

QK  
652  
.A9

DE  
FANEROGAMA VÄXTERNAS  
BEFRUKTNING.

OM

ANORDNINGARNA

FÖR

DE FANEROGAMA VÄXTERNAS  
BEFRUKTNING.

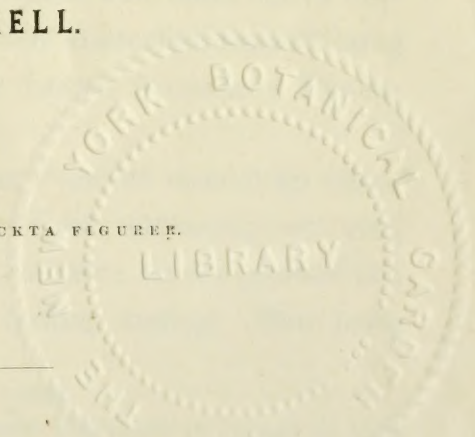
AF

SEVERIN AXELL.

---

MED 58 I TEXTEN INTRYCKTA FIGURER.

---



STOCKHOLM

IWAR HEGGSTRÖMS BOKTRYCKERI

1869.

Ehuru redan hos Grekiske och Romerske författare dunkla föreställningar om några diklina växters sexualitet möta oss, så är det dock först mot slutet af 17:de seklet vi finna bestämda och mera allmänna uttalanden för tillvaron af tvenne kön hos de högre växterna. År 1682 publicerade NEHEMIAS GREW sitt arbete 'The anatomy of plants', uti hvilket han betonar nödvändigheten af pollens inverkan på pistillen i och för fröbildning. RUD. JAC. CAMERARIUS<sup>1</sup> och SEBAST. VAILLANT<sup>2</sup> gäfvö den nya åsigten kraftigt stöd dels genom experimenter, dels genom att hos talrika blomformer angifva de organer, hvilka fungera såsom kön, hvaremot TOURNEFORT<sup>3</sup> och PONTEDERA<sup>4</sup> sökte visa densammias ohållbarhet, dock mest ur filosofisk synpunkt. Striden kan anses hafva blifvit till hufvudsaklig del afgjord genom den mäterliga framställning af bevisen för växternas sexualitet, som LINNÉ lemnade i 'Fundamenta botanica' (Amsterd. 1735).

Sedan man ådagalagt, att pollination<sup>5</sup> var ett väsendtligt vilkor för växtens fortplantning genom frön, blef det nödvändigt att visa, huru pollenkornen kunde öfverföras på märket; försök gjordes ock att förklara detta, men med mindre lycklig utgång. Man insåg

<sup>1</sup> 'Epistola de sexu plantarum'. Tubing. 1694.

<sup>2</sup> 'Discours sur la structure des fleurs, leurs différences et l'usage de leurs parties'. Paris 1717, tryckt i Leyden 1718.

<sup>3</sup> 'Institutiones rei herbariæ'. Paris 1700.

<sup>4</sup> 'Anthologia seu de floris natura'. Patav. 1720.

<sup>5</sup> Vårt språk lämpar sig ej för verbal öfversättning af orden *Bestäubung*, *Eigenbestäubung*, *Fremdbestäubung*; då dessa begrepp förekomma alltför ofta i mitt arbete, för att kunna på hvarje ställe uttryckas med omskrifningar, har jag sett mig tvungen ersätta bristen medelst termerna *pollination*, *homoklin* och *heteroklin*, bildade i likhet med de Italienska *impollinazione omoclina* och *eteroclina*.

naturligtvis, att hos de skildkönade växterna en yttre agent måste öfverföra pollenkornen från han- till honblomman, hvarvid man hoppades allt af vinden; hos de samkönade deremot trodde man, att märket utan någon agents medverkan blef beströdt med blom- mans eget pollen. Detta skulle nu åvägabringas antingen genom knapparnes och märkenas beröring, eller genom frömjölets fall; det förra ansåg man redan vara för handen vid blommans öppnande eller åstadkommas genom generationsorganernas rörelse<sup>1</sup>; för att förklara det senare uppställde man såsom allmän regel, att de blommor, som hade ståndarne längre än pistillen voro uppräta, de deremot, som hade pistillerna längre än ståndarne, hängande<sup>2</sup>. Emellertid, då man iakttagit, att många blommor hyste honing och besöktes af insekter, uppstod tanken, att dessa kunde vara af viss nytta för be- fruktningen; man antog dock att de medverkade endast genom att vid sina besök i blomman skaka ner pollen från anthererna<sup>3</sup>, icke genom att öfverföra pollen från blomma till blomma. Vigten och i många fall nödvändigheten af insekternas verksamhet i blomman var således ingalunda insedd<sup>4</sup> hvarken i dess allmängiltighet eller i något enskildt fall, om vi undantaga observationen af befruktningen hos *Ficus carica* genom *Chalcis Psenes*<sup>5</sup>.

Sistnämnda iakttagelse stod en längre tid enstaka, till dess JOSEPH GOTTLIEB KÖLREUTER år 1761 påvisade nödvändigheten af insekternas biträde vid pollinationen hos flere andra växter såsom *Cucurbitaceæ*, *Irideæ*, *Sambucus*<sup>6</sup> och *Viscum*<sup>7</sup>. Denne utmärkte forskare anmärkte dessutom, att hos *Malvaceæ*, *Epilobium* och

<sup>1</sup> VAILLANT var den, som först iakttog detta fenomen; om den betydelse, man tillade detsamma, se LINNÉ 'De nuptiis et sexu plantarum' 1729, tryckt först 1828; 'Sponsalia plantarum' p. 46 i Amoen. Acad. I.

<sup>2</sup> LINNÉ l. c. och 'De oeconomia naturæ' i Amoen. Acad. I.

<sup>3</sup> 'Spons. plantar.'; 'De nectariis florum'. (Amoen. Acad. IV).

<sup>4</sup> Se t. ex. förklaringen af pollinationen hos *Viola tricolor* i 'Spons. plantar.' p. 37.

<sup>5</sup> 'Ficus' i Amoen. Acad. I.

<sup>6</sup> 'Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betref- fenden Versuche und Beobachtungen'. Leipzig 1761.

<sup>7</sup> 'Fortsetzung der vorläufige Nachricht'. Leipzig 1763.

*Polemonium*<sup>1</sup> homoklin pollination är förhindrad genom könens oliktidighet och att en äldre blommas pistill hos dessa växter befruktas genom insekters tillhjälp med pollen från en yngre blomma<sup>2</sup>. För flertalet växter fasthöll han dock de gamla förklaringarna af pollinationen, hvilka, huru oriktiga de än voro, icke blefvo vederlagda förrän genom CHRISTIAN KONRAD SPRENGELS arbete 'Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen' (Berlin 1793), samt om möjligt på ett ännu mera fullständigt och glänsande sätt genom F. J. SCHELVER d. ä.<sup>3</sup> och AUGUST HENSCHEL<sup>4</sup>.

Dessa botanisters undersökningar visade tydligen, att pistillens pollination utan medverkan af en yttre agent var hos de flesta växter omöjlig eller åtminstone osannolik. Härutaf läto de tvenne senare, enär de ej tillmätte insektbesöken den vigt, de verkligen ega, förläda sig att förneka läran om växternas kön. Deremot har SPRENGEL icke allenast den negativa förtjensten, att i likhet med de förre hafva visat, hurusom det rådande föreställningssättet om pollinationen stod i rak strid med verkliga förhållandet, utan äfven den positiva, att genom sin teori om blommas organisation för befruktning genom insekter<sup>5</sup> hafva undanröjt det sista inkastet mot sexualitetsläran. Än mer genom sin upptäckt, att könens oliktidighet, af honom benämnd Dichogamie, var ett särdeles allmänt fenomen inom växtriket<sup>6</sup> och genom sitt experiment med *Hemerocallis fulva*, som visade, att denna växt ej lät befrukta sig med

<sup>1</sup> 'Vorläuf. Nach.' p. 34.

<sup>2</sup> Efter att hafva visat, huru väl dessa växters organisation är lämpad för korsning, yttrar KÖLREUTER: 'An id aliquid in recessu habeat, quod hujuscemodi flores nunquam proprio suo pulvere, sed semper eo aliarum suæ speciei impregnentur, merito queritur. Certe natura nil facit frustra».

<sup>3</sup> 'Kritik der Lehre von den Geschlechtern der Pflanze'. Heidelb. 1812.

<sup>4</sup> 'Von der Sexualität'. Breslau 1820.

<sup>5</sup> Se häröfver SEVERIN AXELL 'Om det färgade hyllets betydelse för växten'. Bot. Notiser. Tredje häftet. 1868.

<sup>6</sup> Af det ofvan sagda synes, att KÖLREUTER och icke, såsom HILDEBRAND, DELPINO och SACHS uppgifva, SPRENGEL varit den förste, som gifvit en riktig tolkning af könens oliktidighet. Faktum var känt redan långt förut; PONTEDERA hade iakttagit det hos *Umbellifera*, LINNÉ hos *Musa*, *Jatropha*, *Acer*.

blommans eget pollen, kunde han blifva den förste, som anade, att sjelfbefruktning äfven inom växtriket är afskydd, om han ock ej genomskådade denna lags hela utsträckning samt de skäl, som göra densamma nödvändig. Mot slutet<sup>1</sup> af den beundransvärda inledning, som föregår listan på hans observationer, säger han: "Da sehr viele Blumen getrennten Geschlechts und wahrscheinlich eben so viele Zwitterblumen Dichogamisten sind, so scheint die Natur es nicht haben zu wollen dass irgend eine Blume durch ihren eigenen Staub befruchtet werden solle"; hvarpå han såsom stöd för denna åsigt anför sitt försök med *Hemerocallis fulva*.

Emellertid blef SPRENGELS arbete oaktadt sitt stora värde förbiset och föraktadt af både samtida och senare botanister<sup>2</sup> stundom äfven förlöjligadt. Då han omnämnas, förklaras han som oftast för en fantastisk och mindre noggrann observatör. TREVIRANUS i sitt försvar<sup>3</sup> af sexualiteten mot HENSCHEL förnekar helt enkelt könens oliktidighet och påstår att pollenets mognad alltid inträder samtidigt med märkets; SCHULTZ-SCHULTZENSTEIN<sup>4</sup> anfäller SPRENGEL med skarpa ord, förevidande honom falska uppgifter; DE CANDOLLE<sup>5</sup> yttrar: "M. Conrad Sprengel a cherché à développer ses idées, plus fondées je le crains sur des théories métaphysiques que sur la simple observation des faits"; MIKAN<sup>6</sup> rasar mot honom med anledning af hans beskrifning öfver befruktningsapparaten hos *Viola*; till och med ROBERT CASPARY<sup>7</sup> påstår mindre välbetäinkt: "quod censeo, non injuste dici potest, inter omnes illas Sprengelii observationes, quas certissimas profert, quo modo insecta flores foe-

<sup>1</sup> p. 43.

<sup>2</sup> Vi undantaga KURT SPRENGEL, hvilken i 'Anleitung zur Kenntniss der Gewächse' Halle 1802—1804 och 'Bau und Natur der Gewächse' Halle 1812 visade sig hylla farbrodrens åsikter, utan att dock i egentlig man föra dem framåt.

<sup>3</sup> 'Die Lehre vom Geschlecht der Pflanzen im Bezug auf die neuesten Angriffe'.

<sup>4</sup> 'Die Fortpflanzung und Ernährung der Pflanzen'. 1828 (enligt HILDEBRAND).

<sup>5</sup> 'Organographie végétale'. Paris 1827 I. p. 538.

<sup>6</sup> 'Eine von Dott. Gussone auf europäischen Boden entdeckte Stapelia'. 1834 (enligt DELPINO).

<sup>7</sup> 'De nectariis'. Bonnæ 1848 p. 44.

cudent, ne unam quidem esse, ex qua certe concludi possit, nullo alio modo flores foecundari, quam auxiliis insectorum". Då man betänker vigten af SPRENGELS upptäckter, den mängd faktiska iakttagelser, lätta för hvar och en att i sin ordning konstatera, på hvilka han stödjer sina påståenden, det flärdfria och älskvärda sätt, hvarpå han framställer sina åsigter, kan man ej annat än förvåna sig öfver det motstånd, hans teori mötte, samt instämma med DELPINO<sup>1</sup>: "È veramente uno spettacolo doloroso quello di assistere a queste lotte dell'errore contro la verità, massime quando la lotta è iniziata da un postero, il quale, invece di profittare dei veri disvelatigli dall'antenato, pazzamente intende a negarli. È una severa lezione questa per la superba umana ragione"<sup>2</sup>. Endast ROB. BROWN bestyrkte i sin namnkunniga uppsats om befruktningen hos *Asclepiadææ* och *Orchidææ*<sup>3</sup> riktigheten af SPRENGELS uppgift, att insektbesök äro nödvändiga för dessa växters pollination, ehuru det undgick honom lika väl som SPRENGEL, att korsning ej befruktning med eget pollen här eger rum.

Från ett annat håll hade man dock redan kommit sanningen på spären. Hortikultörer hade tidigt gjort det rön, att man genom användande af fremmande pollen erhåller större antal frön och starkare afkomma än genom sjelfbefruktning. ANDREW KNIGHT<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 'Sull' opera La distribuzione dei sessi etc del prof. Feder. Hildebrand note critiche» di FEDERICO DELPINO p. 10.

<sup>2</sup> DELPINO förebrår ej utan skäl DARWIN, att hafva böjt sig för den rådande fördomen mot SPRENGEL och varit väl sparsam i sitt beröm af dennes arbete. Så yttrar DARWIN 'On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilised by Insects' p. 340 om SPRENGEL: »No doubt he was an enthusiast and probably carried some of his ideas to an extreme length. I feel sure from my own observations that his work contains a large body of truth. Hans beröm är här uppblandadt med en tillvitelse, som han åtminstone hittills lemnat alldeles obestyrkt, hvaremot så väl hans nyss anförda verk som öfrige arbeten öfverflöda af samma teleologiska tolkning af blommans växlande former, af dess färg, lukt och honingsafsöndring, som den af SPRENGEL gifna. ROB. BROWN, af DARWIN citerad straxt nedanför, säger åter om SPRENGELS 'Geheimniss': »only those who knew little of this subject would laugh at this work».

<sup>3</sup> 'Linnæan Transactions', 1833 vol. XVI. p. 704.

<sup>4</sup> 'Philosophical Transactions', 1799 p. 200 (enligt DARWIN)

uttalar denna erfarenhet i afseende på *Pisum*; C. F. GÄRTNER<sup>1</sup> i afseende på släktena *Passiflora*, *Lobelia* och *Fuchsia*: ännu tydligare framhåller HERBERT<sup>2</sup> sin åsigt härom: "I am inclined to think that I have derived advantage from impregnating the flower, from which I wished to obtain seed with pollen from another individual of the same variety, or at least from another flower rather than with its own".

På grund af dessa erfarenhetsrön uttalade DARWIN i sitt genialiska arbete 'On the origin of species by means of natural selection' (London 1859 p. 97) sin tro på en allmän naturens lag, att intet organiskt väsen befruktar sig sjelf genom en oändlig följd af generationer: "these facts alone (det dåliga resultatet af sjelfbefruktning) incline me to believe that 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". Till stöd för denna åsigt hade DARWIN visserligen ännu icke anfört några speciella undersökningar (vi undantaga hans uppsats 'On the agency of bees in the fertilisation of papilionaceous flowers' 1858<sup>3</sup>), men redan tre år derefter publicerade han sitt på intressanta och noggranna observationer rika arbete 'On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilised by insects and on the good effects from intercrossing' (London 1862). Häri kastade han ett nytt och öfverraskande ljus öfver denna familjs befruktning, då han lade i öppen dag, att hos de flesta hithörande växter öfverförandet af eget pollen på märket icke är möjligt.

I flere följande uppsatser 'On the two forms or dimorphic condition in the species of *Primula* and on their remarkable sexual condition' Journal of the Proceed. of the Linn. Soc. Bot. Vol. VI 1862 p. 77 ff., 'On the existence of two forms etc. of the genus

<sup>1</sup> 'Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung' Stuttgart 1844 p. 366.

<sup>2</sup> 'Amaryllidaceæ' London 1837 p. 371 (enligt DARWIN).

<sup>3</sup> 'The annals and magazine of natural history' Vol. II Third series.



*Linum* Journ. of the Linn. Soc. VII 1863 N:o 26. 'On the sexual relations of the three forms of *Lythrum Salicaria*' Journ. of the Linn. Soc. VIII 1864 N:o 31 redogjorde DARWIN för sina talrika experimenter med di- och trimorpha-växter, hvilka visade, att hans åsigt om fördelen af korsning hade hos dessa en mer än vanlig utsträckning, enär ej allenast en förening mellan tvenne olika blommor utan äfven mellan tvenne olika blomformer var nödvändig för god fröbildning.

Dessa oväntade upptäckter kunde ej annat än gifva väckelse till ytterligare undersökningar inom detta gebiet; bland mera flitige arbetare hafva vi att nämna JOHN SCOTT ('On the individual sterility and crossimpregnation of certain species of *Oncidium*' och 'Observations on the functions and structure of the reproductive organs in the *Primulaceæ*'<sup>1</sup> i Journ. of the proceed. of the Linn. Soc. Bot. VIII N:o 30, 31, 1864); FRIEDRICH HILDEBRAND ('Experimente über den Dimorphismus von *Linum perenne* und *Primula sinensis*' Bot. Zeit. 1864, 'Experimente zur Dichogamie und Dimorphismus' Bot. Zeit. 1865, 'Ueber die Befruchtung der *Salvia*-arten mit Hülfe von Insekten', Pringsheims' Jahrbücher IV 1865, 'Ueber die Befruchtung von *Aristolochia Clematidis* und einiger anderer *Aristolochia*-arten', Pringsheims' Jahrbücher V 1866, 'Ueber die Nothwendigkeit der Insektenhülfe bei der Befruchtung von *Corydalis cava*', l. c., 'Ueber die Befruchtung der *Asclepias Cornuti*', Bot. Zeit. 1866, 'Ueber den Trimorphismus in der Gattung *Oxalis*', Monatsbericht. der Berliner Akademie 1866, 'Die Geschlechtervertheilung bei den Pflanzen und das Gesetz der vermiedenen und unvortheilhaften stetigen Selbstbefruchtung', Leipzig 1867); FEDERICO DELPINO ('Relazione sull' apparecchio della fecondazione nelle *Asclepiadeæ*' etc., Torino 1865, 'Sugli apparecchi della fecondazione nelle piante antocarpee' etc. Firenze 1867, 'Sull' opera. La distribuzione dei sessi nelle piante etc. del prof. Federico Hilde-

---

<sup>1</sup> Jag känner detta arbete endast genom HILDEBRANDS referat deraf i Bot. Zeit. 1867.

brand, note critiche', Atti della Società Italiana di scienze naturali Vol. V Fasc. III.

I HILDEBRANDS sist anförda verk 'Die Geschlechtervertheilung' lemnar förf. en högst förtjenstfull och omfattande framställning af alla de undersökningar, hvilka han sjelf och andra ditintills verkställt öfver egendomligheter vid könens förening hos växterna, och formulerar den lag, som han anser derur kunna härledas, sålunda: "es giebt keine mit Geschlechtsorganen versehene Pflanze, welche sich fortwährend nur durch Selbstbefruchtung fortpflanzen kann, bei allen ist eine Fremdbefruchtung möglich; bei den meisten ist die Selbstbefruchtung durch besondere Einrichtungen vermieden, sogar unmöglich oder doch wenigstens unvortheilhaft, und nur die Fremdbefruchtung kann hier statt haben, findet wirklich statt und hat guten Erfolg". Härigenom blef nu den af DARWIN framställda lagen närmare bestämd, hvad växtriket vidkom.

DELPINOS samtidigt utkomna arbete 'Sugli apparecchi della fecondazione nelle piante antocarpee' är likaledes rikt på nya iakttagelser; det höga värdet af hans 'Note critiche' öfver HILDEBRANDS 'Geschlechtervertheilung' blifva vi i tillfälle att på flere ställen i vårt arbete påpeka.

DARWINS senaste verk 'The variation of animals and plants under domestication' (London 1868) lemnar ett utomordentligt viktigt bidrag till vår frågas lösning. Han redogör deri<sup>1</sup> summariskt för resultatet af de jemförande experiment, hvilka han med sin kända talent utfört öfver den relativa storleken och reproduktionsförmågan hos afkomma, erhållen genom befruktning med eget pollen och genom korsning med annan blomma.

Såsom mer eller mindre afgjorda motståndare till DARWINS lära om växternas afsky för upprepad sjelfbefruktning hafva L. C. TREVIRANUS<sup>2</sup> och H. VON MOHL<sup>3</sup> uppträdt. De iakttagelser, på

<sup>1</sup> p. 127—129.

<sup>2</sup> 'Ueber Dichogamie nach C. K. Sprengel und Ch. Darwin', Bot. Zeit. 1863 p. 1.

<sup>3</sup> 'Einige Beobachtungen über dimorphe Blüthen', Bot. Zeit. 1863. p. 309.

hvilka den förre grundade sina angrepp, hafva blifvit fullständigt vederlagda genom HILDEBRANDS och DELPINOS undersökningar; den senares inkast, hvilka hufvudsakligen stödjå sig på tillvaron af ståndigt slutna blommor, skola bemötas vid framställningen af denna företeelses fysiologiska betydelse.

Inom Svenska literaturen har förutom referater endast en mindre originaluppsats af T. TULLBERG 'Bidrag till kämedomen af egendomligheter vid växternas befruktning' (Bot. Notiser 1868) varit synlig i ifrågavarande ämne.

Uti föreliggande arbete har jag velat lemna en i möjligaste måtto fullständig redogörelse af så väl mina egna som andras iakttagelser och experimenter; öfver egendomligheter vid könens förenig hos de fanerogama växterna. Till vinmande af större åskådighet i framställningen skall jag först från morfologisk synpunkt klassificera och beskrifva de olika anordningar inom blomman, hvilka kunna hafva inflytande på sättet för pollenets öfverförandet på märket; sedermera redogöra för dessa anordningars fysiologiska betydelse samt angifva den plats i könsanordningarnas utvecklingsserie hvarje dess form intager; och slutligen såsom ett tillägg bifoga en förteckning och mera detaljerad beskrifning på de observationer och experimenter, som af mig blifvit verkställda på i Sverige vildt växande arter.

---

## I.

### Morfologisk framställning af de organisationsformer hos blomman och dess delar, hvilka kunna hafva inflytande på sättet för pollens öfverförande på märket.

Denna framställning är anordnad efter den större eller mindre sannolikhet för homoklin pollination, som visar sig i blommas byggnad. Vi hafva således att först betrakta

#### A. Tvåkönade blommor

och bland dem

##### I. Blommor, som icke öppna sig (Flores cleistogami, KUHN<sup>1</sup>).

Ett icke ringa antal växter erhålla stundom blommor, hvilka under sin lifsperiod aldrig öppna sig, men dock sätta goda frön. Det är tydligt att hos dessa blommor fremmande pollen ej kan öfverföras till pistillen; de befrukta sig inom slutet hylle med eget pollen. De kleistogama blommorna kunna nu antingen hafva ett utseende och en organisation, som betydligt afviker från de normala blommornas eller ock vara med dem fullkomligt likbyggda, ehuru ständigt slutna. De förre, hvilka vi benämna

---

<sup>1</sup> Vi adoptera den af M. KUHN 'Einige Beobachtungen über Vandellia und den Blütenpolymorphismus', Bot. Zeit. 1867 p. 66, föreslagna benämningen kleistogami, enär den äldre, dinorfi, dels har blifvit utan åtskilnad använd för så väl kleistogama som heterostyla blommor (se p. 14), dels passar för hvarje fall, då en och samma art är försedd med tvenne olika blomformer.

## a. Transformerade kleistogama blommor,

förekomma endast hos landväxter, men äro hos dessa en temligen allmänt iakttagen företeelse, såsom man kan se af KUHN'S förteckning<sup>1</sup>, hvilken vi här nedan meddela:

*Oryza* L.; *Commelina* L.; *Monochoria* L. (Pontederaceæ); Orchidearum genera ut *Schomburgkia*, *Cattleya*, *Epidendrum*; *Eritrichium* Schrad. (Boragineæ); *Cuscuta* Tourn.; *Scrophularia* L., *Linaria* L., *Vandellia* L. (Personatæ); *Cryphiacanthus* N. ab Es. (Acanthaceæ); *Plantago* L.; *Lamium* L.; *Stapelia* L.; *Specularia* Heist. (Campanulaceæ), *Campanula*; *Anandria* Siegerb. (Compositæ); *Heterocarpæa* Phil.; *Viola* L.; *Helianthemum* L., *Lecheu* L. (Cistineæ); Malpighiacearum genera ut *Gaudichaudia* H. B. K., *Aspicarpa* Lag., *Camarea* St. Hil., *Janusia* Adr. Juss.; *Polygala* L.; *Impatiens* L.; *Oxalis* L.; *Krascheninikowia* Turcz. (Alsineæ); *Ononis* L., *Parochetus* Hamilt., *Trifolium* Tourn., *Chapmannia* Torr. and Gray., *Stylosanthes* Sw., *Arachis* L., *Lespedeza* Michx., *Vicia* L., *Lathyrus* L., *Martinsia* Schult., *Amphicarpæa* Ell., *Glycine* L., *Galactia* P. Browne, *Voandzeia* P. Thouars. (Papilionaceæ); hvar till enligt BERNOULLI<sup>2</sup> kommer *Jonidium* Vent. (Violarieæ).

De transformerade kleistogama blommorna uppträda vanligen ofvan jord, men äfven under (*Amphicarpæa*, *Galactia*, *Vicia amphicarpa*<sup>3</sup>) och stundom så väl under som ofvan (*Vandellia*<sup>4</sup>); oftast på samma stand med de normala, någon gång ensamma (*Martinsia*, *Glycine*<sup>5</sup>). Ej allenast blomkronan är mer eller mindre förkrympt och rudimentär<sup>6</sup>, utan äfven könsorganerna till storlek och antal reducerade; ståndarne såväl som hvarje knapps pollenkorn färre,

<sup>1</sup> l. c. p. 67.

