

Resterebbe a dir qualche cosa sulle proporzioni che debbono avere le diverse sostanze nel miscuglio alimentare. Quanto a questo diremo soltanto che i sali più necessari hanno ad essere in maggior copia, e che i sali di ferro devono trovarvisi in quantità molto piccola perchè altrimenti riescono di nocumento alla pianta che li assorbe.

(*Continua*).

---

## DICOGAMIA ED OMOGAMIA NELLE PIANTE. PER FEDERICO DELPINO.

In una serie di lavori contemporaneamente pubblicati dal prof. *Hildebrand* e da noi, sono stati esposti una quantità di caratteri florali presso le fanerogame, ordinati esclusivamente alla esecuzione delle nozze incrociate presso individui separati di corpo, ma appartenenti alla stessa specie. Salvo i caratteri di adattamento al moto delle acque presso le piante idrofile, al moto dell'aria presso le piante anemofile, tutti gli altri, e sono di gran lunga i più numerosi, si riferiscono all'azione pronuba di speciali animalcoli (insetti, uccelli melifagi, in casi rarissimi lumache). Denominammo zoidiofile le piante che presentano questi ultimi caratteri.

Le osservazioni che facemmo in questo campo sono tanto numerose, tanto concordanti ed eloquenti che realmente non sentono il bisogno di essere convalidate dall'esperienza, da cui non potrebbero mai e poi mai essere smentite per la semplicissima ragione che *il vero non contrasta al vero*.

Non ostante saremmo discesi anco nel campo sperimentale, appunto per procurare una sanzione di più alle osservate leggi. Se ciò non facemmo si è perchè realmente ci è mancato il tempo necessario. Infatti il campo delle osservazioni ci si è aperto dinanzi tanto vasto e tanto inesplorato, che ogni nostra attenzione dovette essere esclusivamente assorbita dalla pura osservazione dei fenomeni, e dalla comparazione delle osservazioni.

Ma quello che, per ristrettezza di tempo, non poteva essere fatto da noi, alcuni tentarono di fare. Lodevole per verità è il tentativo, benchè l'esito delle esperienze fin qui in-

stituite non ha portato frutti e non ne potrà portare, se all'esperienze stesse non si dà un migliore e ben diverso indirizzo.

Per risolvere se una data specie di piante sia dicogama od omogama credettero fosse decisivo esperimento quello di sottrarre alcuni individui di essa dallo appulso degl'insetti mediante una camicia di tulle, o mediante qualche altro spediente consimile. E non si accorsero che così facendo sottraevano le piante in questione da una delle loro condizioni naturali più importanti, e che venivano a ledere profondamente quel canone fondamentale della difficile arte dello sperimentare, il quale prescrive per primo punto che non si debbano alterare le condizioni naturali. Forse che la natura ha messo una camicia di tulle alle piante? Anzi non ha disposto che i fiori si aprano? Non ha disposto che siano colorati e sovente odorosi per attirare gl'insetti? Non ha disposto il grande eccitamento alla visita degli insetti, costituito dall'esca del miele e del polline? Non ha disposto mille caratteri relativi alla custodia del miele, all'appulso dei pronubi ecc. ecc.?

Ora egli è manifesto che se si mette una camicia di tulle a una data pianta, si rendono *ipso facto* irriti e frustranei tutti i caratteri sovra mentovati, e che quindi non si può punto arguire contro la dicogamia, qualunque sia il risultato dell'esperimento.

Una pianta a fiori ermafroditi messa sotto custodia di una camicia di tulle o fruttifica o non fruttifica. Se non fruttifica significa che essa va nel novero o delle adinamandre, presso cui il polline ha soltanto azione sugli stimmi eteroclini, o delle ercogame, presso cui il polline senza un aiuto esterno non può pervenire agli stimmi. Se fruttifica significa che essa va nel novero, non già delle piante sottratte alla legge della dicogamia, ma di quelle che, subalternamente, in mancanza degli agenti pronubi, sono suscettibili di una fecondazione omoclina.

Nè HILDEBRAND, nè noi, nè chiunque si è occupato seriamente di osservazioni dicogamiche ha messo giammai in dubbio che presso molte piante, nel caso che manchi l'azione dei pronubi, non possa aver luogo una impollinazione e fecondazione omogamica. Dalle memorie nostre, d'HILDEBRAND e di ERM. MULLER potremmo ricavare mille passi, dove si ac-



cenna esplicitamente alla esecuzione delle nozze omocline, nel caso che facciano difetto le eterocline.

Adunque le esperienze sovra citate 1°, non possono in niun modo concludere contro la dicogamia; 2°, possono soltanto concludere o sull'adinamandria o sulla ercogamia o sulla omodicogamia delle piante cimentate. Quindi sono fondamentalmente intaccate di errore le conclusioni che si sono credute dedurre contro la legge della dicogamia; legge propriamente universale, valida e nel regno vegetale e nel regno animale, nelle crittogame inferiori e nelle superiori, nelle ginnosperme e nelle angiosperme, nelle dicotiledoni e nelle monocotiledoni.

Le erronee conclusioni di parecchi sperimentatori su questo argomento delle nozze florali, mostrano che una cognizione profonda delle vere relazioni dicogamiche e omogamiche non è ancora pervenuta ad essi. Quindi giudichiamo che possa riuscire di qualche utilità il presente scritto, nel quale ci proponiamo di ricercare e stabilire, secondo lo stato delle cognizioni attuali, quali sono i limiti tra la dicogamia e la omogamia, qual'è l'estensione e l'incrocicchiamento dei caratteri dicogamici ed omogamici nelle diverse piante.

In primo luogo c'incumbe di spiegare il vero valore da assegnarsi ai termini dicogamia e omogamia. Ciò ne porta a dovere ricercare brevemente la storia della scoperta e della affermazione della legge sulla necessità delle nozze incrociate nelle piante.

