ei este aproape paralelă cu suprafața inferioară a labelului. La o floare, în starea ei naturală, marginea suprafeței dorsale a stigmatului aproape că nu se poate distinge printre muchiile labelului și prin crestătura din antera rudimentară în formă de scut *(a')*; însă în desen (*s*, fig. 35, A), marginea stigmatului este scoasă în afara muchiilor labelului aplecat, iar papucul este puțin îndoit în jos, așa încît floarea este reprezentată ceva mai deschisă decît în realitate. Marginile maselor de polen ale celor două antere laterale *(a)* pot fi văzute prin cele două orificii sau spații deschise de fiecare parte a labelului (fig. 35, A), foarte aproape de coloană. Aceste două orificii sînt esențiale pentru fecundarea florii.

Grăunțele de polen sînt acoperite și cufundate într-un lichid lipicios, care este atît de vîscos, încît poate fi tras în fire scurte. Deoarece cele două antere sînt situate în dosul și deasupra suprafeței inferioare convexe (vezi fig. 35, B) a stigmatului, este imposibil ca polenul vîscos să poată ajunge la această suprafață eficientă a stigmatului fără vreun ajutor mecanic oarecare. Economia arătată aici de natură în modul ei de a atinge același scop este surprinzătoare. La toate celelalte orhidee pe care le-am văzut, stigmatul este lipicios și mai mult sau mai puțin concav, mijloc prin care polenul uscat, transportat cu ajutorul substanței lipicioase secretate de rostel sau de stigmatul modificat, este reținut. La *Cypripedium* polenul este vîscos și preia funcția de a fi lipicios, care la toate celelalte orhidee, exceptînd *Vanilla*, aparține exclusiv rostelului și celor două stigmate confluente. Pe de altă parte, la *Cypripedium* aceste ultime organe își pierd complet calitatea lipicioasă și devin, în același timp, ușor convexe, pentru a șterge mai eficient polenul vîscos aderînd de corpul insectei. De altfel, la mai multe dintre speciile nord-americane, cum sînt *C. acaule* și *pubescens*, suprafața stigmatului este prevăzută, după cum observă profesorul Asa Gray[1], „cu papile minuscule, rigide, cu vîrful foarte ascuțit, toate dirijate înainte, papile care sînt

[1] „American Journal of Science", 1862, vol. XXXIV, p. 428.

admirabil adaptate pentru a curăța polenul de pe capul sau spatele unei insecte". Există o singură excepție parțială la regula de mai sus, anume că la *Cypripedium* polenul este lipicios, pe cînd stigmatul nu, și nici nu este convex; deoarece, după Asa Gray, la *C. acaule* polenul este mai granulos și mai puțin lipicios decît la celelalte specii americane, și numai la *C. acaule* stigmatul este ușor concav și lipicios. Așa încît aici excepția aproape că confirmă adevărul regulii generale.

Nu am reușit niciodată să descopăr nectar în interiorul labelului și Kurr[1] face aceeași observație în legătură cu *C. calceolus*. Totuși suprafața interioară a labelului la speciile pe care le-am examinat este acoperită cu peri, al căror vîrf secretă mici picături de lichid ușor lipicios. Și dacă acestea sînt dulci sau nutritive sînt suficiente pentru a atrage insectele. Cînd este uscat, lichidul formează o coajă sfărîmicioasă pe vîrful perilor. Oricare ar fi atracția, este sigur că albinele mici intră frecvent în label.

Îmi închipuiam mai înainte că insectele se așază pe label și că își introduc trompa prin oricare din cele două orificii din imediata apropiere a anterelor, deoarece am constatat că dacă un fir de păr rigid este astfel introdus, polenul vîscos aderă de el și poate fi ulterior lăsat pe stigmat; această ultimă parte a operației nu a fost însă bine efectuată. După publicarea cărții mele, profesorul Asa Gray mi-a scris[2] că din examinarea mai multor specii americane s-a convins că florile erau fecundate de insecte mici, care intrau în label prin deschizătura mare de pe suprafața superioară și ieșeau printr-unul din cele două orificii mici, din imediata apropiere a anterelor și a stigmatului. Ca urmare, am introdus mai întîi cîteva muște în labelul de *C. pubescens* prin deschizătura mare, superioară. Ele erau însă fie prea mari, fie prea proaste, și nu au ieșit cum trebuie. Am prins apoi o albină foarte mică, care părea să fie de dimensiunea aproximativ corespunzătoare, anume *Andrena parvula* și am introdus-o în label și, printr-o coincidență curioasă, ea s-a dovedit a aparține, după cum vom vedea îndată, genului de care depinde, în stare naturală, fecundarea lui *C. calceolus*. Albina a încercat în zadar să iasă pe același drum pe care intrase, ea cădea însă mereu înapoi, datorită faptului că marginile erau îndoite spre interior. Labelul acționează la fel cu una dintre acele curse conice cu marginile întoarse spre interior care se vînd pentru prinderea coleopterelor și a gîndacilor din bucătăriile londoneze. Albina nu a putut ieși prin fanta dintre muchiile îndoite ale părții bazale a labelului, deoarece aici stamina rudimentară alungită, triunghiulară, închide drumul. În cele din urmă și-a forțat ieșirea printr-unul din cele două orificii din apropierea uneia dintre antere și, cînd a fost prinsă, era mînjită cu polen vîscos. Am pus apoi aceeași albină înapoi în label, și ea a ieșit iarăși prin unul dintre micile orificii, acoperită iarăși cu polen. Am repetat de cinci ori operația, mereu cu același rezultat. Ulterior, am tăiat și am îndepărtat labelul pentru a examina stigmatul și am constatat că întreaga lui suprafață era acoperită cu polen. Trebuie observat că, ieșind din label, insecta trebuie să se frece mai întîi de-a lungul stigmatului și apoi de una din antere, așa încît nu poate lăsa polen pe stigmat, decît dacă, fiind deja mînjită cu polenul unei flori, intră într-alta; și astfel va exista o serioasă posibilitate de fecundare încrucișată între două

[1] „Bedeutung der Nektarien", 1833, p. 29.

[2] Vezi de asemenea „American Journal of Science", 1862, vol. XXXIV, p. 427.

plante distincte. Cu multă perspicacitate și acuitate a prevăzut Delpino[1] că se va descoperi o insectă care să acționeze în acest fel; deoarece el susținea că, dacă o insectă și-ar introduce trompa, după cum presupusesem eu, din exterior printr-unul din micile orificii din imediata apropierea a uneia dintre antere, stigmatul ar fi susceptibil de a fi fecundat cu propriul polen al plantei și el nu credea în această posibilitate, avînd încredere în ceea ce am afirmat deseori, anume că toate dispozitivele pentru fecundare sînt astfel aranjate pentru ca stigmatul să primească polen de la o floare sau plantă distinctă. Toate aceste speculații sînt însă acum de prisos, deoarece, datorită observațiilor admirabile ale dr. H. Müller[2], știm că *Cypripedium calceolus* este fecundat în stare naturală în modul descris mai sus de albine aparținînd la cinci specii de *Andrena*.

În acest fel, utilitatea tuturor părților florii, anume, marginile îndoite spre interior sau părțile interioare lustruite ale labelului, cele două orificii și poziția lor în imediata apropiere a anterelor și a stigmatului, dimensiunea mare a staminei mediale rudimentare, a devenit inteligibilă. O insectă care pătrunde în label este astfel obligată să iasă printr-una din cele două treceri înguste pe laturile cărora sînt plasate masele de polen și stigmatul.

Am văzut că exact același scop este atins în cazul lui *Coryanthes* prin faptul că labelul este umplut pe jumătate cu lichid secretat, iar în cazul lui *Pterostylis* și a altor cîteva orhidee australiene, prin faptul că labelul este iritabil, așa încît atunci cînd este atins de o insectă care intră, el închide floarea, cu excepția unei singure treceri înguste[3].

Natura omologă a diferitelor părți ale florilor de orhidee. La puține flori structura teoretică a fost atît de larg discutată ca la orhidee; și acest lucru nu este surprinzător dacă ținem seama cît de diferite sînt față de florile obișnuite, și aici ar fi locul potrivit pentru a examina acest subiect. Nici un grup de organisme nu poate fi înțeles cum trebuie pînă ce omologiile lor nu sînt înțelese, adică pînă ce modelul general sau, după cum este deseori denumit, tipul ideal al mai multor membri ai grupului nu este inteligibil. Poate că în prezent nu există nici unul dintre membrii grupului care să prezinte modelul deplin. Pentru naturaliști, acest fapt nu reduce importanța acestui subiect, ci îl face, probabil, și mai important pentru înțelegerea deplină a grupului.

Omologiile oricărui organism sau grup de organisme pot fi cel mai bine înțelese sau prin urmărirea dezvoltării embriologice, atunci cînd acest lucru este posibil, sau prin descoperirea unor organe în stare rudimentară, sau prin urmărirea'

[1] *Fecondazione nelle Piante Antocarpee*, 1867, p. 20.

[2] „Verh. d. Nat. Ver. für Pr. Rheinland und Westfal"., anul XXV, III următorii, vol. V, p. 1; vezi de asemenea *Befruchtung der Blumen*, 1873, p. 76.

[3] *Selenipedium palmifolium* este una dintre *Cypripedeae* și, după cele arătate de dr. Crüger („Journ. Linn. Soc. Bot." 1864, vol. VIII, p. 134) ea are flori foarte parfumate care, după toate probabilitățile, sînt întotdeauna fecundate de insecte. Labelul este construit, ca și la unele flori de *Aristolochia*, după sistemul „vîrșilor", adică o deschizătură în formă de pîlnie ducînd în interiorul lui, prin care insectele cu greu pot ieși. O singură altă deschizătură aproape de baza labelului este parțial închisă de aparatul sexual și insecta este obligată să-și forțeze ieșirea pe acolo.

printr-o serie lungă de organisme, a unei gradații apropiate de la o anumită parte la alta, pînă cînd cele două părți sau organe, cu toate că sînt folosite în funcțiuni cu totul diferite și sînt absolut neasemănătoare, pot fi unite printr-o succesiune de verigi scurte. Nu se cunoaște nici un exemplu al unei gradații apropiate între două organe afară numai dacă din punct de vedere omologic ele sînt unul și același organ.

Importanța științifică a omologiei se bazează pe faptul că ne dă cheia gradului de deosebire posibilă în plan; în interiorul oricărui grup, ea ne permite să clasăm în capitolele respective cele mai diferite organe, ne arată gradații care altfel ar fi trecute cu vederea și ne ajută în acest fel la clasificare; ne explică multe monstruozități; duce la descoperirea unor părți obscure sau ascunse sau a unor simple urme de părți și ne arată însemnătatea rudimentelor. Pe lîngă aceste scopuri, omologia înlătură partea nebuloasă din termeni ca schema naturii, tipuri ideale, idei sau modele de arhetip etc., deoarece acești termeni ajung să exprime fapte reale. Astfel îndrumat, naturalistul își dă seama că toate părțile sau organele omologe, oricît de mult s-ar diferenția, sînt modificări ale unuia și aceluiași organ primordial; urmărind gradații existente, el obține o indicație în urmărirea, în măsura posibilului, a mersului probabil al modificării prin care au trecut organismele în decursul unui lung șir de generații. El poate fi sigur că dacă urmărește dezvoltarea embriologică sau caută cel mai neînsemnat vestigiu, sau dacă cercetează gradațiile dintre organismele cele mai diferite, el urmărește același scop pe căi diferite și tinde spre cunoașterea strămoșului adevărat al grupului, și a felului cum creștea sau trăia el pe atunci. În acest fel, subiectul omologiei devine mult mai interesant.

Cu toate că acest subiect, considerat sub orice aspect, va fi întotdeauna extrem de interesant pentru cercetătorul naturii, este foarte îndoielnic dacă detaliile următoare asupra naturii omologice a florilor de orhidee vor prezenta vreun interes pentru un cititor în general. Dacă, de fapt, el ține să vadă în ce măsură o cunoaștere a omologiei, cu toate că departe de a fi perfectă, poate elucida un subiect, acest fapt va reprezenta poate cel mai bun exemplu ce se poate da. El va vedea în ce mod curios o floare poate fi construită din multe organe separate — cît de perfectă poate deveni coeziunea unor părți inițial distincte — cum unele organe pot fi folosite pentru scopuri cu totul diferite de scopurile lor firești — cum alte organe pot fi complet suprimate, sau să nu lase decît simple indicații inutile ale existenței lor anterioare. El va vedea, în sfîrșit, cît de enorm a fost gradul de modificare suferit de aceste flori de la forma lor parentală sau tipică.

Robert Brown a fost primul care a dezbătut în mod clar omologiile orhideelor[1], și nu a mai lăsat, după cum era de așteptat, nimic nelămurit. Îndrumat de structura generală a monocotiledonatelor și de diverse alte considerațiuni, el a expus teoria că floarea constă realmente din trei sepale, trei petale, șase antere în doi verticili sau cercuri (din care numai o singură anteră, aparținînd verticilului exterior, este desăvîrșită la toate formele comune) și din trei pistile, din care unul este modificat în rostel. Aceste cincisprezece organe sînt aranjate, ca de obicei, în mod alternativ, trei înăuntrul altor trei, cu cinci verticili. R. Brown nu prezintă o dovadă suficientă în legătură cu existența a trei dintre antere în interiorul a

[1] Cred că ultimele sale concepții apar în lucrarea sa renumită, prezentată în 1—15 nov. 1831 și publicată în „Linnean Transactions", vol. XVI, p. 685.

două dintre verticile, el este însă de părere că acestea sînt combinate cu labelul ori de cîte ori acest organ prezintă creste sau muchii. În aceste ipoteze Brown este urmat de Lindley[1].

Brown a urmărit vasele spiralate din floare făcînd secțiuni transversale[2] și, după cît se pare, numai ocazional secțiuni longitudinale.

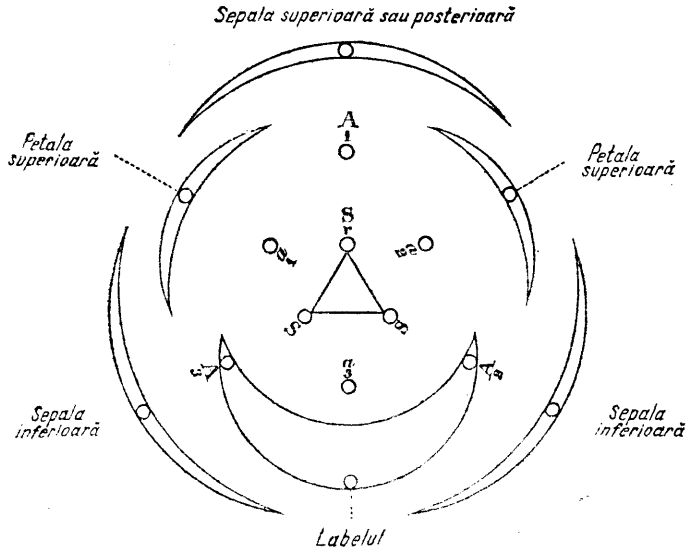


Fig. 36. — Secțiunea unei flori de orhidee (Cercurile mici indică poziția vaselor spiralate). SS, Stigmatele; Sr, Stigmatul transformat în rostel; A, Antera fertilă a verticilului extern; A_2 A_3 anterele aceluiași verticil combinat cu petala inferioară, formînd labelul; a, a_2 anterele rudimentare ale verticilului interior (fertile la *Cypripedium*) formînd în general Clinandrumul; a_3 a treia anteră a aceluiași verticil, cînd e prezent formînd partea anterioară a coloanei.

Deoarece vasele spiralate se dezvoltă la o perioadă foarte timpurie de creștere și această împrejurare dă întotdeauna o valoare mare unei părți în descoperirea omologiilor și deoarece acele vase sînt, pare-se, de mare importanță funcțională, cu toate că funcțiunea lor nu este bine cunoscută, am considerat, îndrumat fiind și de sfatul d-rului Hooker, că merită să urmăresc în sus toate vasele spiralate ale celor șase grupuri care înconjură ovarul. Dintre cele șase grupuri ovariene de vase, voi denumi (cu toate că nu corect) pe acela de sub label grupul anterior; pe acela de sub sepala superioară grupul posterior; iar cele două grupuri de cele două laturi ale ovarului le voi numi grupul antero-lateral și cel postero-lateral.

Rezultatul disecțiilor mele este arătat în schema de mai sus (fig. 36). Cele cincisprezece mici cercuri reprezintă același număr de grupuri de vase spiralate,

[1] Prof. Asa Gray a descris în „American Journal of Science", iulie 1866, o floare monstruoasă de *Cypripedium candidum* și observă că „aici nu se demonstrează (poate pentru prima dată direct) că tipul florii de orhidee are două verticile de stamine, după cum a subliniat întotdeauna Brown". Dr. Crüger prezintă de asemenea dovezi („Journ. Linn. Soc. Bot.", vol. VIII, 1864, p. 132) în favoarea prezenței a cinci verticile de organe; el neagă însă că omologiile părților pot fi deduse din mersul vaselor și nu admite că labelul este format din unirea unei petale cu două stamine petaloide.

[2] „Linn. Transact.", vol. XVI, p. 696—701. Link, în lucrarea sa *Bemerkungen über den Bau der Orchideen* („Botanische Zeitung" 1849, p. 745), pare să se fi încrezut în secțiunile transversale. Dacă ar fi urmărit vasele în sus, nu cred că ar fi contestat ipoteza lui Brown, a naturii celor două antere la *Cypripedium*. În admirabila sa lucrare („Annales de Sciences Nat.", vol. XXIV, 1831), Brongniart arată întîmplător mersul unora dintre vasele spiralate.

în fiecare caz urmărit în jos pînă la unul din cele șase grupuri ovariene mari. Ele alternează, după cum este arătat, în cinci verticile; nu am încercat însă să dau distanțele reale prin care sînt despărțite. Pentru a îndruma ochiul, cele trei grupuri centrale ducînd la cele trei pistile sînt unite într-un triunghi.

Cinci grupuri de vase intră în cele trei sepale împreună cu cele două petale superioare; trei intră în label, iar șapte se duc în sus pe marea coloană centrală. După cum se poate vedea, aceste vase sînt dispuse radial, pornind de la axa florii; și toate de pe aceeași rază intră invariabil în același grup ovarian. În acest fel, vasele alimentînd sepala superioară, antera fecundă (A_1) și pistilul superior sau stigmatul (adică rostelul Sr) se unesc cu toate și formează grupul ovarian posterior. Și iarăși vasele alimentînd, de exemplu, sepalele inferioare stîngi, colțul labelului și unul din cele două stigmate (S) de pe aceeași parte se unesc și formează grupul antero-lateral, și tot așa cu toate celelalte vase.

Deci, dacă se poate avea încredere în existența vaselor spiralate, floarea unei orhidee constă cu siguranță din cincisprezece organe într-o stare foarte modificată și contopită. Vedem trei stigmate, cu cele două inferioare în general contopite și cu cea superioară transformată în rostel. Vedem șase stamine aranjate în două verticile, în general cu unul singur (A_1) fertil. La *Cypripedium* însă, două stamine din verticilul intern (a_1 și a_2) sînt fertile, iar la alte orhidee aceste două sînt reprezentate în diferite feluri mai rar decît celelalte stamine. Cea de-a treia stamină a verticilului intern (a_3) formează atunci cînd vasele sale pot fi urmărite, partea anterioară a coloanei. Brown era de părere că ea forma deseori o excrescență sau o muchie mediană contopindu-se cu labelul; sau, în cazul lui *Glossodia*[1], un organ filamentos proeminînd liber în fața labelului. Concluzia anterioară nu corespunde disecțiilor mele; nu cunosc nimic despre *Glossodia*. Brown era de părere că cele două stamine nefertile ale verticilului exterior (A_2, A_3) nu erau decît ocazional reprezentate, și atunci prin excrescențe laterale pe label; eu găsesc însă vasele corespunzătoare invariabil prezente în labelul fiecărei orhidee examinate, chiar atunci cînd labelul este foarte îngust și simplu de tot, ca la *Malaxis*, *Herninium* sau *Habenaria*.