<sup>2</sup> 'Zur Kenntniss dinorphen Blüthen', Bot. Zeit. 1869 p. 18.

<sup>3</sup> H. v. MOHL 'Einige Beobachtungen über dimorphe Blüthen' Bot. Zeit. 1867.

<sup>4</sup> KUHN l. c.

<sup>5</sup> MOHL l. c.

<sup>6</sup> Hos *Specularia perfoliata*, *Campanula canescens* och *colorata* bildar kronan en hel. fullkomligt slutet membran, som omgifver könsorganerna; se MOHL l. c.

pistillen mindre och dess form ofta modifierad för att underlätta själfbefruktning (*Oxalis*, *Viola*, *Jonidium*, *Amphicarpæa*, *Martinsia*, *Voandzeia*<sup>1</sup>). Befruktningen verkställes antingen derigenom, att pollenkornen skjuta ut sina slangar tvärs genom de icke öppnade antherernas vägg (så är ofta förhållandet hos *Lamium amplexicaule*<sup>2</sup>), eller genom deras sutur (*Oxalis acetocella*<sup>3</sup>), eller ock att anthererna på vanligt sätt öppna sig och pollenslangarna utväxa genom öppningen (*Impatiens noli tangere*, *Specularia perfoliata*, *Violæ*<sup>4</sup>).

De kleistogama blommorna sätta alltid frön<sup>5</sup>. De normala äro likaledes hos de flesta arter fruktsamma; dock gifvas undantag, såsom *Violæ*, *Amphicarpæa*, *Voandzeia*, hvilkas öppna blommor vanligen äro sterila. Någon enda art, hos hvilken detta förhållande skulle vara konstant, känner man ej; DUVAL-JOUVES uppgift<sup>6</sup>, att de öppna blommorna hos *Oryza clandestina* aldrig sätta frukt, har blifvit vederlagd af ASCHERSON i Bot. Zeit. 1863<sup>7</sup>. I högst få fall äro några jämförelser anställda mellan det fröutbyte, som de kleistogama blommorna gifva och det, som erhålles af de normala. Hos *Galactia canescens* och *Glycine monoica* gifva de senare 3, 4 eller 5 frön, de förre, underjordiska, ett enda. *Helianthemum*-arternas kleistogama blommor lemna ock färre frön än de normala; hos *Lamium amplexicaule* är fröantalet lika.

Man kan inom kleistogamin med transformerade blommor uppställa en stigande serie, ledande så småningom öfver till den följande klassen och genom den till öppna blommor. Först hafva vi

<sup>1</sup> MOHL l. c.

<sup>2</sup> JAC. WALZ Bot. Zeit. 1864 p. 145.

<sup>3</sup> MOHL l. c.

<sup>4</sup> MOHL l. c.

<sup>5</sup> Ett enda undantag är bekant. F. BEGGIATO har i 'Atti della Società italiana di scienze naturali' Vol. VIII, Milano 1865, 1866, beskrifvit och afbildat en ny *Viola* från Ungern (*Viola Olympia*) 'floribus caulinis apetalis, sterilibus; radicalibus corollatis fertilibus'; den anses af refer. i Bot. Zeit. 1869 vara hybrid mellan *Viola mirabilis* och *Viola sylvatica*.

<sup>6</sup> 'Sur la floraison et la fructification de *Leersia oryzoides*', Bullet. de la Soc. Bot. de France 1863 N:o 4.

<sup>7</sup> Denna uppsats tyckes hafva undgått HILDEBRANDS och DELPINOS uppmärksamhet, se 'die Geschlechtervertheilung' p. 78 och 'Note critiche' p. 31.

sådana individer, hvilka bära endast slutna blommor; i andra rummet sådana, som ega både slutna och öppna blommor, men de senare ofruktsamma (hos dessa båda klasser är således individens könsfortplantning anförtrodd endast åt kleistogama blommor); till sist sådana, hos hvilka både slutna och öppna blommor sätta frukt. Ur en annan synpunkt finna vi åter graderna: kleistogama blommor under jordytan, både ofvan och under, samt endast ofvan densamma och slutligen högst bland dessa senare de, hos hvilka ombildningen för kleistogami har gått minst långt, såsom hos *Lanium amplexicaule*, hvilken har fodret öppet, kronan föga förkrympt, ståndare och pistill normalt utbildade<sup>1</sup>.

Från de föga transformerade kleistogama blommorna hos denna växt är steget icke långt till den andra klassen af kleistogami.

#### b. Ej transformerade kleistogama blommor.

Sådana finnas tvifvelsutan så väl hos landt- som vattenväxter, ehuru jag ingenstädes funnit deras förekomst hos de förre angifven. Icke destomindre är det högst sannolikt, att sådana stundom uppträda, ty om de förhållanden, hvilka i vanliga fall fördröja blommornas öppnande, såsom kall och regnig väderlek, fortfara en längre tid, torde blomman, om den eljest har en för sjelfbefruktning lämplig organisation, sätta frukt utan att någonsin hafva öppnat sig. Atminstone är detta fallet med *Montia fontana*: af en mängd blommor, hvilka jag odlade i rum och iakttog under dygnets alla tider, sag jag ingen enda öppna sig, ehuru de dock satte riklig frukt. Likaså tyckes H. CRÜGERS uppsats 'A few notes on the fecundation of Orchids and their morphology' (The journal of the Linnean society, vol. VIII No 31 1864) gifva vid handen, att de kleistogama blommorna hos *Orchideæ* icke äro transformerade. Han säger, p. 131: "we have here in Trinidad three plants belonging to *Epidendreæ* — a *Schomburgkia*, a *Cattleya*, and an *Epidendrum* — which rarely open their flowers, and invariably are impregnated when they do not open them"; och anmärker, att sjelfbefruktning

<sup>1</sup> JAC. WALZ l. c.

eger rum derigenom, att pollenslangarna nedväxa från pollinierna till märket.

Hos vattenväxter deremot, såsom *Batrachia*, *Alisma natans*, *Subularia aquatica* m. fl., är kleistogami ett ofta iakttaget fenomen. Då vattenståndet är för högt att tillåta deras blommor nå vattenytan, befrukta de sig sjelfva inom slutet hylle, men med bibehållande af de öppna blommornas organisation för öfrigt.

Hithörande kleistogama blommor, hvilka, enär de ej undergått någon transformation, äro beredda att åter fungera såsom öppna blommor, om de tillfälligheter, som framkallat dem, försvinna, bilda således en tydlig öfvergång från de transformerade kleistogama blommorna till nästa klass.

## II. Blommor, som öppna sig (*Flores chasmogami* <sup>1</sup>).

Hos dessa, hvilka äro de i växtriket normalt förekommande, är hyllenas och generationsorganernas anordning alltid sådan, att en könsförening mellan två olika blomindivider kan inträda; ingen kasmogam blomma besitter en organisation, som förhindrar fremmande pollens öfverförande till märket. Deremot är homoklin pollination ofta förhindrad, så att vi i enlighet med den uppställda indelningsgrunden hafva att dela de kasmogama blommorna i tvenne klasser; sådana, hos hvilka homoklin pollination ej är förhindrad, och sådana, hos hvilka detta är förhållandet. Vi gå först att betrakta

### a. Blommor, hos hvilka homoklin pollination ej är förhindrad.

Flertalet hithörande hafva längdförhållandet mellan könen alltid detsamma. Vi kalla dem homostyla, i motsats mot de hetero-

<sup>1</sup> af *χάσμα*, gap, öppning. Behofvet af en term för ifrågavarande fall är uppenbart. alldenstund uttrycken *öppna* eller *normala* blommor äro alltför obestämda. Då den af DELPINO ('Note critique') använda termen *plante dicogame* redan erhållit burskap inom botaniska terminologin i en helt annan betydelse, densamma, som först gafs den af dess auctor SPRENGEL, har jag vagat försöket att bilda en ny term, hvilken enligt min mening dessutom eger det företrädet framför DELPINOS, att innebära en rak motsättning till benämningen kleistogama blommor.



styla<sup>1</sup> blommorna, hvilka hafva detta förhållande anordnad på flera olika sätt.

### 1. Homostyla blommor.

Dessa kunna vi indela i tvenne klasser, allteftersom blommans organisation mer eller mindre gynnar homoklin pollination; den första, blommor med det mogna märket omgifvet af eget pollen; den andra, blommor med det mogna märket aflägsnad från eget pollen.

#### a. Blommor med det mogna märket omgifvet af eget pollen.

Sådana blommor hafva högst få växter; vi känna endast *Fumariaceæ*, åtskilliga *Papilionaceæ*, arter tillhörande släktena *Myosotis*, *Primula*, *Canna* samt *Salvia hirsuta*, *Linum usitatissimum*, *Draba verna*, *Brassica Rapa*, *Datura Stramonium*, *Oxalis micrantha* och *sensitiva*<sup>2</sup>.

*Fumariaceæ* anföras af H. v. MOHL (Bot. Zeit. 1863 p. 325) sasom ett exempel, för öfrigt det enda, derpå, att utom kleistogama blommor äfven andra skulle finnas, hvilkas byggnad omöjliggör heteroklin pollination. Han säger: "auch dürfen wir nicht vergessen, dass diese dimorphen Blüthen nicht die einzigen sind, welche auf Selbstbestäubung angewiesen sind, sondern dass auch Pflanzen vorkommen, welche nur homomorphen Blüthen treiben, deren Bau ebenfalls der Art ist, dass Selbstbestäubung mit Nothwendigkeit eintreten muss; hierher gehören z. B. die *Fumariaceen*: wenigstens findet bei allen von mir lebend untersuchten Arten dieser Familie Selbstbestäubung mit Nothwendigkeit statt und scheint mir wegen des eigentümlichen Baues der Corolle und wegen der festen Verbindung der inneren, die Antheren und die Narbe umschliessenden Blumenblätter

<sup>1</sup> Benämningen heterostyli är föreslagen af HILDEBRAND i stället för den äldre, dimorfi. Samma skäl, som förmådde oss att förkasta termen dimorfi för kleistogami, göra äfven att vi antaga denna, ehuruval den lider af felet att blott beteckna en del af förhållandet, enär icke allenast pistiller, utan äfven ståndare variera i längd hos dessa blommor.

<sup>2</sup> HILDEBRAND 'die Geschlechtervertheilung' pp. 70, 71.

die Uebertragung von Pollen aus einer Blüthe in die andere unmöglich zu sein.“ Ingenting är mera oriktigt, ty i sådant fall skulle *Corydalis cava*, hvilken enligt HILDEBRANDS experimenter, såsom vi nedan skola se, icke kan befruktas med eget pollen, aldrig sätta frukt. En undersökning af byggnaden hos Fumariaceernas blommor visar ock, att fremmande pollen här lika lätt kan öfverföras, som hos alla öfriga kasmogama blommor.

Hos *Fumaria officinalis* ligga ståndarstammarnes hufvuden vid mognaden intill märket och utsläppa på detsamma sitt pollen. Hela könsapparaten är innesluten i en köl, bildad af de inre kronbladen; när insekten sätter sig på denna köl, tryckes den neråt, den styfva köns spelaren utträder, märket strykes af och an mot insektens underlif och är alltså utsatt för möjligheten af heteroklin pollination. Sedan insekten lemnat blomman, återtager kölen sin plats och betäcker ånyo könsdelarne; blomman är således färdig att mottaga nya insektbesök. Man kan lätt öfvertyga sig, att sådana verkligen ega rum, om man undersöker en något äldre blomma: man finner då vanligtvis den på märket hopade pollenquantiteten betydligt minskad, alldenstund största delen blifvit af insekter bortförd.

Hos *Corydalis cava* och *selida*<sup>1</sup> samt *Ceratocarpus*<sup>2</sup> är blomman organisation densamma, som hos den föregående; kölen återtager efter hvarje insektbesök sin plats, så att blomman kan flera gånger besökas af insekter.

Deremot är anordningen hos *Fumaria spicata*, *Corydalis ochroleuca* och *lutea*<sup>3</sup> väsendtligt olika. Trycker man kölen hos dessa nedåt, så springer köns spelaren, som förut är deraf innesluten, upp mot öfre blombladet, hvilken rörelse är en följd af den i de öfre ståndarsträngarne rådande spänningen, som förut motvägdes af kölens tryck på köns spelaren. Upphäfves denna jemvigt, derigenom att en insekt sätter sig på kölen, så springer köns spelaren först upp mot in-

<sup>1</sup> F. HILDEBRAND 'Ueber die Befruchtung von *Corydalis cava*', Pringsheims' Jahrbücher V 1867.

<sup>2</sup> F. DELPINO Bot. Zeit. 1867 p. 283.

<sup>3</sup> HILDEBRAND Bot. Zeit. 1867 p. 283.

sektens underlif, men stänger sedermera, då insekten lemnat blomman, vägen till honingsgömmet; äfvenledes beröfvas insekten genom könspelarens rörelse den understödsyta, hvaraf han är i behof under sitt arbete i blomman. Dessa blommor kunna således ej mottaga mer än ett insektbesök.

Bland *Papilionaceæ* hafva vi iakttagit såsom lithörande endast *Astragalus alpinus* och *oroboides* samt *Phaca frigida*, men troligen äro äfven många af flocken *Viciaæ* att föra till denna klass. Det egendomliga hos dessa *Papilionaceæ*s<sup>1</sup> befruktningsapparat består deruti, att pistillen är senare utvecklad än ståndarne samt kölens båda blad på öfre sidan icke fast förenade, så att, då insekten tager plats på kölen, hela könspelaren utträder. De inåtvända anthererna öppna sig redan i knoppen och utsläppa sitt frömjöl i den af de undre ståndarsträngarne bildade rännan. Pistillen, ännu kort, växer sedan fram genom denna ränna, sopande med sitt håriga stift och märke pollenet framför sig. Vid insektens besök tryckes kölen djupt ner, könspelaren slår upp mot seglet, förmodligen till följe af någon spänning i de öfre ståndarsträngarne, samt stänger liksom hos de nästföregående *Fumariaceæ* blomman för vidare insektbesök.

Hos *Myosotis*-arter och sannolikt äfven andra med trång pip försedda *Boragineæ* äro ståndarknapparne belägna så nära märket, att detsamma tvifvelsutan alltid beströs med eget pollen. Mitt nedan anförda experiment med *Myosotis sylvatica*, hvilket visar att denna art befruktar sig sjelf, om den skyddas för insektbesök, lemna äfven ett bevis härpå. Att dock korsning med annan blomma genom insekter lätt kan verkställas, framgår klart ur blommans byggnad.

*Canna*-arter, *Salvia hirsuta*, *Linum usitatissimum*, *Draba verna*, *Brassica Rapa*, *Datura Stramonium* hafva äfvenledes enligt HILDEBRAND<sup>2</sup> anthererna liggande intill märket, hvilket ock derifrån mottager pollen. Samma förhållande eger enligt SCOTT<sup>3</sup> rum

<sup>1</sup> Angående öfrige organisationstyper hos *Papilionaceæ*, se pp. 20, 29.

<sup>2</sup> Bot. Zeit. 1867 p. 277 och 'die Geschlechtervertheilung' pp. 70, 71.

<sup>3</sup> JOHN SCOTT 'Observations on the functions and structure of the repro-

hos *Primula verticillata*; blommans organisation för öfrigt möjliggör likväl hos alla dessa fremmande pollens öfverförande genom insekter.

Utom de nu nämnda växterna, hos hvilka det mogna märket alltid beströs med eget pollen, finnas några andra, hos hvilka detta blir fallet, om pollenet ej bortföres af insekter, innan pistillen är färdig till befruktning. Mina experimenter med *Prunella vulgaris*, *Galeopsis versicolor*, *Cerastium vulgatum*, *Epilobium alpinum* hafva visat, att dessa arter, hos hvilka ståndarne äro utvecklade före pistillen, befrukta sig sjelfva, om insekterna utestängas. Äfven hos *Primula stricta* beströs märket med eget pollen i blommans äldre stadium. HILDEBRAND har iakttagit, att hos *Indigofera*- och *Medicago*-arter<sup>1</sup> samt *Calceolaria pinnata*<sup>2</sup> detta inträffar först vid blomkronans förvissnande och bortfallande.

*Polygala vulgaris*, hvilken i blommans tidigare period har en organisation, som förhindrar homoklin pollination<sup>3</sup>, ombildar sig<sup>4</sup>, ifall fremmande pollen icke öfverföres, för sjelfbefruktning derigenom, att det hakformiga märket vänder sig och lägger sig intill den del af stiftet, hvori anthererna utsläppt sitt pollen.

Hos de växter, hvarom vi nu tålat, äro insektbesök icke nödvändiga för pistillens pollination. Icke desto mindre besökas de alla af insekter, hvilka måste avägabringa heteroklin pollination, da det ej är tänkbart att de skulle flyga från blomma till blomma, utan att föra öfver pollen från den ena blomman till den andra. Hithörande blommor, som äro de enda, hos hvilka eget pollen alltid kommer på märket utan någon agents biträde, bilda alltså intet undantag från regeln, att hvarje kasmogam blomma är utsatt för möjligheten af heteroklin pollination. Utsigterna för de båda slagen af pollination, heteroklin och homoklin, måste till och med i vanliga fall, nemligen så snart som insektbesöken icke uteblifva, anses lika stora.

ductive organs in the Primulaceæ' Journ. of the Linn. Soc. Vol. VIII N:o 30 1864, p. 39.

<sup>1</sup> Bot. Zeit. 1866 p. 75.

<sup>2</sup> Bot. Zeit. 1867 p. 285.

<sup>3</sup> Se p. 41.

<sup>4</sup> Enligt HILDEBRANDS vackra iakttagelse, se Bot. Zeit. 1867 p. 281.

3. Blommor med det mogna märket aflägsnadt från eget pollen.

Till denna klass höra familjerna *Nymphæaceæ*, *Ranunculaceæ*<sup>1</sup>, *Papaveraceæ*, *Crucifera*, *Pomaceæ*, *Sciticosæ*, *Drupaceæ*, *Irideæ*, *Narcissineæ*, många *Liliaceæ* och *Papilionaceæ*<sup>2</sup>.

De flesta hithörande hafva regelbundna blommor; dessa kunna delas i tvenne klasser, allteftersom anthererna öppna sig utåt eller inåt. Denna olikhet är betingad af honingsgömmenas plats i blomman och afser att insekten skall på sin väg till honingen beröra den sida af antheren, som bär frömjölet.

Alla anthererna öppna sig utåt hos *Ranunculaceæ*<sup>3</sup> och *Irideæ*; endast de längre ståndarnes hos *Crucifera*. Hos *Ranunculaceæ* och *Irideæ* befinner sig honingen utom ståndarsträngarne, från blommans medelpunkt räknadt; hos *Crucifera* mellan de inre och yttre ståndarnes bas. Hos många af de senare vrida sig vid blommans öppnande de längre filamenterna ett helt hvarf, hos andra åter endast ett quart, två och två mot hvarann. Mina iakttagelser häröfver jemte SPRENGELS tyckas visa ett märkligt sammanträffande mellan hel eller quart vridning och honingsgömmenas antal och plats. *Arabis alpina* och *Cardamine*-arter, hos hvilka strängarne vrida sig endast ett quart slag, hafva blott två honingsgömmen, belägna mellan de kortare filamenterna och frögömmet. *Brassica campestris*, *Alliaria officinalis* och *Farsetia incana*, hos hvilka strängarne vrida sig ett helt hvarf, hafva deremot fyra honingsgömmen, tvenne mellan kronan och de längre filamenterna och tvenne mellan de kortare och frögömmet. I båda fallen har tydligen den pollenförsedda sidan af knappen det läge, som erfordras för att insekten på sin väg till honingsgömmet skall afsopa pollenet.

Anthererna öppna sig inåt hos *Pomaceæ*, *Sciticosæ*, *Drupaceæ*.

<sup>1</sup> *Aquilegia*, *Delphinium*, *Aconitum*, *Nigella* göra undantag, se p. 29.

<sup>2</sup> Här skulle äfven några växter, hvilka pollineras genom vindens tillhjälp, omnämnas; vi uppskjuta dock redogörelsen för deras organisation till p. 56.

<sup>3</sup> Hos *Pæoniæ* öppna sig knapparne inåt. Dessa sakna honing (enligt DELPINO Bot. Zeit. 1867 p. 283), liksom äfven *Caltha palustris*, *Anemone*-arter, *Papaveraceæ*, och besökas af vaxsamlande insekter för pollenets skull.

*Narcissineæ* och *Liliaceæ*; honingsgömmena befinna sig ock hos dessa mellan ståndarsträngarne och blommans medelpunkt.

Huru pollinationen hos de upprättstående blommorna, tillhörande nu nämnda familjer med regelbunden krona, försiggår, är ej lätt att föreställa sig, ej heller har någon, mig veterligt, ännu gjort bestämda iakttagelser häröfver. De besökas så väl af stora insekter, bin, humlor, fjärilar, som små, *Staphylinider* o. d., men huruvida blott ettdera eller båda slagen verkställa pollinationen, är ovisst. Man har svårt att tänka sig, huruledes en större insekt, som erhållit sitt sugrör eller framhufvud impudradt med pollen, skulle komma att dermed beröra märkena, hvilka befinna sig i blommans midt och således under alla insektens rörelser vid uppsugandet af honingen endast äro beröring med hans underlif. En mindre insekt åter får visserligen hela sin kropp öfversmetad med pollen, då han kryper ner till honingsgömmet, men något skäl synes ej förefinnas, hvarföre han sedermera skulle krypa upp på märket. Emellertid bör anmärkas, att man ej sällan finner sådana små insekter krypande omkring i Ranunculaceernas och Senticoseernas pistillsamlingar; dock tyckes det knappast möjligt, att pollinationen skulle verkställas endast med dessas tillhjälp.

Hos de nedåt hängande blommorna, såsom hos *Pulsatilla*, *Rubi*, *Geum rivale*, *Galanthus nivalis* och många *Liliaceæ*, är det lätt att iakttaga, huru en pollination af insekter utföres. Dessa erhålla nemligen, då de vrida sig rundt omkring i blomman, icke allenast sitt framhufvud öfversmetadt med pollen, utan nerskaka äfven en myckenhet deraf ur anthererna, hvilket då kommer till stor del på insektens buk till följe af den oscillerande rörelse, hvari blomman under insektbesöket är försatt. Jag har ofta sett, att humlor, då de besökt *Geum rivale*, fått hela underlifvet fullt med pollen, ehuru denna växts blomma har temligen vid öppning och anthererna befinna sig tätt vid öppningens periferi.

De *Papilionaceæ*, som höra till denna klass <sup>1</sup>, såsom *Ononis*,

<sup>1</sup> Om öfriga *Papilionaceæ* se pp. 17, 29.

*Genista*, *Indigofera*, *Cytisus*, *Medicago*, äro utmärkta deraf, att pistillen i sin utveckling är samtidig med standarne, så att den vid tiden för antherernas mognad redan vuxit ut ur antherecylindern och befinner sig högre än densamma, fri från pollen. Många af dem, såsom *Indigofera*, *Medicago sativa*, *falcata* och *arborea*, *Cytisus canariensis* och *albus*<sup>1</sup>, förena härmed den märkliga inrättningen, att kölen är retlig, så att den vid beröring faller neråt, jemte de förut af densamma understödda vingarne och lemnar könsdelarne obetäckta. Dessutom visa nämnda *Medicago*- och *Cytisus*-arter samma egenhet, som vi hafva funnit hos *Fumaria spicata* och *Corydalis*-arter, nemligen att köns spelaren springer upp mot seglet, när den jemvigt, som förut egde rum mellan de öfre filamenternas spänning å ena sidan och kölens tryck på köns spelaren å andra, vid insektens besök upphäfves. Äfven derutinman äro de lika nyss nämnda *Fumariaceer*, att köns spelaren efter ett insektbesök intager ett sådant läge, att den stänger vidare tillträde till blomman.

Hos de blommor, hvilka hafva det mogna märket aflägsnadt från eget pollen, hör, såsom redan SPRENGEL, SCHELVER och HENSCHEL visat, en homoklin pollination, verkställd utan insekters biträde, till sällsynta tillfälligheter. Märkena sitta ofta högre än knapparne; sitta de lägre, befinna de sig sällan i pollenets fall-linie, eller ock är deras känsliga del vänd från knapparne. Insektbesöken äro således nödvändiga för dessa blommors pollination. Utsigterna för heteroklin pollination äro hos alla åtminstone lika stora som för homoklin: den förra är till och med företrädesvis gynnad i de fall, då insekten vid sitt besök möter märket förr än anthererna.

## 2. Heterostyla blommor (Flores heterostyli HILDEBRAND<sup>2</sup>).

Denna benämning gifva vi åt sådana blommor, hvilka, ehuru

<sup>1</sup> F. HILDEBRAND Bot. Zeit. 1866 och F. DELPINO Bot. Zeit. 1867.

<sup>2</sup> C. K. SPRENGEL är den förste, som annärkt heterostyli. Anförande detta faktum hos *Hottonia palustris*, tillägger han följande: »Ich glaube nicht, dass dieses etwas zufälliges, sondern eine Einrichtung der Natur ist, ob ich gleich nicht im Stande bin, die Absicht derselben anzuzeigen», en åsigt, som senare undersökningar i fullaste mån besannat.

de tillhöra samma art, dock äro så till vida olika organiserade, at längdförhållandet mellan könsdelarne hos ena slaget af blommor ej är detsamma som hos ett annat. Knapparne sitta nemligen hos den ena blomformen på samma höjd inom blomman, som märket eller märkena hos den andra. De olika blomformerna äro fördelade på olika stånd och förekomma icke tillsammans hos ett och samma individ.

Längdförhållandet mellan könsdelarne hos blommor, tillhörande en och samma art, kan vara beskaffadt på tvenne eller trenne olika sätt, så att vi hafva arter både med två och tre heterostyla blomformer (Di-, Trimorphismus DARWIN).