KOELREUTER, osservatore e sperimentatore di primo ordine, è stato il primo a dare lo svegliarino in proposito. Ciò fu verso il 1761. Dopo avere osservato che presso le malvacee, presso i generi *Epilobium* e *Polemonium* le antere maturano assai prima degli stimmi, e che in conseguenza resta più o meno ostacolata la impollinazione omocline, mentre invece resta *di fatto* attuata dagli insetti che ne visitano i fiori la impollinazione stigmaticca dei fiori vecchi col polline di fiori giovani antecedentemente visitati, esce in queste memorabili parole: « an id aliquid in recessu habeat quod hujusmodi flores nunquam proprio suo pulvere, sed semper eo aliorum suae speciei impregnentur, merito queritur. Certe natura nil facit frustra. »

<sup>1</sup> Citato da AXELL, *Om anordningarna* ecc. Stoccolma, 1869, p. 3.

CRIST. CORR. SPRENGEL si è spinto assai più innanzi di KOELREUTER. A pag. 43 della sua opera pubblicata nel 1793 « *Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen* » leggesi quanto segue. « Poichè tanti fiori si danno aventi sessi disgiunti, e poichè fra gli stessi fiori ermafroditi, tanti ve ne sono che maturano gli organi sessuali maschili o prima o dopo dei femminili, così pare che la natura abbia voluto che niun fiore sia fecondato col polline proprio. E posso qui addurre un esperimento che confermerebbe questa sentenza. Nella precedente estate fioriva nel mio giardino una pianta di *Hemerocallis fulva*. Io ho fecondato artificialmente alcuni fiori col proprio polline; malgrado ciò nessuno di essi ha abbonito il frutto. »

Lo stesso autore a pag. 75 di detta opera, dopo avere descritto con mirabile evidenza, come i bombi effettuino nelle specie d'*Iris* il trasporto pollinico da fiore a fiore, dice: « da ciò sembra risultare che la natura non vuole che per avventura niun fiore ermafrodito sia fecondato col proprio polline. » Da questi passi si rileva che SPRENGEL, in considerazione di fiori adinamandri (*Hemerocallis fulva*), ercogami (*Iris*), asincronogoni (*Epilobium* ecc.), fu a un pelo di bandire la universalità della legge delle nozze incrociate; locchè avrebbe certamente fatto se gli fosse balenata la idea che le nozze omogame da lui constatate presso molti fiori, erano in ogni caso un succedaneo delle nozze dicogame.

Sette anni più tardi KNIGHT (*Philosoph. transact.* 1799) ESPERIMENTANDO (!) sul *Pisum sativum*, provò che se si adduce agli stimmi polline eteroclino si ottengono semi più numerosi e una posterità più robusta, che non altrimenti.

Mosso dal risultato di questi e probabilmente di altri esperimenti consimili da lui fatti, promulgò pel primo la tesi che nessuna pianta si feconda col proprio polline per una infinità di generazioni.

HERBERT nel 1837, a seguito di numerosi ESPERIMENTI (!) di fecondazione artificiale, dopo avere constatato che la impollinazione eteroclina dà un maggior numero di semi e più robusta prole, anche lui venne a conclusione analoga.

CARLO DARWIN nel 1858, dopo avere ESPERIMENTATO (!) in parecchie papilionacee la debole azione del polline sugli stimmi omoclini, e dopo avere fatto un profondo studio sugli adatta-



menti dei fiori delle orchidee agl' insetti in vista della fecondazione incrociata, non ha esitato a proclamare che « it is a general law of nature, utterly ignorant though we be of the meaning of the law, that no organic being fertilises itself for an eternity of generations, but that a cross with another individual is occasionally — perhaps at very long intervals — indispensable, » e che « no hermaphrodite fertilises itself for a perpetuity of generations. »

La legge delle nozze incrociate nelle piante non potrebbe essere più nettamente formulata. Noi dal canto nostro, dopo dieci anni di studio indefesso sull' argomento, non possiamo che, parola per parola, sottoscrivere alla formola darwiniana. Dello stesso avviso sono HILDEBRAND, AXELL, RICCA, ERMANN MÜLLER, FRITZ MÜLLER ed altri che si dedicarono con frutto ad osservazioni in proposito.

Trovata la legge occorre darle un nome. La perifrasi darwiniana è troppo lunga. Troppo lunga è pure la perifrasi, esatta se si vuole ma quasi intraducibile in lingua nostra, del Prof. HILDEBRAND — *das Gesetz der vermiedenen und unvortheilhaften stetigen Selbstbefruchtung*.

Gli è perciò che noi proponemmo e adottammo nei nostri lavori il termine — legge della dicogamia. — Così con una parola sola — dicogamici — si possono qualificare tutti quei caratteri, spedienti, organi, apparati, che, presso le piante, giovano e conferiscono alla esecuzione della legge medesima.

La precisione e la buona scelta delle parole conferisce mirabilmente alla chiarezza delle idee e alla logica e facile coordinazione dei fenomeni; laonde lamentiamo che la parola dicogamia non sia stata accolta nel senso da noi proposto, ed invece, presso gli autori tedeschi ed inglesi, sia ancora usata giusta il senso letterale e troppo ristretto dato a tal vocabolo da CRIST. C. SPRENGEL.

Quest' autore riserbò il nome di *dicogame* soltanto a quelle piante a fiori ermafroditi ove le antere e gli stimmi non maturano contemporaneamente, distinguendo una dicogamia *androgina* quando le antere maturano prima degli stimmi omoclini, e una dicogamia *ginandra*, quando accade il contrario.

Ora dicogamia significa *nozze separate*, ossia tra individui separati di corpo, ossia nozze incrociate; e siccome SPRENGEL credeva che le nozze incrociate avessero luogo soltanto in dette

piante, ne segue che se avesse veduto la generalità della legge delle nozze incrociate, avrebbe per conseguenza logica chiamato dicogame tutte le piante.

È adunque ottemperando allo spirito del vocabolo trovato da SPRENGEL, che noi diemmo una estensione maggiore al vocabolo stesso, tale da corrispondere perfettamente al suo verace ed integrale significato.

Questa riforma nella nomenclatura ne trasse con se necessariamente delle altre; e così le piante dicogame di SPRENGEL chiamammo con termine più preciso *asincronogone*, distinguendo queste poi in *proterandre* se prima degli stimmi maturano le antere, e *proterogine* se prima delle antere maturano gli stimmi.