Vedem astfel că o floare de orhidee constă din cinci părți simple, anume trei epale și două petale, și din două părți compuse, anume coloana și labelul. Coloana este formată din trei pistile și, în general, din patru stamine, toate complet contopite. Labelul este format dintr-o petală și două stamine petaloide ale verticilului exterior, de asemenea complet contopite; pentru a face ca acest fapt să pară mai probabil, trebuie observat, că la toate *Marantaceae*-le înrudite, staminele, chiar cele fertile, sînt deseori petaloide și sînt parțial coerente. Acest aspect al aturii labelului explică dimensiunea lui mare, forma lui frecvent tripartită și, în special, modul coerenței sale de coloană, contrar aceleia a celorlalte petale[2].

Deoarece organele rudimentare variază mult, putem poate înțelege astfel variabilitatea care, după cum mă informează dr. Hooker, este caracteristică excrescențelor de pe label. La unele orhidee, care au un nectariu în formă de pinten, ele două laturi sînt formate, după cît se pare, din cele două stamine modificate;

[1] Vezi observațiile lui Brown, la Apostasia în Wallich „Plantae Asiaticae rariores", 1830, p. 74.

[2] Link face unele observații în legătură cu natura coerenței labelului în coloană, în *Bemerkungen*, în „Bot. Zeitung", 1849, p. 745.

astfel, la *Gymnadenia conopsea* (nu însă la *Orchis pyramidalis*) vasele, plecînd de la cele două grupuri ovariene antero-laterale, coboară de-a lungul laturilor nectariului; cele din singurul grup anterior coboară exact prin mijlocul nectariului, apoi, înapoindu-se în sus pe partea opusă, formează nervura mediană a labelului. Laturile nectariului fiind astfel formate din două organe distincte, explică, se pare, tendința vizibilă la *Calanthe*, *Orchis morio* etc., spre bifurcarea extremității sale.

Numărul, poziția și mersul tuturor vaselor spiralate prezentate în schemă (fig. 36) au fost observate la unele *Vandeae* și *Epidendreae*[1]. La *Malaxeae* au fost observate toate cu excepția lui a_3 care este cel mai greu de urmărit și, pare-se, cel mai des absent. La *Cypripedae*, iarăși, au fost urmărite toate, afară de a_3[2], care sînt aproape sigur că aici era într-adevăr absent; la acest trib stamina (A_1) este reprezentată printr-un rudiment foarte pronunțat în formă de scut,

[1] Este recomandabil, poate, de a da cîteva detalii asupra florilor pe care le-am disecat: m-am interesat însă de anumite puncte speciale, cum este mersul vaselor în label, care în multe cazuri nu merită a fi prezentate aici. Printre *Vandeae* am găsit toate vasele la *Catasetum tridentatum* și *saccatum*; marele grup al vaselor care se duc la rostel se separă (ca și la *Mormodes*) de grupul ovarian posterior sub bifurcația alimentînd sepala superioară și antera fertilă; grupul ovarian anterior merge puțin de-a lungul labelului înainte de a se bifurca și a trimite un grup (a_3) în sus pe partea anterioară a coloanei; vasele pornind de la grupul postero-lateral se urcă pe partea dorsală a coloanei, de fiecare parte a acestora, mergînd la antera fertilă, și nu ajung la marginile clinandrumului. La *Acropera luteola*, baza coloanei, unde este fixat labelul, este mult prelungită și vasele întregului grup ovarian anterior sînt la fel prelungite; acestea (a_3), urcîndu-se pe partea anterioară a coloanei, sînt brusc îndoite îndărăt; la punctul de îndoire vasele sînt curios întărite, turtite și prelungite în creste și vîrfuri ciudate. La un *Oncidium*, am urmărit vasele Sr pînă la glanda lipicioasă a poliniului. Printre *Epidendreae* am urmărit toate vasele la o *Cattleya*, de-asemenea și la *Evelyna carivata*, afară de a_3, pe care nu am căutat-o. Printre *Malaxeae* am urmărit toate la *Liparis pendula*, afară de a_3, care nu cred că este prezentă. La *Malaxis paludosa* am urmărit aproape toate vasele. La *Cypripedium barbatum* și *purpuratum* le-am urmărit pe toate afară de a_3, de care sînt aproape sigur că nu există. La *Neotteae* am urmărit la *Cephalanthera grandiflora* toate vasele, exceptînd pe acelea ale rostelului atrofiat și pe cele care duc către cele două auricule a_1 și a_2 care erau cu siguranță absente. La *Epipactis* le-am urmărit pe toate exceptînd a_1, a_2 și a_3, care lipsesc cu siguranță. La *Spiranthes autumnalis* vasul Sr merge la baza bifurcației rostelului. Nu există nici un vas către membranele clinandrumului, nici la această orhidee, și nici la *Goodyera*. La nici una dintre *Ophreae* nu apar vasele a_1, a_2 și a_3. La *Orchis pyramidalis* le-am urmărit pe toate celelalte, inclusiv două către cele două stigmate separate; la această specie, contrastul dintre vasele labelului și ale celorlalte sepale și petale este izbitor; deoarece la acestea din urmă vasele nu se ramifică, pe cînd labelul are trei vase, cele laterale intrînd, natural în grupul ovarian anterolateral. La *Gymnadenia conopsea* am urmărit toate vasele, însă nu sînt sigur dacă vasele alimentînd *laturile* sepalei superioare nu se abat, ca la *Habenaria* înrudită, din mersul lor obișnuit, intrînd în grupul ovarian postero-lateral. Vasul Sr, mergînd la rostel, intră în mica creastă îndoită de membrană, care proeminează între bazele lojilor anterei. În sfîrșit, la *Habenaria chlorantha* am urmărit toate vasele cu excepția, ca și la celelalte *Ophreae*, a celor trei ale verticilului staminal interior și am căutat cu atenție pe a_3; vasul alimentînd antera fertilă pătrunde în membrana de legătură dintre cele două loji ale anterei, însă nu se bifurcă; vasul către rostel se urcă pînă la vîrful umărului sau al pragului de sub membrana de legătură a anterei, însă nu se bifurcă și nu se întinde pînă la cele două discuri lipicioase foarte distanțate între ele.

[2] După descrierea lui Irmisch (*Beiträge zur Biologie der Orchideen*, 1853, p. 78 și 42) a dezvoltării mugurului floral la *Cypripedium*, s-ar părea că există o tendință către formarea unui filament liber în fața labelului, ca în cazul lui *Glossodia*, menționat mai sus, și aceasta va explica poate absența vaselor spiralate care pornesc de la grupul ovarian anterior și se contopesc cu coloana. La *Uropedium*, un gen pe care A. Brongniart („Annalles des Sc. Nat. ",seria a 3-a, Bot,. vol. XIII, p. 114) îl consideră ca îndeaproape înrudit cu *Cypripedium* sau chiar ca o monstruozitate a acestuia, o a treia anteră fertilă ocupă aceeași poziție.

iar a_1 și a_2 sînt transformate în două antere fertile. La *Ophreae* și *Neotteae* au fost urmărite toate vasele cu excepția importantă a acelora aparținînd celor trei stamine (a_1, a_2 și a_3) ale verticilului interior. La *Cephalanthera grandiflora* am văzut clar pe a_3 pornind de la grupul ovarian anterior și urcîndu-se pe partea anterioară a coloanei. Această orhidee anormală nu are rostel, iar vasul marcat Sr în schemă lipsea complet, cu toate că există la toate celelalte specii.

Cu toate că cele două antere (a_1 și a_2) ale verticilului interior nu sînt complet și normal dezvoltate la nici o orhidee, cu excepția lui *Cypripedium*, vestigiile lor sînt în general prezente și deseori folosite, deoarece ele formează laturile membranoase ale clinandrumului în formă de cupă de pe vîrful coloanei, care închide și apără masele de polen. Aceste vestigii ajută în acest fel anterele lor surori fertile. La mugurul floral tînăr de *Malaxis paludosa* marea asemănare dintre cele două membrane ale clinandrumului și antera fertilă ca formă, țesut și înălțimea la care se întind vasele spiralate este foarte izbitoare : este imposibil de a te îndoi că aceste două membrane sînt vestigiile a două antere. La *Evelyna*, una dintre *Epidendreae*, clinandrumul este format la fel, după cum sînt și coarnele clinandrumului la *Masdevallia*, coarne care servesc de asemenea pentru a ține labelul la distanța potrivită de coloană. La *Liparis pendula* și la alte cîteva specii aceste două antere rudimentare formează nu numai clinandrumul, însă de asemenea și aripi care proeminează de fiecare parte a intrării cavității stigmatului și servesc ca îndrumători pentru introducerea maselor de polen. În măsura în care am putut percepe, la *Acropera* și *Stanhopea*, marginile membranoase ale coloanei pînă la baza ei sînt de asemenea formate astfel; însă în alte cazuri, ca la *Cattleya*, marginile în formă de aripi ale coloanei par să fie simple dezvoltări ale celor două pistile.

Judecînd după poziția vaselor, la acest din urmă gen și la *Catasetum* aceste două stamine rudimentare servesc în special pentru a întări partea posterioară a coloanei; iar în cazurile în care acest lucru a fost observat, întărirea părții anterioare a coloanei este unica funcțiune a celei de-a treia stamine a verticilului intern (a_3). Această a treia stamină se urcă de-a lungul mijlocului părții mediane a coloanei, pînă la marginea sau la buza inferioară a cavității stigmatului.

Am arătat că la *Ophreae* și *Neotteae* vasele spiralate ale verticilului interior, marcate a_1, a_2, a_3 în schemă, lipsesc complet, cu toate că le-am căutat cu atenție; însă aproape la toți membrii acestor două triburi două mici papile sau auricule, cum au fost deseori numite, stau exact în poziția pe care ar fi ocupat-o primele două din cele trei antere dacă ele s-ar fi dezvoltat. Nu numai că stau în această poziție, însă în unele cazuri, ca la *Cephalanthera*, coloana are de fiecare parte cîte o muchie proeminentă mergînd de la ele pînă la bazele sau la nervurile mediane ale celor două petale superioare, adică în poziția potrivită a filamentelor celor două stamine. Nu poate exista, iarăși, îndoială că la *Malaxis* cele două membrane ale clinandrumului sînt formate de aceste două antere în stare rudimentară și modificată. Or, de la clinandrumul perfect de *Malaxis*, prin acela al speciilor *Spiranthes*, *Goodyera*, *Epipactis latifolia* și *E. palustris* (vezi fig. 16, p. 3378, și fig. 15, p. 3374), pînă la auriculele minuscule și ușor turtite ale genului *Orchis*, se poate urmări o gradație desăvîrșită. Conchid deci că aceste auricule sînt de două ori rudimentare; adică ele sînt vestigiile laturilor membranoase ale clinandrumului, aceste membrane fiind ele însile vestigii ale celor două antere la care ne-am referit atît de des. Absența vaselor spiralate mergînd la auricule nu este cîtuși de puțin

suficientă pentru a infirma ipoteza susținută aici în legătură cu natura mult discutată a acestor structuri; faptul că asemenea vase pot dispărea completamente este dovedit în cazul lui *Cephalanthera grandiflora*, la care rostelul și vasele sale sînt complet atrofiate.

În concluzie deci, în legătură cu cele șase stamine care ar trebui să fie reprezentate la fiecare orhidee, cele trei, aparținînd verticilului extern, sînt întotdeauna prezente, cea superioară fiind fertilă (exceptînd la *Cypripedium*), iar cele două inferioare sînt invariabil petaloide, formînd parte din label. Cele trei stamine ale verticilului interior sînt mai puțin evident dezvoltate, mai ales cea inferioară, a_3, care, atunci cînd poate fi descoperită, servește numai pentru a întări coloana, iar după Brown, într-unele cazuri rare formează o proeminență sau filament separat. La *Cypripedium*, cele două antere superioare ale acestui verticil interior sînt fertile, iar în alte cazuri sînt în general reprezentate fie prin întinderi membranoase, fie prin auricule minuscule lipsite de vase spiralate. Totuși, aceste auricule lipsesc uneori complet, ca în cazul unor specii de *Ophrys*.

În baza acestei ipoteze a omologiilor florilor de orhidee, putem înțelege existența coloanei centrale, aspectuoase, dimensiunea mare, forma în general tripartită și modul curios de fixare al labelului, originea clinandrumului, poziția relativă a anterei fertile simple, la majoritatea genurilor, și a celor două antere fertile la *Cypripedium*, poziția rostelului, precum și a tuturor celorlalte organe, și, în sfîrșit, apariția frecventă a unui stigmat bilobat, precum și cea ocazională a două stigmate distincte. Nu am întîlnit decît un singur caz dificil, anume la *Habenaria* și la genul înrudit *Bonatea*. Aceste flori au suferit o deformare atît de mare, datorită separării considerabile a lojilor anterelor și a celor două discuri lipicioase ale rostelului, încît la ele orice anomalie este mai puțin surprinzătoare. Anomalia se referă numai la vasele care alimentează laturile sepalei superioare și ale celor două petale superioare, deoarece vasele care intră în nervurile lor mediane și în toate celelalte organe mai importante urmăresc aceeași cale identică ca și la celelalte *Ophreae*. Vasele care furnizează laturile sepalei superioare, în loc de a se uni cu nervurile mediane și de a intra în grupul ovarian posterior, deviază și intră în grupul postero-lateral. Apoi iarăși, vasele de pe partea anterioară a celor două petale superioare, în loc de a se uni cu acelea ale nervurilor mediane și a intra în grupele ovariene postero-laterale, se despart sau se abat din mersul lor firesc și intră în grupurile antero-laterale.

Această anomalie este importantă în măsura în care aruncă o oarecare îndoială asupra ipotezei că labelul este întotdeauna un organ compus dintr-o petală și două stamine petaloide; deoarece, dacă cineva ar presupune că la vreunul dintre primii strămoși ai ordinului orhideelor, vasele laterale ale petalelor inferioare s-ar fi abătut, dintr-o cauză necunoscută, din mersul lor firesc, intrînd în grupele ovariene antero-laterale, și că această structură a fost moștenită de toate orhideele existente, chiar de acelea cu cele mai mici și mai simple labele, nu aș putea răspunde decît în modul următor, care este însă, după părerea mea, satisfăcător.

Prin analogie cu alte monocotiledonate, am putea presupune prezența ascunsă la florile de orhidee a cincisprezece organe aranjate alternativ în cinci verticile. La aceste flori găsim cincisprezece grupuri de vase aranjate exact în acest fel. Există deci o serioasă probabilitate ca vasele A_2 și A_3, care intră în laturile labelului, nu într-unul sau două cazuri, ci la toate orhideele pe care le-am văzut și care ocupă

poziția precisă pe care ar fi ocupat-o dacă ar fi alimentat două stamine normale, să reprezinte de fapt stamine modificate și petaloide și că ele nu sînt vase laterale ale labelului, care să se fi îndepărtat de la mersul lor firesc. Pe de altă parte, la *Habenaria* și *Bonatea*[1] vasele pornind de la laturile sepalei superioare și ale celor două petale superioare care intră în grupurile ovariene greșite nu pot în nici un caz reprezenta organe pierdute, care să fi fost cîndva distincte.

Am terminat acum cu omologiile generale ale florilor de orhidee. Este interesant de a privi una dintre splendidele specii exotice sau, de fapt, una dintre formele noastre cele mai umile și de a observa cît de profund a fost modificată, în comparație cu toate florile obișnuite, cu marele ei label, format dintr-o petală și două stamine petaloide, cu ciudatele mase de polen la care ne vom referi ulterior, cu coloana ei formată din șapte organe coerente, din care numai trei își îndeplinesc funcțiile lor firești, anume o anteră și două stigmate în general contopite, cu un al treilea stigmat transformat în rostel și incapabil de a fi fecundat, și cu trei dintre antere care nu mai sînt funcțional active, ci servesc fie pentru a întări coloana, fie pentru a proteja polenul anterei fertile, sau care există ca simple vestigii, sau sînt complet suprimate. Cîtă schimbare, coeziune, atrofiere și modificare funcțională vedem aci! Știm totuși că, ascunse în acea coloană, cu petalele și sepalele sale înconjurătoare, există cincisprezece grupuri de vase, aranjate cîte trei, înăuntrul altor trei, în ordine alternativă, care au fost probabil păstrate pînă în ziua de azi prin faptul că s-au dezvoltat într-o perioadă foarte timpurie de creștere, înainte ca forma sau existența oricărei părți a florii să fi avut vreo importanță pentru buna stare a plantei.

Putem fi oare mulțumiți afirmînd că fiecare orhidee a fost creată exact cum o vedem acum, după un anumit „tip ideal"; că atotputernicul creator, fixîndu-se asupra unui anume plan pentru întregul ordin, nu s-a îndepărtat de la acest plan; că în consecință el a făcut ca același organ să îndeplinească diferite funcțiuni, — deseori de importanță minimă în comparație cu funcțiunile lui firești — că a transformat alte organe în simple vestigii inutile și că le-a aranjat pe toate ca și cînd ar fi trebuit să stea separat, iar apoi le-a contopit? Nu este o ipoteză mai simplă și mai inteligibilă, că toate orhideele își datorează ceea ce au comun, faptului că se trag din vreo monocotiledonată care, ca atîtea alte plante din aceeași clasă, a posedat cincisprezece organe aranjate alternativ, cîte trei înăuntrul altor trei, în cinci verticile, și că structura acum minunat de modificată a florii este datorată unui șir îndelungat de modificări lente, fiecare modificare utilă plantei fiind menținută în decursul schimbărilor neîntrerupte la care a fost supusă lumea organică și anorganică.

[1] La *Bonatea speciosa*, din care nu am examinat decît exemplare uscate care mi-au fost trimise de dr. Hooker, vasele din laturile sepalei superioare intră în grupul ovarian postero-lateral, exact ca la *Habenaria*. Cele două petale superioare sînt despărțite pînă jos la baza lor și vasele alimentînd segmentul anterior și acelea alimentînd *porțiunea anterioară* a segmentului posterior se unesc și intră, ca la *Habenaria*, în grupul antero-lateral (și de aceea greșit). Segmenții anteriori ai celor două petale superioare sînt coerenți cu labelul așa încît acesta să aibă cinci segmenți, fapt cu totul neobișnuit. Cele două stigmate uimitor de proeminente sînt de asemenea coerente cu suprafața superioară a labelului; și se pare că și sepalele inferioare sînt coerente cu partea sa inferioară. În consecință o secțiune a bazei labelului împarte o sepală inferioară, două antere petaloide, porțiuni ale celor două petale superioare și, pare-se, ale celor două sepale inferioare și ale celor două stigmate; în totul separația trece fie prin șapte sau nouă organe întregi fie numai prin porțiuni ale acestora. Aci baza labelului este un organ tot atît de complex ca și coloana altor orhidee.

CAPITOLUL al IX-lea

GRADAȚIA ORGANELOR etc. — OBSERVAȚII FINALE

Gradația organelor, a rostelului, a maselor de polen — Formarea caudiculului — Afinități genealogice — Secreția nectarului — Mecanismul mișcării poliniilor — Utilitatea petalelor — Producerea de semințe — Importanța detaliilor structurale nelnsemnate — Cauza marii diversități structurale la florile de orhidee — Cauza perfecțiunii dispozitivelor — Rezumat asupra acțiunii insectelor — Natura respinge autofecundarea perpetuă.