KUHN har i Bot. Zeit. 1867 p. 67 meddelat följande förteckning på de släkten, hos hvilka heterostyli blifvit iakttagen:

Plantæ floribus dimorphis:

*Primula* L., *Hottonia* L., *Gregoria* Duby., *Dionysia* Boiss., ? *Glaux* Tourn. (Primulaceæ); *Jasminum* Tourn.; *Amsinckia* Lehm., *Lithospermum* Tourn., *Pulmonaria* Tourn., *Arnebia* Forsk., *Hockinia* Gardn. (Boragineæ); *Menyanthes* Tourn., *Limnanthemum* Gmel. (Menyantheæ); *Asperula* L., *Knoxia* L., *Chasalia* Comm., *Mitchella* L., ? *Nertera* Baucks., *Hedyotis* L., *Ophiorrhiza* L., *Cinchona* L., *Luculia* Sweet. (Rubiaceæ); *Erythroxylon* L., *Sethia* Kth. (Erythroxyloæ); *Linum* L., *Reinwardtia* Dumort. (Gruinales); *Hugonia* L.; *Pemphis* Forst., *Lythrum* L. (Lythrarieæ).

Plantæ floribus trimorphis:

? *Roucheria* Planch; *Oxalis* L.; *Lythrum* L., *Nescea* Comm., *Lagerstroemia* L. (Lythrarieæ).

Vidare äro *Plantago*-arter, *Rhamnus lanceolatus*, *Mertensia alpina* af DARWIN<sup>1</sup> uppgifna såsom dimorft heterostyla; likaså *Leucosmia*, *Drymospermum* (Thymeleæ) af ASA GRAY<sup>2</sup> samt *Polygonum Fagopyrum* af HILDEBRAND<sup>3</sup>.

Hos de dimorft heterostyla blommorna förefinnes endast en

<sup>1</sup> Journ. of the Linn. Soc. Bot. VI. 1862.

<sup>2</sup> SILLIMAN och DANAS Journ. 1865, p. 101 (enligt HILDEBRAND).

<sup>3</sup> 'Die Geschlechtervertheilung' p. 40.



ståndarkrans; antherer och märken befinna sig således uti tvenne plan af olika höjd inom blomman och vi få blott tvenne former, en makrostyl med märkena i det högre planet och anthererna i det lägre, och en mikrostyl med märkena i det lägre och anthererna i det högre planet. Deremot hafva de trimorft heterostyla blommorna tvenne oliklånga ståndarkransar, hvilket möjliggör tre olika fall af längdförhållande mellan könsdelarne. Hos dessa finnes således utom en makrostyl form med märkena högst och knapparne uti tvenne nedanför belägna plan och en mikrostyl med märkena lägst och knapparne i två ofvanför belägna plan äfven en mesostyl form med märkena i ett plan, liggande mellan de båda knappkransarnes.

Till de skiljaktigheter mellan de olika blomformerna, som äro en följd af könsorganernas olika relativa längd, komma äfven andra. Pollenkornen äro ofta af olika storlek (*Primula*, *Pulmonaria officinalis*, *Lythrum*) eller färg (*Pulmonaria*, *Lythrum*) och märket af olika form (*Primula*, *Linum*). När pollenkornens storlek ej är densamma, varierar den med ståndarnes längd, så att en längre ståndare har större pollen än en kortare.

Heterostylin är ej konstant inom ett och samma slägte, utan vanligen ega slägten med heterostyla arter äfven homostyla. Så uppräknar SCOTT<sup>1</sup> 36 heterostyla *Primula*-arter och 6 homostyla; ALFELD<sup>2</sup> 29 heterostyla *Linum*-arter och 3 homostyla; bland *Lythrum*-arter äro enligt DARWINS undersökningar<sup>3</sup> *L. Salicaria* och *Græfferi* trimorft heterostyla, *L. thymifolia* dimorft och *L. hyssopifolia* homostyl. Deremot är heterostylin vanligen konstant hos en och samma art. Dock hafva DARWIN och SCOTT iakttagit individer, tillhörande eljest heterostyla *Primula*-arter, såsom *P. sinensis*, *auriculata* och *veris*, hvilka haft ståndarne och pistillen af samma längd. PLANCHON<sup>4</sup> uppgifver, att hos *Linum Lewisii* hvarje individ alltid

<sup>1</sup> 'Observations on the functions and structure of the reproductive organs in the *Primulaceæ*' Journ. of the proceed. of Linn. Soc. Vol. VIII N:o 30 p. 80.

<sup>2</sup> 'Ueber *Linum*' Bot. Zeit. 1867, p. 281.

<sup>3</sup> 'On the sexual relations of the three forms of *Lythrum Salicaria*' Journ. of the proceed. of Linn. Soc. Vol. VIII N:o 31.

<sup>4</sup> Hookers London Journ. of Botany 1848. vol. vii. p. 175 (enligt DARWIN).

bär tre olika blomformer; en med ståndare och pistiller liklånga samt en makro- och en mikrostyl form. Nästan ännu mer intressant är SCOTTS<sup>1</sup> iakttagelse, att på ett och samma stånd af *Primula veris* de mest olika längdförhållanden mellan pistill och ståndare voro för handen, företeende båda extremerna, den makro- och mikrostyla formen, 4 blommor af den förra och 1 af den senare, samt alla grader dem emellan hos de öfriga 17. Dessa observationer visa, att öfvergångar förefinnas mellan arter med homo- och heterostyla blommor. Ty utom arter med endast homostyla blommor eller endast heterostyla finnas andra, hvilka jemte heterostyla blommor hafva sådana, hos hvilka ståndare och pistiller äro af samma längd, de trenne slagen må nu vara fördelade på olika stånd, såsom hos *Primula*, eller uppträda på ett och samma, såsom hos *Linum Lewisii*. Det af SCOTT anmärkta förhållandet hos *Primula veris* lemnar dessutom bevis för tillvaron af direkta öfvergångar mellan homo- och heterostyla blommor.

Den omständighet, att märkena, tillhörande den ena blomformen, sitta på samma höjd inom blomman, som anthererna hos den andra, måste naturligtvis i hög grad gynna korsning mellan de olika formerna. Då blomkronan är lika byggd och honingen har samma plats hos alla blommor, hvilka tillhöra samma art, intager insekten samma ställning vid sina besök hos den ena blomformen som hos den andra. Han måste alltså beröra märkena hos den ena med samma del af sin kropp, hvarmed han berört anthererna hos den andra och följaktligen korsar dem med hvarandra. Deremot har en förening mellan könsdelar af olika höjd, det må nu vara mellan könen inom samma blomma eller mellan likbyggda blomformer, tydligen långt mindre utsigter, ehuru väl en sådan visst icke kan anses omöjlig. De heterostyla blommorna kunna derföre anses bilda en öfvergång mellan de homostyla, hos hvilka homoklin pollination i allmänhet har lika stora utsigter som heteroklin, och följande klass,

<sup>1</sup> l. c. p. 109.

b. Blommor, hos hvilka homoklin pollination är förhindrad.

1. Genom könens oliktidighet (Flores dichogami  
SPRENGEL).

Denna anordning är den allmännast förekommande hos de fanerogama växterna, så väl om man tager i betraktande hithörande familjers, som släktens och arters antal. Ståndarne kunna antingen vara tidigare eller senare utvecklade än pistillerna, hvadan vi hafva tvenne slag af dikogama blommor; de förra benämna vi proterandriska, de senare proterogyna (Plante proterandre, proterogine DELPINO <sup>1</sup>).

a. Proterandriska blommor.

Da anthererna hos dessa i allmänhet öppna sig långt förr, än pistillen är färdig till befruktning, så ega de sällan något pollen kvar vid tiden för märkets mognad; detta har antingen blifvit afspadt af insekter eller bortfallit af sig sjelft <sup>2</sup>. Blomman fungerar således under förra delen af sin lifsperiod såsom hanblomma, under den senare såsom honblomma; den är icke hermafrodit i den meningen, att båda könen skulle samtidigt ega förmåga att uppfylla sina funktioner. En förening mellan könen ur olika blommor är således nödvändig för fröbildning; men för att en sådan skall af insekten verkställas, det är, för att en yngre blommas pollen må bringas på en äldre blommas märke, är det nödvändigt, att knappar och märken beröras af samma del af insektens kropp. Knappar och märken maste följaktligen under de olika perioderna intaga samma eller

<sup>1</sup> KÖLREUTER, hvilken, såsom vi redan anmärkt, först uppmärksammade könens oliktidighet, iakttog blott det förra slaget. SPRENGEL deremot fann, att ståndarne ej allenast kunde vara utvecklade före pistillen, utan äfven senare och kallade de båda fallen androgyni och gynandri. I stället för dessa namn föreslog HILDEBRAND protandri och protogyni. DELPINO ('Note critiche' p. 11) anmärker med rätta, att SPRENGELS termer äro mindre lämpliga, då de redan länge haft användning inom terminologin i en helt olika betydelse, men att de af HILDEBRAND föreslagna ej äro fullt språkriktiga och förbättrar dem derföre till proterandri och proterogyni.

<sup>2</sup> Allt pollen blir vid högre ålder stoftartadt.

ungefärligen samma plats inom blomman, de måste efterträda hvarandra i rummet liksom i tiden<sup>1</sup>. Detta åstadkommes antingen genom könsdelarnes blotta tillväxt, eller genom särskilda rörelser, som de utföra.

Till den förra klassen hafva vi att räkna:

*Dipsaceæ*, *Valerianææ*, *Rubiaceæ*, *Campanulaceæ*, *Lobeliaceæ*, *Gesneriaceæ*, *Borago officinalis*, *Echium vulgare*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Rhinantheæ*, *Primula stricta*, *Balsamineæ* och *Polygonum*.

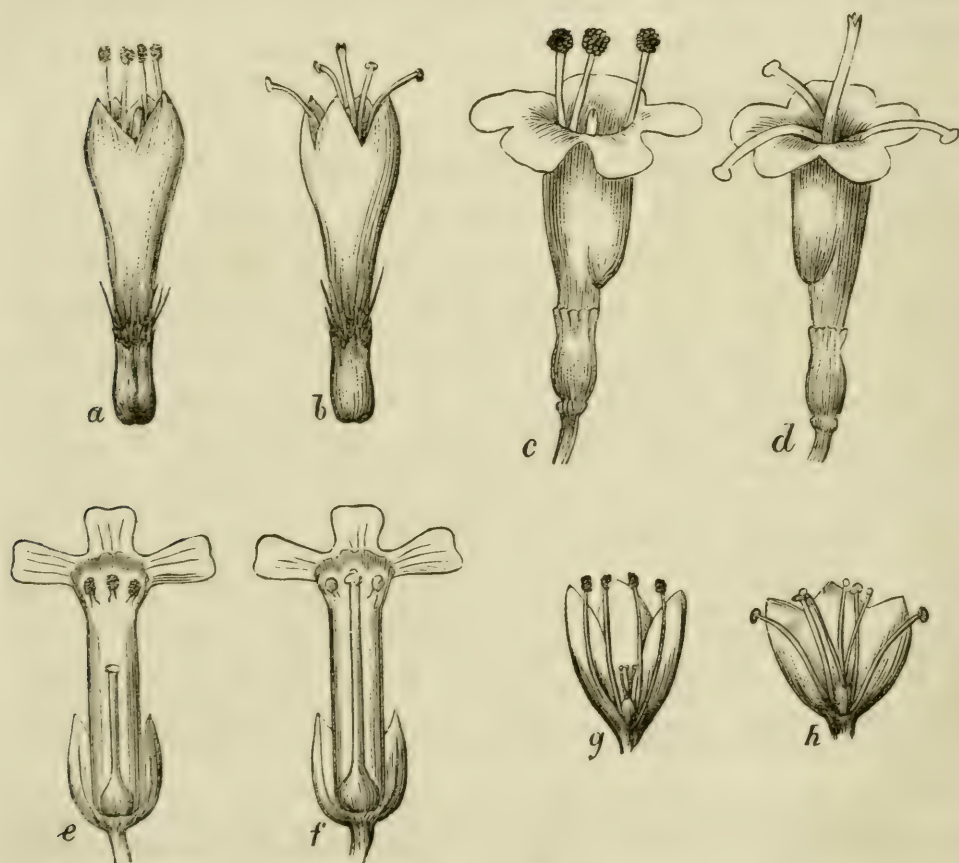


Fig. 1.

Fig. 1. *a* yngre blomman, *b* äldre af *Tricheva avensis*; *c* yngre, *d* äldre af *Valeriano officinalis*; *e* yngre, *f* äldre blomman af *Primula stricta* (båda från samma stånd); *g* yngre, *h* äldre blomman af *Polygonum viviparum*.

<sup>1</sup> Om *Rumex* och *Oxyria*, hvilka härifrån göra undantag, skola vi nedan tala.

Hos *Dipsaceæ* Fig. 1 *a, b*, *Valerianææ* Fig. 1 *c, d*, *Rubiaceæ*, *Gesneriaceæ*<sup>1</sup>, *Polygonum* Fig. 1 *g, h* och *Echium*<sup>2</sup> stå ståndarne vid antherernas mognad i blommans midt, böja sig sedermera utåt och förvissna, hvarefter pistillen växer upp till ungefär samma höjd, som knapparne förr intogo.

Hos *Primula stricta*<sup>3</sup>, Fig. 1 *e, f*, uppspringa anthererna vid blommans öppnande, hvaremot pistillen ännu är kort och märket ej fullt utveckladt: sedan växer pistillen upp till jemnhöjd med de numera tomma anthererna och märket börjar afsöndra märkesvätskan.

Hos *Rhinantheæ*, såsom *Euphrasia* Fig. 2 *a, b*, *Melampyrum*, *Bartsia*, *Pedicularis*, är pistillen i blommans tidigare stadium belägen bakom ståndarne, växer sedermera öfver och framom dem och kröker sitt märkesbärande ända nedåt.

*Borago officinalis* och *Gentiana Pneumonanthe*<sup>4</sup> hafva pistillen innesluten i ett rör, bildadt af knapparne, hvilka öppna sig utåt; sedan dessa förlorat sitt pollen, växer pistillen ut ur röret och märket utvecklas.

Hos *Balsamineæ*, såsom *Impatiens Balsamina*, *parviflora* och *Noli tangere*<sup>5</sup>, befinner sig pistillen till en början i ett slutet antherrör; sedan anthererna, hvilka öppna sig utåt, börjat vissna, afslitas filamenterna vid basen genom pistillens tillväxt; de sammanväxta anthererna sitta kvar såsom en mössa på stiftets topp, tills de aflägsnas af insekterna eller vinden, hvarpå till sist det hittills slutna märket öppnar sig med sina fem flikar.

<sup>1</sup> Enligt DELPINO Bot. Zeit. 1867. p. 284.

<sup>2</sup> Enligt SPRENGEL.

<sup>3</sup> *Primula stricta* är af JOHN SCOTT i Journal of the proceed. of the Linn. Soc. Vol. VIII N:o 30 p. 80 upptagen i hans förteckning på heterostyla *Primula*-arter. Fig. 1 *e, f*, som afbildar två blommor i olika stadier från samma stånd, visar tydligen, att denna art åtminstone stundom är homostyl och proterandrist. Utan att i någon mån söka bestrida riktigheten af SCOTTS uppgift, hvilken är stödd på undersökningar af exemplar från Skottland, vill jag endast anføra, att bland den mängd individer af denna art, hvilka jag undersökt i de Jemtländska fjellen, intet enda visat heterostyli.

<sup>4</sup> Enligt SPRENGEL 'Geheimmiss'.

<sup>5</sup> Enligt DELPINO och HILDEBRAND Bot. Zeit. 1867.

Hos *Campanulaceæ* och *Lobeliaceæ* är stiftet likaledes inneslutet uti ett antherrör, men knapparne öppna sig hos dessa inåt; detta eger rum redan tidigt i knoppen, hvarvid det med utspärrade hår försedda stiftet beklädes med ett fodral af pollen. Under det kronan fortfarande är sluten, förvissna och sammankrympa antherer och strängar, lemmande det pollenklädda stiftet fritt, hvilket nu utväxer till sin fulla längd. Derefter öppnar sig kronan, stiftet beröfvas småningom sitt pollen af honingssökande insekter, slutligen delar sig dess topp och märkestflikarna rulla ut sig, blottande sin inre med papiller och märkesvätska försedda sida.



Fig. 2.

Fig. 2. *a* yngre blomma af *Euphrasia officinalis*, knapparne äro' uppsprungna, pistillen är ännu outvecklad och befinner sig mellan ståndarsträngarne och bakre blomväggen; *b* äldre blomma af samma växt, knapparne hafva förlorat sitt pollen, men det mogna märket har nu intagit en sådan plats, att insekten måste beröra det med samma del af framhufvudet, hvarmed han i en yngre blomma berört anthererna; *c* yngre blomma af *Stachys sylvatica* (p. 32), ståndarsträngarne äro något framåtböjda, så att de pollenbärande anthererna befinna sig i blommas midt; pistillen, med ännu odeladt märke, ligger nära intill yttre bakväggen; *d* äldre blomma af samma växt, anthererna och märket hafva bytt plats; de förra hafva förlorat sitt pollen, det senare är först nu färdigt för befruktningen.

Äfven några *Papilionaceæ*<sup>1</sup> såsom *Lotus corniculatus* och *Phaseolus*-arter tillhöra denna klass. Dessa hafva i olikhet med öfriga *Papilionaceæ* kölen på öfre sidan fullkomligt sluten med undantag af ett i spetsen befintligt hål. Hos *Lotus corniculatus* öppna sig anthererna i knoppen; pistillen, hvilken då är kort, tillväxer sedermera och skjuter pollenmassan framför sig upp i kölens öfre del, med tillhjälp af de öfre filamenterna, hvilka äfvenledes förlängas (enligt DELPINO skulle deras spetsar ansvälla). Sätter sig nu en insekt på kölen, så sänkes denna något, den styfva pistillen och filamenterna verka som en tryckpump på pollenmassan, hvilken utjagas i form af ett litet moln genom hålet i kölens spets. Då allt pollen genom upprepade insektbesök blifvit frampressadt, utträder äfven öfre delen af pistillen, hvilket märke först nu är fullt utbildadt. Hos *Phaseolus*-arter (*Ph. Caracalla* och *vulgaris*<sup>2</sup>) äro anordningarna ungefär enahanda, men kölen och könsdelarne spiralformigt vridna. Då insekten tager plats på kölen, utträder stiftet sopande pollenet framför sig, men vindar sig åter in i kölen, då insekten lembar blomman och trycket upphör. Allt pollen blir smaningom utjagadt derigenom, att stiftet vid hvarje insektbesök ut- och invindas, och först sedan detta skett, erhåller märket den för befruktningen nödiga utbildningen.

Till den senare klassen, hos hvilken könsdelarne under blomningstiden utföra särskilda rörelser<sup>3</sup>, hvilka vi kunna skilja från den förändring i plats, som är en följd blott af deras tillväxt, höra:

*Synanthereæ*, *Labiataæ*, *Polemonium*, *Digitalis*, *Aquilegia*,

<sup>1</sup> Om öfriga organisationstyper hos *Papilionaceæ*, se pp. 17, 20.

<sup>2</sup> DELPINO Bot. Zeit. 1867 p. 282.

<sup>3</sup> VAILLANT, LINNÉ, KÖLREUTER hade iakttagit denna rörelse hos några växter, men ingen af dem gaf en riktig tydning af fenomenet. SPRENGEL var den förste, som insåg, att denna företeelse hade till mål, att en yngre blommas antherer skulle intaga samma plats inom blomman, som en äldres märken och således beröras af samma del af insektens kropp. Senare forskare, såsom MEDICUS ('Pflanzenphysiologische Untersuchungen' Leipzig 1803) och C. F. GÄRTNER ('Befruchtung der vollk. Gewächse' Stuttgart 1844, upptäckte visserligen, att rörelsen förefanns hos en mängd nya växter, men förstodo ej att skatta den af SPRENGEL gifna förklaringen.

*Aconitum*, *Delphinium*, *Nigella*, *Malvaceæ*, *Geranium*, *Parnassia*, *Tropæoleæ*, *Silenaceæ*, *Alsinaceæ*, *Passifloreæ*, *Saxifrageæ*, *Onagrariææ*, *Alchemilla*, *Ericineæ* (undant. *Pyrolaceæ*), *Allium*, *Butomus*.

Hos *Synanthereæ* är rörelsen ej långsam såsom hos de följande, utan ögonblicklig samt åstadkommen genom filamenternas retlighet <sup>1</sup>. Anthererna äro, som bekant, sammanvuxna till ett upptill mer eller mindre fast slutet rör och öppna sig redan tidigt i knoppen inåt. Pistillen, hvilkens öfre del inneslutes af antherrörets bas (vi tala nu om de tvåkönade blommorna), är vid denna tid ännu temligen kort, men växer under blommans knoppstadium fram genom antherröret.

<sup>1</sup> Denna retlighet upptäcktes af BATTISTA DEL LAVOLA år 1764 hos några tistel-arter ('Discorso della irritabilità di alcuni fiori nuovamente scoperta' Firenze. KÖLREUTER iakttog samma fenomen hos släktena *Scolymus*, *Serratula*, *Cynara*, *Onopordon*, *Centaurea*, *Cineraria*, *Buphthalmum*, *Cichorium*, *Hieracium* och satte det med vanligt skarpsinne i sammanhang med pollenets öfverförande af insekter ('Dritte Fortsetzung der vorläufigen Nachricht von Versuchen über das Geschlecht der Pflanzen', Leipzig 1766, p. 119). Sedan dess har visserligen företeelsen blifvit grundligare studerad hos *Centaurea*-arter af CH. MORREN ('Notice sur la motilité des fleurons dans les Cynarées' Bulletin de l'Acad. de Bruxelles 2. Juli 1843) och senast af F. COHN ('Ueber contractile Gewebe im Pflanzenreiche' Abhandl. d. Schlesischen Gesellschaft f. vaterl. Cultur 1861, Heft. 1), men få nya iakttagelser blifvit gjorda öfver dess tillvaro hos andra *Synanthereæ*. De enda, om hvilka jag har kännedom, äro D. MÜLLERS, meddelade i Bot. Not. 1852, pp. 119—123. Han fann, att filamenterna voro retliga hos alla de *Cynarocephalæ* (12 släkten), hvilka voro föremål för hans undersökningar, konstaterade riktigheten af KÖLREUTERS uppgift om detta fenomens tillvaro hos *Cichorium Intybus* samt observerade detsamma dessutom hos *Tragopogon*-arter. Man har således iakttagit det hos *Cynarocephalæ*, hos *Cichoriaceæ* (*Cichorium*, *Scolymus*, *Tragopogon*, *Hieracium*), hos *Asteraceæ* (*Buphthalmum*), hos *Senecionideæ* (*Cineraria*). Jag har vidare observerat det hos en annan af *Senecionideæ* *Antennaria dioica*. Flera hanstånd af denna växt odlades af mig i rum. Till min förvåning fann jag, att pollenet och det pistill-rika organet icke framträngde ur anthercylindern, ehuru capitula varit i full blomning under mer än en veckas tid. Deremot, så snart jag med en fin nål vidrörde något af filamenterna i en blomma, drogs antherröret genast neråt och pollenet samt pseudopistillen utträdde på vanligt sätt. Denna iakttagelse kommer mig att tro, dels att filamenterna äro retliga hos alla *Synanthereæ*, märkbarast hos *Cynarocephalæ*, svagare hos de öfriga afdelningarne, dels att pistillen eller det pistill-rika organet icke kan utträda ur antherröret, om ej filamenterna vidröras och neddraga detsamma.



skjutande förmedelst de hår, hvarmed den upptill är försedd, pollenmassan framför sig, hvilken slutligen sammanpackas mot rörets öfre ända. Märkesflikarne äro ej ännu åtskiljda, utan tätt slutna till hvarann och, ehuru de äro omgifna af pollen, kan ingen befruktning ega rum. I detta tillstånd och läge befinna sig generationsorganerna, när blomman öppnar sig. Vidröras nu någon eller några af de konvext mot blomväggen böjda filamenterna, så förkorta sig dessa, draga dervid antherröret neråt och den styfva pistillen skjuter ut som en piston, förande frömjölet framför sig. Pistillen växer ej ut genom röret, utan en beröring af filamenterna erfordras, för att så väl den som pollenet skall utträda. Sedan pistillen sålunda blifvit blottad skilja sig de båda märkesflikarne, vilkas inre sida är beklädd med papiller och afsöndrar märkesvätska.

Den inrättning, vi nu beskrifvit, är högst ändamålsenlig och sinnrik. För att åtkomma honingen måste insekten sticka ner sitt sugrör mellan de utböjda filamenterna och då vidröra dem. I samma ögonblick och ej förut utträder pollenet ur antherröret och bortföres genast af insekten till en äldre blommas pistill. Då stiftet ej är försedt med uppsamlande hår, mellan hvilka pollenkornen ligga inbäddade och således ej är beklädt med ett öfverdrag af pollen, såsom fallet var hos *Campanulaceæ* och *Lobeliaceæ*, utan skjuter pollenet framför sig, så skulle mycket pollen gå förloradt genom att falla bort från antherrörets kanter, i händelse pistillen så småningom vuxe fram ur röret. I följd af filamenternas retlighet och den deraf åstadkomna ögonblickliga rörelsen, användes blommans hela pollenquantitet att inpudra insektens kropp och ökar sålunda sannolikheten för en annan blommas befruktning.

I sammanhang med den redogörelse, jag nu lemmat öfver könsdelarne hos *Synanthereernas* tvåkönade blommor, skall jag nämna några ord om deras enkönade. Hanblommorna äro försedda med ett pistill-lik organ, hvilket till det yttre skiljer sig från en verklig pistill endast derigenom, att dess topp icke klyfver sig i tvenne märken och att den saknar papiller. För öfrigt gör detta organ alldeles samma tjänst som en verklig pistill för pollenets framskaf-

fande ur antherröret. Hos *Antennaria dioica*, den enda art jag undersökt i detta afseende, har jag icke kunnat upptäcka spår till ovula hos pseudopistillen, ej heller har jag någonsin iakttagit, att pollenslangar inträngt uti densamma. Honblommornas märken äro i flera afseenden olika de tvåkönade blommornas. De sakna först och främst den kraus af hår, som förefinnas hos de senare, samt äro dessutom på sin inre sida runda, hvaremot de tvåkönades äro på inre sidan plana. Det är tydligt, att dessa båda olikheter äro föranledda deraf, att honblommornas pistiller icke skola fransopa pollen ur någon anthercylinder; de anordningar, som hos de tvåkönade blommorna afse denna förrättning, blifva således hos honblommorna onödiga och bortfalla.