Designata così col termine *dicogamia* la legge formulata da DARWIN e da HILDEBRAND, possiamo tanto meglio prendere e considerare la sua antitesi, cioè la *omogamia*.

La omogamia non è punto, come alcuni si sono imaginati, una negazione della dicogamia; non si può propriamente dire nè anco una eccezione; essa non è altro che una *legge subalterna, la quale entra in azione soltanto quando la legge della dicogamia non ebbe completa esecuzione*.

Tanto la omogamia quanto la dicogamia sono due leggi naturali, che stanno tra loro non già in opposizione, ma in una proporzione reciprocamente inversa.

La dicogamia è legge prevalente e generalissima; la omogamia legge subordinata, ed entrambe sono dominate da una legge superiore, dalla legge utilitaria, ossia della elezione naturale, giusta cui presso gli esseri viventi dei caratteri trasmessi per eredità di progenie in progenie, si perpetuano quelli che sono utili e vantaggiosi a chi li porta.

Per una serie di raziocinii stringati si riesce a intuire la verità di questa tesi.

La legge della dicogamia, per essere immobili gli organi sessuali delle fanerogame, deve essere effettuata da agenti naturali semoventi (acqua, vento, animalcoli).

Quando in date progenie i pronubi scelti sono animalcoli, può darsi che questi, in certe contingenze di luogo e di tempo, possano trovarsi in esuberanza rispetto alle piante da essi fecondate; può darsi che in altre condizioni di luogo e di tempo, siano invece scarsi.





Il primo caso dà ragione delle forme vegetali zoidiofile accomodate all'impero esclusivo della dicogamia; il secondo caso dà ragione delle forme vegetali zoidiofile, accomodate al condiviso impero della dicogamia e della omogamia.

Quando in date progenie gli agenti pronubi sono l'acqua e il vento, vista l'azione dissociante del mezzo acquoso e del mezzo aereo, e vista la natura inconscia e non dirigibile dei moti dell'aria e dell'acqua, ad assicurare la fecondazione occorre la produzione d'un'enorme quantità di polline.

Questa produzione può in dati casi essere sufficiente, in dati casi meno. Ebbene, i primi casi ci danno ragione delle forme vegetali idrofile ed anemofile accomodate all'impero esclusivo della dicogamia; i secondi quella delle forme analoghe, acconciatesi all'impero condiviso della dicogamia e della omogamia.

Occorre ora di precisare più da vicino il concetto d'impollinazioni e fecondazioni omogamiche e dicogamiche, almeno per quanto riguarda le fanerogame. Ma per ciò è necessario risalire all'idea d'individualità.

Tutte le fanerogame, salvo qualche eccezione ben rara, sono colonie, ossia individui complessi, costituiti da un'aggregazione d'individui semplici. Questi individui semplici sono le gemme e i loro sviluppi. Se le gemme sono puramente vegetative rappresentano individui agamici; le gemme che svolgono fiori sono invece individui sessuali.

Ciò premesso possono aver luogo le seguenti sorta di fecondazioni:

1.° Le antere possono impollinare e fecondare gli stimmi dello stesso letto o talamo (dello stesso fiore ermafroditico).

2.° Le antere d'un fiore possono impollinare e fecondare gli stimmi d'altro fiore, entrambi i fiori appartenendo alla stessa infiorescenza, sia questa ermafroditica, oppure androgina, oppure poligamica.

3.° Le antere d'un fiore possono impollinare e fecondare gli stimmi d'altro fiore, appartenente ad altra infiorescenza e ad altra regione, ma nel corpo d'uno stesso individuo, ossia nel circolo di una stessa colonia, sia questa ermafroditica, androgina oppure poligamica.

4.° Finalmente le antere d'un fiore di un dato individuo, possono impollinare e fecondare gli stimmi d'un fiore di

altro individuo; siano quest'individui ermafroditi, androgini, oppure poligamici, oppure unisessuali.

Il primo caso noi lo denominiamo meritamente omogamia *monotalamica* od *omoclinica*.

Le altre tre maniere di fecondazione sono tutte eterocliniche; fra cui la seconda distinguiamo col nome di omogamia *omocefala*, la terza col nome di omogamia *monoica*.

La quarta maniera di fecondazione chiamar si deve puramente e semplicemente dicogamia.

Abbiamo dunque

- 1.° Omogamia omoclinica,
- 2.° Omogamia omocefala,
- 3.° Omogamia monoica,
- 4.° Dicogamia.

Poichè la omogamia omoclinica possa aver luogo occorre che i fiori siano ermafroditi, che il polline senza nessun aiuto esterno possa venire in contatto cogli stimmi, che il polline stesso abbia efficacia sugli stimmi omoclini. Restano così escluse dalla possibilità di questa fecondazione le piante dioiche e monoiche, i fiori unisessuali delle piante poligame, e tutti quei fiori ermafroditi che sono in grado notevole proterandri, proterogini, adinamandri, ercogami.

Non importa che in questa fecondazione i fiori si aprano (fiori casmogami) oppure restino chiusi (cleistogami). Solo in quest'ultimo caso resta affatto esclusa la possibilità della dicogamia.

Condizioni per la possibilità della omogamia omocefala sono che i fiori si aprano, che le infiorescenze non siano nè dioiche, nè monoiche, nè proterogine, nè proterandre, e che il polline abbia efficacia sugli stimmi appartenenti alla sua stessa infiorescenza.

Condizioni per la possibilità della omogamia monoica sono, che i fiori si aprano, che non siano dioici, che il polline abbia potenza sugli stimmi dello stesso individuo.

Finalmente per la dicogamia cessano tutte le difficoltà, o più precisamete non vi ha che una sola condizione indispensabile, cioè che i fiori si aprano.