Acest capitol va fi consacrat examinării mai multor subiecte diverse care nu au putut fi prea bine introduse într-altă parte.

Despre gradația anumitor organe. — Rostelul, poliniile, labelul și, într-o mai mică măsură, coloana sînt elementele cele mai remarcabile din structura orhideelor. Formarea coloanei și a labelului prin contopirea și atrofierea parțială a mai multor organe a fost discutată în capitolul precedent. În ceea ce privește rostelul, un asemenea organ nu există la nici un alt grup de plante. Dacă omologiile orhideelor nu ar fi fost destul de bine înțelese, aceia care cred în creația separată a fiecărui organism ar fi putut prezenta aceasta ca un excelent exemplu al unui organ absolut nou, creat în mod special și care nu s-ar fi putut dezvolta prin modificări lente, succesive ale vreunei părți preexistente. Dar, după cum a observat de multă vreme Robert Brown, rostelul nu este un organ nou. Este imposibil să privești cele două grupe de vase spiralate (fig. 36) care merg de la bazele nervurilor mediane ale celor două sepale superioare la cele două stigmate inferioare, ce sînt uneori complet distincte, și apoi să privești al treilea grup de vase care merg la baza nervurii mediane a sepalei superioare la rostelul care ocupă exact poziția unui al treilea stigmat, și să te îndoiești de natura sa omologă. Există toate motivele de a crede că întreg acest stigmat

superior și nu numai o parte a lui a fost transformat în rostel, deoarece există numeroase cazuri a două stigmate, însă nici una din cele trei suprafețe ale stigmatului nu este prezentă la acele orhidee care au rostel. Pe de altă parte, la *Cypripedium* și *Apostasia* (ultima fiind considerată de Brown ca făcînd parte din ordinul orhideelor), care nu au rostel, suprafața stigmatului este trifidă.

Deoarece nu cunoaștem decît plantele azi în viață, este imposibil de a urmări toate gradațiile prin care stigmatul superior a fost transformat în rostel; să vedem însă care sînt indicațiile că o asemenea modificare a avut loc. În privința funcțiunii, modificarea nu a fost atît de mare pe cît pare la început. Funcția rostelului este de a secreta substanță lipicioasă și el a pierdut capacitatea de a fi pătruns de tuburile polinice. Stigmatul orhideelor și al majorității altor plante secretă substanță lipicioasă, al cărui scop este de a reține polenul atunci cînd le este adus prin orice mijloc și de a excita creșterea tuburilor polinice. Or, dacă privim unul dintre cele mai simple rostele, de exemplu acela de *Cattleya* sau *Epidendrum*, găsim un strat gros de substanță lipicioasă, care nu este separată în mod distinct de suprafața lipicioasă a celor două stigmate contopite; scopul lui este numai de a fixa masele de polen de insecta care iese din floare, mase care sînt astfel scoase din anteră și duse la o altă floare, unde ele sînt reținute de suprafața stigmatului aproape tot atît de lipicioasă. Așa încît funcția rostelului mai este încă de a procura masele de polen, însă indirect, prin fixarea lor de corpul unei insecte.

Substanța lipicioasă a rostelului și a stigmatului pare a fi de aceeași natură: cea a rostelului are în general calitatea caracteristică de a se usca repede sau de a se întări puternic; cea a stigmatului, atunci cînd este îndepărtată de plantă, pare a se usca mai repede decît o soluție de clei de aproximativ aceeași densitate sau de aceeași putere adezivă. Această tendință de a se usca este cu atît mai remarcabilă, cu cît Gärtner[1] a constatat că picături din secreția stigmatului la *Nicotiana* nu se uscase după două luni. La multe orhidee, atunci cînd este expusă la aer, substanța lipicioasă a rostelului își schimbă culoarea cu o repeziciune remarcabilă devenind cafeniu-purpurie; și am observat o schimbare similară, însă mai lentă, a culorii la secreția lipicioasă a stigmatului unor orhidee, ca aceea de *Cephalanthera grandiflora*. După cum au observat Bauer și Brown, atunci cînd discul lipicios al unei orhidee este pus în apă, particule minuscule sînt aruncate cu putere într-un mod curios; și am observat exact același fapt la stratul de substanță lipicioasă care acoperă celulele alungite ale stigmatului la o floare nedeschisă de *Mormodes ignea*.

Cu scopul de a compara structura minusculă a rostelului și a stigmatului, am examinat muguri florali tineri de *Epidendrum cochleatum* și *floribundum*, care, atunci cînd sînt maturi, au un rostel simplu. Părțile posterioare ale ambelor organe erau absolut similare. La această vîrstă timpurie, întregul rostel consta dintr-o masă de celule aproape sferoidale, conținînd sfere de substanță cafenie care se transformă în lichidul lipicios. Stigmatul era acoperit cu un strat mai subțire de celule similare și sub ele erau celulele coerente tubulare, fusiforme. Se crede că acestea sînt în legătură cu pătrunderea tuburilor polinice; și absența lor din rostel explică, probabil, faptul că acesta nu este străpuns. Dacă structura rostelului și a stigmatului este așa cum a fost descrisă aici, singura lor deosebire constă din

[1] *Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung*, 1844, p. 236.

faptul că stratul de celule care secretă substanța lipicioasă este mai gros la rostel decît la stigmat și că celulele alungite au dispărut din primul. De aceea nu este prea greu de a admite că, în timp ce este încă în oarecare măsură fertil sau capabil de a fi pătruns de tuburi polinice, stigmatul superior ar fi putut dobîndi în mod treptat capacitatea de a secreta o mai mare cantitate de substanță lipicioasă, pierzînd-o concomitent pe aceea de fecundare, și că insectele mînjite cu această substanță lipicioasă au detașat și au transportat masele de polen, într-un mod din ce în ce mai eficace, la stigmatele altor flori. În acest caz s-ar fi format un rostel incipient.

La diferite triburi, rostelul prezintă o măsură uimitoare de diversitate structurală; majoritatea deosebirilor pot fi însă legate între ele fără întreruperi prea mari. Una dintre deosebirile cele mai izbitoare este faptul că fie întreaga suprafață anterioară pînă la o adîncime oarecare, fie numai părțile interioare devin lipicioase; și în acest din urmă caz suprafața își menține, ca la *Orchis*, o stare membranoasă. Însă aceste două stări trec treptat în așa măsură una într-alta, încît este aproape imposibil de a trage o linie de demarcație între ele. Astfel, la *Epipactis*, suprafața exterioară suferă o modificare față de starea sa celulară inițială, deoarece se transformă într-o membrană delicată și foarte elastică, care este ea însăși ușor lipicioasă, și permite substanței lipicioase de dedesubt să exudeze ușor; totuși ea acționează ca o membrană și suprafața ei inferioară este căptușită cu mult mai multă substanță lipicioasă. La *Habenaria chlorantha*, suprafața exterioară este foarte lipicioasă, însă la microscop încă mai seamănă îndeaproape cu membrana exterioară de *Epipactis*. În sfîrșit la unele specii de *Oncidium* etc., suprafața exterioară, care este lipicioasă, nu se deosebește la microscop decît prin culoare de stratul lipicios de dedesubt; trebuie să existe însă vreo deosebire esențială, deoarece constat că, atîta timp cît acest strat exterior foarte subțire rămîne intact, substanța de dedesubt rămîne lipicioasă; însă, după ce a fost tulburată, substanța de dedesubt se întărește rapid. Gradația în starea suprafeței rostelului nu este surprinzătoare, deoarece în toate cazurile suprafața este celulară în mugur, așa încît o stare inițială nu trebuie menținută decît într-un mod mai mult sau mai puțin perfect.

Natura substanței lipicioase se deosebește considerabil la diferite orhidee: la *Listera* ea se întărește aproape instantaneu, mai repede decît ghipsul; la *Malaxis* și *Angraecum* ea rămîne lichidă timp de cîteva zile; însă aceste două stări trec dintr-una într-alta prin multe gradații. Am observat la un *Oncidium* că substanța lipicioasă se usucă într-un minut și jumătate, la unele specii de *Orchis* în două sau trei minute, la *Epipactis* în zece minute, la *Gymnadenia* în două ore și la *Habenaria* în peste 24 de ore. După ce substanța lipicioasă de *Listera* s-a întărit, nici apa și nici alcoolul slab nu mai au nici un efect asupra ei; în vreme ce aceea de *Habenaria trifolia*, după ce a fost uscată timp de cîteva luni, umezită a devenit tot atît de lipicioasă ca înainte. Atunci cînd era reumezită, substanța lipicioasă a unor specii de *Orchis* prezenta o stare intermediară.

Una dintre cele mai importante deosebiri în starea rostelului este dacă poliniile sînt sau nu fixate permanent de el. Nu mă refer la cazurile în care suprafața superioară a rostelului este lipicioasă, ca la *Malaxis* și la unele specii de *Epidendrum*, și se fixează pur și simplu de masele de polen, deoarece aceste cazuri nu prezintă nici o dificultate. Mă refer însă la așa-numita legătură înnăscută a poliniilor, prin caudiculele lor, de rostel sau de discul lipicios. Totuși nu este absolut corect a

vorbi despre o legătură înnăscută, avînd în vedere că la o perioadă timpurie poliniile sînt invariabil libere și la diferite orhidee se fixează mai devreme sau mai tîrziu. În prezent nu se cunoaște nici o gradație concretă în procesul fixării; însă se poate dovedi că el depinde de condiții sau modificări foarte simple. La *Epidendreae*, poliniile constau dintr-o bobiță de polen ceros, avînd un caudicul lung (format din fire elastice cu grăunțe de polen fixate de el), care nu se fixează niciodată în mod spontan de rostel. Pe de altă parte, la unele dintre *Vandeae*, ca la *Cymbidium giganteum*, caudiculele sînt congenital fixate (în sensul de mai sus) de masele de polen, însă structura lor este aceeași ca la *Epidendreae*, cu singura deosebire că extremitățile firelor elastice aderă de buza superioară a rostelului în loc de a fi numai așezată pe ea.

Am studiat dezvoltarea caudiculelor la o formă înrudită cu *Cymbidium*, anume la *Oncidium unguiculatum*. La o perioadă timpurie, masele de polen sînt închise în lojile membranoase care se rup curînd într-un anumit punct. În această perioadă timpurie, în fanta fiecărei mase de polen se poate descoperi un strat de celule relativ mari, conținînd o substanță opacă. Se poate urmări cum această substanță se transformă treptat într-o substanță translucidă care formează firele caudiculelor. Pe măsură ce modificarea progresează, celulele înseși dispar. În cele din urmă, la unul din capete firele aderă de masele de polen ceroase, iar la celălalt capăt, după ce proeminează în stare semidezvoltată printr-o mică deschizătură a lojii membranoase, aderă de rostel, pe care stă apăsat antera. Așa încît aderarea caudiculei pe partea posterioară a rostelului pare să depindă numai de ruperea timpurie a lojii anterei și de o mică înaintare a caudiculelor, înainte ca acestea să se fi dezvoltat și întărit în mod complet.

La toate orhideele, o dată cu detașarea poliniilor, insectele detașează și o porțiune a rostelului, deoarece, cu toate că este caracterizată în mod convențional drept o secreție, substanța lipicioasă este de fapt o parte a rostelului în stare modificată. Însă la speciile la care caudiculele sînt fixate de timpuriu de rostel, o porțiune solidă sau membranoasă a suprafeței ei exterioare, nemodificată este de asemenea detașată. La *Vandeae* această porțiune este uneori de dimensiune considerabilă (formînd discul și pedicelul poliniului) și dă poliniilor ei caracterul lor remarcabil, însă deosebirile de formă și de dimensiune ale porțiunilor detașate ale rostelului pot fi nuanțate gradat, chiar în cadrul unicului trib al *Vandeae*-lor, și încă și mai minuțios, începînd cu minuscula părticică ovală de membrană de care aderă caudicului de *Orchis*, trecînd de acolo la cele de *Habenaria trifolia*, apoi la cele de *H. chlorantha*, cu pedicelul său în formă de tobă, și de acolo, prin numeroase forme, la discul și la pedicelul mare de *Catasetum*.

În toate cazurile în care o porțiune a suprafeței exterioare a rostelului este detașată împreună cu caudiculele maselor de polen, se formează linii de separație precise și deseori complicate, pentru a permite separarea ușoară a porțiunilor detașate. Formarea acestor linii de separație nu se deosebește însă mult de procesul prin care anumite porțiuni ale suprafeței exterioare a rostelului dobîndesc o stare intermediară între cea de membrană nemodificată și cea de substanță lipicioasă la care m-am referit mai înainte. Separația însăși a porțiunilor rostelului depinde în multe cazuri de excitarea provenită dintr-o atingere; în prezent este însă inexplicabil cum o atingere poate acționa în acest fel. O asemenea sensibilitate la atin-

gere a stigmatului (și rostelul este, după cum știm, un stigmat modificat) și, de fapt, a oricărei alte părți nu este cîtuși de puțin rară la plante.

La *Listera* și *Neottea*, dacă rostelul este atins chiar numai de un fir de păr, se rupe în două locuri, și lojile conținînd substanța lipicioasă o aruncă în mod instantaneu. Avem aici un caz la care nu se cunoaște încă nici o gradație. Dr. Hooker a arătat însă că rostelul este mai întîi celular și că substanța lipicioasă se dezvoltă, ca și la alte orhidee, în interiorul celulelor.

Ultima deosebire pe care o voi menționa în legătură cu starea rostelului la diferite orhidee este existența la numeroase *Ophreae* a două discuri lipicioase, foarte îndepărtate între ele, uneori incluse în două bursicule separate. La prima vedere se pare că aici formau două rostele; însă niciodată nu există mai mult de un singur grup median de vase spiralate. Vedem la *Vandeae* cum un singur disc lipicios și un singur pedicel se poate împărți în două, deoarece la unele *Stanhopeae* discul în formă de inimă prezintă urma unei tendințe de a se diviza, iar la *Angraecum* avem două discuri distincte și două pedicele, situate fie foarte aproape una de alta, fie numai puțin îndepărtate între ele.

S-ar putea crede că o gradație similară de la un singur rostel la ceea ce apare ca două rosteluri distincte s-a putut vedea și mai clar la *Ophreae*, ținînd seama că avem următoarele serii: la *Orchis pyramidalis* un singur disc inclus într-o singură bursiculă; la *Aceras* două discuri care se ating și își influențează reciproc forma, însă de fapt nu sînt unite, la *Orchis latifolia* și *maculata* două discuri cu totul distincte, însă bursicula încă prezintă urme evidente de diviziune; și, în sfîrșit, la *Ophrys* avem două bursicule complet distincte, conținînd, natural, două discuri perfect distincte. Această serie nu indică însă treptele anterioare prin care un singur rostel s-a despărțit în două organe distincte; din contra, ea arată cum rostelul, după ce se despărțise de demult în două organe, s-a reunit acum, în mai multe cazuri, într-un singur organ.

Concluzia este bazată pe natura micii creste mediane, denumită uneori o prelungire a rostelului, dintre bazele celor două loji ale anterei (vezi fig. 1, B și D, p. 326). La ambele diviziuni ale *Ophreae*-lor, anume la speciile cu discurile nude și acelea cu discurile incluse într-o bursiculă, ori de cîte ori cele două discuri se găsesc apropiat juxtapuse această creastă sau proces median apare[1]. Pe de altă parte, atunci cînd cele două discuri sînt foarte îndepărtate între ele, vîrful rostelului dintre ele este neded sau aproape neted. La *Peristylus viridis* vîrful boltit este îndoit ca acoperișul unei case; și aici vedem prima etapă a formării crestei cutate. Totuși, la *Herminium monorchis*, care are două discuri mari, separate, o creastă sau muchie compactă este întrucîtva mai evident dezvoltată decît ar fi fost de așteptat. La *Gymnadenia conopsea*, *Orchis maculata* și altele, creasta constă dintr-o glugă formată dintr-o membrană subțire, la *O. mascula* cele două laturi ale glugii aderă parțial, iar la *O. pyramidalis* și la *Aceras* ea este transformată într-o muchie compactă. Aceste

[1] Profesorul Babington (*Manual of British Botany*, ed. a 3-a) se folosește de existența acestei „prelungiri a rostelului" ca de un caracter pentru a separa *Orchis*, *Gymnadenia* sau *Aceras* de celelalte genuri de *Ophreae*. Grupul de vase spiralate aparținînd de fapt rostelului se urcă pînă la baza acestei creste sau prelungiri, și chiar pînă în interiorul ei.

fapte nu sînt inteligibile decît în ipoteza că, în vreme ce în decursul unui lung șir de generații cele două discuri sînt aduse treptat laolaltă, porțiunea intermediară sau vîrful rostelului a devenit din ce în ce mai arcuit, pînă ce s-a format o creastă cutată și, în cele din urmă, o muchie compactă.

Dacă comparăm starea rostelului la diferite triburi de orhidee sau dacă comparăm rostelul cu pistilul și cu stigmatul unei flori obișnuite, deosebirile sînt uimitor de mari. Un pistil simplu constă dintr-un cilindru avînd pe deasupra o mică suprafață lipicioasă. Or, ce contrast prezintă rostelul de *Catasetum* atunci cînd este disociat de toate celelalte elemente ale coloanei? Și, deoarece am urmărit toate vasele la această orhidee, desenul poate fi considerat cu încredere ca fiind aproximativ exact. Întregul organ și-a pierdut funcțiunea sa normală de a fi fecundat. Forma îi este foarte neobișnuită, cu capătul superior îngroșat, aplecat și prelungit prin două antene lungi, conice, sensibile, fiecare dintre ele fiind goală în interior, ca un colț de viperă. În dosul bazelor acestor antene și între ele vedem discul mare lipicios, fixat de pedicel; acesta din urmă deosebindu-se structural de porțiunea de dedesubt a rostelului, de care este separat printr-un strat de țesut hialin, care se dizolvă de la sine atunci cînd floarea este matură. Discul, fixat de părțile înconjurătoare printr-o membrană care se rupe de îndată ce este excitată printr-o atingere, constă dintr-un țesut superior, puternic, avînd dedesubt o pernă elastică, căptușită cu substanță lipicioasă; și aceasta, iarăși, este acoperită, la majoritatea orhideelor, printr-o membrană de o natură diferită. Cît de mare specializare a părților avem aici în fața noastră! Totuși, la relativ puține dintre orhideele descrise în acest volum au fost arătate gradații atît de numeroase și de bine pronunțate în structura rostelului, precum și atîtea condiții favorabile evidente, pentru transformarea pistilului superior în acest organ, încît este normal de a admite că, dacă am putea vedea toate orhideele care au existat vreodată pe lume, am găsi toate lacunele din seria existentă, precum și fiecare lacună din numeroasele serii dispărute, completate printr-o serie de mici forme treptate de tranziție.

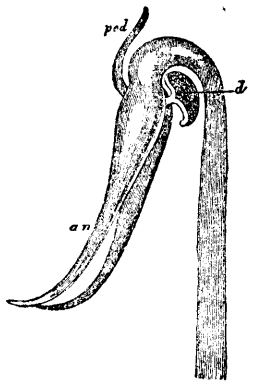


Fig. 37. — Rostel de *Catasetum*, *an*, antenele rostelului; *d*, discul lipicios; *ped*, pedicelul rostelului de care sînt fixate masele de polen.