Hos öfriga, till denna afdelning hörande, är den rörelse, som generationsorganerna utföra, icke ögonblicklig och åstadkommen genom någon retlighet, utan långsam. Än röra sig blott pistillerna, än blott ståndarne, än bådadera.

Hos *Labiatae* är det oftast pistillen, som förändrar plats, såsom hos *Lanium*, *Galeopsis*, — *Salvia*-arter, *Digitalis purpurea*, *Veronica maritima*<sup>1</sup>; dock röra sig stundom äfven ståndarne, såsom hos *Stachys sylvatica*, Fig. 2, c, d.

Hos *Polemonium caeruleum*, Fig. 3, a, b, *Chamaenerion angustifolium*, *Umbelliferae*, *Silenaceae*, Fig. 3, c, d, — *Passiflora*<sup>2</sup> röra sig endast pistillerna.

Hos *Aconitum*, Fig. 4, a, b, c, *Alsinaceae*, Fig. 5, a, b, *Saxifraga*, Fig. 6, a, b, — *Aquilegia*, *Nigella*, *Malvaceae*<sup>3</sup> — *Lopezia coronata*<sup>4</sup> röra sig både ståndare och pistiller.

Hos *Geranium*, *Parnassia*, *Alchemilla*, *Ericineae*, *Allium*, Fig. 6, c, d, — *Ruta*, *Butomus*<sup>5</sup>, *Tropaeoleae*<sup>6</sup> röra sig endast ståndarne.

<sup>1</sup> Enligt SPRENGEL och HILDEBRAND.

<sup>2</sup> Enligt SPRENGEL.

<sup>3</sup> Enligt SPRENGEL och HILDEBRAND.

<sup>4</sup> Enligt HILDEBRAND.

<sup>5</sup> Enligt SPRENGEL.

<sup>6</sup> Enligt SPRENGEL och DELPINO.

Utom de proterandrister, hvilka vi ofvan uppräknat, finnas ännu några andra växter, hvilka skola hafva ståndarne utvecklade före pistillen, såsom *Acer* och *Musa* enligt LINNÉ, *Acanthus* och *Capparideæ* enligt DELPINO. Då jag ej känner, huruvida dessa växters könsdelar ega förmåga af rörelse eller icke, har jag ej kunnat upptaga dem under någon af de tvenne föregående afdelningarna.

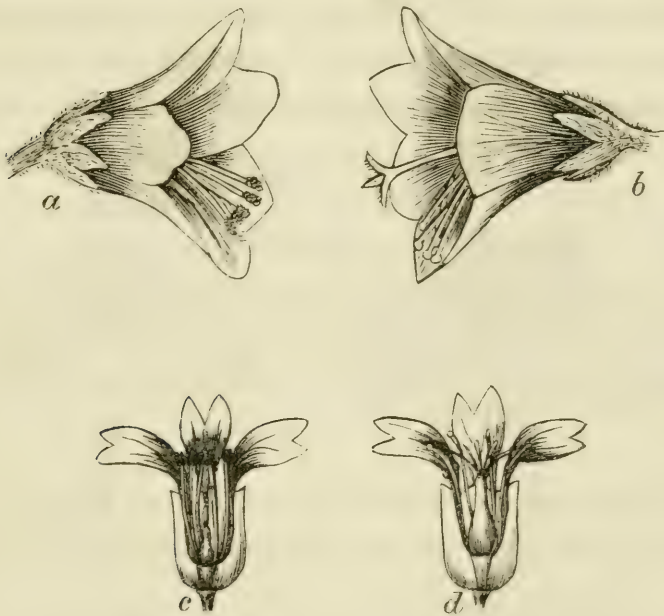


Fig. 3.

Fig. 3. *a*, yngre blomma af *Polemonium caeruleum*, pistillen med ännu slutet märke är nerliggande mot understa kronbladet, de styfva ståndarnes antherer äro uppsprungna, (insekten, som vid sitt besök kryper in i blommans öfre hälft, uppbäres af ståndarne); *b* äldre blomma af samma växt, pistillen, hvars märkesflikar öppnat sig, har intagit de numera afmjölade och förvissnade ståndarnes plats; *c*, yngre, *d*, äldre blomma af *Viscaria alpina*, ståndarne hos den förre fullt utvecklade med uppsprungna antherer, pistillen ännu kort med hopstående märken; ståndarne hos den senare förvissnade, pistillen fullt utvecklad, dess märken hafva aflägsnat sig från hvarann och deras papillbärande ändar intaga nu antherernas forna plats.

HILDEBRAND delar de tvåkönade blommorna i "Dichogamen" och "Nicht-dichogamen" (dessa senare skola vi enligt SPRENGELS föresyn kalla homogama) och upptager under den senare klassen en underafdelning "Bewegungs-dichogamen". Hos dessa skulle könen vara samtidigt utvecklade, men utföra vissa rörelser, genom hvilka befruktning med eget pollen förhindras. Anmärkande i förbigående

det i flera afseenden olyckliga valet af termen "Bewegungs-dichogamen" vill jag mot uppställandet af en sådan afdelning anföra, att



Fig. 4.

Fig. 4, *a*, könsdelarne hos en ung blomma af *Aconitum septentrionale* kort efter dess öppnande, ståndarne resa sig den ene efter den andre upp i blommans mynning och öppna sina knappar; *b* hos en något äldre blomma, en del ståndare äro vissnade och nerfallna, alla de öfriga hafva rest sig upp, de tre stiften, hvilka hittills varit dolda under ståndarne, äro synliga; *c* hos en ännu äldre blomma, alla ståndarne hafva vissnat, stiftena hafva i sin tur rest sig och intagit ståndarnes plats.

all rörelse, hvarigenom könsdelarne komma att efterträda hvarandra i plats, enligt min tanke är ett fenomen, som alltid är förenadt med



Fig. 5.

Fig. 5, *a* yngre, *b* äldre blomma af *Sagina nodosa*, den yttre ståndarkransen tidigare än pistillen, den inre med densamma liktidig.

oliktidighet i utveckling. Den af HILDEBRAND ('die Geschlechtervertheilung' p. 49) lemnade afbildningen af *Anoda hastata* (Mal-

vaceæ), hvilken af honom föres till "Bewegungs-dichogamen", visar ock, att denna växt är ett eklatant exempel på proterandri. Afser åter rörelsen icke könsdelarnes succession i plats, så är den en företeelse, hvarigenom pistillens pollination i allmänhet, vare sig med eget eller fremmande pollen, möjliggöres, och de blommor, hos hvilka en sådan rörelse förekommer, äro att föra till någon af de andra uppställda klasserna.

Om tidsskilnaden i könens utveckling hos de proterandriska växterna hafva vi att anmärka, att den är högst olika hos olika familjer. Så är den öfverhufvud taget större hos *Gesneriaceæ*, *Balsa-*



Fig. 6.

Fig. 6 *a*, yngre blomma kort efter dess öppnande af *Saxifraga aizoides*, den yttre ståndarkransen har rest sig upp och dess knappar öppnat sig; den inre ståndarkransen skall snart utföra samma rörelse, de båda stiften äro korta och hopböjda; *b* äldre blomma af samma växt, båda ståndarkransarne äro nertallna mot kronbladen, deras antherer afmjölade, till en del bortfallna, stiftena hafva skiljt sig åt och deras ändar äro först nu försedda med väl utvecklade märkespapiller, *c* yngre, *d* äldre blomma af *Allium sibiricum*, hos den förre är pistillen ännu kort och outvecklad; ståndarne böja sig två och två i sender fram mot blommans midt och öppna sina knappar, hos den senare hafva ståndarne med afmjölade antherer återtagit sin plats vid kronans omkrets, pistillen är nu utvuxen och färdig till befruktning.

*mineæ*, *Campanulaceæ*, *Lobeliaceæ*, *Synanthereæ*, *Silenaceæ*, än hos *Labiataæ*, *Alsinaceæ* och *Polygonum*-arter. Den är äfven betydligt varierande icke allenast inom samma familj, utan äfven inom samma slägte. *Succisa pratensis* är mindre proterandrisk än *Trichera arvensis*; *Chrysosplenium* än *Saxifraga*: *Saxifraga oppositifolia*, Fig. 7 a, än *Saxifraga aizoides*, Fig. 6 a, b: *Azalea procumbens* än *Phyllodoce coerulea*. Ja, proterandrin varierar till och med hos samma art; hos de tidigaste och senaste blommorna är tidsskilnaden minst. Jag har t. ex. anträffat *Geranium sylvaticum*, hvilken växt i allmänhet är starkt proterandrisk<sup>1</sup>, sådan som den i Fig. 7 b afbildas, således med båda könen samtida. På samma gång proterandrin aftager eller försvinner, aftager eller försvinner ock generationsorganernas rörelse. Man får alltså icke föreställa sig, att homoklin pollination aldrig skulle i naturen inträffa hos de växter, som ega proterandriska blommor. Om insektbesök uteblifva och pollenet icke bortskaffas ur blomman, eller om tidsskilnaden minskas eller försvinner, torde en sådan ganska ofta ega rum. Här-

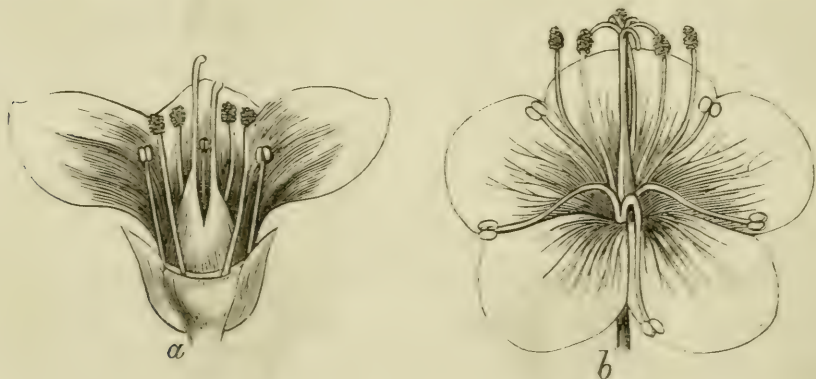


Fig. 7.

Fig. 7, a blomma af den svagt proterandriska *Saxifraga oppositifolia* kort efter dess öppnande; en del antherer äro uppsprungna, de öfriga skola snart öppna sig; pistillen har ännu ej nått sin fulla längd och utbildning, utan blir färdig till befruktning vid samma tid som de sista anthererna; hvarken ståndare eller pistiller utföra några rörelser; b blomma med samtidigt utvecklade kön af *Geranium sylvaticum*, ståndarne resa sig blott halfvägs till blommans midt.

<sup>1</sup> Jemför HILDEBRANDS figur öfver *Geranium pratense* ('die Geschlechtervertheilung' p. 17, hvilken äfven kan tjena som afbildning på det hos *G. sylvaticum* vanliga förhållandet.

igenom bilda de proterandriska växterna en öfvergång mellan de föregående och nästa klass, hos hvilken vi skola finna, att homoklin pollination är omöjlig i följd af generationsorganernas och blommans byggnad.

Vi hafva sagt, att ståndarne hos de dikogama blommorna icke allenast kunna vara tidigare utvecklade än pistillen, utan äfven senare, samt kallat de blommor, hos hvilka detta är förhållandet,

### β. Proterogyna blommor.

SPRENGEL<sup>1</sup> uppgifver proterogyni hos *Scrophularia nodosa*; HILDEBRAND<sup>2</sup> hos *Lonicera coerulea*, *Mandragora vernalis* och *Scopolina atropoides* (Solanaceæ), *Wulfenia carinthiaca* (Personatæ), *Globularia vulgaris* och *cordifolia*, *Plantago*-arter, t. ex. *Plantago media*, *Helleborus*-arter, *Goethea cauliflora* (Malvaceæ); *Parietaria diffusa*, *Luzula pilosa*, *Alopecurus pratensis* och *Nardus stricta*, samt hos de tvåkönade blommorna af *Aesculus Hippocastanum* och *Pavia rubicunda*; DELPINO<sup>3</sup> hos *Orobanche* och *Coriaria*; TULLBERG<sup>4</sup> hos *Scirpus lacustris*, *Sc. maritimus* och *Eriophorum angustifolium*; ENGLER<sup>5</sup> hos *Saxifraga crassifolia*, *ligulata*, *purpurascens* och *Stracheyi*.

Jag har vidare iakttagit proterogyni hos:

*Triglochin palustre*, Fig. 8, a, b, *Luzula Wahlenbergii*, *campestris*, *arcuata* och *spicata*, *Juncus filiformis*, Fig. 8 c, d, *articulatus*, *castaneus*, *triglumis*, *Potamogeton salicifolius* och *perfoliatus*, Fig. 8 e, f, *Trichophorum alpinum*, *Eriophorum latifolium* och *Scheuchzeri*, *Alopecurus geniculatus*, *Phleum alpinum* och *pratense*, *Hierochloa borealis*, samt hos de tvåkönade blommorna af *Callitriche verna*, Fig. 8 g, h.

<sup>1</sup> 'Das entdeckte Geheimniss' p. 322.

<sup>2</sup> 'Die Geschlechtervertheilung'.

<sup>3</sup> 'Note critiche' p. 12.

<sup>4</sup> 'Egendomligheterna vid växternas befruktning' Bot. Not. 1868. I. p. 12.

<sup>5</sup> 'Beobachtungen über die Bewegung der Staubblätter bei den Arten des Genus *Saxifraga* L. und Begründung der Annahme des Genus *Bergenia* Moench.', Bot. Zeit. 1868 p. 834.

Alla de fall af proterogyni, hvilka jag undersökt, visa, med undantag af *Callitriche*<sup>1</sup>, oföränderligen samma typ; de mogna märkena, färdiga att mottaga pollenet, sticka ut ur knoppen; sedermera

öppnar sig blomman och släpper ut ståndarne, hvilka förut voro inneslutna mellan hyllebladen, hvar efter slutligen anthererna uppspringa. Så är förhållandet hos *Clisantheæ*, *Cypereæ*, *Potamogetoneæ*, *Juncaceæ* och *Triglochin*.

Hos *Plantago*-arter, såsom *Plantago media* och *major*, sticker väl äfven stiftet ut ur knoppen redan i dess tidigaste stadium, men det når dock aldrig sin fulla storlek och utbildning, förrän kort innan eller samtidigt med att blomman öppnar sig och anthererna släppa sitt pollen. Hos dessa finnes således knappt mer än en lutning åt proterogyni.

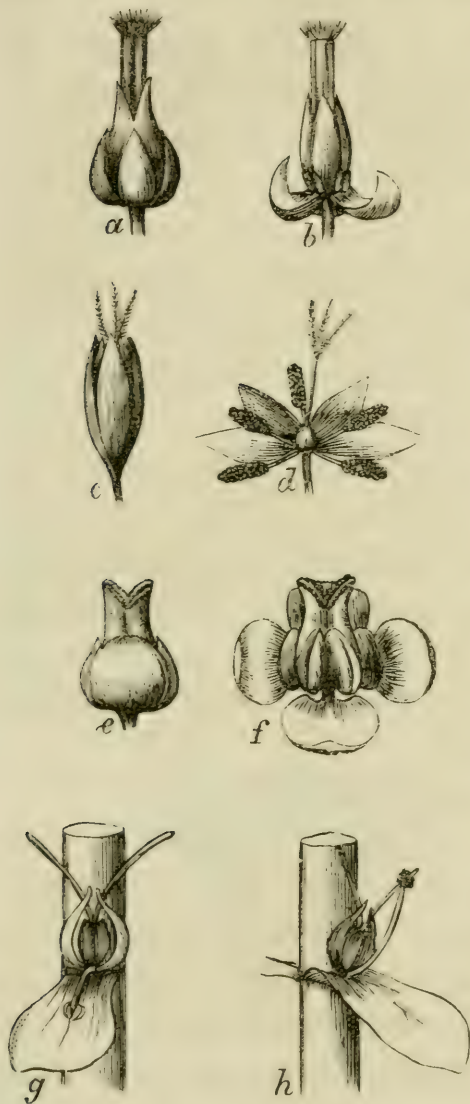


Fig. 8.

tvåkönad blomma af *Callitriche verna*, pistillen är fullt utvecklad, men ståndaren ännu kort och nerliggande mot moderbladet med slutna anther; *h* äldre blomma af samma växt, ståndaren utvuxen, har rest sig upp samt öppnat sin anther. Märkena äro i alla blomniorna afbildade i det tillstånd man finner dem, i fall ingen pollination ännu egt rum.

<sup>1</sup> När både ståndare och pistill uppträda i samma bladaxel hos *Callitriche*-arter, skola de enligt E. LEBEL ('*Callitriche*', *Esquisse monographique*. Cherbourg 1863) rättare anses bilda en inflorescens än en enskild blomma.



SPRENGEL anför, såsom vi sagt, proterogyni hos *Scrophularia nodosa*. Man kan dock lätt öfvertyga sig genom SPRENGELS egen beskrifning och afbildning, att denna växt ingalunda är proterogyn, utan har könen samtidigt utvecklade eller möjligen ståndarne något tidigare än pistillen. Den böjning, som stiftet utför och hvilken eger rum samtidigt med knapparnes öppnande, har SPRENGEL antagit vara ett tecken till redan inträdd befruktning och börjad förvissning. Den afser dock tydligen att underlätta märkets pollination, hvilket härigenom vändes mot den besökande insekten <sup>1</sup>.

ENGLERS uppgift om de fyra ofvan uppräknade *Saxifraga*-arternas proterogyni <sup>2</sup> synes mig i högsta grad dubiös. Den afbildning, som han lemnar af en yngre och en äldre blomma af *Saxifraga crassifolia*, gifver visst icke tillkänna någon pistillens förtidighet och liknar i sådan grad den figur, jag ofvan lemnat af den föga prote-randriska *Saxifraga oppositifolia*, att det förefaller mig mer än antagligt, att anordningarna hos båda äro desamma. *Saxifraga ligulata* har ENGLER likaledes undersökt i lefvande tillstånd och dervid iakttagit samma förhållande som hos den föregående. Deremot har han bestämt de två andras proterogyni genom undersökning på exemplar ur herbarier, ett sätt, som är allt annat än tillförlitligt.

Om proterogynin hos ofvan uppräknade växter, hvilka tillhöra familjerna *Caprifoliaceæ*, *Solanaceæ*, *Personata*, *Globulariæ*, *Accurineæ*, *Ranunculaceæ* och *Malvaceæ* har jag icke kunnat bilda mig något omdöme, då hvarken jag sjelf haft tillfälle att undersöka dem, ej heller HILDEBRAND och DELPINO lemnat afbildningar deraf. Skäl, för hvilka jag nedan skall redogöra, komma mig dock att tvifla på verkligheten af dessa växters proterogyni.

Hos de proterogyna blommorna förefinnes ingen rörelse hos könsdelarne, hvarigenom dessa efterträda hvarandra i plats; ej hel-

<sup>1</sup> DARWIN anmärker just detsamma om stiftets böjning hos *Scrophularia aquatica* (Journal of Linn. Soc. Vol. VII N:o 31, p. 176).

<sup>2</sup> Hufvudsakligen på denna proterogyni och på frånvaron af ståndarrörelse stödjer ENGLER uppställandet af dessa arter såsom ett från *Saxifraga* skildt slägte, *Bergenia*. Vi hafva sett att äfven hos *Saxifraga oppositifolia* ståndarne eke röra sig och att detta stod i samband med denna arts ringa prote-randri.

ler åstadkommes detta genom könsdelarnes tillväxt, utan knappar och märken intaga helt olika plats inom blomman. Härutinnan ligger en hufvudsaklig skilnad mellan proterandrin och proterogynin, till hvilken vi skola återkomma i arbetets senare afdelning.

Hvad tidsskilnaden mellan könens utveckling hos de proterogyna växterna beträffar, så är den liksom hos de proterandriska olika stor hos olika familjer och släkten. Den är betydlig hos *Parietaria diffusa*, *Luzula*, *Scirpus*, *Eriophorum*, mindre hos *Juncus*, *Alopecurus* och *Hierochloa*, ganska obetydlig hos *Phleum* samt knappt märkbar hos *Plantago* och *Euryantheæ*. Deremot är tidsskilnaden mycket konstant inom ett och samma släkte och hos en och samma art. Då stiftet med märket är ett organ, hvilket, om det ej uppfyllt sin bestämmelse att mottaga pollenet och leda pollenslangen, fortlevver en icke obetydlig tid, så förefinnas hos de proterogyna växterna de båda könen samtidigt i blomman, så ofta en befruktning icke inträdt i dennas tidigare stadium. En minskning i tidsskilnad är således icke här nödvändig för att möjliggöra befruktning med eget pollen, såsom förhållandet var hos de proterandriska blommorna och härutinnan finner man måhända förklaringen dertill, att proterogynin icke varierar hos en och samma art, under det att detta så ofta är fallet med proterandrin.

Vi hafva nu lemmat en kortfattad öfversigt af de olika anordningarne hos de dikogama blommorna. Dessa bilda, som vi sågo, den ena afdelningen af den klass, hos hvilken homoklin pollination är förhindrad. Den andra utgöres af de blommor, hos hvilka detta är en följd af mekaniska hinder inom blomman. Homoklin pollination är nemligen hos dessa förhindrad:

## 2. Genom generationsorganernas och blommans byggnad (Flores hercogami<sup>1</sup>).

Man kämmer ännu endast ett fåtal växter, hvilka ega sådana blommor. Dessa äro *Asclepiadeæ*, *Periploceæ*, *Apocynceæ*, *Thun-*

<sup>1</sup> af ἑρως, stängsel, hinder.

*bergia alata*, *Pinguicula* (sannolikt äfven *Utricularia*), *Polygala*, *Viola* och *Orchideæ*. På detta fåtal har dock naturen slösat en sådan mångfald sinnrika inrättningar, alla med yttersta noggrannhet beräknade på ett säkert öfverförande af fremmande pollen till märket, att en redogörelse för dessa anordningar skulle omfatta en detaljerad beskrifning af hvarje arts eller åtminstone hvarje släktes blomform och könsdelar. Jag ser mig således nödsakad att för de flesta hithörande hänvisa till specialarbeten: för *Asclepiadeæ*, *Periploceæ* och *Apocynææ* till DELPINOS 'Relazione sull' apparecchio della fecondazione nelle asclepiadee', Estratto dalla Gazzetta Medica di Torino del 20 november 1865 p. 372 och 'Sugli apparecchi della fecondazione nelle antocarpee' Firenze 1867 pp. 6—15 samt till HILDEBRANDS 'Ueber die Befruchtung der *Asclepias Cornuti*', Bot. Zeit. 1866 och hans referat af DELPINOS sist nämnda arbete med tillägg i Bot. Zeit. 1867; för *Orchideæ* till DARWINS namnkunniga arbete 'On the fertilisation of Orchids' London 1862.

Könsapparaten hos *Viola*-arter är noggrannt beskrifven och afbildad i SPRENGELS 'Das entdeckte Geheimniss'<sup>1</sup> och HILDEBRANDS 'die Geschlechtervertheilung', hos *Thunbergia alata* och *Polygala vulgaris* i HILDEBRANDS ofvannämnda referat i Bot. Zeit. 1867.

Mina egna iakttagelser hafva varit inskränkta till några *Orchideæ*, *Viola*- och *Pinguicula*-arter. Mina observationer på *Orchis maculata*, *Gymnadenia conopsea*, *Coeloglossum viride*, *Goodyera repens* och *Listera ovata*, hvilka arter redan förut voro undersökta af DARWIN, hafva endast lemnat mig tillfälle att beundra demnes utomordentliga iakttagelseförmåga och skarpsinne. Jag har äfven sysselsatt mig med några *Orchideæ*, hvilka icke förr varit föremål för undersökning, *Nigritella angustifolia*, *Chamaorchis alpina* och *Corallorhiza innata*, men dels äro mina rön ännu ofullständiga, dels fattas mig nödiga afbildningar för att kunna meddela desamma. *Viola suecica*, *palustris* och *biflora* har jag funnit i allt väsendtligt lika *Viola tricolor*<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> SPRENGEL insåg dock icke, att homoklin pollination var hos dessa omöjlig.

<sup>2</sup> HILDEBRAND 'Geschlechtervertheilung' pp. 53—55.

Hos *Pinguicula vulgaris*, Fig. 9, finna vi en inrättning, som väl förtjenar att beskrivas. Pistillen, bildad af tvenne fruktblad, har ett mycket kort stift, hvars topp delar sig till ett tvåflikadt märke. Den främre fliken, *d*, är skifligt utbredd, den bakre åter reducerad till en pigg, *e*, hvilken stundom är dubbel, någon gång äfven fattas. I vinkeln mellan båda märkesflikarne befinner sig den tydliga märkesöppningen, *f*, hvilken fortsättes af en öppen kanal ner genom stiftet (detta döljes i *b* af den främre märkesfliken). Ståndarne, *g*, hvaraf en är afbildad fristående i *c*, äro krökta tätt efter fruktgömmets kanter; deras antherer, hvilka öppna sig uppåt och inåt, äro tryckta intill stiftet och betäckta af den främre fliken. Denna är på sin undre, mot anthererna vända, sida besatt

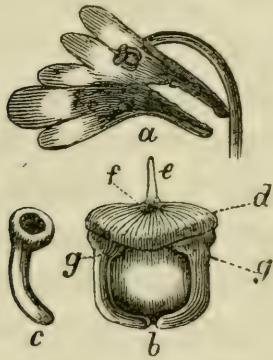


Fig. 9.