In conclusione



L'omogamia omoclinica ha ben sei ostacoli: 1° il dioicismo; 2° il monoicismo; 3° la ercogamia; 4° l'adinamandria; 5° la proterandria; 6° la proteroginia (nei fiori);

L'omogamia omocefala ha pure sei ostacoli: 1° il cleistogamismo; 2° il dioicismo; 3° il monoicismo; 4° l'adinamandria; 5° la proterandria; 6° la proteroginia (nelle infiorescenze);

L'omogamia monoica ha tre ostacoli; cioè: 1° il cleistogamismo; 2° il dioicismo; 3° l'adinamandria (negli individui);

La dicogamia non ha nessunissimo ostacolo, salvo quello infrequentissimo della cleistogamia.

Sotto quest'aspetto la dicogamia si manifesta come legge dominante e la omogamia come legge subordinata.

Le fecondazioni omocefaliche e monoiche da noi sono state classificate fra le omogamie, quantunque HILDEBRAND, da quel che si può arguire da alcuni passi della sua opera « *Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen*, 1867 » le considererebbe come nozze incrociate, sul riflesso che vi ha trasporto di polline da fiore a fiore, ossia da individuo semplice a individuo semplice.

Ma noi consideriamo caso di dicogamia vera, soltanto allora che vi ha trasporto pollinico da individuo composto (colonia) ad altro individuo composto, e in ciò crediamo di essere migliori interpreti della natura.

Del resto le omogamie omocefala e monoica sono fecondazioni fino a un certo punto intermediarie fra le vere e purissime omogamie (omoclinismo e cleistogamismo) e fra le vere e purissime dicogamie (incrociamenti di colonie separate di corpo).

Moltissime esperienze di fecondazione artificiale in alcune specie di piante a fiori ermafroditici hanno messo in rilievo una scala di crescente fecondità secondo lo schema che segue:

- Nozze omocliniche — Fecondità minima.
- Nozze omocefale — Fecondità scarsa.
- Nozze monoiche — Fecondità maggiore.
- Nozze dicogamiche — Fecondità massima.

Questo risultato (esperimentale!) prova sempre più che la dicogamia è legge principale e dominante, la omogamia legge secondaria e subalterna.





duo. Debbono figurare a buon dritto fra gli adinamandri i fiori delle specie dimorfe di *Primula*, *Linum*, *Pulmonaria* ecc., trimorfe di *Lythrum*, *Oxalis*, *Pontederia* ecc.

I fiori ercogami sono sottratti totalmente o quasi totalmente all'omogamia omoclinica, secondochè la ercogamia è perfetta (molte orchidee, apocinee, lobeliacee, *Iris* ecc.), oppure quasi perfetta (molte asclepiadee, campanulacee ecc.). Sono invece più o meno soggetti alle omogamie omocefala e monoica, e ancora più alla dicogamia.

I fiori proterandri e proterogini sono sottratti del tutto o quasi del tutto alla omogamia omoclinica, secondochè la loro proterandria o proteroginia sono pronunziatissime oppure meno pronunziate. Sono invece più o meno esposti alla omogamia omocefala e monoica, e maggiormente alla dicogamia.

I restanti fiori ermafroditi, quelli cioè che non sono nè adinamandri, nè proterandri, nè proterogini, nè ercogami, sono omodicogami, vale a dire soggetti alla dicogamia (in quanto sono casmogami e in quanto che il polline eteroclino vince in potenza il polline omoclino), e soggetti non meno alle omogamie omoclinica, omocefala, monoica (in quanto che le impollinazioni omoclinica, omocefala e monoica sono susseguite da perfetta fecondità). A quel che è lecito arguire i fiori di moltissime piante sono omodicogami, massimamente quelli che appartengono al nostro tipo micranto (molte alsinee, paronichiee, crucifere, e in generale tutte quelle specie che hanno fiori casmogami sì ma piccolissimi). Ma anche tra i fiori di maggior volume ve ne sono molti omodicogamici.

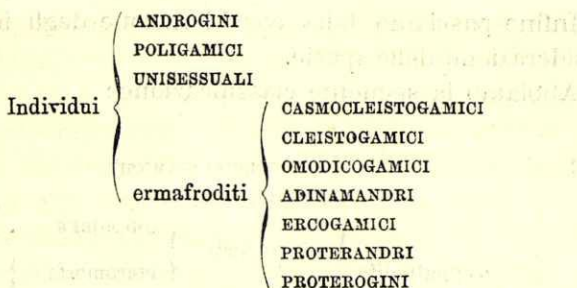
I fiori monoici, irrimediabilmente sottratti alla omogamia omoclinica, sono soggiogati invece quasi per intiero alla dicogamia, salvochè sono esposti in qualche grado alle omogamie omocefala e monoica.

I fiori dioici finalmente sono sottratti ad ogni sorta di omogamia, così all'omoclinica, che all'omocefala e alla monoica.

Passate a rassegna le diverse sorta di fiori e ponendole tra loro a paragone, rendesi di bel nuovo manifesta la preponderanza della dicogamia, e la subordinazione della omogamia.

Dalla considerazione dei fiori passiamo alla considerazione degl'individui composti in colonia.

Ecco la classificazione dei medesimi secondo il nostro modo di vedere.



Gl'individui cleistogamici non producono altri fiori se non cleistogami. Perciò sono sottratti per intiero alla legge della dicogamia e per intiero sottoposti a quella della omogamia. Ma non bisogna perder di vista che quest'individui sono rarissimi; per esempio alcuni individui (ma non tutti) di *Lamium amplexicaule*, di *Salvia cleistogama* ecc.

Gl'individui casmocleistogamici (appartenenti per es. a specie di *Viola*, *Impatiens*, *Oxalis* ecc.) producono due sorta di fiori, gli uni casmogami e designati esclusivamente alla dicogamia, gli altri cleistogami, designati esclusivamente alla omogamia. Ottemperano così e all'una e all'altra legge.

Gl'individui adinamandri, ercogami, proterandri, proterogini, si diportano come abbiamo già esposto per i fiori d'egual nome da loro prodotti. Sono più o meno sottratti alle eventualità delle omogamie.