Ajungem acum la cea de-a doua mare particularitate a orhideelor, anume la poliniile lor. Antera se deschide de timpuriu și deseori depune masele nude de polen pe partea dorsală a rostelului. Această acțiune a fost exemplificată la *Canna*, un membru al unei familii îndeaproape înrudită orhideelor, la care polenul este depus pe pistil chiar sub stigmat. În privința stării polenului există o mare diversitate: la *Cypripedium* și *Vanilla*, grăunțe izolate sînt închise într-un lichid

viscos; la toate celelalte orhidee pe care le-am văzut (excepție face *Cephalanthera* degradată), grăunțele sînt unite cîte trei sau patru laolaltă [1].

Aceste grăunțe compuse sînt legate între ele prin fire elastice, însă deseori ele formează pachete care sînt legate între ele în același fel sau sînt cimentate în așa-numite mase ceroase. La *Epidendreae* și *Vandeae*, masele ceroase se reduc treptat de la opt la patru, apoi la două și, prin coeziunea acestor două, la o singură masă. La unele *Epidendreae* avem ambele feluri de polen în interiorul aceleiași antere, anume mase mari ceroase cu caudicule formate din fire elastice, cu numeroase grăunțe compuse aderînd de ele.

Nu pot da nici o explicație asupra naturii coeziunii polenului în masele ceroase; atunci cînd sînt puse în apă timp de trei-patru zile, grăunțele compuse se despart ușor; însă cele patru grăunțe din care este format fiecare tot mai aderă puternic între ele, așa încît natura coeziunii în aceste două cazuri trebuie să fie diferită. Firele elastice prin care, la *Ophreae*, masele de polen sînt legate împreună și care urcă tocmai pînă în interiorul maselor ceroase de *Vandeae*, sînt de asemenea de o natură diferită de substanța care le leagă, deoarece firele sînt influențate de cloroform și de o cufundare îndelungată în alcool, pe cînd aceste lichide nu au nici o influență specială asupra coeziunii maselor ceroase. La mai multe *Epidendreae* și *Vandeae*, grăunțele exterioare ale maselor de polen se deosebesc de grăunțele interioare prin faptul că sînt mai mari și că au pereții mai galbeni și mult mai groși. Așa încît în conținutul unei singure loji anteriale găsim un grad surprinzător de diferențiere la polen, și anume grăunțele legate cîte patru, fie legate împreună prin fire, fie cimentate laolaltă în mase compacte, cu grăunțele exterioare diferite de cele interioare.

La *Vandeae* caudiculul, care este compus din fire subțiri coerente, s-a dezvoltat din conținutul semilichid al unui strat de celule. Deoarece constat că cloroformul are o acțiune caracteristică și energică asupra caudiculelor tuturor orhideelor, precum și asupra substanței vîscoase care învelește grăunțele de polen la *Cypripedium* și care poate fi trasă în fire, putem bănui că la acest din urmă gen, cel mai puțin diferențiat ca structură dintre toate orhideele, avem starea primordială a firelor elastice cu care grăunțele de polen sînt legate împreună la alte specii superior dezvoltate [2].

[1] În mai multe cazuri am observat patru tuburi emise de patru grăunțe care formează unul din grăuntele compus. La unele flori semimonstruoase de *Malaxis paludosa* și de *Aceras anthropophora* și la flori perfecte de *Neottia nidus-avis* am observat tuburi emise de grăunțe de polen cît mai erau încă în interiorul anterei și nu în contact cu stigmatul. Am considerat că acest fapt merită menționat, deoarece R. Brown („Linn. Transact.", vol. XVI, p. 279) afirmă cu oarecare surpriză, pare-se, că la o floare de *Asclepias* în stare de descompunere tuburile polinice au fost emise din polen în timp ce erau încă în anteră. Aceste cazuri arată că tuburile ieșite sînt formate, cel puțin la început, în detrimentul exclusiv al conținutului grăunțelor de polen.

După ce m-am referit la florile monstruoase de *Aceras*, voi adăuga că am examinat mai multe flori (întotdeauna cele mai de jos de pe inflorescență) la care labelul nu era aproape de loc dezvoltat și era apăsat puternic de stigmat. Rostelul nu era dezvoltat, așa încît poliniile nu aveau discuri lipicioase; trăsătura cea mai caracteristică era însă că cele două loji ale anterei se îndepărtaseră mult între ele din cauza, pare-se, a poziției labelului și erau unite printr-o membrană conectivă, aproape tot atît de lată ca ceea a lui *Habenaria chlorantha*!

[2] Auguste de Saint-Hilaire (*Leçons de Botanique* etc., 1841, p. 447) spune că, după ce grăunțele de polen au fost parțial formate, firele elastice există în mugurul timpuriu ca un lichid gros smîntînos. El adaugă că observațiile sale asupra lui *Ophrys apifera* i-au arătat că acest lichid este secretat de rostel

Atunci cînd este foarte dezvoltat și lipsit de grăunțe de polen, caudiculul este cea mai izbitoare dintre numeroasele particularități prezentate de polinii. La unele *Neotteae*, în special la *Goodyera*, îl găsim în stare incipientă, prelungindu-se puțin dincolo de masa de polen, cu firele numai parțial coerente. Urmărind gradația la *Vandeae*, de la starea obișnuită, nudă a caudiculului de la *Lycaste*, la aceea aproape nudă de la *Calanthe*, și apoi la *Cymbidium giganteum*, la care caudiculul este acoperit cu grăunțe de polen, pare probabil că s-a ajuns la starea lui obișnuită prin modificarea unui poliniu, ca acela al uneia dintre *Epidendreae*, anume prin avortarea granulelor de polen care au aderat inițial de fire elastice separate și ulterior prin coeziunea acestor fire.

La *Ophreae* avem dovezi mai bune decît cele oferite de gradație că lungile lor caudicule, rigide și nude, s-au dezvoltat cel puțin parțial, atît prin avortarea majorității grăunțelor inferioare de polen, cît și prin coeziunea firelor elastice prin care aceste grăunțe erau legate împreună. Am observat deseori la anumite specii o porțiune opacă la caudiculele translucide; și, deschizînd cu grijă mai multe caudicule de *Orchis pyramidalis*, am găsit în centrul lor, chiar la jumătatea drumului dintre pachetele de polen și discul lipicios, numeroase granule de polen (constînd, ca de obicei, din cîte patru granule unite) completamente libere. Din poziția lor încastrată, aceste grăunțe nu ar fi avut niciodată vreo posibilitate de a fi lăsate pe stigmatul unei flori și erau deci absolut inutile. Cei care socotesc că organe inutile au fost special create nu vor da atenție acestui fapt. Cei însă care cred în modificarea lentă a organismelor nu vor fi surprinși dacă modificările nu au fost efectuate întotdeauna în mod perfect, dacă — în decursul și după numeroasele etape ereditare ale atrofierii grăunțelor inferioare de polen și ale coeziunii firelor elastice — mai există încă o tendință către producerea cîtorva granule acolo unde ele se dezvoltaseră inițial și dacă acestea sînt lăsate încurcate înăuntrul firelor, acum unite, ale caudiculului. Ei vor considera micile porțiuni opace formate de grăunțele de polen libere din interiorul caudiculelor de *Orchis pyramidalis* ca o dovadă palpabilă că un strămoș străvechi al acestei plante avusese mase de polen ca acelea de *Epipactis* sau *Goodyera* și că granulele au dispărut încetul cu încetul din părțile inferioare, lăsînt firele elastice nude și gata de a se uni într-un caudicul adevărat.

Deoarece caudiculul joacă un rol important în fecundarea florii, el s-ar fi putut dezvolta dintr-unul în stare născîndă, după cum vedem la *Epipactis*, pînă la orice lungime necesară numai prin păstrarea continuă a creșterilor variabile în lungime, fiecare fiind folositoare în raport cu alte modificări în structura florii și fără vreo atrofiere a grăunțelor de polen situate mai jos. Din faptele prezentate aici putem însă conchide că acesta nu a fost singurul mijloc, că mult din lungimea caudiculelor se datorează unei asemenea avortări. Este foarte probabil că, în unele

și că este introdus forțat în mod lent, picătură cu picătură, în interiorul anterei. Nu aș fi amintit acest lucru dacă o autoritate atît de eminentă nu ar fi făcut această afirmație. Ea este cu siguranță greșită. Am deschis antera la muguri de *Epipactis latifolia* pe cînd erau încă complet închiși și lipsiți de rostel și am găsit grăunțele de polen unite prin fire elastice. *Cephalanthera grandiflora* nu are rostel care să secrete lichidul gros de mai sus; totuși grăunțele de polen sînt unite în acest fel. La un exemplar monstruos de *Orchis pyramidalis*, apendicele auriculare sau anterele rudimentare de fiecare parte a anterei propriu-zise se dezvoltaseră parțial și erau situate complet de una din părțile rostelului și stigmatului; totuși, la una din aceste apendice auriculare am găsit un caudicul distinct care nu avea disc la capăt, și acesta nu ar fi putut fi secretat de rostel sau de stigmat. Aș putea prezenta și alte dovezi, ceea ce ar fi de prisos.

cazuri, ulterior el să se fi lungit considerabil prin selecție naturală, deoarece la *Bonatea speciosa* caudiculul, în forma lui actuală este mai mult de trei ori mai lung decît masele de polen alungite; și este foarte puțin probabil ca o masă de granule atît de lungă, ușor unită cu ajutorul unor fire elastice, să fi existat vreodată, de oare ce o insectă nu ar fi putut transporta cu bine și nici nu ar fi putut depune o masă de această formă și dimensiune pe stigmatul unei alte flori.

Am examinat pînă acum gradațiile în starea aceluiași organ. Pentru cineva avînd mai multe cunoștințe în acest domeniu decît mine, ar fi interesant de a urmări gradațiile dintre diferite specii și grupe de specii ale acestui ordin mare și unitar. Pentru a constitui însă o gradație perfectă ar trebui readuse la viață toate formele dispărute care au existat vreodată de-a lungul numeroaselor linii de descendență, convergînd la strămoșul comun al grupului. Datorită absenței lor și, în consecință, a marelor lacune din acele serii, sîntem în măsură să împărțim speciile existente în grupuri care se pot defini, cum sînt genurile, familiile, triburile. Dacă nu ar fi existat nici o extincție, ar fi existat totuși linii sau ramuri mari cu o dezvoltare specială; *Vandeae*-le, de exemplu, s-ar fi putut totuși distinge ca o mare unitate de marele grup al *Ophreae*-lor; însă formele străvechi și intermediare, probabil foarte diferite de descendenții lor de azi, ar fi făcut cu totul imposibilă separarea între ele, prin caractere distincte, a acestor mari grupuri.

Nu voi mai face decît cîteva observații. Prin faptul că *Cypripedium* are trei stigmate dezvoltate și că, în consecință, nu are rostel, prin aceea că are două antere fecunde cu vestigiul mare al unei a treia și prin starea polenului său, el pare să fie un vestigiu al ordinului, atunci cînd era într-o stare mai simplă și mai generalizată. *Apostasia* este un gen înrudit, situat de Brown printre orhidee, de Lindley însă într-o mică familie distinctă. Aceste grupuri fragmentate nu ne indică structura formei strămoșești comune a tuturor orhideelor; ele servesc însă pentru a arăta starea probabilă a ordinului în timpurile străvechi, atunci cînd nici una dintre forme nu se diferențiase mult una de alta sau de alte plante, după cum sînt orhideele existente și în special *Vandeae*-le și *Ophreae*-le, și atunci cînd, ca urmare, ordinul se apropiase mai mult decît în prezent, prin toate caracterele sale, de grupuri înrudite cum sînt *Marantaceae*-le.

În ceea ce privește alte orhidee, ne putem da seama că o formă străveche, ca una din subtribul *Pleurothallidae*, din care unele au mase de polen ceroase cu un caudicul minuscul, ar fi putut da naștere, prin completa atrofiere a caudiculului, *Dendrobiae*-lor și, prin mărirea caudiculului *Epidendreae*-lor. *Cymbidium* ne demonstrează cît de simplu s-a putut modifica o formă ca una dintre *Epidendreae*-le noastre actuale într-o *Vandeae*. *Neotteae*-le sînt situate într-un raport aproape similar față de *Ophreae*-le superioare, ca *Epidendreae*-le față de *Vandeae*-le superioare. La anumite genuri de *Neotteae*, grăunțele de polen compuse sînt cimentate în pachete și legate laolaltă prin fire elastice care se prelungesc, formînd astfel un caudicul în stare incipientă. Acest caudicul nu proeminează însă de la capătul inferior al poliniului, ca la *Ophreae*, și nici nu proeminează întotdeauna de la capătul superior extrem, ca la *Neotteae*, ci uneori de la un nivel intermediar, așa încît, în această privință, o tranziție este foarte posibilă. La *Spiranthes*, numai partea dorsală a rostelului, căptușită cu substanță lipicioasă, este detașată; partea frontală este membranoasă și se rupe, ca și rostelul, în formă de pungă al *Ophreae*-lor. O formă străveche combinînd majoritatea caracterelor speciilor *Goodyera*, *Epipactis* și

Spiranthes, toate membre ale *Neotteae*-lor, însă într-o stare mai puțin dezvoltată, ar fi putut, prin alte ușoare modificări, să dea naștere tribului *Ophreae*-lor.

Aproape că nu există în istoria naturală o întrebare care să fie mai vagă și la care să fie mai greu de răspuns decît care anume forme ar trebui să fie considerate ca cele mai superioare dintr-un grup mare[1], deoarece toate sînt bine adaptate condițiilor lor de viață. Dacă luăm modificările succesive, cu diferențierea părților și complexitatea structurală decurgînd din ea, ca măsură de comparație, triburile *Ophreae* și *Vandeae* trebuie considerate ca cele mai superioare dintre orhidee. Trebuie oare să accentuăm în mod special dimensiunea și frumusețea florii, precum și dimensiunea întregii plante? În acest caz *Vandeae*-le sînt superioare celorlalte. Ele au, de asemenea, polinii puțin mai complexe, cu masele de polen deseori reduse la două. Pe de altă parte, se pare că la *Ophreae* rostelul a fost mai modificat de la starea sa inițială ca stigmat decît la *Vandeae*. La *Ophreae* staminele verticilului interior sînt aproape complet desființate, auriculele — simple vestigii a unor vestigii — fiind singurele păstrate; și chiar acestea au dispărut uneori. Aceste stamine au suferit de aceea o reducere extremă; poate oare acest fapt să fie considerat ca un semn de superioritate? Mă îndoiesc dacă vreun membru din ordinul orhideelor a fost mai profund modificat în întreaga sa structură decît *Bonatea speciosa*, una dintre *Ophreae*. Și, iarăși, nimic nu poate fi mai desăvîrșit, în cadrul acestui trib, decît dispozitivele de fecundare ale lui *Orchis pyramidalis*. Totuși o impresie neprecizată mă îndeamnă să consider admirabilele *Vandeae* ca pe cele mai superioare. Dacă privim, în cadrul acestui trib, mecanismul complicat pentru aruncarea și transportul poliniilor de *Catasetum*, cu rostelul sensibil atît de admirabil modificat, cu sexele apărînd pe plante distincte, ar trebui, poate, să atribuim acestui gen ramura de palmier a victoriei.

SECREȚIA NECTARULUI

Numeroase orhidee, atît dintre speciile noastre indigene, cît și dintre cele exotice cultivate în serele noastre, secretă o cantitate abundentă de nectar. Am găsit nectariile în formă de coarne de *Aerides* pline cu lichid; iar dl Rodgers din Sevenoaks mă informează că a găsit cristale de zahăr de o dimensiune considerabilă în nectariul de *A. cornutum*. Organele secretoare de nectar ale orhideelor prezintă mari diversități structurale și de poziție la diferite genuri; ele sînt însă aproape întotdeauna situate spre baza labelului. Totuși, la *Disa*, numai sepala posterioară, iar la *Disperis* cele două sepale laterale împreună cu labelul secretă nectar. La *Dendrobium chrysanthum*, nectariul constă dintr-o farfurie puțin adîncă, la *Evelyna* din două mari aglomerări sferice de celule unite între ele, iar la *Bolbophyllum cupreum* dintr-un șanț median. La *Cattleya* nectariul pătrunde în ovar. La *Angraecum sesquipedale* el atinge lungimea uimitoare de peste 27,90 de cm; nu este însă cazul să intru în detalii mai amănunțite, totuși trebuie reamintit faptul că la *Coryanthes* glandele care secretă nectar varsă din abundență ceea ce este aproape apă curată, care pică într-un recipient format de partea distală a labelului, și

[1] Cea mai completă și mai reușită expunere a acestui subiect dificil este a profesorului H. G. Bronn în lucrarea sa *Entwickelungs-Gesetze der Organischen Welt*. 1858.

această secreție servește pentru a împiedica albinele care vin să roadă suprafața labelului de a-și lua zborul, obligîndu-le astfel de a ieși prin ieșirea corespunzătoare.

Cu toate că secreția nectariului este de cea mai mare importanță pentru orhidee prin faptul că atrage insectele care sînt indispensabile fecundării majorității speciilor, totuși se pot atribui motive serioase ipotezei [1] că inițial nectarul era o excreție necesară pentru a scăpa de substanța de prisos în cursul modificărilor chimice care au loc în țesuturile plantelor, în special la lumina soarelui. S-a observat [2] că bracteele unor orhidee secretă nectar, ceea ce nu poate fi de nici un folos fecundării lor. Fritz Müller mă informează că a văzut asemenea secreție din bracteele unui *Oncidium* în țara lui de baștină, Brazilia, precum și din bracteele și *din fața externă* a sepalei superioare ale unei *Notylia*. Dl Rodgers a observat o secreție similară și abundentă de la baza pedunculelor florale la *Vanilla*. După cum s-a arătat mai sus, coloana de *Acropera* și de *Gongora* de asemenea secretă nectar, însă numai după ce florile au fost polenizate și atunci cînd asemenea secreție nu mai putea fi de nici un folos pentru atragerea insectelor. Acest fapt este în concordanță perfectă cu schema naturii, după cum a fost realizat prin selecția naturală, anume ca substanța excretată pentru a elibera sistemul de substanțe de prisos sau vătămătoare să fie folosită pentru scopuri foarte utile. Pentru a da un exemplu în contrast puternic cu subiectul nostru de față, larvele anumitor gîndaci (*Cassidae* etc.) folosesc propriile lor excremente pentru a face o protecție în formă de umbrelă pentru corpurile lor delicate.

Trebuie amintit că în primul capitol s-a dovedit prin date certe că nu se găsește niciodată nectar în interiorul nectariilor în formă de pinten al mai multor specii de *Orchis*, însă că mai multe soiuri de insecte străpung stratul interior delicat cu trupul lor și sug lichidul conținut în spațiile intracelulare. Această concluzie a fost confirmată de Hermann Müller și am arătat mai departe că chiar lepidopterele sînt capabile să străpungă alte țesuturi mai rezistente. Un caz interesant de adaptare reciprocă este acela că, la toate speciile britanice la care nectariile nu conțin nectar liber, substanța lipicioasă a discului poliniului necesită un minut sau două pentru a se întări, și ar fi un avantaj pentru plantă dacă pentru obținerea nectarului insectele ar fi întîrziate acest timp prin faptul că sînt obligate să perforeze nectariul în mai multe puncte. Pe de altă parte, la toate *Ophreae*-le care au nectar gata stocat în interiorul nectariului, discurile sînt suficient de lipicioase pentru fixarea poliniilor de insecte fără ca substanța să se întărească repede, astfel încît nu ar fi nici un avantaj pentru aceste plante ca insectele să fie întîrziate timp de cîteva minute în timp ce sug florile.