Fig. 9. *a* blomma, sedd från sidan; den är uppskuren längs efter och de båda hälfterna något frånböjda, för att visa könsdelarnes plats och läge; *b* könsapparaten, lossad från öfre blomväggen och ställd i vertikalplanet, sedd framifrån och något uppifrån; *d* den främre, skifligt utbredda märkesfliken; *e* den bakre piggliga märkesfliken; *f* märkesöppningen; *g* de båda ståndarne; *c* ståndare, fränskild, för att visa huru antheren öppnar sig.

med ett fransadt ludd; dess öfre sida bär symmerligast i närheten af märkesöppningen papiller, hvilka afsöndra märkesvätska. I den främre märkesfliken råder ett starkt spänningsförhållande; den sträfvär att rulla sig inåt mot fruktgömmet, hvilken rörelse man ock ser den utföra, om anthererna borttagas. Till följe af denna spänning äro anthererna underkastade ett starkt tryck, hvilket pressar pollenkornen fram ur anthererna in i det ludd, som bekläder flikens undra sida, hvilken ej är försedd med papiller och märkesvätska samt således okänslig för pollen. Derigenom att anthererna äro vända något inåt, samlas pollenet till största delen mot flikens midt. Den tvåläppiga blomkronan, hvilken i *a* är afbildad i naturlig ställning,

men uppskuren längs efter ena sidan och med de båda hälfterna något böjda från hvarandra, är framtill vid, men blir midt för könsapparatusens plats mycket smal, så att endast en liten öppning finnes mellan märkesflikens främre kant och nedre blomväggen. Genom denna öppning måste insektens proboscis passera för att åtkomma honingen, hvilken förvaras i sporren. Härmar man insektens åtgöranden medelst att införa en fin nål eller dylikt i blomman, så iakttagar man följande. För att komma in genom öppningen till sporren måste nålen glida utefter främre märkesfliken, men utöfvar för öfrigt ingen inverkan på könsdelarne. Deremot, då man drager nålen tillbaka, slås främre märkesfliken, *d*, upp mot den bakre, *e*, och mot öfre blomväggen samt tryckes så tätt intill dessa, att den vanligen fastnar; denna adherens, hvilken varar en half till en minut, torde förorsakas af den klibbiga märkesvätskan. Nålen släpas utefter främre flikens undre pollenklädda sida, hvilken nu är blottad, samt blir härvid beklädd med en myckenhet pollen. Af detta pollen kan dock intet komma på den skiflika flikens öfre sida, ej heller kan det falla ner i märkesöppningen, ty denna tillstänges naturligtvis derigenom, att fliken slås upp mot öfre blomväggen. För man nu in nålen i en annan blomma, så finner man, att det pollen, hvarmed nålen är beklädd, vid nerförandet afskrapas på flikens öfre papillösa sida och att nålen vid utdragandet förses med nytt pollen ur denna blomma. Af denna redogörelse synes, att blommans eget pollen hvarken af sig sjelft eller genom insektens biträde kan komma på den känsliga delen af märket<sup>1</sup>, hvaremot främmande pollen med lätthet och säkerhet måste dit öfverföras. Ehuru jag ej lyckats direkt iakttaga den insekts verksamhet, genom hvilken pollinationen hos denna växt förrättas, tyckes det mig föga tvifvel underkastadt, att den i naturen verkställes på ofvan beskrifna sätt<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Detta skulle blifva möjligt, om insekten upprepade gånger införde och utdroge sitt sugrör eller om han besökte samma blomma två gånger å rad; att så ej tillgår i naturen, skall jag nedan söka visa.

<sup>2</sup> En gång har jag funnit en fluga inkrupen i blomman af *Pinguicula vulgaris*. Den var tydligen fånglad af blomman och sökte förgäfvat befria sig ur sin fångenskap. Ehuru jag ej lyckades säkert förvissa mig om, hvad som

Anordningarna hos *Pinguicula villosa* äro fullkomligt enahanda med dem hos föregående art; den bakre märkesfliken fattas dock oftare.

Ehuru könen hos de herkogama blommorna äro samtidigt utvecklade, är dock ingen förening dem emellan möjlig till följe af mekaniska hinder, hvilka möta öfverförandet af eget pollen på märket. Hos de dikogama blommorna var väl äfven detta i allmänhet händelsen, men undantag gäfvos dock, såsom vi sågo, då homoklin pollination hos dessa var möjlig. En sådan möjlighet inträder deremot aldrig för de herkogama, åtminstone så framt ej blomman i större eller mindre grad ombildas. Bland alla tvåkönade blommor hafva således de herkogama minsta utsigten till homoklin pollination; i detta afseende komma de alltså närmast följande hufvudafdelning af fanerogama blommor,

### B. Enkönade blommor.

De växter, hvilka ega enkönade blommor, kunna antingen hafva endast sådana, eller ock derjemte tvåkönade. De förre, hvilka kallas diklina, sönderfalla i tvenne klasser, monœcister och diecister, allteftersom de olikkönade blommorna befinna sig på samma eller skilda stånd. De senare, de polygama växterna, hvilka i afseende på könsfördelning bilda en öfvergång mellan de sam- och skildkönade, kunna vara antingen monoikt, dioikt eller trioikt polygama.

Monoikt polygama kalla vi sådana polygama växter, hos hvilka alla arten tillhörande individer hafva en och samma könsfördel-

---

egentligen förhindradeflugans reträtt, är det dock troligt, att kronans egendommiga form af en platt-tryckt tratt i förening med de myckna hår, hvarmed den på inre sidan är beklädd, var härtill orsaken. Att flugan skulle hafva lyckats insticka sin proboscis genom öppningen till sporren och sedermera ej förmått slå upp den nedre märkesfliken, då den skulle draga sin proboscis tillbaka, torde vara osannolikt, ty ett sugrör, som skall inkomma genom öppningen, måste vara parallelt med insektens längdlinie. Jag antager följaktligen, att pollinationen hos *Pinguicula* verkställes af någon annan insekt och att flugors besök och derpå följande fångenskap i denna växts blommor blott äro något tillfälligt.

ning. De en- och tvåkönade blommorna uppträda således på samma stånd; men jemte de tvåkönade kunna:

antingen endast hanblommor förekomma, såsom hos *Umbelliferæ* (*Cerofolium sylvestre*, *Imperatoria Ostruthium*, *Oenanthe fistulosa*, *Astrantia*, *Sanicula*), *Halesia tetraptera*<sup>1</sup>, *Aesculus Hippocastanum*, *Paria rubicunda*, *Pteleatrifoliata*, *Veratrum*, *Gramineæ* (*Holcus*, *Hierochloa*, *Hordeum*, *Phragmites*, *Avena elatior*) etc.

eller endast honblommor, såsom hos de flesta *Corymbiferæ*, *Coffea arabica*<sup>2</sup>, *Parietaria*, *Atriplex*, *Halimus* etc.

eller ock båda slagen, såsom hos *Ricinus communis* och *Saponaria ocymoides*<sup>3</sup>.

Dioikt polygama kalla vi sådana polygamer, hvilka hafva tvenne slag af individer med olika könsfördelning. Af dioikt polygami äro många fall möjliga; jag känner dock endast trenne:

han- och honblommor tillsammans på en del stånd och endast tvåkönade blommor på andra, såsom hos *Callitriche*,

endast hanblommor på en del stånd och endast tvåkönade på andra, såsom hos *Dryas octopetala*,

endast honblommor på en del stånd och endast tvåkönade på andra, såsom hos *Stellaria graminea* och *Polygonum viviparum*<sup>4</sup>.

Trioikt polygama benämna vi sådana polygamer, hos hvilka förefinnas trenne slag af individer med olika könsfördelning. Ehuru många fall af trioikt polygami äro tänkbara, känner jag dock blott

<sup>1</sup> Enligt A. S. ÖRSTED i 'Videnskabelige Meddelelser fra Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1866' pp. 94, 95.

<sup>2</sup> Enligt BERNOULLI 'Zur Kenntniss dimorphen Blüthen' Bot. Zeit. 1869 p. 18.

<sup>3</sup> HILDEBRAND 'Geschlechtervertheilung' pp. 10, 11.

<sup>4</sup> Såsom ett fjerde slag af dioikt polygami kunde man anse de fall, då hos en normalt samkönad växt ett och annat stånd anträffas polygamt, såsom hos *Cardamine amara*, *Geranium sylvaticum*, *Myosotis*, *Salvia*, *Ajuga*, *Mentha* etc., hos hvilka ståndarne stundom felslä i en och annan blomma, eller då hos en dioikt växt, såsom *Rumex Acetosella*, tvåkönade blommor någon gång uppträda. Polygamin är dock hos dessa så sällsynt, att jag ej ansett mig böra sammanställa den med öfriga, ofvan uppräknade fall, hvilka alla i mer eller mindre grad kunna göra anspråk på att vara regel.

ett enda: endast hanblommor på ett stånd, endast honblommor på det andra och endast tvåkönade på det tredje, såsom hos *Silene inflata*, Fig. 10, *Silene acaulis*, *Ribes alpinum*, *Fragaria elatior*, *Rubus Chamæmorus*, *Poterium Sanguisorba* samt *Thymus Serpyllum*, *Fraxinus excelsior*, *Acer* och *Empetrum nigrum*, hos hvilka senare dock en och tvåkönade blommor stundom förekomma på samma stånd<sup>1</sup>.

Närmast de samkönade växterna stå naturligen de, hos hvilka polygamin är ett undantagsfall, såsom hos *Cardamine amara*, *Geranium sylvaticum* m. fl.; dernäst komma de, hos hvilka enkönade

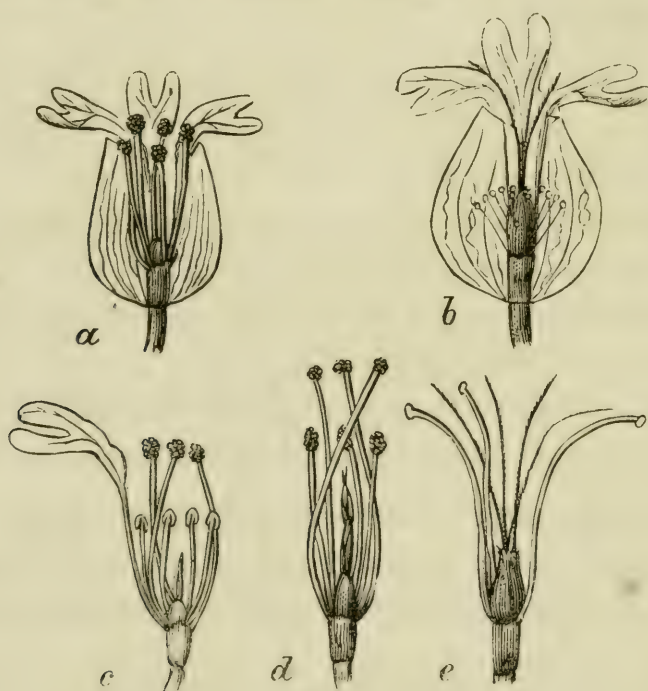


Fig. 10.

Fig. 10. *Silene inflata*, *a* han-, *b* honblomma, båda med rudimenter till andra könet; *c*, *d*, *e* könsdelar ur tvåkönad blomma af samma växt i de olika utvecklingsstadierna; *c* yngre blomma, yttre ståndarkransen, uppvuxen till blommans mynning, har just öppnat sina antherer, den inre är ännu kort med slutna antherer, stiftena likaledes korta och hoplagda; *d* något äldre blomma, yttre ståndarkransen med nästan tömda antherer har börjat vissna, den inre har vuxit upp till blommans mynning och nyss öppnat sina knappar, stiftena något längre men ännu hoplagda; *e* ännu äldre blomma, ståndarne äro förvissnade och utböjda, stiftena hafva aflägsnat sig från hvarandra och nått sin slutliga utveckling.

<sup>1</sup> Dessa kunna äfven anses bilda en fjerde klass, polyoik polygami.



blommor visserligen konstant förekomma, men dock äro till antalet de tvåkönade långt underlägsna, såsom *Umbelliferae*, *Gramineae*, *Dryas octopetala*, *Polygonum viviparum* etc., samt närmast diklinerna de, hos hvilka förhållandet är omvänt, såsom *Ricinus communis*, *Saponaria ocymoides* och *Callitriche*.

De monoikt och dioikt polygama bilda direkt öfvergang mellan samkönade växter och monoecister; de trioikt mellan samkönade växter och dioecister. Deremot äro direkta öfvergångar mellan monoeci och dioeci temligen sparsamma och hos artrika släkten, såsom *Salix*, *Carex*, till och med hos hela familjer, *Cupuliferae*, *Corniferae*, *Cycadeae*, är den ena eller andra könsfördelningen norm. Tillfälliga undantag gifvas dock; så äro dioecister, såsom *Myrica Gale*, *Cannabis sativa*, *Mercurialis*, *Salix* (*pentandra*, *cinerea*, *nigricans*), stundom enbyggande, monoecister, såsom *Carices*, stundom tvåbyggande.

Betrakta vi åter könsfördelningen inom ett och samma slägte, så finna vi ofta, att arter, hvilka tillhöra samma slägte, äro än samkönade, än skildkönade, såsom hos *Valeriana*, *Melandrium* och *Rumex*; än monoikt, än dioikt skildkönade, såsom hos *Urtica*; än monoikt polygama, än dioikt skildkönade, såsom hos *Gnaphalium* (sensu Linnæano).

Äfven mellan den en- och tvåkönade blomman kan man uppställa den mest fullständiga öfvergångsserie. Från bortovaron af hvarje rudiment till andra könet, såsom hos *Cucurbitaceae*, *Cannabis*, *Cupuliferae*, *Salices*, *Sagittaria*, *Carices*, kunna vi genom alla möjliga grader öfvergå till förekomsten af högst utbildade ståndar- och pistillrudimenter, såsom hos både han- och honblomman af *Silene inflata*, Fig. 10 a, b, *Rubus Chamæmorus*, Fig. 11 a, b, *Acer Platanoides*, *Rhamnus cathartica*, *Laurineae*, *Rhus Toxicodendron*, hos hanblomman af *Rhodiola rosea*, Fig. 11 c, *Urtica dioica* och stundom *Rumex Acetosella*, hos honblomman af *Dryas octopetala* och *Polygonum viviparum*. Stundom förekomma skenbara ståndare och pistiller, de förre med anlag till pollenkorn, de senare till ovula, hvilka således knappt kunna skiljas från verkliga könsorganer, men

likväl icke fylla deras funktioner, såsom hos *Catasetum* (Orchideæ). Än äro rudimenterna till andra könet hos en och samma art af konstant storlek, än finnas alla grader af rudimenter hos en och samma art, såsom hos *Rubus Chamæmorus*, *Melandrium sylvestre* och *pratense*, *Thymus Serpyllum*, ja till och med hos samma blomma, såsom understundom hos *Polygonum viviparum*. Härtill kommer, att ett och samma växtindivid jemte blommor, hvilka hafva båda könen normalt utvecklade, stundom bär andra, hos hvilka vi finna könsdelarnes antal reducerade, samt ännu andra, hos hvilka endast rudimenter finnas kvar af ena könet, såsom ofta är fallet hos *Caryophyllaceæ*.

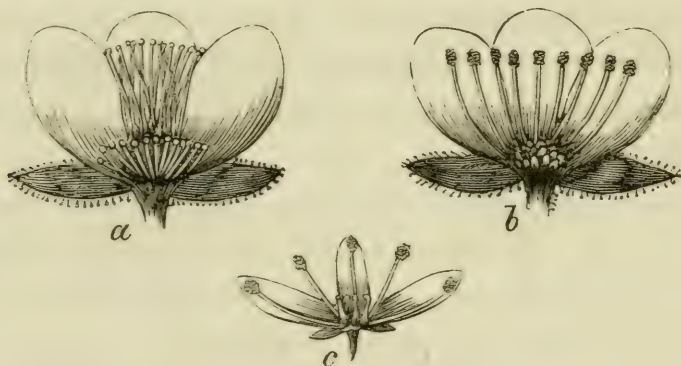


Fig. 11.

Fig. 11. *a* honblomma, *b* hanblomma af *Rubus Chamæmorus*, båda med rudimenter till andra könet. *c* hanblomma af *Rhodiola rosea* med väl utvecklade pistillrudimenter.

Ehuru vi således i morfologiskt afseende kunna igenfinna alla möjliga trappsteg i öfvergången från en- till tvåkönad blomma, kvarstår dock alltid den skarpa gränslinje, som bildas deraf, att hos den förra blott ena könet har funktionsförmåga, hos den senare begge. Men om vi taga hänsyn till möjligheten för homoklin pollination, så kunna vi ej uppställa någon skilnad mellan en- och tvåkönade blommor, ty det finnes, såsom vi sett, tvåkönade blommor, hos hvilka en sådan är lika litet möjlig som hos de enkönade, och mellan dessa tvåkönade blommor och de kleistogama möta oss alla grader af mindre och större samolikhet för homoklin pollination.

Vi hafva nu afslutat den morfologiska framställningen af de organisationsformer hos den fanerogama blomman, hvilka kunna hafva inflytande på möjligheten eller sannolikheten för homoklin pollination. Om äfven denna framställning ej specielt berört hvarje hithörande art eller slägte, ja icke ens hvarje familj, torde den dock så till vida kunna göra anspråk på fullständighet, som väl knappt någon fanerogam könsanordning gifves, hvilken ej är att hänföra till någon af de uppställda afdelningarna. Vilja vi i minnet återkalla grunddragen af den föregående framställningen, torde detta lämpligast ske genom att uppställa en schematisk öfversigt af de resultat, till hvilka vi i vår undersökning kommit. Den tablå, som på följande sida för detta ändamål meddelas, upptager i sin midtekolumn de olika organisationstyperna hos den fanerogama blomman samt på ömse sidor derom de olika grader af möjlighet till heteroklin och homoklin pollination, hvilka deraf blifva en följd.

# F a n e r o g a m m a B l o m m o r .

Heteroklin pollination

Homoklin pollination

omöjlig )

nödvändig

<p>I. Enkönade</p> <p>II. Kasmoganna</p> <p style="margin-left: 20px;">a. Homostyla</p> <p style="margin-left: 40px;">α. Måget märke om- gifvet af eget pol- len</p> <p style="margin-left: 40px;">β. Måget märke ej omgifvet af eget pollen</p> <p style="margin-left: 20px;">b. Heterostyla</p> <p style="margin-left: 20px;">c. Dikoganna</p> <p style="margin-left: 20px;">d. Herkoganna</p> <p>B. Tvåkönade</p>	<p style="text-align: center;">} gymnad</p> <p style="text-align: center;">} lik- ställd med den homo- klina</p> <p style="text-align: center;">} alltid inträ- dande</p> <p style="text-align: center;">} icke alltid inträ- dande</p> <p style="text-align: center;">} likställd med den heteroklina</p> <p style="text-align: center;">} icke förhin- drad</p> <p style="text-align: center;">} icke nödvändig</p>
<p>nödvän- dig</p>	<p>nödvän- dig</p>
<p>möjlig</p>	<p>möjlig</p>
<p>omöjlig</p>	<p>omöjlig</p>

## II.

### Framställning af könsanordningarnas fysiologiska betydelse.

I arbetets förre del hafva vi lemnat en beskrifning af anordningarna för könens förening hos de fanerogama växterna, hufvudsakligen ur morfologisk synpunkt. Vi skola nu söka göra en framställning af dessa anordningars fysiologiska betydelse, fortgaende i omvänd ordning mot den, vi då iakttogo, således från mindre till större sannolikhet för homoklin pollination. De fanerogama växternas blommor sönderfalla då i tvenne klasser: blommor, hvilka pollineras genom en yttre agents tillhjälp och alltså äro utsatta för möjligheten af heteroklin pollination, och blommor, hvilka pollineras utan en yttre agents tillhjälp inom slutet hylle, hos hvilka heteroklin pollination följaktligen är omöjlig.

#### A. Blommor, hvilka pollineras genom en yttre agents tillhjälp (Flores chasmogami).

Agenten kan vara vind eller insekter<sup>1</sup>. Den olikhet i blommans hela byggnad och organisation<sup>2</sup>, som här af blir en följd, är af så

---

<sup>1</sup> Ännu en tredje agent, foglar, skall vara verksam för pollinationen. I de tropiska länderna besöka Kolibri blommorna för honingens skull: uppgifter finnas äfven, att en *Certhia*-art och *Parus ater* besöka blommorna af *Agave cicipara* (se KURT SPRENGEL 'Bau und Natur der Gewächse' Halle 1812 p. 551). Det är sannolikt, att dessa medverka för pollinationen, hvilket då naturligtvis sker på samma sätt som insekterna.

<sup>2</sup> Skiljaktigheterna mellan de växter, hvilka pollineras af vind, och de, hvilka pollineras af insekter, äro af så väl morfologisk som fysiologisk art. Re-

djupt ingripande art, att man i de flesta fall redan vid första ögonkastet kan afgöra, hvilkendera agenten medverkar vid en växts befruktning. Vi skola lemna en kort redogörelse för dessa skiljaktigheter och börja med de blommor, som pollineras förmedelst vindens biträde, då öfverhufvud taget sannolikheten för homoklin pollination hos dessa är mindre än hos dem, som pollineras genom insekters tillhjälp.

### I. Blommor, hvilka pollineras genom vindens tillhjälp<sup>1</sup> (Plante anemofile DELPINO).

Såsom anemofiler anse vi icke allenast de växter, hvilkas pollen föres af vinden till märket genom luften, utan äfven de, hvilkas pollen föres af vinden på vattnets yta. Vi räkna således hit:

*Cycadææ, Coniferææ, Gramineææ, Cyperaceææ, Typhaceææ, Potamogetoneææ, Juncaceææ, Triglochin, Vallisneria spiralis, Myricæææ, Betulineææ, Populus, Cupuliferææ, Morcææ, Celtideææ, Cannabineææ, Urticaceææ, Rumex, Oxyria, Poterium, Coriaria, Plantagineææ*, samt förmodligen *Callitrichineææ, Chenopodiaceææ* och *Halorageææ*.

De olikheter, som förefinnas mellan anemofila och entomofila växter, beröra märken, antherer, filamenter, pollen och hylle.

dogörelsen för dessa skiljaktigheter skulle äfven rättast hafva blifvit delad i tvenne, af hvilka den förre, den morfologiska, bort få sin plats i arbetets föregående del. Jag har dock föredragit att framställa så väl de morfologiska som de fysiologiska skiljaktigheterna på ett och samma ställe, på det att olikheten mellan sagde växter, hvilken är af yttersta vigt för vårt ämne, måtte desto skarpare framstå.

<sup>1</sup> C. K. SPRENGEL är den, som först påpekat, om äfven ofullständigt, den stora olikhet i blommans byggnad och organisation, i könsdelarnes form och pollenets beskaffenhet, som förefinnes mellan de anemofila och entomofila växterna (båda termerna äro införda af DELPINO, se 'Note critique' p. 6). HILDEBRAND tyckes fästa mindre afseende härpå; åtminstone har han icke angifvit, hvilka växter han anser vara anemofila eller entomofila, lika litet som han nämner något om skiljaktigheterna dem emellan, med undantag af några ord om pollenkornens olika beskaffenhet i båda fallen ('die Geschlechtervertheilung' p. 7). DELPINO deremot betonar ('Note critique' p. 5) olikheten i så väl märkenas som antherernas form och visar sig härutinnan hylla SPRENGELS åsigt. Utom de växter, hvilka SPRENGEL visat vara anemofila, *Conijerææ, Amentaceææ* och *Gramineææ*, räknar DELPINO hit *Cycadæææ, Luzulaææ, Morcæææ, Celtideæææ, Urticaceæææ, Parietariaææ, Cannabisææ, Humulusææ, Rumexææ, Poteriumææ* och *Plantagoææ*, hvilket allt öfverensstämmer med mina egna iakttagelser.

Anemofilernas märken äro alltid mycket utvecklade, vanligen af en borstes eller pensels form, och hafva sin största dimension i vertikalplanet; entomofilernas märken äro åter vanligen sma, knapp- eller gropformiga, eller, om de äro större, utbredda i horizontalplanet. Man kan ock med andra ord säga, att anemofilernas stift vanligen äro besatta med märken utefter hela sin längd, då deremot entomofilerna hafva märket i stiftets topp och vanligen föga utbredt (se Fig. 12).

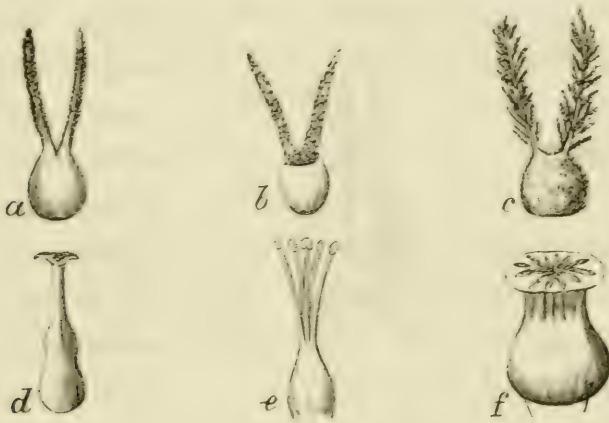


Fig. 12.

Fig. 12. Afbildningar af anemofila och entomofila växters pistiller, för att visa olikheten märkenas form; *a, b, c* pistiller af *Alnus, Humulus, Triticum* (anemofiler); *d, e, f* pistiller af *Sutir, Linum, Nuphar* (entomofiler).

Anthererna och filamenterna äro äfven något olika. Hos anemofilerna äro anthererna vanligen större, men icke destomindre lätta, med stor pollenmassa, sittande på vanligen långa och slaka filamenter; hos entomofilerna äro de mindre, hysa jämförelsevis obetydlig pollenmassa och sitta på styfva filamenter. Så väl knappar som märken hafva hos anemofilerna alltid sin plats utom hyllet, hos entomofilerna äro de oftast deraf inneslutna. Pollenet är hos de förre lätt och torrt, således stoftartadt; hos de senare tungt och vanligen klibbigt.