Gl'individui androgini sono sottratti totalmente alla omogamia omoclinica, ed esposti invece, in parte alla dicogamia, in parte alla omogamia omocefala e monoica se le singole infiorescenze sono androgine, oppure soltanto alla omogamia monoica se le singole infiorescenze sono unisessuali.

Gl'individui poligamici per i fiori unisessuali che hanno sono sottratti alla omogamia omoclinica; e generalmente lo sono anco per i loro fiori ermafroditi, giacchè per lo più questi sono asincronogoni, e principalmente proterogini (*Coriaria*, *Celtis* ec.)

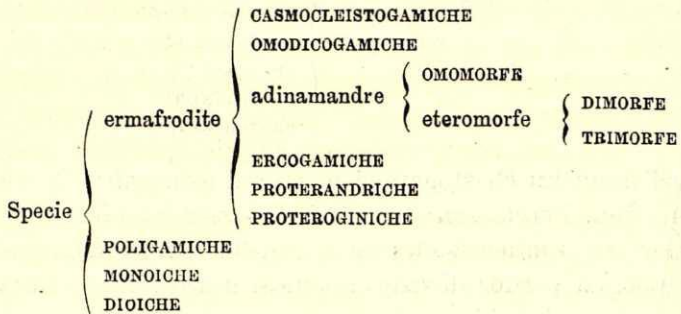
Gl'individui unisessuali poi, sia che appartengano a specie dioiche o a specie poligame, sono totalmente sottratti ad ogni sorta di omogamia, e per intiero soggetti alla legge della dicogamia.

Adunque anco la considerazione delle diverse sorta d'individui ci fa vedere come la dicogamia sia una legge predominante e la omogamia una legge subalterna.



Infine passiamo dalla considerazione degli individui alla considerazione delle specie.

Abbiamo la seguente classificazione :



Un primo punto che salta agli occhi si è che mancano assolutamente in natura (almeno per quello che si è potuto fin qui rigorosamente costatare) specie cleistogamiche, ossia sottratte *in tutti i loro individui e sempre* alla legge della dicogamia. Cosicchè mentre innumerevoli specie dioiche, adinamandre, ercogame, asincronogone sono irreparabilmente sottratte alla omogamia, non si conosce ancora nessuna specie sottratta irreparabilmente alla dicogamia.

Le specie casmocleistogamiche (*Oxalis Acetosella*, *Specularia perfoliata*, *Viola mirabilis* ecc.) ottemperano alle due leggi in misura ineguale, proporzionale ai numeri dei relativi fiori casmogami e cleistogami.

Le specie omodicogamiche, approssimativamente e in media, si possono considerare come in pari misura soggette alla dicogamia e alle omogamie omoclinica, omocefala, monoica.

Le specie adinamandre, siano esse omomorfe (*Corydalis*, *Abutilon*, *Tecoma* ecc.), oppure dimorfe (*Primula veris*, *Linum perenne*, *Pulmonaria officinalis*, *Hottonia palustris* ecc.), oppure trimorfe (*Lythrum Salicaria*, *Oxalis cernua* ecc.), sono o in tutto o in gran parte sottratte ad ogni omogamia, secondochè la loro adinamandria è pronunziatissima o meno pronunziata.

Le specie proterandriche, proteroginiche ed ercogamiche sono sottratte alla omogamia omoclinica, per intiero o almeno per gran parte, secondo lo sviluppo più o meno perfetto dei relativi caratteri proterandrici, proteroginici, ercogamici. Re-

stano invece sottoposte alla dicogamia e alle omogamie omocefala e monoica.

Le specie poligamiche pei loro fiori ermafroditi si diportano come qualcuna delle sopradistinte specie, e pei loro fiori unisessuali sono sottoposte alla legge della dicogamia, e subalternamente alle omogamie omocefala e monoica.

Le specie monoiche, benchè preferentemente dicogame (principalmente se anemofile), tuttavia possono anche sottostare alla omogamia monoica od all'omocefala secondo i casi.

Da ultimo le specie dioiche sono assolutamente sottratte ad ogni omogamia. Questo fatto unitamente a quello che non esiste nessuna specie puramente cleistogama, sono due splendide e irrefragabili testimonianze della universalità e del predominio della legge dicogamica, nonchè della verità dell'aforismo darwiniano « no organic being fertilises itself for an eternity of generations. »

Dal fin qui detto si desume che la omogamia, sebbene in natura sia un processo assai frequente, come è addimosttrato dalle specie casmocleistogamiche, e da numerosissime specie omodicogamiche, non ostante deve essere riguardato come assai meno frequente della dicogamia, la quale, oltrechè non è esclusa nelle stesse specie casmocleistogamiche, è normale poi per tutte le altre specie.

Cosicchè mentre la dicogamia tanto sovente esclude la omogamia, in verun caso (nelle specie fin qui studiate) resta esclusa dalla omogamia. Quest'ultima perciò non deve essere considerata come una opposizione alla legge dominante, bensì come un ripiego subalterno; stato adottato dalla natura, *nell'unico scopo di ovviare agl'inconvenienti che sono connessi colla immobilità degli individui vegetanti e dei loro organi sessuali; infatti nel regno animale, ove gl'individui sono largamente dotati della facoltà della locomozione, e ove conseguentemente i maschi possono autodinamicamente ricercare e aggredire le femmine, la dicogamia è quasi sempre esclusiva ed assoluta, mentre la omogamia è ridotta a minimi termini* (e in tutti gli animali superiori affatto esclusa, per es. nei vertebrati, negl'insetti ecc.).

Se la omogamia non esclude giammai la dicogamia, sarà utile il procurarci un concetto possibilmente chiaro del modo e delle proporzioni in cui presso le diverse specie di piante





i caratteri omogamici si possono incrociarsi ed innestare coi caratteri dicogamici.

In mancanza di rigorosi studi sperimentali in proposito, noi ci dobbiamo contentare del seguente schema, a cui non si può negare un valore approssimativo.

	dicogamia esclusiva — omogamia esclusa	dicogamia preponder. — omogamia minima	dicogamia maggiore — omogamia minore	dicogamia minore — omogamia maggiore	dicogamia minima — omogamia preponder.	dicogamia esclusa — omogamia esclusiva
dicogamia per	$\frac{5}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{0}{5}$
omogamia per	$\frac{0}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5}$
specie	numerosissime (A)	numerosissime (B)	numerosissime (C)	numerose (D)	numerose (E)	nessuna (F)

A. Tutte le specie dioiche e tutte quelle che sono in grado insignificante adinamandre, ergogame, proterandre, proterogine.