În cazul orhideelor exotice de cultură care au nectarii fără nectar liber, este, desigur, imposibil de a fi absolut convins că în condiții mai naturale nu ar conține nectar. Și nici nu am făcut multe observații comparative la formele exotice asupra vitezei de întărire a substanței lipicioase a discului. Se pare totuși că unele *Vandeae* se găsesc în aceeași situație ca și speciile britanice de *Orchis;* astfel *Calanthe masuca* are un nectariu foarte lung, care, la toate exemplarele examinate de mine, era în interior complet uscat și locuit de specii de *Coccus* prăfuite, însă

[1] Acest subiect a fost analizat pe larg în lucrarea mea *On the Effects of Cross and Self-fertilisation in the Vegetable Kingdom*, 1876, p. 402.

[2] Kurr, *Über die Bedeutung der Nektarien*, 1833, p. 28.

în spațiile intracelulare dintre cele două straturi se afla mult lichid; și la această specie, după ce suprafața a fost vătămată, în două minute substanța lipicioasă a discului și-a pierdut complet adezivitatea. La un *Oncidium*, discul, la fel de vătămat, s-a uscat într-un minut și jumătate; la un *Odontoglossum* în două minute, și la nici una din aceste orhidee nu exista nectar liber. Pe de altă parte, la *Angraccum sesquipedale*, care are nectar liber depozitat în interiorul capătului inferior al nectariului, discul poliniului, atunci cînd este detașat de plantă și are suprafața vătămată, era puternic adeziv după 48 de ore.

Sarcanthus teretifolius prezintă un caz și mai curios. Discul și-a pierdut complet natura lipicioasă și se întărea în mai puțin de trei minute. De aici ar fi fost de așteptat să nu se fi găsit lichid în nectariu, ci numai în spațiile intracelulare; totuși lichid există în ambele locuri, așa încît aici avem ambele condiții combinate la aceeași floare. Este probabil ca uneori insectele să sugă repede nectarul liber și să neglijeze pe acela dintre cele două straturi, însă chiar în acest caz am serioase bănuieli că, sugînd nectarul liber, ele sînt întîrziate de cu totul alte mijloace, în așa fel încît să permită substanței lipicioase să se întărească. La această plantă, labelul cu nectariul său este un organ extraordinar. Aș fi dorit să se fi făcut un desen al structurii lui, însă am constatat că este tot atît de imposibil ca și de a desena mecanismul interior al unui lacăt complicat. Chiar și iscusitul Bauer, cu numeroasele sale desene și secțiuni la o scară mare, aproape că nu reușește să facă structura inteligibilă. Atît de complicată este trecerea (spre nectariu), încît repetatele mele încercări de a introduce un păr rigid din exteriorul florii în nectariu sau în direcție contrară, de la capătul tăiat al nectariului spre exterior, au dat greș. Fără îndoială că o insectă cu o trompă flexibilă o poate introduce prin coridor, ajungînd astfel la nectar; realizînd însă acest lucru ar pricinui o oarecare întîrziere, dîndu-se astfel timp curiosului disc pătrat lipicios să se cimenteze puternic de capul sau de corpul insectei.

Deoarece la *Epipactis* cupa de la baza labelului servește drept recipient pentru nectar, m-am așteptat să constat că cupele asemănătoare la *Stanhopea*, *Acropera* etc. servesc aceluiași scop, însă nu am găsit, niciodată vreo picătură de nectar în ele. De asemenea, după d-nii Ménière și Scott [1], nici la aceste genuri și nici la *Gongora*, *Cirrhaea* și la multe altele nu se întîmplă așa ceva. *La Catasetum tridentatum* și la forma feminină *Monachanthus* ne dăm seama că în nici un caz cupa răsturnată nu poate servi drept recipient pentru nectar. Atunci ce oare atrage insecte la aceste flori? Că ele trebuie atrase este sigur, mai ales în cazul lui *Catasetum*, la care flori de sexe separate sînt situate pe plante diferite. La multe genuri de *Vandeae* nu există nici o urmă a vreunui organ sau recipient care să secrete nectar, însă în toate aceste cazuri (pe cît am putut vedea) labelul este sau gros, sau cărnos, sau este prevăzut cu excrescențe extraordinare, ca la genurile *Oncidium* și *Odontoglossum*. La *Phalaenopsis grandiflora* există pe label o proeminență curioasă în formă de nicovală, cu două prelungiri în formă de cîrcei la extremitatea ei, care se întorc spre spate și servesc, după cum se pare, pentru a păzi laturile nicovalei, așa încît insectele să fie obligate să se așeze pe vîrful ei; chiar la *Cephalanthera grandiflora* noastră britanică, al cărei label nu conține niciodată nectar, există nervuri și papile portocalii pe suprafața interioară din fața

[1] „Bulletin Bot. Soc. de France", vol. II, 1855, p. 352.

coloanei. La *Calanthe* (fig. 26), o ciorchină de negi curioși, mici și sferici, proeminează din label și există un nectariu extrem de lung, care nu conține nectar; la *Eulophia viridis*, nectariul scurt este de asemenea fără nectar, iar labelul este acoperit cu muchii longitudinale franjurate. La mai multe specii de *Ophrys* există două proeminențe mici, lucioase la baza labelului, sub cele două discuri. S-ar putea adăuga nenumărate alte cazuri în legătură cu prezența pe label a unor diferite excrescențe neobișnuite, iar Lindley observă că rostul lor este complet necunoscut.

Din cauza poziției pe care o ocupă aceste excrescențe față de discurile lipicioase și din cauza absenței oricărui nectar liber, îmi părea mai înainte ca foarte probabil că ele oferă hrană și că prin aceasta atrăgeau fie himenoptere, fie coleoptere consumatoare de flori. Nu există o improbabilitate mai inerentă ca o floare să fie fecundată de obicei de o insectă care vine să se hrănească din label decît ca semințele să fie împrăștiate de păsările atrase de pulpa dulce în care sînt incluse. Trebuie însă să afirm că dr. Percy, care a analizat pentru mine, prin fermentare deasupra mercurului, labelul gros și brăzdat al unei *Warrea*, a constatat că nu a prezentat nici o dovadă că ar conține mai multă substanță zaharoasă decît celelalte petale. Pe de altă parte, labelul gros de *Catasetum* și bazele petalelor superioare de *Mormodes ignea* au un gust ușor dulceag, oarecum plăcut și nutritiv. Totuși, a fost o presupunere riscantă că insectele erau atrase de florile diferitelor orhidee pentru a le roade excrescențele sau alte părți ale labelului; și puține lucruri mi-au procurat o mai mare satisfacție decît confirmarea deplină a acestei ipoteze de către dr. Crüger[1], care a văzut deseori personal în Antile bondari de genul *Euglossa* rozînd labelul de *Catasetum*, *Coryanthes*, *Gongora* și *Stanhopea*. Fritz Müller a găsit, de asemenea deseori, în sudul Braziliei, proeminențele de pe labelul de *Oncidium* roase. Sîntem astfel în măsură să înțelegem scopul diferitelor creste și proeminențe extraordinare de pe labelul multor orhidee, avînd în vedere că ele stau întotdeauna în asemenea poziție încît insectele, în vreme ce le rod, ating aproape sigur discurile lipicioase ale poliniilor și astfel le detașează, efectuînd ulterior fecundarea unei alte flori.

MIȘCĂRILE POLINIILOR

După ce au fost detașate din locurile lor de fixare și au fost expuse timp de cîteva secunde la aer, poliniile multor orhidee suferă o mișcare de aplecare. Aceasta se datorește contracției unei porțiuni, uneori excesiv de mici a suprafeței exterioare a rostelului, care păstrează o stare membranoasă. După cum am văzut această membrană este de asemenea sensibilă la atingere, încît se rupe pe anumite linii precise. La *Maxillaria* se contractă partea mediană a pedicelului, iar la *Habenaria* întreg pedicelul în formă de tobă. Punctul de contracție la toate celelalte cazuri văzute de mine este fie aproape de suprafața de fixare a caudiculului de disc, fie punctul în care pedicelul se unește cu discul; însă atît discul, cît și pedicelul sînt părți ale suprafeței exterioare a rostelului. Prin aceste obser-

[1] „Journ. Linn. Soc. Bot.", 1864, vol. VIII, p. 129.

vații nu mă refer la mișcările care nu sînt datorate decît elasticității pedicelului, ca la *Vandeae*.

Discul lung, în formă de fîșie, de *Gymnadenia conopsea* este bine adaptat pentru a arăta mecanismul mișcării de aplecare. Întregul poliniu, atît în poziția sa verticală, cît și aplecat (însă incomplet aplecat), a fost arătat în fig. 10 (p. 344). În desenul de sus din cele două alăturate, se vede foarte mărit discul în stare necontractată, cu caudiculul detașat iar în desenul de jos avem o secțiune longitudinală a discului necontractat împreună cu baza caudiculului fixată și verticală. La capătul lat al discului există o scobitură adîncă în formă de semilună, mărginită de o mică muche formată din celule alungite longitudinal. Capătul caudiculului este fixat de laturile abrupte ale acestei scobituri și muchii. Atunci cînd discul este expus la aer timp de 30 de secunde, muchia se contractă și se turtește; lăsîndu-se în jos, ea trage după sine caudiculul care rămîne apoi paralel cu partea alungită, conică a discului. Dacă discul este pus în apă, muchia se ridică, ridicînd din nou caudiculul, iar cînd acesta este expus din nou la aer ea se turtește din nou, însă de fiecare dată cu ceva mai puțină forță. O dată cu fiecare lăsare și ridicare a caudiculei, fără îndoială că întregul poliniu se ridică și se coboară.

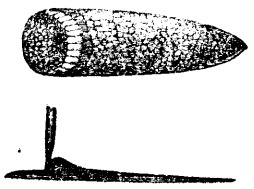


Fig. 38. — Disc de *Gymnadenia conopsea*.

Din cazul discului în formă de șa de *Orchis pyramidalis* reiese în mod evident că, în ceea ce privește capacitatea de mișcare, ea rezidă exclusiv în suprafața discului, deoarece în timp ce era ținut sub apă am îndepărtat caudiculele fixate, precum și stratul de substanță lipicioasă de pe suprafața inferioară, și contracția corespunzătoare a urmat de îndată ce discul a fost expus la aer. Discul este format din mai multe straturi de celule minuscule, care se văd cel mai bine la exemplarele care au fost ținute în alcool, deoarece în acest fel conținutul lor devine mai opac. Celulele din părțile laterale ale șeii sînt puțin alungite. Atîta timp cît șaua este ținută în stare umedă, suprafața ei superioară este aproape turtită, însă atunci cînd este expusă la aer (vezi fig. 3, F, p. 331) cele două părți laterale se contractă și se răsucesc spre interior, ceea ce provoacă îndepărtarea poliniilor. În fața caudiculelor se formează de asemenea, printr-un fel de contracție, două văi, așa încît caudiculele sînt aruncate înainte și în jos, aproape în același fel ca și cînd s-ar săpa două tranșee în fața a doi stîlpi verticali și apoi s-ar continua pentru a-i submina. În măsura în care am putut observa, o contracție analogă provoacă aplecarea poliniilor la *Orchis mascula*. La *O. hircina* ambele polinii sînt fixate de un unic disc pătrat, relativ mare, a cărui întreagă parte anterioară cade în jos după expunerea la aer și este apoi separată de partea posterioară printr-o treaptă abruptă. Prin această contracție, ambele polinii sînt mișcate înainte și în jos.

Atunci cînd, după ce fuseseră lipite pe un carton timp de mai multe luni, cîteva polinii au fost puse în apă, ele s-au ridicat și ulterior au suferit mișcarea de aplecare. Fiind umezit și expus la aer în mod alternativ, un poliniu proaspăt se lasă în jos de mai multe ori în mod alternativ. Înainte de a fi stabilit aceste

fapte, care arată că mișcarea nu este decît higrometrică, eram de părere că ea este o acțiune vitală și am încercat cu vapori de cloroform și de acid cianhidric, precum și cufundarea în laudanum; acești reactivi nu au împiedicat însă mișcarea. Există totuși unele dificultăți în a înțelege cum poate fi această mișcare numai de natură higrometrică. Laturile șeii la *Orchis pyramidalis* (vezi fig. 3, D, p. 331) se încovoaie complet spre interior în nouă secunde, ceea ce constituie un timp surprinzător de scurt pentru ca simpla evaporare să producă vreun efect [1], și, după cum se pare mișcarea este datorată uscării suprafeței inferioare, cu toate că aceasta este acoperită cu un strat gros de substanță lipicioasă. Totuși, marginile șeii s-ar putea usca nițel în nouă secunde. Atunci cînd discul în formă de șa este pus în alcool, el se contractează energic, ceea ce se datorește, probabil, extracției apei de către alcool. Atunci cînd este repus în apă, el se deschide din nou. Fie că contracția este sau nu complet higrometrică, mișcările sînt admirabil reglementate la fiecare specie, așa încît, atunci cînd sînt transportate de insecte din floare în floare, masele de polen dobîndesc o poziție potrivită pentru a atinge suprafața stigmatului.

Aceste diferite mișcări ar fi absolut de prisos, afară numai dacă poliniile ar fi fixate în aceeași poziție de insectele care vizitează florile, așa încît, după mișcarea de aplecare, ele să fie îndreptate întotdeauna în același fel; și pentru aceasta este nevoie ca insectele să fie forțate să viziteze florile aceleiași specii în mod uniform. Trebuie de aceea să spun cîteva cuvinte despre sepale și petale. Funcțiunea lor principală este, fără îndoială, de a proteja organele de fructificație în mugur. După ce floarea este pe deplin deschisă, sepala superioară și cele două petale superioare își continuă deseori aceeași funcție. Atunci cînd vedem la *Stelis* petalele reînchizîndu-se atît de bine și reprotejînd floarea cîtva timp după ce s-a deschis, nu ne putem îndoi că această protejare este folositoare; la *Masdevallia* sepalele sînt permanent unite laolaltă, numai cu două ferestre mici, lăsate deschise, iar la florile deschise și expuse de *Bolbophyllum* intrarea camerei stigmatului se închide după un timp. Se pot prezenta fapte analoge în legătură cu *Malaxis*, *Cephalanthera* etc. Însă, pe lîngă faptul că oferă protecție, este neîndoielnic că gluga formată din sepala superioară și cele două petale superioare constituie un îndrumător care forțează insectele de a vizita florile prin partea anterioară. În prezent, puțini pun la îndoială justețea ipotezei lui C. K. Sprengel [2], anume că, în ceea ce privește culorile vii și aspectuoase ale florilor, ele servesc pentru a atrage insectele de la distanță. Unele orhidee au totuși flori neobișnuit de neaspectuoase și verzui, poate pentru a evita vreun pericol; multe dintre ele sînt însă puternic parfumate, ceea ce servește tot atît de bine pentru a atrage insectele.

[1] Acum acest fapt nu-mi pare atît de surprinzător cum îmi părea mai înainte, deoarece fiul meu Francis a arătat („Transact. Linn. Soc.", seria a 2-a, Bot., vol. I, 1876, p. 149) cu ce viteză extraordinară se răsucește și se dezrăsucește arista de *Stipa* atunci cînd este expusă la aer uscat sau umed. După cum am arătat, aceste mișcări sînt datorate răsucirii și dezrăsucirii celulelor separate.

[2] Interesanta lucrare a acestui autor, cu titlu original de *Das Entdeckte Geheimniss der Natur*, a fost pînă în prezent desconsiderată. Fără îndoială că el era un entuziast și că a dus, probabil, unele dintre ideile sale pînă la extrem. Din propriile mele observații sînt convins însă că lucrarea sa conține colosal de mult adevăr. Acum mulți ani, Robert Brown, a cărui judecată este respectată de toți botaniștii, mi-a lăudat-o, observînd că numai cei care cunosc prea puțin subiectul rîd de el.

Labelul este desigur, cel mai important dintre învelișurile exterioare ale florii. El nu numai că secretă nectar, ci are deseori aspectul unor recipiente de diferite forme pentru acel lichid sau atrage el însuși insectele pentru a fi ros de ele. Dacă florile nu ar fi atrăgătoare în vreun fel oarecare, majoritatea speciilor ar fi condamnate la o sterilitate veșnică. Labelul este întotdeauna situat în fața rostelului și porțiunea sa exterioară servește deseori ca loc de așezare pentru vizitatorii necesari. La *Epipactis palustris*, această parte este flexibilă și elastică și se pare că obligă insectele care se retrag de a se freca de rostel. La *Cypripedium*, partea distală se îndoaie întocmai ca și vîrful unui papuc și obligă insectele să iasă din floare printr-una din cele două treceri speciale. La *Pterostylis* și la alte cîteva orhidee, labelul este iritabil, așa încît el închide floarea atunci cînd este atins, lăsînd numai o singură trecere prin care insecta să poată scăpa. La *Spiranthes*, atunci cînd floarea este pe deplin matură, coloana se depărtează de label, un spațiu fiind astfel lăsat pentru introducerea maselor de polen fixate de trompa bondarului. La *Mormodes ignea*, labelul este cocoțat pe vîrful coloanei și insectele se așază aici atingînd un punct sensibil și provocînd aruncarea maselor de polen. Labelul este deseori adînc scobit sau are muchii îndrumătoare, ori este strîns presat de coloană; iar în nenumărate cazuri el se apropie suficient pentru a da florii o formă tubulară. Prin aceste diferite mijloace, insectele sînt obligate să se frece de rostel. Totuși, nu trebuie să presupunem că fiecare detaliu structural al labelului este folositor; în unele cazuri, ca la *Sarcanthus*, forma lui extraordinară pare să fie parțial datorată dezvoltării sale în contact strîns cu rostelul de formă curioasă.

La *Listera ovata*, labelul este situat departe de coloană, însă baza îi este îngustă, așa încît insectele sînt nevoite să stea exact sub mijlocul rostelului. Într-alte cazuri, ca la *Stanhopea*, *Phalaenopsis*, *Gongora* etc., labelul este prevăzut cu lobi bazali, întorși în sus, care servesc evident ca îndrumători laterali. Într-unele cazuri, ca la *Malaxis*, cele două petale superioare sînt răsucite înapoi pentru a nu fi în drum; în alte cazuri, ca la *Acropera*, *Masdevallia* și la unele *Bolbophyllum*, aceste petale superioare servesc în mod evident ca îndrumătoare laterale, obligînd insectele să viziteze florile direct prin partea anterioară a rostelului. În alte cazuri, aripi formate de marginile clinandrumului sau ale coloanei, servesc ca îndrumătoare laterale atît la retragerea poliniilor, cît și la introducerea lor ulterioară în cavitatea stigmatului. Astfel încît nu poate exista îndoială că, pe lîngă faptul că protejează mugurul, petalele, sepalele și anterele rudimentare sînt de serios folos plantei în diferite feluri.

Scopul final al întregii flori, cu toate părțile sale, este producerea de semințe; și acestea sînt produse de orhidee într-o cantitate enormă. Nu că o astfel de cantitate ar fi ceva lăudabil, ținînd seama că producerea unui număr aproape infinit de semințe sau ouă este, fără îndoială, semnul unei organizații inferioare. Faptul că o plantă, care nu este anuală, se salvează de la extincție, în special prin producerea unui număr enorm de semințe sau de puieți, constituie dovada unei lipse de dispozitive sau a unei protecții adecvate contra altor pericole. Eram curios de a evalua numărul de semințe produse de cîteva orhidee; așa încît am luat o capsulă coaptă de *Cephalanthera grandiflora* și am aranjat semințele în formă de moviliță îngustă, cît mai egal posibil, într-o linie lungă și dreaptă, și am numărat apoi semințele pe lungimea exactă de 0,25 de cm. În acest fel, conținutul unei capsule a fost evaluat la 6 020 de semințe și, dintre

acestea, numai foarte puține nu erau bune; cele patru capsule produse de aceeași plantă trebuie să fi conținut deci 24 080 de semințe. Evaluînd în același fel semințele mai mici de *Orchis maculata*, am determinat numărul ca fiind aproape același, adică 6 200; și, deoarece am văzut deseori peste 30 de capsule pe aceeași plantă, cantitatea totală s-ar ridica la 186 300. Deoarece această orhidee este perenă și în majoritatea locurilor numărul exemplarelor nu poate să sporească, înseamnă că o singură sămînță din acest număr foarte mare va produce cîte o plantă matură la fiecare cîțiva ani.