Största olikheten erbjuder dock hyllets organisation. Hos anemofilerna är detta oftast ofärgadt, ej honingsförande samt till sin varaktighet icke bestämdt af befruktningmomentet, med ett ord det bär karaktären af de entomofila växternas foder. Entomofilerna deremot

ega vanligen en inre, färgad krans, hvilken huser honing samt förvissnar och affaller, så snart befruktningen inträder. Till dessa egendomligheter hos de anemofila växterna kunna vi slutligen lägga den, att deras blommor vanligen äro förenade till ett bladlöst ax, hänge, klase eller vippa, aldrig till blomkorg, flock, qvast eller knippe.

Alla dessa anordningar, genom hvilka de anemofila växterna skilja sig från de entomofila, afse att underlätta pollenets öfverförande på märket genom

vinden. Då vindens riktning alltid är mer eller mindre horisontal, böra så väl märken som blomställning hafva sin längd-dimension i vertikalplanet, hvaremot en motsatt anordning skulle hafva varit högst olämplig och i ej ringa grad minskat utsigterna för pollinationen. Ju större utbredning en pistills märken hafva i vertikalplanet, desto större blifva utsigterna för densammas be-

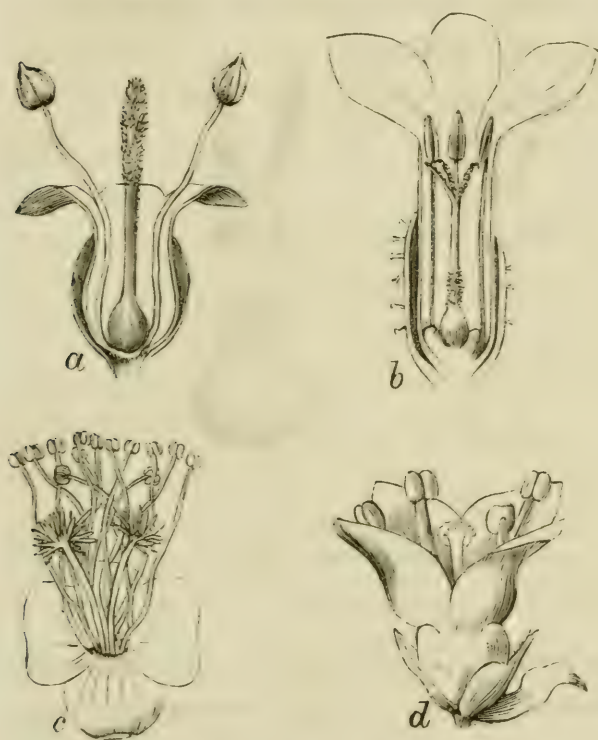


Fig. 13.

Fig. 13. Afbildningar af blommor, tillhörande närstående anemofila och entomofila växter; a, b *Plantago major*, *Plantago europæa* (den förre anemofil, den senare entomofil); c, d *Poterium Sanguisorba*, *Sanguisorba officinalis* (den förre anemofil, den senare entomofil). Figurerna lånade af MAOUT et DECAISNE "Traité générale de Botanique".

fruktning. Men pollenkornen måste icke allenast komma på märkena, de måste äfven kvarhållas; deraf den ojemna ytan hos anemofilernas märken.

Utsigterna för pollination ökas än mera genom den snart sagdt oerhörda pollenmassan; vi behöfva blott erinra om *Pinus*-arters "svafvelregn", Rågens och Enens "rök". Det är dock icke nog, att



kvantiteten är stor, pollenets kvalitet måste äfven vara sådan, att vinden kan föra det af och an i fint fördelad form: pollenet är därför lätt och torrt, eller stoftartadt. Anthererna äro vanligen lätta och rörliga, för att pollenet må utan svårighet utskakas; detta ersättes stundom, såsom hos många *Urticaceæ*, *Celtideæ* och *Moreæ*, deraf att knapparne i det ögonblick, de öppna sig, plötsligt springa fram ur knoppläget, hvarvid pollenet utslungas.

Knappar och märken måste vara belägna utom hyllet för att vara utsatta för vindens åverkan. Då anemofilernas korsning icke skall verkställas af insekter, så äro knapparnes och märkenas plats ej beräknad, för att de skola beröras af samma del af insektens kropp; därför är könen placering inom den tvåkönade blomman oftast högst ogynsam för en sådan afsigt, liksom ock ingen analogi mellan könen plats i de enkönade blommorna förefinnes. Vinden gör ej heller någon åtskilnad mellan blomma och blomma; därför kunna ock de diklina anemofilernas han- och honblommor ofta hafva en vidt olika byggnad och utseende, såsom hos *Coniferae*, *Cupuliferae*, *Cannabineæ*, *Litorea* m. fl. Hos de diklina entomofilerna är förhållandet motsatt: deras han- och honblommor måste hafva könen analogt placerade och tillika vara af samma form och utseende, för att blifva besökta af samma insekter.

Slutligen, då insekterna icke böra lockas till de anemofila växternas blommor, sakna dessa äfven de medel, hvarigenom detta astadkommes, såsom färgadt hylle och honingsafsöndring: anemofilernas hylle, hvilket ej har till ändamål att verka som direkt vehikel för befruktningen, är därför ej heller till sin varaktighet bestämd af tiden för densammas inträdande.

Hos de blommor, hvilkas pollination verkställes medelst vindens tillhjälp, möta oss endast trenne af de i arbetets förra del skildrade kasmogama könsanordningarna, nemligen diklini, proterogyni och homogami med märket aflägsnadt från eget pollen.

Det stora flertalet anemofiler hafva könen skilda inom olika hyllen. Hos dessa råder proterogyni i den mening, att honblommornas märken äro förr utvecklade, än hanblommornas antherer. At-

minstone är detta förhållandet hos *Carex*, *Sparganium*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*<sup>1</sup> och *Litorella*.

Hos de samkönade anemofilerna är proterogyni snart sagdt regel: *Clisanthææ*, *Cypereæ*, *Potamogetoneæ*, *Juncaceæ*, *Triglochin*, *Callitriche*, *Parietaria*, *Coriaria* äro proterogyna; endast *Euryantheæ* och *Plantago*-arter hafva könen ungefärligen samtida, dock med någon lutning åt pistillens förtidighet.

Det tyckes således vara en allmän lag för de anemofila växterna, att hafva pistillerna utvecklade före ståndarne. Detta är ett högst anmärkningsvärdt faktum och måste enligt vårt teleologiska åskådningssätt stå i något causalt sammanhang med befruktningen. Vi tro äfven, att detta fenomen finner en ganska naturlig förklaringsgrund i följande skäl. Derigenom att pistillerna äro förr utvecklade än ståndarne, kunna de tidigaste blommornas pollen vara till någon nytta för befruktningen, liksom ock hvarje senare blommas pollen finner före sig flere pistiller, på hvilka det kan hamna, än om förhållandet vore motsatt. Då å andra sidan pistillen är ett organ, hvilket i händelse af uteblifven befruktning fortvarar en lång tid, så vinnes genom densammas förtidighet, att hvarje pistill blir utsatt för långt flere ständares pollen, än om desse vore tidigare utvecklade. Tänkte man sig, att de anemofila blommorna (en- och tvakönade) vore proterandrister, så skulle först och främst de tidigare blommornas pollen vara förgäfvades frambragdt samt dessutom hvarje pistill hafva att räkna på ett färre antal pollenkor och de sista pistillerna ega alls ingen utsigt till befruktning. Enligt vår mening är således den hos anemofilerna nästan universelt radande proterogynin en anordning, hvilken måste anses i betydlig mån öka sannolikheten för växtens befruktning. Den är äfven nödvändig af ett annat skäl, ty om förhållandet vore motsatt, skulle så väl en del standare som en del

<sup>1</sup> HILDEBRAND påstår 'die Geschlechtervertheilung' p. 26, att hos *Castanea* och *Corylus* hanblommorna utveckla sig före honblommorna. De starka tvifvel, jag hyst mot denna uppgifts riktighet, har jag denna vår funnit bekräftade i fråga om *Corylus Avellana*. Honhängena hos denna art hafva nått sin fulla storlek och deras purpuröda märken utskjuta till sin fulla längd, imman hanhängena ännu äro fullt utvuxna och ståndarne börjat släppa sitt pollen.

pistiller icke hafva några utsigter till användning, hvilket vore i högsta grad stridande mot naturens ändamålsenlighet.

Från den allmänna regeln, att hos anemofilerna pistillerna äro förr utvecklade än ståndarne, bilda släktena *Rumex* och *Oxyria* de enda undantag, vi kämma; anthererna hafva vanligen förlorat sitt pollen, när de inre hittills tillslutna hyllebladen öppna sig och framsläppa märkena. Dessa växters proterandri är dock af ett högst egendomligt slag, enär könsdelarnes succession i plats, hvilken, sasom vi ofvan sagt, är ett sammanhängande fenomen med ståndarnes förtidighet, hos dessa icke förefinnes. Detta undantagsfall af proterandri hos anemofila växter kan möjligen erhålla sin förklaring deraf, att *Rumex* och *Oxyria* tydligen stå på öfvergången till entomofili. Deras närmaste anförvänder, *Rheum*, *Koenigia*, *Polygonum* befruktas förmedelst insekter, och deras egen organisation bildar ett medeltling mellan anemofiler och entomofiler. Ståndarsträngarne, se Fig. 14 *a*, äro styfva och ståndarne inneslutne i blomman liksom hos entomofilerna; de fransade märkena deremot, hvilka hänga ut ur blomman, samt hyllet angifva tydligen en anemofil. Steget till en entomofil är ej långt; man tänke sig endast ståndarne behålla sin plats, märkena draga sig inom blomman och utbreda sig i horizontalplanet, filamenternas nedre del afsöndra honing, hyllebladen närma sig till hvarandra, så att de tvinga insekten att pas-

sera förbi anthererna för att åtkomma honingen. och man har den entomofila *Rheum*, Fig. 14 *b*. Vi hålla således före, att detta enstaka undantagsfall ej kan störta den regel, hvilken vi eljest finna hafva en så allmän utsträckning hos de anemofila växterna, utan bör

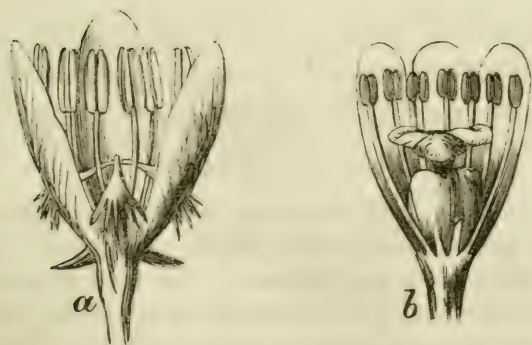


Fig. 14.

Fig. 14 *a* blomma af *Rumex crispus* (anemofil), *b* af *Rheum Rhabarbarum* (entomofil). (Figurerna efter MAOUT et DECAISNE.)

tolkas så, att de proterandriskå slågtena *Rumex* och *Oxyria* bilda en öfvergång mellan skildkånade anemofiler (*Rumex Acetosella*, *Acetosella*) och proterandriskå entomofiler (*Polygona*). Denna öfvergång har hunnit utöfva inflytande på tiden för kånens utveckling och på ståndarnes byggnad, men icke förändra märkenas och hyllets form eller framkalla kånens succession i plats och honingsafsöndring, hvilken senares intråde just skulle beteckna öfvergångsmomentet <sup>1</sup>.

Om vi erinra oss, hvad som förr blifvit sagdt om anordningarna hos de heterostyla och herkogama växterna, kan det icke väcka var förvåning, att dessa organisationsformer saknas hos anemofilerna. Så väl heterostyli som herkogami afse tydligen pollens öfverförande genom insekter. Den anordning, som möter oss hos de heterostyla växterna, med knapparna hos ena blomformen på samma höjd i blomman som märkena hos en annan, skulle uppenbartigen vara utan ringaste betydelse för en anemofil växts befruktning <sup>2</sup>. Herkogami åter skulle hos en anemofil helt enkelt göra all befruktning omöjlig, ty kunde ej eget pollen af vinden öfverföras på märket, så finnes lika litet några utsigter för fremmande pollen att dit blifva öfverfördt. Ämnu en annan af de könsordningar, hvilka vi ofvan beskrifvit, nemligen den, då eget pollen omgifver märket, söka vi förgåfves hos anemofilerna. Det är äfven tydligt, att en anemofil växt icke kan besitta en sådan organisation. Ty om det vore möj-

<sup>1</sup> Hvad jag ofvan yttrat om den olågenhet, som skulle blifva en följd af proterandri hos anemofila växter, eger naturligen sin fulla tillåmplighet äfven på *Rumex* och *Oxyria*. Jag kan blott tänka mig ett sätt, hvarpå denna olågenhet skulle blifva upphåfd, nemligen att de tidigaste blommorna vore honblommor och de senaste hanblommor. Huruvida detta ock verkligen är förhållandet, har jag mig icke bekant.

<sup>2</sup> Jag delar fullkomligt DELPINO'S tvifvel (Note crit. p. 22) på riktigheten af ASA GRAY'S uppgift, att heterostyli förekommer hos *Plantago* ('Manual of the Bot. of the N. United States' p. 269 1856, enligt DARWIN). DELPINO förmodar, att ASA GRAY tagit en tendens till dioeci för heterostyli; DELPINO har äfven iakttagit en sådan tendens hos *Plantago lanceolata*. Jag kan tillägga, att ett dylikt misstag låter lätt förklara sig, samt att jag flere gånger varit på väg att göra mig skyldig till samma observationsfel, särskildt i fråga om *Polygonum viviparum*.

ligt för vinden att bortföra det pollen, som finnes hopadt på märket, om således märket icke kunde kvarhålla eget pollen, så skulle det lika litet kunna kvarhålla främmande pollen, som vinden på detsamma öfverförde, utan detta pollen skulle genast vid första vindpust bortblåsas.

Hos de diklina anemofilerna är naturligen homoklin pollination otänkbar, hos de proterogyna monoklinerna mindre gymnad än den heteroklina, endast hos de homogama monoklinerna äro utsigterna för dem båda lika.

Mig veterligt äro inga experimenter utförda för att utröna resultatet af heteroklin och homoklin pollination hos anemofilerna. Vi veta således hvarken huruvida de i allmänhet låta befrukta sig med blommans eget pollen eller om för befruktning erfordras pollen från annan blomma på samma stånd eller från annat stånd.

Mellan anemofila och entomofila växter finnas talrika öfvergångar, som förmedla de morfologiska olikheterna i deras organisation. Dock kvarstar alltid, så vidt vi hittills känna, den fysiologiska skillnaden dem emellan oförminskad, ty vi hafva aldrig anträffat en art, hvilken skulle kunna begagna sig både af vind och insekter för sin befruktning. De olika anordningar, hvilka förutsättas för användandet af den ena eller andra agenten, äro äfven af så oförenlig natur — vi påpeka endast pollenets olika beskaffenhet — att man har svårt att föreställa sig möjligheten af en sådan organisation, som vore lämplig för båda fallen. Naturen måste dock känna ett sätt att lösa gåtan, ty öfvergången från anemofili till entomofili kan väl icke tänkas ske annat än gradvis och en tidpunkt måste alltså finnas i denna utveckling, då växtens befruktning är anförtrodd åt båda agenternas samfälliga medverkan.

## II. Blommor, hvilka befruktas genom insekters tillhjälp (Piante entomofile DELPINO):

Uti framställningen af anemofilernas egenömligheter hafva vi i förbigående vidrört en och annan af de anordningar, som äro karakteristiska för flertalet af entomofiler, såsom honingsafsöndring,

tungt och klibbigt pollen m. m. Emellertid äro anstalterna för pollinationen till den grad växlande hos de entomofila växterna, att föga allmängiltigt kan om dem utsägas.

Märket är oftast obetydligt; då det antager en utbredd form, så sker detta vanligen i ett plan, som är vinkelrätt mot den riktning, hvori insekten närmar den kroppsdel, hvarmed han berör märket. De flesta afsöndra honing; dock finnas åtskilliga undantag, bland hvilka vi hafva att nämna de växter, som lemna vaxsamlande insekter pollen, såsom *Ulmus*, *Helianthemum*, *Papaveraceæ*, *Pæonia*, *Actæa*, *Anemone* (*Hepatica*, *nemorosa*) och *Caltha* samt dessutom många *Orchideæ*, hos hvilka man ännu ej rätt väl vet, hvad insekterna söka <sup>1</sup>. De flesta hafva färgadt hylle <sup>2</sup>; de i detta afseende mindre väl lottade ersätta färgen med lukt, eller också är någon nära blomman belägen växtedel färgad, såsom hölstret hos *Calla*. Pollenmassan är i jämförelse med anemofilernas högst obetydlig; de ofvan anförde pollenlemnande växterna göra dock härifrån undantag. Pollenkornen äro oftast klibbiga; tungt och torrt pollen hafva några, hvilkas antherer släppa sitt pollen uti ett förvaringsrum, hvarifrån insekterna sedermera afhenta detsamma, såsom hos *Viola*, *Polygala*; lätt och torrt eller stoftartadt pollen hafva endast några *Papilionaceæ*, såsom *Lotus*. Då pollenet af insekten hemtas direkt från knapparne, äro filamenterna styva, så att detsamma lätteligen kan afskrapas af insekten.

Knapparnes och märkenas läge i blomman afser deras vidrörande af samma del af insektens kropp; dessutom måste hos de entomofila diklinerna han- och honblommorna vara likbyggda och af samma utseende för att blifva besökta af samma insekt. Hyllet

<sup>1</sup> DARWIN antager för troligt i fråga om *Orchis Morio*, *maculata* och *Anacamptis pyramidalis*, i hvilkas sporre ingen honing finnes, att insekten sticker in sitt sugrör genom sporrens inre membran, ty mellanrummet mellan denna och den yttre är fylld med honing ('Fertilisation of Orchids' p. 49. CRÄGER (Journal of Linn. Soc. N:o 31 p. 129) säger, att hos *Catasetum*, *Coryanthes*, *Stanhopea* och *Gloxinia* insekterna söka en på läppens inre sida befintlig slemmig substans.

<sup>2</sup> Utförligare här om se SEVERIN AXELL 'Om det färgade hyllets betydelse för växten'. Bot. Notiser 1868. Häft. 3.

har hos entomofilerna en sådan form och honingen en sådan plats, att insekten derigenom tvingas att intaga ett bestämdt läge och utföra vissa rörelser inom blomman, hvilka hafva pollination till följd.

I arbetets förre del betraktade vi de speciella anordningarna för könens förening ur morfologisk synpunkt; vi skola nu söka utreda deras fysiologiska betydelse och vilja då fortgå från mindre till större sannolikhet för homoklin pollination.

#### a. Homoklin pollination förhindrad:

1. Genom diklini. Tvenne insektbesök erfordras för hvarje pollination.

Likaså förherrskande vi sågo diklinin vara hos anemofilerna, likaså sällsynt är den hos entomofilerna. De enda familjer, hvilkas alla arter hafva uteslutande enkönade blommor, äro *Salicinæ*, *Euphorbiaceæ*, *Begoniaceæ* och *Cucurbitaceæ*. Förutom dessa hafva vi endast att anmärka de enstaka fall af diklini, som förekomma hos familjer med eljest samkönade arter, såsom hos *Orchidææ*, (*Cattasetum*), *Crassulaceæ* (*Rhodiola rosea*), *Silenaceæ* (*Melandrium*), *Valerianææ* (*Valeriana dioica*) m. fl., eller de fall, då växter med till större delen tvakönade blommor äfven konstant förete enkönade, såsom hos många *Compositæ* och *Umbelliferæ*, eller slutligen mera sällsynta fall af diklini hos arter, hvilka vanligen äro samkönade, såsom hos många *Caryophyllaceæ*, *Polygonum viviparum*, *Ribes alpinum* m. fl.

Om en diklin växt skall befruktas genom en insekt, är det naturligtvis af högsta vigt, att densamme börjar med hanblommorna, för att sedan besöka honblommorna; ginge han i omvänd ordning, kunde ingen pollination försiggå. Eget nog äro äfven hanblommorna hos många diklina entomofiler på något sätt utmärkta framför honblommorna. Så hafva hos *Salices* hanhängena högre färg och lukt än honhängena, hos *Cucurbita Pepo*, *Stratiotes aloides* och *Sagittaria sagittifolia* äro hanblommorna upphöjda på längre skaft än honblommorna; hos *Cucumis sativus*, *Bryonia alba*, *Valeriana*

*dioica*, *Rhodiola rosea*, *Silene acaulis* och *Otites*, *Neea theifera*<sup>1</sup> äro de större, hos *Silene inflata* starkare färgade. Ehuru det ännu ej är uttrönt, hvilket inflytande sådana anordningar kunna utöfva på insektens val, ligger det dock nära till hands, såsom redan SPRENGEL gjort, att sammanställa dem med den tydliga nödvändigheten deraf, att insekten först besöker hanblommorna.

Under det honblommorna hos de diklina anemofilerna äro utvecklade före hanblommorna, eger ett motsatt förhållande rum hos entomofilerna: vi kunna visserligen ej för ögonblicket försäkra det om alla, men så är åtminstone förhållandet hos *Salix*, *Begonia*, *Cucurbita*, hos *Euphorbia*, *Aesculus Hippocastanum*, *Passiflora rubicunda*, hos hvilka senare de första inflorescenserna hafva endast hanblommor<sup>2</sup>.

I arbetets förra del uppställde vi en fullständig öfvergångsserie i morfologiskt afseende mellan en- och tvåkönade blommor. I fysiologiskt afseende är en sådan icke af nöden, ty ur denna synpunkt sammanfalla de diklina entomofilerna med näst följande klass, hos hvilken homoklin pollination är förhindrad:

## 2. Genom köneus oliktidighet. Tvenne insektbesök erfordras för hvarje pollination.

Vi hafva funnit att proterogyni är allmänt rådande hos anemofilerna, med tvenne undantag, *Rumex* och *Oxyria*, när. Vi anförde äfven de orsaker, hvilka vi ansågo hos dessa nödvändig-göra pistillens förtidighet; genom denna anordning ökas nemligen i betydlig mån utsigterna för pistillens befruktning, hvarjemte ett mindre antal pollenkorn och ovula gå utan användning förlorade, än som skulle vara fallet, om proterandri egde rum.

Deremot är proterandri regel hos dikogama entomofiler. Alla de proterandrier, om hvilka vi hafva talat i arbetets föregående del, pollineras med insekters tillhjälp, liksom alla de växter, hos

<sup>1</sup> A. S. ÖRSTED i 'Videnskabelige Meddelelser fra Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1866, pp. 91, 92.

<sup>2</sup> HILDEBRAND, 'Die Geschlechtervertheilung'.



hvilka vi iakttagit proterogyni, utan undantag använda vinden såsom agent för pollinationen. Vi tro ock att de entomofila dikogamernas proterandri lider få, kanske intet undantag, ty de skäl, hvilka synas oss föranleda densamma, äro af ännu större vikt än de, som nödvändiggöra proterogyni hos anemofilerna.

Kronans och honingsafsöndringens varaktighet är hos entomofilerna bestämd af tidpunkten för pistillens befruktning.<sup>1</sup> Tänkte man sig nu en entomofil blomma vara proterogyn, så skulle det blifva en nödvändig följd af pistillens förtidighet, att, så ofta densamma befruktades i blommas tidigare stadium, kronans förvissnande skulle vidtaga och honingssekretionen afstamma, innan blomman genomlejt mer än en kort del af sin tillbörliga lifsperiod. Blomman skulle icke vidare af insekter besökas, ty dels vore det medel, hvarigenom de lockas till blomman, bortfallet, dels hade nektarkällan, för hvilken de komma, utsinat. Således, om ständarne numera kunde komma till utveckling, skulle deras pollen icke afhentas; eller ock, hvilket väl vanligen blefve förhållandet, skulle ständarne förvissna på samma gång som kronan: i bada fallen blefve det mål, för hvilket de bildats, icke uppfyllt. Det orimliga i en sådan anordning ligger för öppen dag. De flesta blommas ständare skulle aldrig hinna utvecklas och komme endast att spela rollen af en reserv, hvilken framryckte i den mån, tillgången på artens pollen minskades. För hvarje insektbesök skulle en nektarkälla stängas: de dikogama entomofilerna, hvilka just nu till följe af sitt långvariga stadium såsom hanblommor lemna insekterna den mesta honingen, skulle ej hinna mer än öppna sin krona och mottaga det första insektbesöket, förrän blommas förvissning och honingssekretionens afstammande skulle vidtaga.

Med stöd af dessa grunder, hvilka vi måste anse bestämmande i denna fråga, tillåta vi oss att tvifla på noggrannheten af de iakttagelser, enligt hvilka proterogyni skulle förekomma hos växter,

<sup>1</sup> Jemför GÄRTNER 'Versuche und Beobachtungen über die Befruchtungsorgane der vollkommeneren Gewächse' 1844 pp. 69, 73, 91 m. fl. st.; SACHS 'Lehrbuch der Botanik' 1868 p. 400.

byggda att pollineras förmedelst insekter. Det är också högst lätt att i sina observationer häröfver misstaga sig, ty pistillen kan i många fall tyckas fullt färdig till befruktning, ehuru den ännu ej fulländat de yttre eller inre förändringar, som måste föregå densamma.

De uppgifna fallen af proterogyni hos entomofila växter äro (se p. 37):

*Scrophularia nodosa*<sup>1</sup>; — *Mandragora vernalis* och *Scopolina atropoides* (Solanaceæ), *Wulfenia carinthiaca* (Personatæ), *Globularia vulgaris* och *cordifolia*, *Lonicera coerulea*, *Goethea cauliflora* (Malvaceæ), *Helleborus*-arter, *Aesculus Hippocastanum* och *Paria rubicunda* (Acerineæ)<sup>2</sup>; — *Orobanche*<sup>3</sup>; — *Saxifraga*-arter<sup>4</sup>.

Om *Scrophularia nodosa* och *Saxifraga*-arterna hafva vi redan förr talat; afbildningarna öfver dessas proterogyni och analogier med andra likartade fall gifva stark anledning att betvifla uppgifternas riktighet.