B. Tutte le specie monoiche, molte specie poligamiche, tutte le specie che sono in grado medio adinamandre, ergogame, proterandre, proterogine.

C. Molte specie poligamiche, e tutte quelle che sono in minor grado ergogame, proterandre e proterogine.

D. Molte specie omodicogame e casmocleistogame.

E. Il grosso delle specie omodicogamiche, principalmente quelle del tipo micranto, la maggior parte delle casmocleistogame.

F. Qui non figura nessuna specie; figurano soltanto alcuni individui cleistogamici di specie casmocleistogame.

Riflettendo bene su questo quadro schematico, si viene ad acquistare una chiara nozione delle vere relazioni della dicogamia colla omogamia nel regno vegetabile.

Nella seconda parte delle nostre « Osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale » pubblicate negli *Atti della Soc. it. delle sc. nat.* in Milano (anni 1870-1874), dopo quasi un decennio di studi assidui abbiamo tentato la esposizione e la classificazione della immensa rete dei caratteri dicogamici presso

i fiori delle fanerogame idrofile, anemofile e zoidiofile, senza punto preoccuparci dei caratteri omogamici che per avventura potessero essere frammisti ai dicogamici. E questa era per l'appunto la regola di condotta che dovevamo tenere, giacchè l'assunto era di esporre soltanto i caratteri dicogamici, non gli omogamici. Niente osta che per l'avvenire o noi od altri si possano occupare esclusivamente a indagare e descrivere i caratteri omogamici. Si giudichi da ciò quanto infondato sia il biasimo fattoci da taluni di avere noi trasandato di prendere in considerazione la omogamia delle piante, e quanto manchino di base le conclusioni di coloro, i quali sperimentando sopra piante omodicogame, dal fatto che le stesse fruttificano anche sottratte (con mezzi artificiali) dall'appulso degl'insetti credettero arguire contro la verità delle interpretazioni da noi date degli apparecchi dicogamici delle piante stesse. L'una cosa non esclude l'altra.

A chiarire vieppiù questo punto importante, noi qui formuliamo le principali tesi che si riferiscono a caratteri dicogamici ed omogamici.

*Tesi prima.* Carattere dicogamico principalissimo e generalissimo è la deiscenza dei fiori. Questa deiscenza ha lo scopo duplice di permettere l'egresso del polline omoclinico, e l'ingresso di polline eteroclinico. Le piante stesse di tipo micranto (*Draba verna*, *Cardamine hirsuta*, *Thlaspi Bursa pastoris*, *Fumaria officinalis*, *Veronica hederaefolia*, *Senecio vulgaris* ecc.), presso le quali la omogamia omoclinica prevale senza dubbio di gran lunga sulla dicogamia, per altro posseggono questo ed altri caratteri prettamente dicogamici.

*Antitesi.* I fiori designati esclusivamente alla omogamia non si aprono punto, e sono cleistogami. E infatti, se non fosse per la necessità dicogamica dell'egresso di polline omocline e dell'ingresso di polline eterocline, perchè mai la natura esporrebbe i fiori ai tanti pericoli e danni cui sono esposti se aperti? Alla pioggia per esempio, alla deperdizione degli organi sessuali per parte d'animali fiiofagi ecc.?

*Tesi seconda.* Le specifiche emanazioni odorose dei fiori, la presenza in essi di organi colorati sono caratteri prettamente dicogamici, servendo esclusivamente ad attirare da lontano e a dirigere da vicino i pronubi nella faccenda della fecondazione incrociata.



*Antitesi.* Nelle piante idrofile, nelle anemofile e nei fiori cleistogami cessa *ipso facto* la corolla nonchè ogni specifica emanazione odorosa. Questa legge è senza eccezione.

*Tesi terza.* Il nettario e tutti quanti i caratteri che si riferiscono a un apparato nettarifero (nettaroconche, nettarindici, nettarovie, nettaropili, nettarostegii) sono caratteri prettamente dicogamici di piante zoidiofile. Perfino le specie del tipo micranto (p. es. *Draba*, *Thlaspi*, *Alsine*, *Fumaria* ecc.), sebbene tanto sottoposte alla omogamia, hanno non ostante nettarii assai sviluppati.

*Antitesi.* Nelle piante idrofile, nelle piante anemofile e nei fiori cleistogami cessa *ipso facto* ogni nettario e ogni secrezione nettarea. Questa legge, la cui razionalità salta agli occhi, non soffre eccezione.

*Tesi quarta.* Nelle piante zoidiofile gli organi che servono d'appulso ai pronubi, le torsioni, resupinazioni ed altri spedienti che servono ad orientare i fiori dinanzi ai pronubi sono caratteri puramente dicogamici.

*Antitesi.* Nelle piante idrofile e anemofile, nei fiori cleistogami non vi sono organi di appulso, nè darsi giammai torsione di peduncoli e resupinazione di fiori.

*Tesi quinta.* Il lusso pollinico, sovente enorme, delle piante anemofile e idrofile, nonchè delle specie poliandre fra le zoidiofile, è un carattere prettamente dicogamico, inteso ad aumentare le probabilità d'una fecondazione eteroclina.

*Antitesi.* Tutti i fiori cleistogami hanno scarsissime quantità di polline. E infatti qui il lusso pollinico sarebbe un gran controsenso e tornerebbe a pura perdita, pochi granelli pollinici bastando ad assicurare una completa fecondazione.

*Tesi sesta.* Ogni disposizione relativa alla adinamandria, ercogamia, asincronogonismo nei fiori è sempre un carattere eminentemente dicogamico.

*Antitesi.* Tutti i fiori cleistogami sono singinandri, ed in essi ogni minimo grado di ercogamia e di adinamandria sarebbe una disposizione sommamente irrazionale ed assurda. Ma la natura non commette assurdità giammai.