Pentru a da o idee de ce reprezintă cifrele de mai sus, voi arăta pe scurt viteza posibilă de înmulțire al lui *O. maculata*: pe 0,40 ha de teren pot crește 174 240 de plante, fiecare ocupînd un spațiu de 15,24 cm, suprafață exact suficientă pentru creștere; așa încît, aplicînd o reducere rezonabilă de 400 de semințe sterile de fiecare capsulă, 0,40 ha ar fi acoperit în mod dens de descendenții unei singure plante. Cu acest ritm de înmulțire, nepoții ar acoperi un spațiu depășind cu puțin insula Anglesea, iar stră-strănepoții unei singure plante aproape că ar acoperi (în proporție de 47 la 50) întreaga suprafață a pămîntului de pe întregul glob cu un covor verde uniform. Însă numărul de semințe produs de una dintre orhideele noastre comune britanice este foarte mic față de acela al unora dintre speciile exotice. Dl Scott a constatat că o capsulă a unei *Acropera* conținea 371 250 de semințe; și, judecînd după numărul de flori, o singură plantă ar produce uneori aproximativ 74 000 000 de semințe. Fritz Müller a găsit într-o singură capsulă de *Maxillaria* 1 756 440 de semințe; și aceeași plantă avea uneori o jumătate de duzină de asemenea capsule. Pot adăuga că, numărînd pachetele de polen (unul dintre ele fiind desfăcut la microscop), am evaluat numărul de grăunțe de polen, fiecare emițîndu-și tubul, la o singură anteră de *Orchis mascula* la 122 400. Amici[1] a evaluat numărul la *O. morio*, la 120 300. Deoarece aceste două specii par să nu producă mai multe semințe decît specia înrudită *O. maculata*, a cărei capsulă conținea 6 200 de semințe, vedem că de fiecare ovul există aproximativ 20 de grăunțe de polen. După această normă, numărul grăunțelor de polen din antera unei singure flori de *Maxillaria* care a produs 1 756 440 de semințe trebuie să fie prodigios.

Nu se cunoaște ce anume împiedică înmulțirea nelimitată a orhideelor pe întregul glob. Semințele minuscule dinăuntrul învelișului lor subțire sînt bine adaptate unei largi diseminări; și am văzut de mai multe ori plante din semințe apărînd în livada mea și într-o pădure nou plantată, care trebuie să fi venit de la o distanță considerabilă. Aceasta a fost în special cazul la *Epipactis latifolia*; iar un caz a fost înregistrat de un bun observator[2] al unor plantule din semințele acestei plante, care a apărut la o distanță între 12 și 16 km de la oricare din locurile unde creștea. Cu tot numărul uimitor de semințe produs de orhidee, este bine cunoscut că ele sînt slab distribuite; de exemplu, Kent pare să fie regiunea cea mai favorabilă din Anglia pentru acest ordin, și în raza de 1,6 km de casa mea cresc nouă genuri, incluzînd 13 specii, însă dintre toate acestea numai una singură, *Orchis morio*, este suficient de abundentă pentru a constitui o trăsătură vizibilă a vegetației, cum este cazul lui *O. macu-*

[1] Mohl, *The vegetable Cell*, tradus de Henfrey p. 133.

[2] Dl Bree, în „London's Mag. of Nat. Hist.", vol. II, 1829, p 70.

lata, într-o mai mică măsură în regiuni păduroase, deschise. Cu toate că nu merită să fie denumite rare, majoritatea celorlalte specii sînt distribuite cu economie; totuși dacă semințele sau plantulele din semințe nu ar fi distruse în mare măsură, oricare dintre ele ar acoperi imediat întreaga regiune. La tropice, speciile sînt mult mai numeroase; astfel Fritz Müller a găsit în sudul Braziliei peste 13 specii, aparținînd mai multor genuri, crescînd pe un singur arbore de *Cedrela*. Pe o rază de 1,6 km în jurul orașului Sidney din Australia, dl Fitzgerald a strîns nu mai puțin de 62 de specii, dintre care 57 erau terestre. Totuși, după părerea mea, numărul de indivizi din aceeași specie nu este în nici o țară pe departe atît de mare ca acela al foarte multor alte plante. Lindley a apeciat înainte vreme că în lume existau aproximativ 6 000 de specii de orhidee, cuprinse în 433 de genuri[1].

Numărul de indivizi care ajung la maturitate nu pare să fie cîtuși de puțin determinat de numărul de semințe pe care îl produce fiecare specie; și acest lucru este valabil atunci cînd se compară forme îndeaproape înrudite. Astfel *Ophrys apifera* se autofecundează și fiecare floare produce o capsulă; însă într-unele părți ale Angliei indivizi din această specie nu sînt atît de numeroși ca aceia de *O. muscifera*, care nu se poate autofecunda și nu este decît imperfect fecundată de insecte, așa încît o mare proporție din flori cad nefecundate. *Ophrys aranifera* se găsește în număr mare în Liguria, totuși Delpino o apreciază că nu mai mult de o floare din 3 000 produce o capsulă[2]. Dl Cheeseman afirmă[3] că, în cazul lui *Pterostylis trullifolia* din Noua Zeelandă, mult mai puțin de un sfert dintre flori, care sînt admirabil adaptate pentru fecundarea încrucișată produce capsule, pe cînd în cazul speciei înrudite *Acianthus sinclairii*, ale cărei flori necesită de asemenea ajutorul insectelor pentru fecundare, 87 de flori au produs 71 de capsule, așa încît această plantă trebuie să producă un număr extraordinar de semințe; totuși în multe districte ea nu este cîtuși de puțin mai abundentă decît *Pterostylis*. Dl Fitzgerald, care s-a ocupat în Australia în mod special de acest subiect, observă că fiecare floare de *Thelymitra carnea* se autofecundează și produce cîte o capsulă; totuși nu este pe departe atît de comună ca *Acianthus fornicatus*, ale cărei flori sînt în majoritate neproductive. *Phajus grandifolius* și *Calanthe veratrifolia* cresc în situații similare. Fiecare floare de *Phajus* produce semințe și numai cîteodată una de *Calanthe*; totuși *Phajus* este rar, iar *Calanthe* comun.

Un fapt remarcabil îl constituie, pe tot globul, cît de rar reușesc membrii diferitelor triburi de orhidee să-și aibă florile fecundate, cu toate că acestea sînt admirabil construite pentru a fi fecundate încrucișat. Fritz Müller mă informează că, în cazul majorității *Epidendreae*-lor și în acela al genului *Vanilla*, acest fapt este valabil și pentru pădurile luxuriante din sudul Braziliei. El a vizitat, de exemplu, un loc unde *Vanilla* se cățăra pe aproape fiecare arbore, și, cu toate că plantele fuseseră acoperite de flori, totuși ele nu au produs decît două capsule de semințe. Apoi iarăși, în cazul unui *Epidendrum*, 233 de flori căzuseră nefecundate și numai o singură capsulă fusese formată, iar din cele 136 de flori care mai rămăseseră, numai la patru li se detașaseră poliniile. Dl Fitzgerald

[1] „Gardeners' Chronicle", 1862, p. 192. (În prezent se cunosc peste 20 000 de specii, în majoritate tropicale și subtropicale. — *N. trad.*).

[2] *Ult. Osservaz, sulla Dicogamia*, partea 1, p. 177.

[3] „Transact. New. Zealand Inst.", vol. VII, 1875, p. 351.

crede că, în Noua Galie de sud la *Dendrobium speciosum* nu mai mult de o floare la mie produce capsule, iar alte cîteva specii sînt foarte sterile. În Noua Zeelandă, peste 200 de flori de *Coryanthes triloba* au produs numai cinci capsule; iar la Capul Bunei Speranțe tot același număr de capsule a fost produs de 78 de flori de *Disa grandiflora*. Aproape același rezultat a fost observat în Europa la unele dintre speciile de *Ophrys*. În aceste cazuri sterilitatea este foarte greu de explicat. Ea depinde în mod vădit de faptul că florile sînt construite cu o grijă atît de minuțioasă în vederea fecundării încrucișate, încît ele nu pot produce semințe fără ajutorul insectelor. Din datele prezentate de mine în altă parte[1] putem conchide că ar fi cu mult mai profitabil majorității plantelor de a produce un mic număr de semințe fecundate încrucișat, în detrimentul multor flori care cad nefecundate, decît să producă un mare număr de semințe autofecundate. Cheltuiala excesivă nu constituie un fapt neobișnuit în natură, după cum vedem în cazul polenului plantelor fecundate de vînt, precum și în acela al mulțimii de semințe și plantule din semințe produse de majoritatea plantelor în comparație cu puținele care ajung la maturitate. În alte cazuri numărul mic de flori fecundate poate fi datorat faptului că insectele potrivite au devenit rare din cauza modificărilor neîncetate la care este supus pămîntul sau înmulțirii altor plante mult mai atrăgătoare pentru insectele corespunzătoare. Știm cu siguranță că anumite orhidee au nevoie de anumite insecte pentru fecundare, ca în cazurile menționate mai sus ale speciilor de *Vanilla* și *Sarcochilus*. În Madagascar, *Angraecum sesquipedale* trebuie să depindă de un oarecare fluture gigantic de noapte. În Europa, *Cypripedium calceolus* pare să nu fie fecundată decît de albine mici de genul *Andrena*, iar *Epipactis latifolia* numai de viespi. În cazurile în care numai puține flori sînt fecundate datorită faptului că insectele potrivite nu vizitează decît puține dintre ele, aceasta poate constitui un mare dezavantaj pentru plantă; și în toată lumea multe sute de specii s-au stins în acest fel; cele care supraviețuiesc sînt favorizate în vreun alt fel. Pe de altă parte, puținele semințe care sînt produse în aceste cazuri sînt cu siguranță produsul fecundării încrucișate, și, după cum știm acum în mod pozitiv, acesta este un avantaj imens pentru majoritatea plantelor.

Sîntem acum aproape de sfîrșitul acestui volum, care este poate, prea lung. Cred că s-a arătat că orhideele prezintă o diversitate aproape nesfîrșită de adaptări frumoase. Atunci cînd s-a vorbit de vreo parte sau de alta ca fiind adaptate unui scop special, nu trebuie presupus că inițial ea a fost întotdeauna formată pentru acest unic scop. Mersul normal al evenimentelor pare a fi ca o parte care inițial servea unui anumit scop să se adapteze, prin modificări lente, unor scopuri cu totul diferite. Vom da un exemplu: la toate *Ophreae*-le caudiculul lung și aproape rigid servește în mod vădit la depunerea grăunțelor de polen pe stigmat atunci cînd poliniile sînt duse de insecte la o altă floare, iar antera se deschide larg pentru ca poliniul să poată fi retras cu ușurință; însă la *Ophrys apifera*, printr-o mică alungire și o reducere a grosimii, precum și prin faptul că antera se deschide ceva mai larg, caudiculul devine, cu ajutorul combinat al greutății masei de polen și al vibrației florii atunci cînd este mișcat de vînt, special adaptat scopului cu totul diferit al autofecundării. Toate gradațiile între

[1] *On the Effects of Cross and Self-fertilization in the Vegetable Kingdom*, 1876.

aceste două stări sînt posibile; *O. aranifera* oferă în această privință un exemplu parțial.

De asemenea, la unele *Vandeae*, elasticitatea pedicelului poliniului este adaptată la eliberarea maselor de polen din lojile lor anterale, însă printr-o altă mică modificare, elasticitatea pedicelului devine special adaptată la aruncarea poliniului cu o forță considerabilă, așa încît să lovească corpul insectei vizitatoare. Cavitatea mare din labelul multor *Vandeae* este roasă de insecte și astfel le atrage; însă la *Mormodes ignea* ea este considerabil redusă ca dimensiune și servește în special pentru a menține labelul în noua sa poziție de pe vîrful coloanei. Prin analogie cu multe plante putem deduce că un nectariu lung, în formă de pinten, este în prim rînd adaptat la secretarea și la păstrarea unei provizii de nectar, însă la multe orhidee această funcțiune a fost pierdută în asemenea măsură, încît ele nu conțin lichid decît în spațiile intercelulare. La orhideele la care nectariul conține atît nectar liber, cît și lichid în spațiile intercelulare, putem observa cum s-a putut efectua o tranziție de la o anumită stare la o alta, anume prin faptul că din ce în ce mai puțin nectar a fost secretat din membrana interioară și din ce în ce mai mult reținut în interiorul spațiilor intercelulare. S-ar putea cita și alte cazuri analoge.

Cu toate că un organ poate să nu fi fost inițial format cu vreun scop special oarecare, faptul că în prezent servește acest scop ne îndrituiește să spunem că acel organ îi este special adaptat. În baza aceluiași principiu, dacă cineva ar construi o mașină într-un scop special oarecare, însă ar folosi roți, arcuri și scripete vechi, numai puțin modificate, s-ar putea spune că întreaga mașină, cu toate părțile sale, a fost special concepută pentru scopul prezent. Astfel, pretutindeni în natură, aproape fiecare parte a fiecărei vietăți a servit probabil, într-o stare puțin modificată, la diverse scopuri și a acționat în mecanismul viu al multor forme străvechi și specific distincte.

Examinînd orhideele, aproape nici un fapt nu m-a impresionat atît de mult ca diversitatea structurală infinită — risipa de resurse — pentru a obține absolut același scop, anume fecundarea unei anumite flori cu polenul unei alte plante. Acest fapt poate fi înțeles într-o mare măsură pe baza teoriei selecției naturale. Deoarece toate părțile unei flori sînt coordonate dacă mici variații la oricare parte ar fi păstrate ca fiind folositoare plantei, atunci celelalte părți vor trebui, în general, să fie modificate în vreun fel corespunzător oarecare. S-ar putea însă ca aceste din urmă părți să nu varieze de loc sau să nu varieze într-un mod corespunzător, și aceste variații deosebite, oricare ar fi natura lor care ar tinde să coordoneze toate părțile într-o acțiune reciprocă mai armonioasă, ar fi păstrate prin selecție naturală.

Să dăm un exemplu simplu : la multe orhidee, ovarul (însă uneori pedunculul) se răsucește pentru cîtva timp, făcînd ca labelul să ia poziția unei petale inferioare, așa încît insectele să poată vizita ușor floarea; însă, din cauza modificărilor lente în forma sau poziția petalelor sau din cauza unor forme noi de insecte care vizitează florile, ar putea fi folositor plantei ca labelul să-și reia poziția sa normală pe partea superioară a florii, cum este de fapt cazul la *Malaxis paludosa* și la cîteva specii de *Catasetum* etc. Este evident că această modificare ar putea fi efectuată numai prin selecția continuă a varietăților care își au ovarele din ce în ce mai puțin răsucite; însă dacă planta nu oferă decît varietăți cu ovarul și mai răsucit, același scop ar

putea fi obținut prin selecția unor asemenea variații, pînă ce floarea s-ar răsuci complet în jurul axei ei. Acest lucru pare să se fi întîmplat, de fapt, cu *Malaxis paludosa*, deoarece labelul a dobîndit poziția sa verticală de azi prin faptul că ovarul este răsucit de două ori mai mult decît de obicei.

Am văzut apoi că la majoritatea *Vandeae*-lor există un raport clar între adîncimea camerei stigmatului și lungimea pedicelului prin care sînt introduse masele de polen; or, dacă prin vreo modificare a formei coloanei sau din vreo altă cauză necunoscută camera ar deveni mai puțin adîncă, simpla scurtare a pedicelului ar fi cea mai simplă modificare corespunzătoare; însă, dacă din întîmplare pedicelul nu variază în scurtime, cea mai mică tendință de a se apleca prin elasticitate, ca la *Phalaenopsis*, sau spre o mișcare higrometrică retrogradă, ca la una dintre *Maxillaria*, ar fi păstrată, iar tendința ar fi sporită în mod continuu prin selecție; în acest fel pedicelul s-ar modifica, în măsura în care aceasta privește acțiunea sa, în același fel ca și cum ar fi fost scurtat. Asemenea procese, continuate în diferite feluri timp de multe mii de generații, ar produce, cu același scop general, o diversitate fără sfîrșit de structuri coadaptate la diferite părți ale florii. Această ipoteză ne oferă, după părerea mea, cheia care rezolvă parțial problema vastei diversități structurale, adaptată unor scopuri îndeaproape analoge la numeroase mari grupe de organisme.

Cu cît studiez mai mult natura, cu atît sînt mai puternic impresionat de faptul că dispozitivele și frumoasele adaptări dobîndite lent prin aceea că fiecare parte variază întîmplător într-o mică măsură, însă în multe feluri, împreună cu păstrarea acelor variații care erau folositoare organismului în condiții de viață complexe și mereu variabile, depășesc în mod incomparabil dispozitivele și adaptările pe care cea mai fecundă imaginație a omului le-ar putea inventa. Pentru cei care cred în selecția naturală, utilitatea fiecărui detaliu structural neînsemnat este departe de a reprezenta numai o cercetare inutilă. Dacă din întîmplare un naturalist preia studiul unui organism și nu cercetează întreaga sa viață (cu toate că acel studiu nu va fi decît imperfect), el se va îndoi, în mod natural, dacă fiece element neînsemnat poate fi de vreun folos sau dacă, de fapt, el se datorește vreunei legi generale. Unii naturaliști sînt de părere că nenumărate structuri au fost create numai de dragul varietății și al frumuseții, tocmai ca și un lucrător care face diferite modele. Cît despre mine, de foarte dese ori m-am îndoit dacă la multe dintre orhidee și dintre alte plante acest sau acel detaliu structural ar putea fi de vreun folos; totuși ,dacă nu ar fi bune de nimic, aceste structuri nu ar fi putut fi modelate datorită păstrării naturale a variațiilor folositoare; asemenea detalii nu pot fi decît vag explicate prin acțiunea directă a condițiilor de viață sau prin legile misterioase ale creșterii corelate.