DELPINO yttrar ('Note Critiche' p. 12) om *Orobanche*, att, ehuru väl märket i sin utveckling föregår anthererna, det likväl perdurerar hela den tid, som anthererna finnas qvar i blomman samt ofta är friskt ännu någon tid, sedan dessa förvissnat. Ett sådant förhållande skulle endast kunna tänkas såsom ett sällsynt undantagsfall hos en proterogyn växt, hvilken befruktades medelst insekter, och kan svårligen vara regel, utan att växten är homogam eller proterandrisk.

Om de af HILDEBRAND uppgifna fallen känner jag ingenting; men till de ofvan anförda, allmänna fysiologiska skälen mot proterogyni hos entomofiler, kan jag äfven särskildt i afseende på flere af dessa växter lägga ännu ett annat. Det förefaller mig nemligen mindre samolikt, att *Wulfenia* och *Goethea*, tillhörande familjer, hvars alla öfriga arter äro mer eller mindre proterandrisk, att *Globularia*,

<sup>1</sup> SPRENGEL, 'Geheimniss'.

<sup>2</sup> HILDEBRAND, 'Geschlechtervertheilung'.

<sup>3</sup> DELPINO, 'Note critique'.

<sup>4</sup> ENGLER. Bot. Zeit. 1868.

så nära anförvandta med de proterandriska *Valerianeæ* och *Dipsacææ*, *Lonicera* med de likaledes proterandriska *Rubiaceæ* skulle besitta en organisation, som väl äfven i morfologiskt afseende vore högeligen stridande mot deras samslägtingars.

Liksom hos de diklina entomofilerna könsdelarnes läge i de olikkönade blommorna måste vara analogt, för att en korsning genom insektens medverkan skall vara möjlig, men detta ej är fallet hos de diklina anemofilerna, så hafva vi ock visat, att hos alla proterandrister (de anemofila *Rumex* och *Oxyria* undantagna) könen efterträda hvarandra icke allenast i tid, utan äfven i plats, hvar emot detta aldrig är förhållandet hos proterogynisterna. Att en sådan succession i plats icke blifvit iakttagen hos någon af de såsom proterogyna uppgifna entomofilerna, tyckes oss lemna ett ytterligare stöd för vår åsigt, att dessa fall af proterogyni vid närmare undersökning skola låta reducera sig till homogami eller proterandri.

Grunden för den bevisning, vi ofvan fört mot möjligheten af proterogyni hos entomofila växter, utgjordes af det kända faktum, att hos dessa sambandet mellan krona och honingsafsöndring å ena sidan samt befruktningen å den andra är sådant, att kronan börjar förvissna och sekretionen afstannar, då befruktningen inträder. Det skulle emellertid icke vara otänkbart, att undantag gåfves från denna regel, och i sådana fall vore naturligtvis proterogyni möjlig. Dessutom finnes bland de lägst stående samkönade entomofilerna sådana, hvilka sakna så väl krona som honingsafsöndring, t. ex. *Ulmus*. Hos detta slägte vore äfvenledes proterogyni möjlig; enligt mina undersökningar eger den dock icke rum, ty märkena erhålla ej sin fulla utbildning förrän anthererna börjat släppa sitt pollen. Ett närmande till proterogyni finna vi dock, i det märkena börja skjuta ut ur knoppen redan långt förr, än denne öppnar sig, alldeles som förhållandet är hos alla de proterogyna anemofilerna. Sammanställa vi detta faktum af en entomofil växt, hvilken ej är proterogyn, ehuru så väl de fysiologiska som de morfologiska förutsättningarne för dess möjlighet äro för handen, med den observation, vi ofvan anfört, att proterogynin äfvenledes saknas hos de diklina en-

tomofilerna, så förefaller det, som om ännu ett annat fysiologiskt skäl, för oss obekant, finnes, hvilket omöjliggör proterogyni hos de växter, hvilkas pollination verkställas af insekter.

Ett fall af hvad man i viss mening skulle kunna kalla proterogyni hafva vi hos den entomofila *Aristolochia Clematidis* och andra *Aristolochia*-arter<sup>1</sup>. Hos dessa äro anthererna betäckta af det skifflika märket och blifva icke fria förrän detta börjar vissna. Kronan är upptill rörformig men nertill klotformigt uppsväldt: i den nedre delen befinner sig könsapparaten, den öfre delen är tätt besatt med inåt riktade hår, hvilka väl tillåta en insekt att krypa in i blomman, men hindra honom att krypa ut igen. En besökande insekt bringar först det pollen, han medfört, på märket, detta förderivas, de hittills slutna anthererna blifva fria och öppna sig, hvar efter kronans förvissning begymer, spärnhåren bortfalla och den med blommans pollen belastade insekten utsläppes ur blomman. Insekten utför alltså hos *Aristolochia*-arterna den dubbla operationen, att öfverföra fremmande pollen på märket och afhemta blommans eget. Detta fall bildar till följe häraf intet undantag från den regel vi ofvan uppställt, ty ehuruväl *Aristolochia*-arterna hafva pistillen förr utvecklad än ståndarne, höra de dock i fysiologiskt afseende icke till dikogamerna, utan till de följande, hos hvilka endast ett insektbesök erfordras för hvarje befruktning.

Vi hafva förr sett, hurusom proterandrin ofta varierar hos en och annan art och att tidsskillnaden i könsens utveckling är minst hos de tidigaste och de senaste blommorna. Utsigterna till heteroklin befruktning äro ock svagast för dessa, så att naturen tyckes till vederlag hafva velat underlätta möjligheten af homoklin pollination. Många proterandrister, *Prunella vulgaris*, *Galeopsis versicolor*, *Primula stricta*, *Epilobia*, äro så organiserade, att, äfven om tidsskillnaden kvarstår oförminskad, eget pollen icke desto mindre kommer på märket, så snart det icke bortförts af insekter under blommans tidigare period. Om insektbesök af någon anledning skulle uteblifva, hafva de således att såsom en sista resurs tillgå

<sup>1</sup> HILDEBRAND, Pringsheims Jahrbücher V.

homoklin pollination, verkställd utan insekters biträde. Hos många andra kan väl icke eget pollen, om det ännu finnes kvar i blomman vid tiden för pistillens mögnad, af sig sjelft komma på märket, men blir dit öfverfördt af en besökande insekt. Uti denna möjlighet till homoklin pollination, som ett ej ringa antal proterandrister ega, ligger den enda skillnaden i fysiologiskt hänseende mellan de diklina och de proterandriska entomofilerna.

Man har äfven anledning antaga, att en sådan pollination för de fleste proterandrister leder till god och riklig fröbildning. HILDEBRAND har erhållit rikt fröutbyte genom homoklin pollination på *Geranium pratense* och *Digitalis purpurea*: jag på *Prunella vulgaris*, *Galeopsis versicolor*, *Cerastium vulgatum*, och *Epilobium alpinum*: DARWIN på arter tillhörande släktena *Lactuca*, *Lobelia*, *Linaria*, *Mimulus*, *Calceolaria* och *Dianthus*. Det enda undantag jag känner är *Primula stricta*, hos hvilken eget pollen vid mina experimenter visade sig vara impotent.

Proterandrin tyckes vara närmast förvärdt med diklini och homogami. Knappt någon proterandrisk familj finnes, som ej eger diklina representanter, liksom äfven tidsskillnaden mellan ståndarnes och pistillens utveckling inom nästan hvarje familj varierar från sitt maximum till mer eller mindre tydlig homogami.

Homoklin pollination är vidare förhindrad:

### 3. Genom generationsorganernas och blommans byggnad.

Ett insektbesök erfordras för hvarje pollination.

De mekaniska hinder, som hos dessa växter möta öfverförandet af eget pollen på märket, åstadkommas genom högst växlande medel: alla blommans delar bidraga vanligen, att genom sin form eller sitt läge framkalla desamma. De anordningar, som härvid medverka, äro till alla sina detaljer beräknade för underlättandet af heteroklin pollination och det tyckes snarare, som om egentliga afsigten med dessa anordningar icke vore att förhindra befruktning med eget pollen, utan att betrygga öfverförandet af fremmande pollen på märket, men att detta mål vunnits på bekostnad af möj-

ligheten till homoklin pollination. Vi se äfven, att en högst ringa förändring i den herkogama blommans organisation behöfves, för att eget pollen skall af sig sjelft komma på märket (*Cephalanthera grandiflora*<sup>1</sup>, *Ophrys apifera*<sup>2</sup>, *Schomburgkia*, *Cattleya*, *Epidendrum*<sup>3</sup>, *Polygala vulgaris*<sup>4</sup>), hvaremot detta högst sällan kan verkställas af insekter.

Hindren för homoklin pollination skulle emellertid försvinna, om man tänkte sig, att insekten besökte samma blomma tvenne gånger å rad, eller lemnade den position, han en gång intagit i blomman, för att sedermera omedelbart återtaga densamma. Mot ett sådant antagande strider dock alla observatörers erfarenhet, SPRENGELS, DARWINS, HILDEBRANDS, hvartill jag äfven kan lägga min egen. Honingsgömmets byggnad<sup>5</sup> är sådan, att det på en gång kan fullständigt tömmas, utan att insekten växlar läge, liksom äfven en mer eller mindre lång tiderymd erfordras, innan sekretionen hunnit ersätta den lidna förlusten. Det förefinnes således intet skäl, hvarföre insekten skulle göra samma blomma tvenne omedelbart på hvarandra följande besök, eller draga ut den del af sin kropp, som är instucken i blomman, för att genast återtaga sitt forna läge. Man kan också lätt förskaffa sig nöjet att beundra den utmärkta ordning och reda, hvarmed t. ex. humlor förfara vid sina honingsgästabud på *Polemonium*, *Chamænerion*, *Trifolia* m. fl.; de iakttaga alltid den ordningsföljd, som ger största tidsbesparing, förväxla aldrig en nyss besökt blomma med en icke förr besökt, korsa aldrig sin egen marcheroute.

Endast ett fåtal hithörande äro undersökta i afseende på sitt förhållande till eget pollen. Hos de *Orchideæ* och *Violæ*, hvilka förekomma med kleistogama blommor, hafva vi naturligen anledning antaga, att detta normalt är potent. Hos *Cephalanthera grandiflora*

<sup>1</sup> DARWIN, 'Fertilisation of Orchids' p. 104.

<sup>2</sup> DARWIN, l. c. p. 63.

<sup>3</sup> CRÜGER, Journ. of the Linn. Soc. VIII N:o 31 1864.

<sup>4</sup> HILDEBRAND, Bot. Zeit. 1867.

<sup>5</sup> Se 'Det färgade hyllets betydelse', Bot. Notiser 1868. III.

*flora*<sup>1</sup>, *Ophrys apifera*<sup>2</sup>, *Dendrobium nobile*<sup>3</sup> och *Polygala vulgaris*<sup>4</sup> är förhållandet detsamma, ehuru fröutbytet åtminstone hos den förstnämnda är mindre rikt. *Oncidium crispum* och *Epidendrum cinnabarinum*<sup>5</sup> sätta stundom frukt, stundom icke efter homoklin pollination. Hos några arter, tillhörande släktena *Oncidium*, *Rodriguezia*, *Notylia* och *Burlingtonia* (Orchideæ)<sup>6</sup>, är eget pollen icke allenast impotent, utan verkar äfven såsom ett dödande gift på märket.

Da de anstalter, hvilka lägga mekaniska hinder i vägen för homoklin pollination, oftast äro af djupt ingripande beskaffenhet i morfologiskt afseende, så förekomma de äfven med få undantag konstant inom samma familj, såsom hos *Contortæ* och *Orchideæ* eller inom ett och samma slägte, såsom hos *Pinguicula* och *Viola*. Om vi bortse från sjelfpollination, såsom hos *Cephalanthera grandiflora*, *Ophrys apifera*, *Polygala vulgaris*, så är diklini, hvaraf flera fall finnas bland Orchideæ, såsom *Catasetum*, *Cynoches* och *Acropera*<sup>7</sup>, den enda form af könsfördelning, hvartill de visa öfvergång.

b. Homoklin pollination icke förhindrad. Ett insektbesök erfordras för hvarje pollination.

### 1. Heterostyla.

Närmast till de föregående komma i viss mening de heterostyla växterna; homoklin pollination är visserligen icke förhindrad, men korsning mellan olika blomformer är dock företrädesvis gymnad, enär dessas oliknämnda kön befinna sig på samma höjd inom blomman<sup>8</sup> och således beröras af samma punkt på insektens

<sup>1</sup> DARWIN, 'Fertilisation of Orchids'.

<sup>2</sup> DARWIN l. c.

<sup>3</sup> DARWIN l. c.

<sup>4</sup> HILDEBRAND, Bot. Zeit. 1863 p. 331.

<sup>5</sup> HILDEBRAND, Bot. Zeit. 1867.

<sup>6</sup> FRITZ MÜLLER (enligt DARWIN, 'Animals and plants under domestication' II p. 134).

<sup>7</sup> FRITZ MÜLLER (enligt DARWIN l. c.).

<sup>8</sup> Vi minnas, att utom det olika längdförhållandet mellan könen äfven andra skiljaktigheter mellan de olika blomformerna finnas och bland dessa pollen-

kropp. I likhet med det förhållande, som eger rum hos sista klassen i föregående afdelning och den efterföljande, både öfverbringas och bortför insekten pollen vid sitt besök, ehuru de olika operationerna här utföras af olika delar af insektens kropp.

Förtjensten af att först hafva uppvisat heterostylius fysiologiska betydelse tillkommer DARWIN. Genom hans beundransvärda experimenter med arter af *Primula*<sup>1</sup> och *Linum*<sup>2</sup> samt *Lythrum Salicaria*<sup>3</sup>, bestyrkta och utvidgade genom JOHN SCOTTS undersökningar på *Primulaceæ*<sup>4</sup> och HILDEBRANDS på *Linum perenne* och *Primula sinensis*<sup>5</sup> samt *Pulmonaria officinalis*<sup>6</sup>, har man vunnit visshet, att en korsning mellan könsdelar af samma höjd, således från olika blomformer (heteromorf pollination), gifver rikliga och goda frön, hvaremot en förening mellan könsdelar af olika höjd, således från samma blomma eller samma blomform (homomorf pollination) leder till ingen eller dålig fröbildning.

I afsigt att ytterligare rikta de faktiska bevisen härför företog jag sistlidne sommar åtskilliga experimenter med den enda heterostyla art, som då stod mig till buds, *Menyanthes trifoliata*. Svårigheten att odla denna växt i rum var dock så stor, att de flesta exemplaren dogo ut. Jag hade anställt fyra försöksserier med hvar-kornens olika storlek. Det anmärktes i fråga härom, att, när denna olikhet förefinnes, en längre ståndares pollen alltid är större än en kortares. Vi kunna icke underlåta att anföra DELPINOS skarpsinniga gissning (Note critique p. 17), att denna olikhet betingas deraf, att en lång ståndares pollen skall befrukta en lång pistill, en kort ståndares deremot en kort pistill. Ett större material behöfves att nära de pollenslangar, hvilka hafva att genomlöpa en längre väg, än dem, hvilka skola tillryggalägga en kortare. Möjligen har denna gissning tillämplighet på pollenkornens relativa storlek hos alla fanerogama växter.

<sup>1</sup> 'On the two forms etc. of *Primula*', Journal of the proceed. of the Linn. Soc. Bot. VI 1862.

<sup>2</sup> 'On the existence of two forms etc. of genus *Linum*', Journ. of the Linn. Soc. Bot. VII 1863.

<sup>3</sup> 'On the sexual relations of the three forms of *Lythrum Salicaria*', Journ. of the Linn. Soc. Bot. VIII 1864.

<sup>4</sup> 'Observations on the functions and structure of the reproductive organs in the *Primulaceæ*', Journ. of the Linn. Soc. Bot. VIII 1864.

<sup>5</sup> 'Experimente über den Dimorphismus von *Linum perenne* och *Primula sinensis*', Bot. Zeit. 1864.

<sup>6</sup> 'Experimente zur Dichgamie und zum Dimorphismus', Bot. Zeit. 1865.



dera formen, nemligen pollination på blommor, tillhörande samma stånd, 1:o) med eget pollen och pollen från blomma på samma stånd, 2:o) med eget pollen och pollen från homomorft stånd, 3:o) med pollen från homomorft stånd och pollen från heteromorft, 4:o) med eget pollen och pollen från heteromorft stånd. Endast den sista af dessa försöksserier, utförd på den makrostyla formen, gaf säkert resultat; fröutbytet efter heteromorf pollination var något mer än dubbelt så stort som efter homoklin pollination. *Menyanthes trifoliata* tyckes således tillhöra den afdelning af de heterostyla växterna, hos hvilka eget pollen väl är potent, men gifver långt sämre resultat än heteromorf befruktning. Samma är äfven förhållandet med *Primula*-arter; deremot har HILDEBRAND aldrig erhållit frön af *Linum perenne* och *Pulmonaria officinalis* efter homoklin pollination.

Hos de dimorft heterostyla sätta båda formerna ett lika antal frön. Af de sex heteromorfa föreningar mellan kön af lika höjd (=legitima), hvilka kunna ingås hos de trimorft heterostyla, gifva de mellan kön ur midtelplanet största antal frön, liksom bland alla de heteromorfa föreningar, som kunna ingås mellan kön af olika höjd (=illegitima), de, i hvilka midtelplanet deltagar, gifva bästa resultat. Man kan ock uttrycka detta sålunda: ju större längdolikheten är mellan de könsdelar, hvilka korsas med hvarandra, desto mindre blir fröutbytet.

Vi hafva nämnt, att DARWIN och SCOTT hos normalt heterostyla *Primula*-arter, såsom *Primula sinensis* och *veris*, iakttagit förekomsten af sådana individer, hvilka haft könsdelarne af samma längd. Dessa homostyla individer visade högst märkliga egenheter i sitt könsförhållande. Korsade med de heterostyla formerna gifvo de ringa antal frön, hvaremot, om de befruktades med eget pollen, fröutbytet blef till och med större än vid en förening mellan de båda heterostyla formerna.

HILDEBRAND anser att heterostyli bildar en öfvergang till dioeci. En makrostyl blomma skulle således smaningom närma sig och slutligen öfvergå till houblomma, en mikrostyl till hanblomma. Vi kunna lika så litet som DELPINO ('Note critique' p. 21) biträda en sådan åsigt.

Att ej anföra andra skäl skola vi endast nämna följande. I sådant fall borde man väl i allmänhet, eller åtminstone en och annan gång, finna den mikrostyla formen hos de dimorft heterostyla mindre fruktsam än den makrostyla, hvilket aldrig är förhållandet; om man äfven vill se ett närmande till dioeci i den dimorfa heterostylin, har man dock svårt att förstå, hvarföre och huruledes en trimorft heterostyl växt skulle blifva dioecist; dimorf och trimorf heterostyli äro tydligen så nära beslägtade, att en förklaring, som icke eger giltighet för dem båda, icke kan vara riktig. Att döma af de familjer, inom hvilka heterostyli förekommer, är den väl snarare beslägtad med proterandri.

## 2. Homostyla.

Hos de växter, som hit höra, finna vi alla grader af mindre eller större sannolikhet för homoklin pollination, ända från dem, hvilkas märken äro aflägsnade från anthererna och befinna sig öfvan dessa, till dem, hos hvilka det mogna märket är omgifvet af eget pollen. Hos de förre är det mindre sannolikt, att homoklin pollination kan åvägabringas ens med insektens biträde, hos de senare eger denna alltid rum äfven utan insektens medverkan. Hos en mängd andra, hvilkas märken äro aflägsnade från knapparne, men stå på samma höjd inom blomman som desse eller lägre, är det troligt, att homoklin och heteroklin pollination samtidigt verkställas af insekter.

Man kämer ännu endast för ett fåtal hithörande resultatet af homoklin pollination. SPRENGEL<sup>1</sup> erhöll inga frön af *Hemerocallis fulva* efter homoklin pollination; GÄRTNER<sup>2</sup> ej heller af *Verbascum nigrum*. HILDEBRAND fann vid sina i stor skala anställda försök med *Corydalis cava*<sup>3</sup>, att homoklin pollination gaf inga frön; genom korsning med annan blomma från samma stånd erköll han få, till en del dåliga frön; endast efter korsning med blomma från annat stånd följde riklig och god fröbildning. FRITZ MÜLLER<sup>4</sup> polli-

<sup>1</sup> 'Geheimniss' p. 43.

<sup>2</sup> 'Bastarderzeugung' p. 357.

<sup>3</sup> 'Ueber die Befruchtung von *Corydalis cava*', Pringsheims Jahrb. V p. 359.

<sup>4</sup> Bot. Zeit. 1868 p. 625.

nerade blommor af en *Bignonia*-art dels med eget pollen, dels med pollen från annan blomma på samma stånd och dels med pollen från annat stånd; i de tvenne första fallen erhöll han inga frön; i det senare satte alla de befruktade blommorna rikliga frön.

*Primula verticillata* satte vid SCOTTS ena försöksserie högst sällan några fruktkapslar efter homoklin pollination och de få, som erhöles, hyste intet enda godt frö; följande året deremot gåfvo 18 blommor, befruktade med eget pollen, tillsamman 769 goda frön. 10 andra blommor, befruktade med pollen från annat stånd, gåfvo vid samma tillfälle 1,957 frön; således ännu alltid öfvervigt till förmån för heteroklin befruktning<sup>1</sup>. Det fröutbyte, jag erhöles efter homoklin befruktning på *Astragalus alpinus*, var hälften så stort som det, hvilket följde på heteroklin. Hos andra *Papilionaceæ* har DARWIN<sup>2</sup> likaledes funnit, att homoklin befruktning gifver sämre resultat än heteroklin.

Hos andra hithörande växter tyckes homoklin befruktning leda till lika stort fröutbyte som heteroklin. SCOTT<sup>3</sup> har erhållit god och riklig fröbildning af *Primula mollis* och *scotica*, HILDEBRAND<sup>4</sup> af *Canna indica*, *Linum usitatissimum*, *Draba verna* och *Brassica Rapa*; jag af *Myosotis alpestris*; DARWIN<sup>5</sup> af arter, tillhörande släktena *Brassica*, *Myosotis*, *Petunia* och *Ipomœa*.

I sammanhang med den nu gifna öfversigten af de befruktningförsök, som blifvit anställda på homostyla växter, skola vi yttra några ord om den betydelse, hvilken vi kunna tillägga sådana undersökningar i allmänhet. Man torde vara böjd att antaga, att de resultat, som erhållas genom experimenter med ett större eller mindre antal individer af en art, äfven äro gällande för arten i sin helhet. Emellertid skulle ett sådant antagande vara förhastadt, ty

<sup>1</sup> 'Observations on the functions and structure of the reprod. org. in the Primulaceæ', Journ. of the Linn. Soc. Bot. VIII N:o 30.

<sup>2</sup> 'On the agency of bees in the fertilis. of papilion. flowers', Annals and magaz. of natural history, Vol. II. Third series.

<sup>3</sup> l. c.

<sup>4</sup> 'Die Geschlechtervertheilung'.

<sup>5</sup> 'Animals and plants under domestication' p. 128.

eget pollens potens eller impotens är hos olika individer af samma art, ja äfven hos ett och samma individ i högsta grad växlande. KÖLREUTER<sup>1</sup> iakttog, att eget pollens potens hos *Verbascum phoeniceum* varierade efter årstiden. GÄRTNER<sup>2</sup> experimenterade på tvenne exemplar af *Lobelia fulgens*, hos hvilka homoklin pollination icke ledde till någon fruktbildning, och dock sätter denna växt efter regel riklig frukt, om den pollineras med eget pollen<sup>3</sup>. Vi hafva nyss nämnt, att graden af impotens hos eget pollen varierar hos de heterostyla *Primula*-arterna, samt påpekat de olika resultat, SCOTT erhöll vid sina båda försöksserier på den homostyla *Primula verticillata*. DARWIN<sup>4</sup> omtalar några exemplar af *Passiflora alata*, hvilka under en följd af år voro fullkomligt sterila, ehuru eget pollen hvarje år öfverfördes på märket; ett af dessa blef ympadt på en annan art och har sedan dess satt riklig frukt med eget pollen. Det anförda torde vara nog för att visa, att variationerna i eget pollens befruktande förmåga tyckas vara fästade vid individuella förhållanden, hvilka, om än i viss grad konstanta inom samma släkte eller hos samma art, dock ingalunda äro befriade från undantag.

Men är graden af eget pollens potens växlande, så är den dock alltid underlägsen fremmande pollens befruktande förmåga. I intet enda af de fall, hvilka varit föremål för undersökning, har homoklin befruktning gifvit större antal frön än heteroklin befruktning och stundom har eget pollens mindre potens gifvit sig tillkänna redan genom det ringa fröutbytet. Ofta har man visserligen erhållit lika stort fröutbyte af befruktning med eget pollen som med fremmande; men DARWINS<sup>5</sup> genialiska experimenter för att utröna den relativa styrkan, storleken och reproduktiva förmågan hos de båda slagen af afkomma hafva äfven hos dessa fall gifvit konstant och tydligt utslag till förmån för befruktning med fremmande pollen.

<sup>1</sup> 'Zweite Fortsetzung von Versuchen' p. 10; 'Dritte Forts.' p. 40.

<sup>2</sup> 'Bastarderzeugung' pp. 64, 357.

<sup>3</sup> DARWIN, 'Animals and plants under domestication' p. 136.

<sup>4</sup> l. c. p. 138.

<sup>5</sup> 'Animals and plants under domestication', London 1868, p. 127.