*Tesi settima.* I movimenti degli stami di *Mahonia*, *Berberis*, *Ruta*, *Parnassia*, *Loasa*, *Nigella*, *Allium*, *Saxifraga*, *Swertia*, *Paliurus*, *Posoqueria fragrans* ecc., i movimenti, espansioni ed incrementi di stili e stimmi in moltissime piante zoidiofile gli

scatti ginostemiali di *Stylidium*, di parecchie papilionacee e delle marantacee, sono caratteri puramente dicogamici.

*Antitesi.* Nei fiori cleistogami non havvi movimento d'organi sessuali. Quanto andassero errati quelli che siffatti moti ascrissero a scopo omogamico, lo ha dimostrato C. C. SPRENGEL fin dal secolo scorso. È strano che anco al dì d'oggi questo vieto e debellato errore ricompaja negli scritti di alcuni botanici.

*Tesi ottava.* Qualunque allontanamento delle antere dagli stimmi per piccolo che sia costituisce un carattere dicogamico (ercogamico.)

*Antitesi.* In molte piante omodicogame e in tutti i fiori cleistogami le antere sono in immediato contatto cogli stimmi, e talvolta le cellule polliniche emettono i loro tubi, anche senza uscir punto fuori dalle logge delle antere.

*Tesi nona.* Se in una pianta cresciuta in condizioni normali e naturali si osserva un numero maggiore o minore di ovarii punto abboniti, suol essere questo un carattere dicogamico, e la pianta sarà o adinamandra, o ercogama, o asincronogona o dioica.

*Antitesi.* Nelle piante veramente omodicogamiche e in tutti i fiori cleistogami non può mancar giammai la fecondazione, laonde tutti i frutti abboniscono (salvo per avventura i terminali ed ultimi, ove il non abbonimento debbe attribuirsi ad altra causa, a quella d'esaurimento vitale).

Questi sono a nostro parere le principali proposizioni che sulla dicogamia e sulla omogamia dedurre si possono dai numerosi studii pubblicati fino al giorno d'oggi.

Se alla stregua di quanto abbiamo sviluppato nelle precedenti pagine noi misuriamo le conclusioni di parecchi studi sperimentali stati sull'argomento pubblicati recentemente in Italia, non par difficile il constatare come le medesime manchino di fondamento.

Alludiamo in primo luogo a una nota del Prof. PEDICINO, intitolata, « *Della impollinazione nella Thalia dealbata, e del modo di ricercare sperimentalmente i processi d'impollinazione*, Napoli, 1875. »

L'autore ha fatto costrurre una cameretta abbastanza ampia, che ha il suo tetto in vetri ben lutati, e le pareti a grandi riquadri di legno chiusi da una fitta reticella. Procu-



ratosi con tal mezzo un locale ove i venti hanno poca presa e ove non possono penetrare gl'insetti, ideò di coltivarvi una quantità di piante, per la cui impollinazione non si può così presumere azione intermediaria di vento o d'insetti.

Ora con siffatto modo di sperimentare, poichè è violata la condizione principale ordinata dalla natura per far trasportare polline da fiore a fiore, qualunque sia il risultato delle esperienze, erra l'autore se crede dalle conseguite fecondazioni arguire contro la dicogamia di date piante, e contro la palpabile evidenza dei loro caratteri dicogamici. Infatti se una pianta coltivata in detta camera fruttifica, ciò vuol dire, non già che sia sottratta alla legge della dicogamia, bensì che è soggetta anche alla omogamia; ossia che appartiene a una specie omodicogamica. Se per contro la pianta cimentata non fruttifica, vorrà dire che sarà classificabile o tra le adinamandre o tra le ercogame, o tra le asincronogone, o tra le unisessuali.

E per verità le conclusioni tratte dal primo esperimento, fatto sulla *Thalia dealbata*, sono, come non potevano a meno di essere, erronee. L'autore infatti, poichè la suddetta specie, sottratta dall'appulso delle api, non mancò di fruttificare, conclude: « dopo ciò sono costretto a non poter ritenere nella *Thalia* l'abituale fecondazione eteroclina per mezzo delle api, nè che il movimento dello stilo avvenga per uno scatto procurato dalla proboscide delle api. »

Perchè le conclusioni del Prof. PEDICINO fossero giuste, bisognerebbe che avesse provato positivamente

1. Che le api non visitano i fiori di *Thalia*;
2. O che, se le api visitano i fiori di *Thalia*, non promuovono lo scatto dello stilo;
3. Infine che la visita delle api non ha per necessario effetto il trasporto pollinico da un fiore all'altro:

Ecco che cosa avrebbe dovuto provare l'autore prima di concludere come ha concluso. Ora detti punti non che essere stati da lui provati veri, fortunatamente da noi, fin dall'anno 1869, sono stati provati erronei tutti e tre, con osservazioni positivissime (e anche con esperienze!), come rileviamo ora dalle nostre schede scritte in quell'anno. Adunque abbiamo provato:

1. Che le api visitavano i fiori con grande avidità e frequenza (nel Giardino dei Semplici in Firenze);

2. Che le api visitando i fiori vergini producono immancabilmente lo scatto dello stilo e s'impollinano la proboscide;

3. Che le api visitando un altro fior vergine vi lasciano nello stigma alquanto polline dei fiori precedentemente visitati.

Sarà curioso il lettore di sapere come abbiamo potuto constatare (esperimentalmente) il secondo e terzo punto. — Niente di più facile. Abbiamo osservato da prima ben bene il diporamento delle api nel visitare i fiori di *Thalia*, abbiamo poscia procurato d'imitarlo artificialmente. Però ci preparammo un fuscello della grossezza presso a poco di una proboscide di ape; lo spingevamo dentro i fiori nell'apertura che conduce al nettario. Se i fiori erano vergini, cioè aperti di fresco e non ancora visitati da insetti, immancabilmente questa operazione faceva scattare lo stilo, e ritirando il fuscello subito dopo lo scatto, la sua punta si scorgeva tutta profusa di polline agglutinatovi. Ora se si rifigge detta punta in altro fior vergine, la cavità stigmaticca munita di una valvola o piccolo labbro erade da essa una porzione del polline tolto al fiore precedente; nello stesso tempo avviene un secondo scatto ed altro polline resta agglutinato alla punta medesima. Così ha luogo la traslazione del polline da fiore a fiore.