Pentru a prezenta aproape toate cazurile de detalii structurale neînsemnate la florile de orhidee, care sînt fără îndoială de mare importanță, ar însemna să recapitulez aproape întreg acest volum. Voi reaminti însă cititorului cîteva cazuri. Nu mă refer aici la construcția de bază a plantei, cum ar fi resturile celor 15 organe primare aranjate alternativ în cele cinci verticile, deoarece oricine crede în evoluția treptată a speciilor va admite că prezența lor este datorită eredității de la o formă parentală îndepărtată. S-au prezentat nenumărate fapte în legătură cu utilitatea petalelor și a sepalelor de diferite forme și diferit plasate. Apoi iarăși ne-am referit de asemenea la importanța unei deosebiri neînsemnate la forma

caudiculului poliniului de *Ophrys apifera* față de aceea a celorlalte specii ale aceluiași gen; la aceasta se poate adăuga caudiculul dublu îndoit de *Ophrys muscifera*. De fapt, raportul important al lungimii și formei caudiculului, în legătură cu poziția stigmatului poate fi citat în cazul a numeroase triburi. Protuberanța compactă a anterei la *Epipactis palustris*, care nu conține polen, eliberează masele de polen cînd este mișcată de insecte. La *Cephalanthera grandiflora*, poziția verticală a florii aproape închise protejează stîlpii de polen ușor coerenți de a nu fi tulburați. Lungimea și elasticitatea filamentului anterei la anumite specii de *Dendrobium* par să servească la autofecundare dacă insectele nu reușesc să transporte masele de polen. Înclinația puțin înainte a crestei rostelului la *Listera* împiedică loja anterei de a fi prinsă de îndată ce substanța lipicioasă este eliminată. Elasticitatea buzei rostelului la *Orchis* face ca ea să sară din nou în sus cînd numai una dintre masele de polen a fost detașată, păstrînd astfel cel de-al doilea disc lipicios gata de acțiune și care altfel ar fi irosit. Nici unul dintre cei care nu au studiat orhideele nu ar fi bănuit că acestea, precum și foarte multe alte mici detalii structurale, sînt de cea mai mare importanță pentru fiecare specie și că, în consecință, dacă speciile ar fi supuse unor noi condiții de viață, iar structura diferitelor părți ar varia cît de puțin, cele mai mici detalii structurale ar putea fi ușor dobîndite prin selecție naturală. Aceste cazuri oferă o bună lecție de prudență în privința importanței amănuntelor structurale aparent neînsemnate la alte organisme.

S-ar putea pune pe bună dreptate întrebarea: de ce oare prezintă orhideele atît de multe dispozitive desăvîrșite pentru fecundarea lor? Din observațiile a diferiți botaniști, precum și ale mele proprii, sînt convins că multe alte plante prezintă adaptări similare de înaltă perfecție; se pare însă că ele sînt într-adevăr mai numeroase și mai perfecte la orhidee decît la majoritatea altor plante. Într-o oarecare măsură se poate răspunde la întrebarea de mai sus. Deoarece fiecare ovul necesită cel puțin unul și, probabil, mai multe grăunțe de polen[1] și deoarece semințele produse de orhidee sînt atît de neobișnuit de numeroase, ne putem da seama că este necesar ca pe stigmatul fiecărei flori să fie lăsate mase mari de polen. Chiar la *Neotteae*, care au polen granular, cu grăunțele legate laolaltă prin fire slabe, am observat că în general mase considerabile de polen sînt lăsate pe stigmate. Acest fapt explică, după cît se pare, de ce grăunțele sînt prinse la un loc în pachete sau în mase mari ceroase, cum este cazul la atît de multe triburi, și anume pentru a evita risipa în actul transportării. Florile majorității plantelor produc suficient polen pentru a fecunda mai multe flori, astfel ca să permită sau să favorizeze fecundarea încrucișată. Însă în cazul numeroaselor orhidee care nu produc decît două mase de polen și al unelor *Malaxeae* care nu produc decît una singură, polenul unei singure flori nu poate fecunda mai mult de două flori sau numai una singură; și cred că asemenea cazuri nu se întîlnesc la nici un alt grup de plante. Dacă, față de numărul de semințe, orhideele ar fi produs tot atît polen cît produc alte plante, ar fi trebuit să producă un număr neînchipuit de mare, ceea ce le-ar fi epuizat. Asemenea epuizare este evitată prin faptul că, datorită numeroaselor dispozitive speciale pentru transportul în bune condiții de la o plantă la alta și pentru de-

[1] *Gärtner, Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung*, 1844, p. 135.

punerea în mod sigur pe stigmat, polenul nu este produs în cantități excesive. Putem astfel înțelege de ce orhideele sînt mai bine înzestrate în privința mecanismului lor de fecundare încrucișată decît majoritatea celorlalte plante.

În lucrarea mea despre *Efectele fecundării încrucișate și ale autofecundării în regnul vegetal* am arătat că, atunci cînd florile sînt fecundate încrucișat, ele primesc în general polen de la o altă plantă și nu de la o altă floare de pe aceeași plantă, o încrucișare de acest din urmă fel nefiind decît de puțin folos sau chiar de nici unul. Am mai arătat apoi că avantajele obținute dintr-o încrucișare între două plante depind în totul de faptul că ele se deosebesc într-o oarecare măsură prin constituție, și există dovezi suficiente că fiecare plantă individuală din semințe își are propria sa constituție particulară. După cum am descris în lucrarea de mai sus, încrucișarea unor plante distincte de aceeași specie este favorizată sau determinată în diferite feluri, însă mai ales de către acțiunea dominantă a polenului de la o altă plantă asupra aceluia de la aceeași floare. Or, în cazul orhideelor este foarte probabil că o asemenea dominanță prevalează, deoarece știm, din observațiile valoroase ale d-lui Scott și ale lui Fritz Müller[1], că în cazul mai multor orhidee, polenul florii sale proprii este complet steril și într-unele cazuri chiar otrăvitor pentru stigmat. Pe lîngă această dominanță, orhideele prezintă diferite dispozitive speciale, cum ar fi faptul că poliniile nu preiau o poziție corespunzătoare pentru a atinge stigmatul decît cîtva timp după detașarea lor de antere, încovoierea lentă înainte și apoi înapoi a rostelului de *Listera* și *Neottia*, îndepărtarea înceată a coloanei de label la *Spiranthes*, starea dioică la *Catasetum*, faptul că unele specii nu fac decît o singură floare etc., — după toate acestea este sigur sau foarte probabil că florile sînt fecundate de obicei cu polenul unei plante distincte.

Din faptele arătate mai sus în legătură cu numeroase specii aparținînd tuturor triburilor din întreaga lume, nu poate exista îndoială că fecundarea încrucișată, cu excluderea completă a autofecundării, este de regulă la orhidee. Aș putea aproape tot atît de ușor crede că, în general, florile nu sînt adaptate pentru a produce semințe, din motivul că există cîteva plante care nu se cunosc să fi produs vreodată semințe ca și faptul că florile orhideelor nu sînt, în general, adaptate pentru a asigura fecundarea încrucișată. Totuși, unele specii se autofecundează în mod regulat sau adesea, și voi prezenta acum o listă a tuturor cazurilor observate pînă în prezent de mine și de alții. La unele dintre acestea, florile par deseori să fie fecundate de insecte, însă ele sînt capabile de a se autofecunda fără vreun ajutor, cu toate că într-un mod mai mult sau mai puțin incomplet, așa încît ele nu rămîn complet sterile dacă nu sînt vizitate de insecte. În această categorie pot fi incluse trei specii britanice, anume *Cephalanthera grandiflora*, *Neottia nidus-avis* și, poate, *Listera ovata*. În Africa de sud, *Disa macrantha* se autofecundează deseori; dl Weale este însă de părere că este de asemenea fecundată încrucișat de fluturi de noapte. În Antile, trei specii aparținînd *Epidendreae*-lor își deschid rareori florile, totuși aceste flori se autofecundează; este îndoielnic dacă ele sînt pe deplin fecundate, deoarece o mare parte din semințele produse spontan într-o seră de membrii ai acestui trib erau lipsite de em-

[1] Un rezumat complet al acestor observații este prezentat în lucrarea mea *Variation of Animals and Plants under Domestication* (Variația animalelor și plantelor sub influența domesticirii), cap. XVII, ed. a 2-a, vol. II, p.114.

brion. Judecînd după structura lor și după faptul că, în stare de cultură produc uneori capsule, cîteva specii de *Dendrobium* intră, de asemenea, în această categorie.

Dintre speciile care se autofecundează în mod regulat fără vreun ajutor și produc capsule bine dezvoltate, aproape nici un caz nu este mai interesant decît al lui *Ophrys apifera*, care a fost prezentat de mine în prima ediție a acestei lucrări. Acestui caz i se mai pot adăuga acum alte două plante europene: *Orchis* sau *Neotinea intacta* și *Epipactis viridiflora*. Două specii nord-americane, *Gymnadenia tridentata* și *Platanthera hyperborea*, par să fie în aceeași situație; nu s-a stabilit însă dacă, atunci cînd sînt autofecundate, ele produc un număr complet de capsule conținînd semințe bune. În sudul Braziliei, un *Epidendrum* curios, avînd două antere suplimentare, se autofecundează liber cu ajutorul lor; și se știe că, într-o seră din Anglia, *Dendrobium cretaceum* produce semințe autofecundate perfecte. În sfîrșit, *Spiranthes australis* și două specii de *Thelymitra* din Australia intră în această categorie. Fără îndoială că alte cazuri vor fi ulterior adăugate la această listă scurtă, de aproximativ zece specii, care se pot, pare-se, autofecunda complet și aproximativ același număr de specii care se autofecundează imperfect atunci cînd insectele sînt excluse.

Merită o atenție specială faptul că florile tuturor speciilor autofecundate de mai sus își mai păstrează încă diferitele structuri care sînt adaptate, fără nici o îndoială, asigurării fecundării încrucișate, cu toate că în prezent ele nu sînt folosite decît rareori sau niciodată. Putem conchide deci că toate aceste plante se trag din specii sau varietăți care anterior erau fecundate cu ajutorul insectelor. De altfel, mai multe dintre genurile cărora aparțin aceste specii autofecunde includ alte specii incapabile de autofecundare. *Thelymitra* prezintă, de fapt, unicul exemplu cunoscut de mine a două specii din același gen care se autofecundează în mod regulat. Ținînd seama de astfel de cazuri ca *Ophrys*, *Disa* și *Epidendrum*, în care numai o singură specie din acel gen este capabilă de autofecundare completă, pe cînd, datorită rarității vizitelor insectelor corespunzătoare, celelalte specii sînt rareori fecundate în vreun fel oarecare, ținînd de asemenea seama de marele număr de specii, în multe părți ale lumii, care din același motiv sînt rareori polenizate, ajungem la convingerea că plantele autofecunde de mai sus depindeau anterior de vizitele insectelor pentru fecundare, că, în lipsa unor asemenea vizite, ele nu produceau semințe suficiente și că mergeau spre dispariție. În aceste condiții este probabil că ele au fost modificate treptat, pentru a deveni mai mult sau mai puțin complet autofecunde, deoarece ar fi evident mai avantajos pentru o plantă să producă semințe autofecundate decît să nu producă nici una sau extrem de puține. Desigur că nu se poate afirma dacă vreo specie, care în prezent nu mai este niciodată fecundată încrucișat va fi capabilă să reziste efectelor dăunătoare ale autofecundării îndelung continuată, așa încît să supraviețuiască în medie tot atît timp ca și celelalte specii din același gen, care de obicei sînt fecundate încrucișat. *Ophrys apifera* încă mai este foarte viguroasă, iar Asa Gray afirmă că în America *Gymnadenia tridentata* și *Platanthera hyperborea* sînt plante comune. Este, de fapt, posibil ca aceste specii autofecunde să revină cu timpul la ceea ce era fără îndoială starea lor primitivă, și în acest caz diversele lor adaptări pentru fecundarea încrucișată ar fi puse din nou în acțiune. Putem deci admite că o asemenea reversiune este posibilă,

aflînd de la dl Moggridge că într-un district din sudul Franței *Ophrys scolopax* se fecundează liber fără ajutorul insectelor și că într-alt district ea este complet sterilă fără asemenea ajutor.

În sfîrșit, dacă ținem seama ce substanță prețioasă este polenul și de cită grijă s-a acordat elaborării lui și părților accesorii din orhidee, avînd în vedere cît de mare este cantitatea necesară polenizării semințelor în număr aproape infinit produse de aceste plante, considerînd că antera este situată foarte aproape în dosul și deasupra stigmatului, autofecundarea ar fi un proces incomparabil mai sigur și mai ușor decît transportarea polenului de la o floare la alta. Dacă nu am ține seama de efectele favorabile dovedite ca decurgînd, în majoritatea cazurilor, din fecundarea încrucișată, ar fi surprinzător ca florile orhideelor să nu se fi autofecundat în mod regulat. Acest fapt demonstrează în mod evident că trebuie să existe ceva dăunător în acest din urmă proces, fapt pe care l-am dovedit în mod direct într-altă parte. Aproape că nu este exagerat a afirma că natura ne arată în modul cel mai categoric că are o aversiune față de autofecundarea perpetuă.

INDEX

A

Aceras anthropophora, 334;
— tuburi polinice, 463;
— *longibracteata*, 335;
— flori monstruoase, 461.
Acianthus exsertus, 370;
— *fornicatus*, 370, 474;
— *sinclairii*, fecundat de insecte, 370, 474.
Acontia luctuosa cu mase de polen, 337.
Acropera, polinii de ~, 407, 409;
— petalele superioare, 460;
— *loddigesii*, 413;
— *luteola*, 423; vasele de ~, 452.
Adaptări, în ce măsură sînt speciale, 467;
— diversitatea lor, 475.
Aerides, mișcarea poliniilor, 409;
— secreția nectarului, 466;
— *cornutum*, 466;
— *odorata*, 409;
— *virens*, 409.
Amici, despre numărul de grăunțe de polen la *Orchis morio*, 473. Anderson, dl, despre *Dendrobium* 400,
despre *Epidendreae*, 403.
Angraecum, substanța lipicioasă la, 459;
— *distichum*, 408;
— *eburneum*, 408;
— *sesquipedale*, 408, 417, 475;
— nectarii de ~, 466.
Antenele rostelului de *Catasetum*, 422, 424.
Antere rudimentare, 453.
Apostasia, 458.
Arethuseae, 365.
Auricule, sau papile, rudimentare, 453, 454.
Autofecundare, rezumat despre, 480.

B

Babington, prof., despre rostel, 461.
Baillon, dl, despre *Catasetum*, 425.
Barkeria, 402.
Bateman, obligații față de dl ~, 379, 411;
— despre *Cycnoches*, 442.
Battersby, dr., obligații față de ~, 380.
Bauer, dl, despre grăunțele de polen la *Cephalanthera*, 365, 366;
— despre masele de polen la *Bletia*, 402.
Ophrys apifera, 349.
Beer, I.G., despre *Catasetum*, 429;
— despre *Cycnoches*, 442;
Albine cu polinii atașate, 336.
Belt, dl, despre *Angraecum sesquipedale*, 413.
Bentham, despre florile monstruoase de *Orchis pyramidalis*, 341.
Bidus avis Orchis, 389.
Bolbophyllum, 471;
— petalele superioare, 472;
— *barbigerum*, 398;
— *cocoinum*, 398;
— *cupreum*, 398;
— nectariu de ~, 466.
Bolbophyllum rhizophorae, 318.
Bonatea speciosa, 359, 361;
— vasele sale, 454;
— structura modificată, 466;
— caudiculul de ~, 465.
Bond, dl F., despre fluturi cu polinii atașate, 337;
— obligații față de ~, 359, 360.
Bractee care secretă nectar, 467.
Brassia, mișcarea poliniilor, 409.
Bree, dl, despre sămînța de *Epipactis latifolia*, 473.
Brongniart, dl, despre secreția nectarului, 346;
— despre *Catasetum*, 428;
— vase spirale la orchidee, 450;
— despre *Uropedium*, 453.
Bronn, prof., despre *Stanhopea devoniensis*, 416;
— clasificarea organismelor, 466
Brown, C., despre *Sobralia macrantha*, 371.
— Robert, despre fecundarea orchideelor, 322;
— natura lipicioasă a stigmatului, 328;
— *Ophrys apifera*, 350:
— utriculii stigmatului, 431;
— omologiile orhideelor, 449, 450, 451;
— rostelul orhideelor, 457;
— *Apostasia*, 458;
— tuburile polinice, 463;
— opera lui Sprengel, 472.

C

Caladenia dimorpha, 370.
Calaena, 370.
Calanthe dominii, 410.
— *masuca*, structura florii, 410;
— nectariul lung, 467, 468;
— *veratrifolia*, 474.
— *vestita*, 411.
Carpenter, dr., despre *Myanthus* şi *Catasetum*, 428.
Catasetidae, 419.
Catasetum, rostel neobişnuit, 462;
— labelul, 469.
— *callosum*, 420, 428.
— *luridum*, 426.
— *mentosum*, 434.
— *planiceps*, 426.
— *saccatum*, structura florii, 420—422;
— vasele la~, 452.
— *tabulare*, 426.
— *tridentatum*, structura florii, 425;
— trei forme pe aceeaşi plantă, 428;
— o orhidee masculină, 429;
— vasele la~, 452;
— forma neobişnuită a rostelului, 462;
— recipientul nectarului, 468.
Cattleya, structura florii, 401—403;
— vasele la~, 452;
— nectariul, 466.
Cattleya crispa, 406.
Caudiculele poliniilor la *Vandeae*, 407;
— dezvoltarea lor, 460;
— structura, 464.
Celule alungite ale stigmatului, 429, 435.
Cephalanthera, numărul de seminţe la~, 473;
— *ensifolia*, 368.
— *grandiflora*, structura florii, 365—368;
— vasele, 452, 454;
— modificarea culorii la secreţia lipicioasă, 458;
— polenul, 463;
— labelul, 468;
— numărul de seminţe, 473;
— poziţia erectă a florii, 478;
— parţial autofecundă, 479.
Cheeseman, dl, despre *Pterostylis trullifolia*, 369;
— *Acianthus sinclairii*, 370;
— fecundarea imperfectă a lui *Pterostylis*, 474.
Chysis, 391.
Cirrhaea, stigmatul contractat, 416.
Clinandrumul, 453.
Coelogyne cristata, 402.
Coryanthes, 358, 417;
— nectariul, 448;
— secreţia nectarului, 466.
— *fieldingii*, 418;
Coryanthes macrantha, 417.
— *speciosa*, structua florii, 417.
— *triloba*, parţial autosterilă, 475.
„Cosiţele doamnelor“ (*Spiranthes autumnalis*)
Crüger, dr., despre *Epidendreae*, 413;
— *Gongora maculata*, 414;
— *Stanhopea*, 416;
— *Coryanthes*, 417;
— *C. macrantha*, 417;
— *Catasetum*, 429, 430;
— mase feminine de polen, 431;
— *Selenipedium palmifolium*, 448;
— omologii la orhidee, 450;
— albine care rod labelul, 469.
Cycnoches egertonianum, 442;
— *ventricosum*, structura florii, 441—443.
Cymbidium giganteum, 408;
— poliniile, 460, 464;
— modificarea formei, 465.
Cypripedium, structura florii, 445;
— secreţia la ~, 448;
— polenul, 465;
— labelul , 472.
— *acaule*, 440.
— *barbatum*, vasele la,~ 452.
— *calceolus*, 447—448;
— fecundate numai de albine mici, 475.
— *candidum*, 450;
— *pubescens*, vasele la ~, 452.
Cyrtostylis, 371.

D

Darwin, Francis, despre mişcarea mustăţii de *Stipa*, 471.
— George, insecte fecundînd *Herminium monorchis*, 354;
— *Gymnadenia conopsea*, 356;
— William, despre *Epipactis palustris*, 376, 377.
Delpino, despre insecte înşelate de prezenţa unui nectariu care nu conţine nectar, 343;
— sterilitatea lui *Ophris aranifera*, 348;
— *Cephalanthera ensifolia*, 368;
— mişcările poliniilor, 408;
— fecundarea lui *Cypripedium calceolus*, 448;
— *fecundarea imperfectă* a lui *Ophris aranifera* în Liguria, 474.
Dendrobium, lungimea anterei, 478.
— *biggibum*, 400.
— *cretaceum*, 400, 480.
Dendrobium chrysanthum, structura lui, 398—401;
— nectariul, 466.
— *formosum*, 400.
— *speciosum*, parţial steril, 475.
— *tortile*, 400.
Descendenţă, liniile de ~, 465—466.
Dickie, prof., obligaţiile faţă de~, 389.
Disa, secreţia la nectar, 466.
— *cornuta*, 363.
— *grandiflora*, 362;
— parţial autosterilă, 475.
Disa macrantha, 362;
— parţial autofecundă, 479.
Discul, vîscozitatea lui la *Ophreae*, 344;
— la *Catasetum*, 425;
— dublă la *Ophreae*, 461;
— la *Gymnadenia Conopsea*, 470.
Disperis, secreţia de nectar, 466.
Duchartre, dl, despre *Catasetum* şi *Myanthus*, 428.
Dyer, dl Thiselton, obligaţie faţă de ~, 417.

E

Epidendreae, 401;
— produc puține capsule de semințe, 475.
Epidendrum cochleatum, secreția lipicioasă la ~, 458.
— *floribundum*, 403;
— secreția lipicioasă, 458.
— *glaucum*, 458.
Epipactis, vasele de~, 452;
— substanța lipicioasă, 459.
— *latifolia*, 377;
— polenul, 468;
— fecundată numai de viespi, 475;
— folosirea protuberanței anterei, 478.
— *microphylla*, 378.
— *palustris*, structura florii, 373—377;
— labelul, 472.
— *purpurata*, 378.
— *rubiginosa*, 378.
Epipactis viridiflora, 378;
— autofecundată, 480.
Epipogium gmelini, 378.
Eulophia viridis, 409;
— nectarul de~, 468.
Evelyna, nectarul de~, 466.
— *carivata*, 402;
— vasele de~, 452;
— clinandrumul, 453.

F

Farrer, T.H., obligații față de~, 345;
— despre *Ophrys apifera*, 350;
— *Peristylis viridis*, 354.
Fecundării, rezumat asupra~, 480.
Fecunditatea orhideelor englezești, 339.
Fitzgerald, R.D., despre *Pterostylis longifolia*, 369;
— *Caladenia dimorpha*, 370;
— *Acianthus fornicatus* și *exsertus*, 370;
— *Vanilla aromatica*, 371;
— *Spiranthes australis*, 384;
— *Thelmitra carnea* și *longifolia*, 491;
— numărul de orhidee adunate în apropiere de Sidney, 474;
— autofecundarea lui *Thelmitra carnea*, 474;
— *Dendrobium speciosum*, 475;
Flori, folosirea de învelișuri externe, 471.
Fluturi de noapte, cu polinii fixate de ei, 332, 337;
— inteligența lor, 341.
Fluturii cu polinii atașate, 337.

G

Galeandra funkii, 408.
Gärtner, despre substanța lipicioasă a stigmatului, 458;
— grăunțele de polen la orhidee, 478.
Gerard, M.M., poliniile fixîndu-se de cerambiațe, 330.
Glossodia, 451.
Gongora, labelul de~, 472.
— *atro-purpurea*, 415.
— *maculata*, 414.
— *truncata*, 415.
Goodyera, vasele de~, 452;
— caucula în stare născîndă, 464;
— *discolor*, 380;
— *pubescens*, 379;
— *repens*, 378, 379.
Gordon, Rev. G., obligații față de~, 378.
Gosse, dl, despre semințele autofecundate de *Epidendreae*, 403.
Gradația organelor, 457.
Gray, prof. Asa, despre *Gymnadenia tridentata*, 357;
— *Platanthera*, 361;
— *Goodyera repens*, 379;
— *Spiranthes gracilis* și *cernua*, 382;
— *Cypripedium*, 446, 467, 450.
Gymnadenia, substanța lipicioasă, 439.
— *albida*, 344, 354.
— *conopsea*, *transplantată*, 338;
— secreția de nectar, 342, 349;
— structura florii, 355;
— vasele, 446, 467;
— rostelul, 461;
— mișcările poliniilor, 469;
— discul, 470.
Gymnadenia odoratissima, 357.
— *tridentata*, 357;
— autofecundă, 480.

H

Habenaria bifolia, 360.
— *bifolia*, 362;
— secreția de nectar, 342, 344;
— substanța lipicioasă, 459.
Habenaria cloranthe, 358.
— *clorantha*, 344, 358;
— vasele la~, 452, 455;
— natura lipicioasă a suprafeței exterioare, 459.
Hance, dr. despre *Catasetum*, 429.
Herbert, Dean, despre *Catasetum luridum* și *Myanthus*, 428.
Herminium monorchis, 353;
— fecundat de insecte, 354;
— rostelul, 461.
Hildebrand, F., despre ovulele la orhidee, 416.
Hooker, dr., despre *Listera*, 322, 379;
— labelul la *Calaena*, 370;
— obligații față de~, 390, 393, 455;
— vasele spirale la orhidee, 450;
— variabilitatea labelului la orhidee, 451;
— despre rostel, 461.
Horwood, dl, ajutor din partea, 393.

I

Insecte, frecvenţa vizitelor lor la orhidee, 338;
— atrase de culorile vii, 471.
Irmisch, despre *Epipogium*, 378;
— *Neottia nidus-avis*, 389;
— mugur florifer la *Cypripedium*, 454.

K

Krünitz, secreţia de nectar de către orhidee, 341;
— secreţia din perii la *Cypripedium calceolus*, 447;
— nectar secretat de bractee, 467.

L

Labelul, uşor vibrator, 398;
— cupa de ~, nu secretă nectar la *Vandeae*, 467;
— excrescenţe pe ~, 468;
— ros de insecte, 469;
— importanţa sa pentru floare, 472;
— de *Sarcanthus*, 472.
Laelia, 402;
— *cinnabarina*, 403.
Lepidoptere, cu polinii fixate de ele, 333.
Leptotes, 403.
Lindley, dr., obligaţii faţă de ~, 393;
— aranjamentul orhideelor, 393;
— despre formele de *Catasetum*, 428;
— despre *Cycnoches*, 442;
— omologiile orhideelor, 450;
— numărul genurilor şi speciilor, 474.
Link, despre omologiile la orhidee, 450, 452.
Liparis pendula, vasele la ~, 452;
— clinandrumul, 453.
Lipicioasă, natura, a discului la *Ophreae* britanice 339;
— la *Catasetum*, 425;
— a rostelului şi stigmatului, 457, 458.
Listera, materia lipicioasă, 359;
— creasta rostelului, 478.
— *cordata*, 389.
— ovata, structura sa, 384—389;
— labelul, 472.
Lycaste skinnerii, 409;
— polenul de ~, 464.

M

Malaxeae, 394.
Malaxis, materia lipicioasă, 459;
— petalele superioare, 472.
— *paludosa*, transplantată, 338;
— structura florii, 393—397;
— vasele, 452, 453;
— clinandrumul, 453;
— tuburile polinice, 463;
— poziţia labelului influenţată de ovar, 476.
Malden, Rev. B.S., obligaţii faţă de ~ 339, 355.
Masculine, florile, de *Catasetum*, 429.
Marantaceae, 451.
Marshall, dl, despre sterilitatea orhideelor transplantate, 338;
— *Habenaria chlorantha*, 359.
Masdevallia, clinandrumul de ~, 453;
— sepalele, 471;
— petalele superioare, 472.
— *fenestrata*, 397, 398, 401.
Maxillaria, mişcările poliniilor, 411;
— numărul grăunţelor de polen din anteră, 473.
— *ornithorhyncha*, mişcarea poliniilor, 411, 463.
Megaclinium falcatum, labelul de ~, 399.
Ménière, dl, despre insectele care vizitează orhideele, 337;
— secreţia nectarului de către *Coryanthes*, 417;
— mişcarea la *Catasetum*, 423, 425;
— receptacul de nectar, 468.
Microstylus rhedii, 395, 397.
Miltonia ilowesii, poliniile de ~, 407.
Modificări la orhidee, 455.
Moggridge, I, Traherne, despre
— *Ophrys scolopax*, 399, 480;
— *Ophrys apifera*, 351, 352, 353;
— înflorirea la *Ophreae*, 353.
Monachanthus viridis, 428, 429, 431.
More, dl. A. G., despre fecunditatea speciei *Ophrys apifera*, 350;
— *Epipactis palustris*, 374, 376;
— obligaţii faţă de ~, 380.
Mormodes ignea, structura florii, 434—440;
— secreţia lipicioasă, 458;
— folosirea labelului, 472, 476;
Mormodes luxata, 440.
Morren, despre *Vanilla aromatica*, 370.
Mişcările poliniilor, 469.
Müler, Fritz, despre *Epidendreae*, 403;
— poliniul de *Ornithocephalus*, 410, 411;
— sfringide, 412;
— stigmatul îngustat, 416;
— ovule de *Epidendreae* şi *Vandeae*, 417;
— *Catasetum mentosum*, 434;
— bractee de *Oncidium* care secretă nectar, 467;
— labelul ros de insecte, 469;
— numărul de seminţe în capsule de *Maxillaria*, 473;
— numărul de orhidee în sudul Braziliei, 474;
— triburile de orhidee care nu pot fi fecundate, 474;
— dominanţa polenului, 479.
Müller Hermann, despre fecundarea lui *Orchis mascula*, 328;
— albine vizitînd florile de *Orchis latifolia*, 330;
— *Nigritella angustifolia*, 335;
— fecundarea orhideelor, 336;
— insecte înţepînd florile de laburnum, 342;
— *Gymnadenia odoratissima*, 357;
— *Habenaria bifolia* şi *chlorantha*, 360;
— *Epipactis rubiginosa*, *mycrophylla* şi *viridiflora*, 378;
— *Neottia nidus-avis*, 390;
— *Cypripedium calceolus*, 448;
— secreţia de nectar, 467.
Myanthus barbatus, 426, 430, 432;
— complet sterilă, 433.

N

Nectar, secreţia de către ofreele britanice, 340, 341 :
— de către orhideele străine, 447;
— de către bractee, 447.
Nectariul tăiat pentru a pune la încercare inteligenţa fluturilor de noapte, 336;
— lungimea lui la *Angraecum sesquipedale*, 556
Neotinia intacta, 335, 480.
Neotteae, 373;
— vasele de ~, 453.
Neottia nidus-avis, 389;
— tuburile polinice, 463;
— parţial autofecunde, 479.
Nevill, Lady Dorothy, obligaţii faţă de ~, 393.
Nicotiana, stigmatul de ~, 458.
Nigritella angustifolia, 335.
Notylia, stigmatul îngustat, 416.

O

Odontoglossum, 409.
Oliver, prof., obligaţii faţă de ~, 385.
Omologiile orhideelor, 448.
Oncidium, poliniile la ~, 407, 409, 410;
— vasele la ~, 452;
— natura lipicioasă la ~, 459;
— bracteele care secretă nectar, 467.
— *unguiculatum*, dezvoltarea caudiculelor, 460
Ophreae, 325;
— vasele lor, 453.
Ophrys apifera, structura florii, 349;
— fecunditatea ei, 350—352;
— polenul, 463;
— autofecundarea, 474, 480.
— *arachnites*, 348.
— *aranifera*, 348;
— fecundarea imperfectă la ~, 474.
— *muscifera*, 346;
— transplantată, 338;
— structura, 345;
— fecunditatea, 347;
— autosterilă, fecundată imperfect de insecte, 474;
— *scolopax*, 349; 480.
Orhidee, modificările la ~, 455.
Orchis fusca, 329;
— fecundarea imperfectă, 339;
— secreţia nectarului, 340.
— *hircina*, 334;
— nectariul de ~, 342;
— mişcarea poliniilor, 470.
— *latifolia*, 329;
— fecundarea imperfectă, 339;
— secreţia nectarului, 340;
— două discuri distincte, 461.
— *maculata*, 329, 339;
— transplantată, 338;
— fecundarea imperfectă, 339;
— secreţia nectarului, 341, 342;
— două discuri distincte, 461;
— rostelul, 461;
— numărul de seminţe, 473.
Orchis mascula, structura florii, 325;
— mişcarea poliniilor, 470;
— numărul grăunţelor de polen, 473.
— *militaris*, sterilitatea lor, 340;
— secreţia nectarului, 341.
— *morio*, 329, 446;
— fecunditatea lor, în anotimpul rece, 338;
— secreţia nectarului, 340, 341;
— numărul grăunţelor de polen, 473;
— *pyramidalis*, structura florii, 330;
— mişcările poliniilor, 332, 470, 471;
— fecunditatea în diferite localităţi, 338;
— secreţia nectarului, 341, 342;
— flori monstruoase, 341;
— disc simplu, 461;
— rostelul, 462;
— grăunţele de polen, 464;
— dispozitive pentru fecundarea sa, 466.
— *ustulata*, 334.
Organelor, gradaţia, 457.
Ornithocephalus, 410.
Ovariile la Orhidee, 476.
Oxenden, dl G. C., obligaţii faţă de ~, 334;
— despre *Epipactis purpurata*, 377.

P

„Papucul doamnelor“ *(Cypripedium)*, 446.
Parfitt, dl, despre poliniile fixate, 337.
Parker, dl R., obligaţiile faţă de ~, 393.
Pedicelul poliniului, 460;
— elasticitatea lui, 476.
Percy, dr., analiza labelului de *Warrea*, 469.
Peristylus viridis, structura florii, 354;
— secreţia nectarului, 344, 354;
— rostelul, 461.
Petalele, foloasele lor, 470.
Phaius, 402.
— *grandifolius*, 474.
Phalanopsis, natura lipicioasă a stigmatului, 407;
— mişcarea poliniilor, 410;
— labelul, 472.
— *amabilis*, 410.
— *grandiflora*, 410;
— proeminenţa labelului, 468.
Platanthera, 361.
— *chlorantha*, 358.
— *dilatata*, 361.
— *flava*, 361.
— *hookeri*, 361.
— *hyperborea*, 361;
— autofecundă, 480.
Pleurothallis ligulata, 397.
— *prolifera*, 397.
Pogonia ophiglossoides, 368.

Polen, mase rudimentare de ~, la *Monochanthus*, 431;
— gradaţia maselor de polen, 468, 479.
Polinice, tuburile, emise din anteră, 463.
Poliniile, mişcările lor la *Orchis mascula*, 328—329;
— la *O. pyramidalis*, 332;
— la *Vandeae*, 407;
— la *Catasetum*, aruncarea lor, 422;
— fixarea lor de rostel, 459;
— gradaţia lor, 462;
— mişcările lor, 469.
Pterostylis, nectariul de ~, 448.
— *longiflora*, 369, 370;
— *trullifolia*, 368, 369;
— fecundarea imperfectă în Noua Zeelandă, 474.

R

Rodgers, dl, obligaţii faţă de ~, 393;
— despre *Myanthus* şi *Monochanthus*, 428;
— secreţia nectarului la orhidee, 466;
— la *Vanilla*, 467;
Rodriguezia secunda, 410.
— *suaveolens*, mişcarea poliniilor, 406, 410.
Rohrbach, dr., despre *Epipogium Gmelini*, 378.
Rostelul, un organ simplu la *Ophreae*, 345;
— la *Vandeae*, 406;
— atrofiat, 454;
— gradaţia lui, 457;
— de *Apostasia*, 458;
— diversitatea structurii sale, 459;
— creasta lui, la *Ophreae*, 461;
— la *Catasetum*, 462.
Rucker, dl, obligaţiile faţă de ~, 393, 420, 426, 435.

S

Saccolabium, natura lipicioasă a stigmatului, 407, 409.
Saint-Hilaire, A., despre polenul orhideelor, 463.
Sarcanthus, labelul de ~, 472.
— *parishii*, 400.
— *teretifolius*, poliniile de ~, 408, 409;
— natura lipicioasă, 468.
Scheinsaftblumen, 340.
Schomburgk, Sir R., despre *Catasetum*, 428.
Scott, dl, despre florile de *Acropera*, 414, 416;
— despre *Gongora*, 415;
— receptaclul de nectar, 468;
— numărul de seminţe în capsula de *Acropera*, 473;
— dominanţa polenului, 479.
Scudder, dl, despre *Pogonia ophioglossoides*, 368.
Secreţia nectarului, 340, 440, 466.
Selenipedium palmifolium, 448.
Seminţe, producţia şi numărul lor, 472, 473.
Sepalele, întrebuinţările lor, 471.
Serapias cordigera, 335.
Sexul orhideelor, 428.
Smith, Sir James, despre poziţia florilor la *Malaxis*, 394.
Smith, dl G.E., despre albinele care vizitează *Ophrys apifera*, 351
Sobralia macrantha, 371.
Sophronitis, 402.
Spiranthes australis, 384;
— labelul, 472;
— autofecundă, 480;
— *autumnalis*, structura florii, 380—384;
— vasele de ~, 452.
— *cernua*, 382.
— *gracilis*, 382.
Sprengel, C.K., despre fecundarea speciei *Orchis militaris*, 340;
— secreţia nectarului de către *Orchis*, 340;
— despre *Epipactis latifolia*, 377;
— *Listera*, 385, 389;
— culorile care atrag insectele, 472;
— valoarea operei sale, 472.
Staminele la orhidee, 454.
Stanhopea, poliniile de ~, 408;
— labelul, 472.
— *devoniensis*, 416.
— oculata, 416,
— *Stelis*, folosirea sepalelor, 471.
— *racemiflora*, 397.
Sterilitatea orhideelor englezeşti, 339.
Stigmatul, natura lipicioasă a ~, la *Vandeae*, 407;
— celulele alungite, 429;
— gradaţia, 458;
— structura, 458.
Stipa, mişcările ei, 470.
Structura, diversitatea ei, 475, 477.
Structura, importanţa unor detalii neînsemnate, 477, 478.

T

Thelimitra, autofecundă, 480.
— *carnea*, 391;
— autofecundă, 474.
— *longiflora*, 391.
Thomson, R. B., despre *Goodyera repens*, 379.
illey, H.A., despre *Vanilla aromatica*, 371.
revelyan, Sir C., despre *Bombus* cu mase de polen de *Cattleya* fixate de el, 410.
Treviranus, despre secreţia de nectar, 343;
— despre *Ophrys apifera*, 342.
Trimen, R., obligaţii faţă de ~, 342;
— despre *Bonatea speciosa*, 361, 362;
— *Disa grandiflora*, 362.
Turnbull, dl, obligaţii faţă de ~, 393.

U

Uropedium, 453.

V

Vandeae, 409;
— structura lor, 405;
— poliniile, 460, 462.
Vanilla aromatica, 370.
Vanillidae, 370;
— produce puține capsule de semințe, 475.
Veitch, dl J., obligații de ~, 393, 420, 444.
Vasele spirale ale orhideelor, 450.

W

Waechter, despre fecundarea orhideelor, 321.
Walker, dl F., obligații față de ~, 377.
Wallis, dl, obligații față de ~, 393.
Warrea, 408;
— analiza labelului de ~, 469.
Weale, I. Mansell, despre *Habenaria*, 361;
— *Bonatea*, 362;
— *Disa* și *Disperis*, 362;
Disa macrantha, 480.
Weddell, Dr., despre hibrizii de *Aceras*, 334.
Wright, dl C., despre mișcarea poliniilor, 409.

Z

Zygopetalum mackai, 408.

Redactor responsabil : OFELIA BUȘILĂ
Tehnoredactor : ELENA PREDA

Dat la cules 14.06.1963. Bun de tipar 21.02.1964. Apărut 1964. Tiraj 2850 ex. legate. Hîrtie scris tip. I A satinată de 80 g/m², 610×860/8. Coli editoriale 44,78. Coli de tipar 62,50. Planșe 1. A. 6878/1963 C. Z. pentru bibliotecile mari 581.162.4. C. Z. pentru bibliotecile mici 581.1.

Întreprinderea Poligrafică „13 Decembrie 1918", B-dul Ilie Pintilie nr. 58—60, București — R.P.R. comanda nr. 1294.