Ecco dunque mandate a monte le conclusioni del Professore PEDICINO, e direttamente contraddetta la sua asserzione che la proboscide delle api non faccia scattare lo stilo.

I movimenti dello stilo sono descritti dall'autore in modo che non combina nè punto nè poco colle nostre osservazioni.

« Lo stilo si mantiene diritto finchè i due fiori gemelli rimangono chiusi e compressi dalle due brattee maggiori che li avvolgono, una dalla parte superiore, l'altra dalla inferiore. Appena queste brattee cominciano a divaricare, lo stilo (che probabilmente in questo periodo continua ad allungarsi rapidamente) ritorce la sua punta verso il lato interno del fiore, e descrivendo con questa punta un cerchio, si avvolge facendo quasi due passi di spira. Questo movimento, almeno nei primi momenti, avviene senza scatto, ma lentamente a mano a mano che la forza di tensione che fa muovere lo stilo può vincere la resistenza opposta dalle due brattee. »  
Così il Prof. PEDICINO.

Noi abbiamo fatto osservazioni ben diverse. Quando un fiore di *Thalia* si apre, anzi anche qualche tempo dopo la



sua deiscenza (purchè non sia stato visitato e deflorato da insetti) lo stilo è diritto, ed è tenuto in questa posizione forzosa da uno stame petalizzato speciale munito di un'unghia, la quale serve di freno alla molla. Quando la proboscide d'un'ape tenta la via del miele, urta in questo freno e lo smuove, e allora la molla ossia lo stilo, libero dalla pressione del freno, scatta violentamente e si attorce ad elica. Questo avviene non per moto lento, ma per moto rapidissimo, istantaneo. Che se questo scatto, a differenza delle altre marantacee ove è visibilissimo, qui non si può vedere, ciò è dovuto alla circostanza che nella *Thalia* lo stilo è celato alla vista dall'inviluppo degli organi florali. Ma è facilissimo avvertirlo col senso del tatto, giacchè se, come già spiegammo, s'introduce un fuscillo in un fior vergine, la scossa che v'imprime lo stilo quando scatta è tanto forte che si rende sensibilissima alle dita dello sperimentatore.

Dobbiamo pure rilevare un altro punto dove le osservazioni dell'autore non combinano colle nostre. È asserito da lui che aprendosi l'antera prima del avvolgimento dello stilo « asperge di polline la superficie di perianzio circostante ad essa ad un'altezza eguale od un po' minore di quella a cui è posto lo stimma. »

Noi osservammo invece, 1° che l'apice dello stilo ha quattro distinte regioni, cioè una concavità destinata a raccogliere il polline, una superficie triangolare visciflua destinata a versare visco nella concavità stessa per lo scopo di agglutinarvi il polline, un'apertura stigmaticca assai larga, finalmente una valvola o labbro stigmaticco nello scopo di eradere polline; 2° che l'antera deisce prima dell'antesi, e deposita tutta quanta la sua provvigione pollinica non nella superficie interna del perianzio, ma nella cavità anzidetta.

Queste nostre osservazioni non solo mettono in rilievo una quantità di caratteri dicogamici in relazione allo scatto dello stilo, alla impollinazione della proboscide delle api e alla erasione di polline eteroclino, ma svelano una meravigliosa omologia funzionale e morfologica degli organi florali nelle marantacee, cannacee, orchidee. Infatti la deposizione del polline in detta cavità equivale alla deposizione pollinica sullo stilo delle cannacee, e la superficie triangolare visciflua è evidentemente o un prodromo o un residuo del rostello delle orchidee, come pure lo agglutinamento del polline den-

tro detta cavità spiega il processo con cui si formano le caudicole dei pollinarii nelle orchidee.

Resterebbe da ultimo a parlare di due lavori pubblicati dal Dott. ORAZIO COMES.<sup>1</sup> Ma la discussione dei singoli articoli ci trarrebbe troppo in lungo. Dovremmo ad ogni poco ripetere che i caratteri relativi agli odori, ai nettarii, alla deiscenza florale, ai movimenti degli organi sessuali sono caratteri dicogamici e non omogamici, e intorno a ciò, per amor di brevità, rimandiamo alle cose sovraesposte.

Ci limitiamo ad osservare che l'idea cardinale di questi due lavori è sbagliata, perchè l'autore parte dal falso supposto che piante sottratte artificialmente dall'appulso d'insetti e ciononostante fruttificanti, siano per questo solo sottratte alla legge universale della dicogamia, e così viene a negare a seguito d'una esperienza fatta in condizioni innaturalissime, la funzione degli odori, dei colori, dei nettarii ecc., disposizioni tutte che sono in egual misura presenti nelle zoidiofile, tanto in quelle ad impollinazione omoclinica che eteroclinica. Viene a negare quella gran legge affermata da C. DARWIN colle memorabili parole — *no hermaphrodite fertilises itself for a perpetuity of generations.*

FUNGI VENETI NOVI VEL CRITICI, AUCTORE P. A. SAC-  
CARDO.

SERIES V.

*PRAEMONITUS.*

Series hæc, præter fungos Venetos novos vel criticos, sistit illos (plerosque in Centuriis I-VII Mycothecæ meæ jam editos) qui in meis scriptis de flora mycologica nostra tractantibus nondum recepti sunt.

**Hymenomyceteæ Fr.**

1. AGARICUS (Naucoria) RIMULINCOLA Lasch in Kl. Herb. viv. N.º 1511. — Mycoth. Ven. n. 423. — Fr. Hymen. Europ. 256.

<sup>1</sup> COMES, *Studii sull'impollinazione in alcune piante*, Napoli, 1874. — *Continuazione degli studii sulla impollinazione*, Napoli, 1875.