Det sätt, som DARWIN uttänkt för att redan af första generationen erhålla exakt och afgörande svar i denna fråga, är alltför simrikt att ej här anföras. Gången för hans experimenter var i korthet följande. Flera individer af samma art planterades i samma kruka eller i krukor af samma storlek eller nära tillsammans på öppen mark och insekter utestängdes omsorgsfullt. Derpå befruktades några af ett individs blommor med eget pollen och andra på samma individ med pollen från annat, närstående individ. De båda slagen af frön, som sålunda erhöles, fingo gro tillsammans och planterades, allteftersom de uppkommo, parvis en planta af hvardera slaget på hvar sin sida i en liten kruka, hvilken placerades så, att hvardera plantan skulle erhålla lika mycket ljus; stundom blefvo de båda slagen af frön sådda direkte på hvar sin sida i krukorna. DARWIN använde detta förfarande dels för att bringa de båda uppväxande plantorna under så lika yttre vilkor som möjligt, dels för att tvinga dem att kämpa mot hvarandra för sin existens, hvarigenom den enas öfverlägsenhet i kraft framför den andra desto mera skulle göra sig gällande. DARWINS försök utfördes med arter af släktena *Brassica*, *Lathyrus*, *Lupinus*, *Lobelia*, *Lactuca*, *Dianthus*, *Myosotis*, *Petunia*, *Linaria*, *Calceolaria*, *Mimulus* och *Ipomæa*. Alla experimenterna visade samstämmande, att afkomma, som erhålles genom befruktning med fremmande pollen, var den andra i alla afseenden öfverlägsen. DARWIN anför på ofvan citerade ställe endast tvenne exempel. Hos *Ipomæa purpurea* var förhållandet mellan den korsade och den sjelfbefruktade afkommans storlek som 7 till 5,45, en annan gång, då fröen såddes tätare, som 7 till 5,2; de förre plantorna blommade tidigare och rikligare än de senare; i andra generationen satte de förre 121 frökapslar, de senare endast 84. Hos *Mimulus luteus* var storleksförhållandet mellan de olika afkommorna som 4,5 till 3; de korsade plantorna blommade likaledes förr och mera rikligt än de sjelfbefruktade, samt satte fruktkapslar, hvilka innehöllo flera frön.

Man skulle kunna tro, att något samband förefunnes mellan möjligheten till homoklin pollination och resultatet deraf, men så

är förhållandet endast hos de heterostyla växterna. Bland växter, hos hvilka homoklin pollination icke kan i naturen inträda, sätta somliga, såsom *Dendrobium nobile*, rikliga frukter, om de befruktas med eget pollen, andra åter, såsom *Oncidium*-arter, gifva i sådant fall inga frön. Bland växter, hos hvilka det mogna märket omgifves af eget pollen, finnas sådana, hvars pollen är impotent på eget märke, såsom *Corydalis cava*, deremot andra, såsom *Corydalis ochroleuca*, hvars egna pollen åstadkommer god fröbildning. Det egna pollenets potens tyckes således icke stå i något sammanhang med könsanordningen, utan torde, såsom vi redan sagt, snarare vara en följd af individuella förhållanden, för hvilka ett visst individ eller dess förfäder varit utsatta.

### B. Blommor, hvilka pollineras utan en yttre agents tillhjälp (Flores cleistogami).

Under benämningen kleistogama blommor föra vi, såsom redan är nämnt, alla de blommor, hvilka icke öppna sig, vare sig deras hylle och könsdelar äro lika de normala blommornas eller hafva undergått en mindre eller större ombildning. De förre förekomma så väl hos vatten- som landtväxter; de senare äro endast iakttagna hos landtväxter. Jemte kleistogama blommor eger en art alltid äfven kasmogama, hvilka kunna förefinnas på samma stund som de kleistogama eller på andra; ingen art är för sin könsfortplantning uteslutande hänvisad till befruktning inom slutet hylle, utan de kleistogama blommornas förekomst är betingad af vissa yttre förhållanden och, om arten är utsatt för andra vilkor i dessa afseenden, frambringa den kasmogama blommor.

Bland de omständigheter, hvilka kunna föranleda kleistogama blommors uppträdande, är tvifvelsutan högt vattenstånd den mest variabla; derföre äro ock vattenväxternas slutna blommor så organiserade, att de kunna öppna sig och utsättas för korsning, om vattnet sjunker och tillåter dem nå ytan. De förhållanden deremot, som nödvändiggöra bildningen af kleistogama blommor hos landväxterna, tyckas vara af mera konstant natur, enär både hylle och

könsdelar vanligen i betydlig mån ombildas och den kleistogama blomman ej vidare kan återtaga funktionen af öppen blomma. Hvilka dessa förhållanden äro känner man icke med säkerhet, då inga experimenter i detta afseende äro utförda. Orsakerna till dessa kleistogama blommors förekomst äro dock af så stor vikt för den rätta insigten i könsanordningarnas betydelse, att vi icke kunna underlåta att anföra vår mening i denna fråga, äfven om den möjligen skall anses stödd på alltför få och svaga grunder.

De orsaker, hvilka vi anse föranleda kleistogami hos landtväxter, äro: för det första, låg temperatur och för det andra, frånvaron af den eller de insekter, för hvilkas medverkan blommans form är lämpad.

Då kleistogami uppträder hos sådana släkten, som *Oryza*, *Plantago*, hvilka pollineras genom vinden, eller hos växter med regelbundna blommor, såsom *Commelina*, *Cistineæ*, *Malpighiaceæ*, *Anandria*, hvilkas pollination kan verkställas af en mängd olika insekter, är det tydligt att skälet till kleistogami måste ligga i den inverkan, som yttre förhållanden utöfva på blomman sjelf och ej på pollinationsagenten. Nu kan man med temlig visshet påstå, att orsaken till kleistogami hos *Oryza clandestina* är låg temperatur. Det är ett känt faktum, att den blifvit införd till Europa med Riset. I England vid DARWINS<sup>1</sup> experiment voro alla inflorescenserna inneslutna i sina slidor; i N. Frankrike har DUVAL-JOUVE<sup>2</sup> iakttagit så väl kleistogama som öppna blommor, de senare dock sällsynt förekommande och alltid ofruktsamma; i Lieberose (S. Brandenburg) deremot äro de öppna blommorna högst vanliga och sätta regelbundet frukt<sup>3</sup>. Det antagandet, att vi i *Oryza clandestina*'s hemland skulle finna den bära endast kasmogama blommor, ligger således nära till hands; DUVAL-JOUVE<sup>4</sup> fann ej heller kleisto-

<sup>1</sup> The Journal of the proceed. of the Linn. Soc. Bot. VIII N:o 31 p. 192.

<sup>2</sup> 'Sur la floraison et la fructification de *Leersia oryzoides*', Bulletin de la Soc. Bot. de France. 1863 N:o 4.

<sup>3</sup> Enligt P. ASCHERSON 'Ueber die Fruchtbildung bei *Oryza clandestina*'. Bot. Zeit. 1864 p. 350.

<sup>4</sup> l. c.

gami hos någon af de öfriga exotiska *Oryza*-arterna, hvilka icke blifvit införda i Europa, då deremot *Oryza clandestina* från N. Amerika likaledes företedde kleistogami.

De arter, hvilka af menniskohand förflyttas från ett sydligt till ett nordligt klimat, hafva naturligtvis att lida den största temperatursänkningen. Vi kunna deraf vänta oss, att det isynnerhet skall vara i botaniska trädgårdar, som man iakttagit kleistogami. Så är ock förhållandet. Redan LINNÉ<sup>1</sup> omtalar sig hafva observerat kleistogami hos åtskilliga utländska växter, som odlades på kall jord i Upsala, såsom *Cistus guttatus* och *salicifolius*. *Salvia verbenacea*. *Silene portensis*. *Crucianella patula*: L. C. RICHARD<sup>2</sup> iakttog kleistogami hos *Aspicarpa hirtella* (Malpighiaceæ) i Paris; WEINMANN<sup>3</sup> hos *Commelina bengalensis* i Regensburg. Många andra bland de i KUHNS förteckning<sup>4</sup> upptagna fall af kleistogami hos exotiska växter torde ock vara iakttagna på i Europa odlade exemplar.

Men är nu kleistogamin hos dessa växter föranledd af låg temperatur, i hvilken mån kan väl en sådan ombildning skydda blomman för köldens skadliga inflytande? Man vet, att med blommans öppnande flera företeelser vidtaga, såsom ökad afdunstning och gasutveckling (CO<sub>2</sub>, N, O), hvilka enligt de fysiska lagarne måste binda värme<sup>5</sup> och således åstadkomma nedsättning i blommans temperatur. Kleistogami, hvilken väl i betydlig mån förekommer nyssnämnda företeelser, måste således åstadkomma en högre värmegrad i blomman, än som skulle vara fallet, om blomman öppnade sig. Det är likaledes bekant, att pollenets mognad och antherernas öppnande i väsendtlig grad bero af temperaturgraden, fortskyndas af högre temperatur, försenas eller till och med förhindras af lägre<sup>6</sup>. Af dessa grunder är jag benägen tro, att hos ofvan nämnda växter

<sup>1</sup> 'De Anandria', Upsal. 1745; 'Demonstrat. plantar. in horto Upsal.', § 3, Amoen. Acad. IV.

<sup>2</sup> 'Mém. du Muséum' II p. 396 (enligt Mohl).

<sup>3</sup> 'Regensb. Flora' 1820 p. 733 (enligt Mohl).

<sup>4</sup> Se p. 11.

<sup>5</sup> Då blomman alstrar en större värmemängd, än den som härför åtgår, erhålles ett öfverskott af fritt värme såsom hos *Arum*-arter.

<sup>6</sup> GÄRTNER. 'Die Befruchtungsorgane der vollkomm. Gewächse' p. 105 m. fl. st.



kleistogami är ett medel, hvarigenom den för pollinationen nödvändiga värmegraden kan ernås och växten således fortplanta sig genom frön.

Förutom de fall af kleistogami, hvilka synas bero på den inverkan, en låg temperaturgrad direkt utöfvar på blomman, finnas många andra växter med kleistogami, hos hvilka denna förklaring ej är tillämplig. Dessa frambringa kleistogama blommor på sin naturliga växtort; samma individ bär vanligen både kleisto- och kasmogama blommor, hvilka senare kunna vara fruktsamma eller ej, uppträdande på samma årstid som de kleistogama eller på annan. Då de båda slagen af blommor icke förekomma samtidigt, kan växten bära kleistogama blommor under den kallare årstiden (vår eller höst) och kasmogama under den varmare årstiden, såsom *Lanium amplexicaule*, *Impatiens Noli tangere*, eller ock förhållandet vara tvärtom, såsom hos *Viola*, *Oxalis Acetosella*. Vi se således, att äfven om kleistogamin hos de växter, hvilka på sin naturliga växtort bära slutna blommor, står i något förhållande till temperaturen, sambandet dock ej kan vara detsamma, som hos de föregående, hos hvilka den skulle motverka låg värmegrad. Ehuru vi här måste, för att finna en antaglig förklaringsgrund, inlåta oss ännu mera på gissningens område, tveka vi ej att uttala vår tro, att kleistogamin hos de växter, som nu äro i fråga, är framkallad genom frånvaron af den eller de insektarter, för hvars medverkan vid pollinationen blommans form är lämpad.

Om förhållandet vore sadant, skulle naturligen kleistogami vara företrädesvis observerad hos familjer med oregelbunden krona, då dessa endast medgifva blommans pollination medelst ett fåtal insektarter. Detta finna vi ock af den förr<sup>1</sup> meddelade förteckningen på släkten med kleistogami, hvilken upptager representanter af familjerna *Orchideæ*, *Personatæ*, *Acanthaceæ*, *Labiataæ*, *Violariææ*, *Polygaleæ*, *Balsamineæ* och *Papilionaceæ*, hvaremot intet enda fall af kleistogami är iakttaget bland sadana familjer som *Umbelliferæ*, *Ranunculaceæ*, *Cruciferæ*, *Pomaceæ*, *Senticosæ* m. fl.,

<sup>1</sup> p. 11.

hvilkas pollination verkställes af en mängd insekter, tillhörande olika släkten.

På detta uteblifvande af insektbesök utöfva naturligen klimatiska förhållanden och synnerligen temperaturgraden inflytande; men denna kan antingen vara för låg eller för hög för de insekter, genom hvilkas tillhjälp blomman skulle korsas. Härigenom erhåller man förklaringen till de kleistogama blommornas uppträdande hos dessa växter än under den kallare, än under den varmare årstiden samt till kleistogamins stegring hos somliga arter från söder till norr, hos andra från norr till söder.

*Lamium amplexicaule* får kleistogama blommor vår och höst, om väderleken är kylig. Kleistogamin hos denna art följer troget temperaturens höjning och sänkning. Äro nämnda årstider ovanligt varma, uppträda inga slutna, utan blott öppna blommor; äro de ovanligt kalla, endast slutna; äro de så varma, att all möjlighet till korsning med insekter icke är utestängd, framkomma så väl slutna som öppna blommor. Hvarföre denna art skall bära kleistogama blommor, då dess könsfortplantning medelst korsning regelbundet eger rum under högsommaren, är svårt att förklara, så vidt man ej vill anse det tillhöra dess natur, att hafva lång blomningstid, samt att genom jordklotets fortgående afsvälning eller andra orsaker temperaturen på dess växtort sänkt sig så mycket, att inga för blomman tjenliga insekter förefinnas under början och slutet af växtens blomningstid.

*Viola*-arterna (*Viola odorata, hirta, umbrosa, palustris, mirabilis, sylvatica, canina, elatior, lancifolia*)<sup>1</sup> utveckla regelbundet vid vårens början öppna blommor. Dessa äro dock i kallare klimater mer eller mindre sällan fruktsamma, hvilket enligt DARWIN<sup>2</sup> uteslutande beror derpå, huruvida bien besöka blomman eller ej. Är väderleken eller växtortens klimat gynnande för dessa insekter, så sätta de öppna blommorna rikliga frön; i denna händelse fram-

<sup>1</sup> H. v. MOHL, 'Einige Beobachtungen über dimorphe Blüten', Bot. Zeit. 1867.

<sup>2</sup> The journal of the Linn. Soc. Bot. p. 192.

bringas inga slutna blommor på försommaren. DELPINO<sup>1</sup>, som ofta iakttagit kleistogami hos *Viola odorata* vid Turin, har aldrig funnit denna art bära slutna blommor i Chiavari (Ligúrien), hvarest deremot de kasmogama blommorna äro rikligen fruktificerande.

Bland *Papilionaceæ* finna vi särdeles många arter med kleistogama blommor. Kleistogamin hos dessa visar stegring från norr till söder. I södra Europa röja många fjärilsblommor (*Ononis*-arter m. fl.) benägenhet att erhålla felslagen krona<sup>2</sup>, hvilket aldrig iaktages hos oss; härutinnan se vi ett steg till kleistogami. *Vicia sativa*, hvilken man ej funnit med kleistogama blommor i Europa, fortplantar sig i Egypten endast genom sådana<sup>3</sup>.

Det torde väl knappt vara möjligt att finna någon annan förklaring till kleistogamin hos *Viola* och *Papilionaceæ* m. fl., än den, vi nu gifvit. Då den eller de för blommans korsning nödiga insekterna af en eller annan orsak ej finnas för handen, blir utvecklingen af färgadt hylle, af lukt och honingsafsöndring utan gagn för växten, hvarföre äfven dessa medel att tillocka insekten bortfalla. Hos de växter, för hvilkas sjelfpollination mekaniska hinder möta, ega derjemte ombildningar runn i könsdelarnes form, hvilka möjliggöra och underlätta befruktningen.

Vi sammanfatta i korthet det ofvan anförda. Kleistogamin synes oss framkallad af trenne orsaker, hvilka alla tre göra blommans korsning med annat individ omöjlig. Den första är blommans befintlighet under vatten; den andra är låg temperatur, till följe hvaraf anthererna icke kuma i fria luften öppna sig och släppa sitt pollen; det tredje är frånvaron af de insekter, genom hvilkas tillhjälp fremmande pollen skulle öfverföras på märket. I de tvenne första fallen är kleistogami nödvändig för individets könsfortplantning. I det sista är den visserligen icke nödvändig, ty man skulle mycket väl kuma tänka sig, att de ombildningar, hvilka hos många äro nöd-

<sup>1</sup> 'Note critiche' p. 30.

<sup>2</sup> BENTHAM i Annal. d. Wiener Museum's II p. 116 (enligt MOHL).

<sup>3</sup> Ehuru jag med säkerhet påminner mig hafva sett denna uppgift, kan jag ej erinra mig hvarest.

vändiga för att möjliggöra själfpollination, äfven kunde ega rum inom öppet hylle<sup>1</sup>, men den är dock öfverensstämmande med den tydliga sträfvan, vi alltid finna hos naturen, att bespara öfverflödiga medel. De kleistogama blommorna gifva oss i många afseenden högst viktiga lärdomar. De visa att ljus, fritt lufttillträde, krona, färg, lukt, honingsafsöndring ingalunda äro nödvändiga för växtens fortplantning genom frön; att allt detta afser blommans korsning med annat individ; att, ehuru hvarje art är försatt under vilkor, hvilka möjliggöra dess befruktning med fremmande pollen, växterna på intet vis undvika eller afsky själfbefruktning, utan tvärtom sträfva att begagna sig af detta medel till könsfortplantning, så snart korsning ej står dem till buds. Vi erinra oss, hurusom DARWINS experiment tydligen ådagalade, att den afkomma, som erhålles genom befruktning med eget pollen, blir underlägsen så väl i storlek som fortplantningsförmåga. Med kännedom häraf kunna vi ock sluta, att den art, det slägte eller den familj, hos hvilken kleistogami är en konstant företeelse för en viss växtort, håller på att utdö, för så vidt de omständigheter, som framkallat kleistogamin, komma att fortfara eller tilltaga. Vi tillägga slutligen, att, enär kleistogami tyckes kunna framkallas af hvarje omständighet, som betager blomman möjlighet till korsning med annat individ, samt den blifvit iakttagen hos så många vidt skilda familjer, vi anse det högst sannolikt, att hvarje samkönad fanerogam växt eger förmågan att bilda kleistogama blommor, om den försättes under sådana vilkor, hvilka nödvändiggöra deras bildning.

---

Sedan vi nu afhandlat de olika könsanordningarnas fysiologiska betydelse, återstår att angifva, hvilken plats i den sexuella utvecklingsserien hvarje form af könsanordning kan anses intaga. Men först måste dock en föregående fråga besvaras.

Vi sågo, att de fanerogama växterna vanligen äro försedda med kasmogama blommor och att hos alla sådana korsning medelst en

<sup>1</sup> Såsom förhållandet äfven är hos *Polygala vulgaris* (p. 18).

yttre agents biträde är möjlig. Derjemte är homoklin pollination dels förhindrad (enkönade, herkogama och dikogama blommor), dels möjlig, men mindre sannolik (heterostyla), dels sannolik (homostyla). Då nu båda pollinationsslagen hos ett ej ringa antal växter äro möjliga, tillika verkligen och oftast samtidigt inträda, samt derjemte både fremmande och eget pollen i de flesta fall kan åstadkomma fröbildning, hvilketdera slaget af pollen befruktar fröknoppen? Eller med andra ord, är eget eller fremmande pollen præpotent? Tyvärr äro inga direkta experimenter för denna vigtiga frågas lösning verkställda; materialet af iakttagelser, hvilka kasta ljus öfver detta ämne, synes oss dock tillräckligt stort, för att man derpå skulle kunna grunda en bestämd åsigt. Utom de faktiska bevis, som dessa iakttagelser lemna för riktigheten af den åsigt, vi gå att framställa, kunna ock flera allmänna grunder till dess antagande anföras.

Hos många fanerogama växter, de med enkönade, herkogama och dikogama blommor försedda, är homoklin pollination förhindrad; dessa fortplanta sig alltså genom befruktning med fremmande pollen. Å andra sidan finnes ett ej ringa antal växter, hos hvilka homoklin pollination troligen alltid eger rum jemte den heteroklina. Vore nu eget pollen præpotent, så skulle de högre växterna vara delade uti tvenne skarpt skilda grupper, den ena fortplantande sig medelst själfbefruktning, den andra medelst korsning, den förre således städse under tidernas lopp bibehållande sin urtyp, den senare utsatt för alla de variationer, som blifva en följd af upprepad förning med olika individer. Gränslinien dem emellan skulle icke allenast klyfva högst naturliga familjer, utan äfven släkten. Vi behöfva knappt annärka, att ett sådant förhållande skulle stå alltför mycket i strid med den enhet i mångfald, som eljest möter oss i naturens rike, för att kunna vara antagligt.

Betrakta vi åter resultatet af de båda pollenslagens inverkan på pistillen hos de växter, der homoklin pollination ofta eller alltid eger rum, så finna vi, att eget pollen antingen är alldeles kraftlöst, eller alstrar fåtalig afkomma, eller ock en afkomma, visserligen lika

talrik, men till storlek, styrka och reproduktiv förmåga underlägsnen, som erhålles genom befruktning med fremmande pollen. I intet enda fall har korsning gifvit sämre resultat än sjelfbefruktning. Då nu befruktning med fremmande pollen alltid visar sig medföra afgjord fördel för växtens fortplantning, är det väl tänkbart, att växten i de fall, då båda pollenslagen stå den till buds, skulle välja det pollen, som leder till artens försämring? Och månne ej en befruktning med eget pollen, som redan i första generationen visar sig så ofördelaktig, skulle, om den upprepas genom en längre följd af generationer, slutligen sätta artens existens på spel?

Men vi hafva ock faktiska bevis, att fremmande pollen är præpotent. Man torde väl knappt kunna annorlunda förklara, att medelantalet frön, hvilka Leguminosernas balja i naturen hyser, noga motsvarar det fröutbyte man erhåller vid heteroklin befruktning, då deremot det fåtal frön, som är en följd af homoklin befruktning, sällan anträffas i naturen. Och likväl omgifves märket hos de flesta af dessa af eget pollen, hvartill kommer, att detta pollen är tillhands att befrukta pistillen, så snart dess märke är moget, hvar emot fremmande pollen ofta öfverföres först senare. Detta visar tydligen, att fremmande pollen måste vara præpotent, samt att denna præpotens är utsträckt under en viss tiderymd, så att fremmande pollen tillintetgör eget pollens redan började inverkan.

Så väl KÖLREUTER<sup>1</sup>, GÄRTNER<sup>2</sup>, som andra, hafva vid sina hybridiseringsförsök iakttagit det analoga faktum, att, om en arts pollen placeras på en annan arts märke, med hvilken den regelbundet bildar hybrid, så omintetgöres i de flesta fall det fremmande pollens inverkan, ifall artens eget pollen öfverföres på märket, detta må till och med ske efter betydligt tidsförlopp. DARWIN<sup>3</sup> fann vid sina experimenter med heterostyla växter, att, då han pollinerade blommor först illegitimt (med pollen från knappar af olika höjd

<sup>1</sup> 'Fortsetzung d. vorläuf. Nachricht' p. 55.

<sup>2</sup> 'Versuche und Beobachtungen über die Befruchtungsorgane' p. 552 m. fl. st.

<sup>3</sup> 'On the sexual relations of the three forms of *Lythrum Salicaria*' Journ. of the Linn. Soc. Bot. 1864, VIII N:o 31 p. 187.

med det pollinerade märket) och 24 timmar efteråt legitimt med pollen, taget från ett stånd, hvars blommor hade en särskild färgnyans, hela afkomman frambragte blommor, hvilka mer eller mindre buro spår af denna färg. Legitimt pollen, ehuru öfverfördt 24 timmar senare, var således tillräckligt præpotent att alldeles förhindra det illegitima pollenets inverkan. Man har äfven många exempel, att till och med pollen af amman varietet visar sig särdeles præpotent framför en varietets eget. Då olika varieteter af *Phaseolus vulgaris*, *Berberis*, *Brassica oleracea*, *Raphanus Raphanistrum*, *Allium*-arter, växa i hvarandras närhet, är det sällsynt att af dem erhålla ren afkomma<sup>1</sup>.

Är fremmande pollens præpotens utsträckt inom en viss tiderymd, det vill säga, förekommer främmande pollen, äfven om det öfverföres på märket någon tid efter eget pollen, dettas inverkan på fröknoppen, så kunde detta möjligen bero derpå, att en fremmande pollenslang hinner förr till mikropyle och embryosäcken, än den, som utskickas af eget pollen. Vore detta förhållandet, så skulle naturligen de fenomen, hvilka åtfölja befruktningmomentet, tidigare inträda vid heteroklin befruktning än vid homoklin. Det är äfven tillräckligt bekant, att så eger rum; snart sagdt hvarje experimenterator har gjort denna erfarenhet och jag har sjelf sett de mest slående exempel härpå vid mina befruktningförsök på *Galeopsis versicolor*. Kronans förvissning och ovariets ansvallning vidtaga långt förr efter korsning med amman blomma, än efter befruktning med eget pollen.

Vi anse oss således på grund af det ofvan anförda berättigade till den slutsatsen, att fremmande pollen är præpotent framför eget, då de båda samtidigt eller med en mindre tidsskilnad öfverföras på märket. Häraf följer, att de växter, hos hvilka både homo- och heteroklin pollination eger rum, ej bilda något undantag från den hos de öfriga tydliga lagen, att växtens könsfortplantning försiggår medelst korsning. Homoklin befruktning utgör deremot för de växter, hvilkas organisation medgifver homoklin pollination, en nödfalls-

<sup>1</sup> DARWIN 'On the origin of species' p. 112.

utväg, af hvilken de kunna begagna sig, så ofta fremmande pollen icke blir öfverfördt på märket. Korsning är uppenbarligen hos alla fanerogama växter<sup>1</sup> det vanliga sättet för könsfortplantning och inträder lika ofta hos de växter, hvilka kunna tillgripa homoklin befruktning, som hos dem, hvilkas organisation icke medgifver detta. Hos alla kasmogama blommor är korsning i lika hög grad gymnad, åtminstone så vidt de hittills gjorda undersökningarna gifva vid handen, och talrikheten af korsningsfall bör således hos dem alla vara lika stor (naturligtvis med förutsättning, att insektbesök ej uteblifva); enda skilnaden mellan de olika kasmogama könsanordningarna i detta afseende är den, att hos en del blommor ingen befruktning kan ega rum, då fremmande pollen fattas, men hos andra åter homoklin befruktning i de flesta fall inträder, då heteroklin uteblifver. Befruktning med eget pollen leder visserligen till sämre resultat, men naturen säger oss tydligen genom kleistogami och andra ombildningar af denna art, att hon finner en mindre god befruktning bättre än ingen.

Vi kunna alltså icke biträda den af DARWIN<sup>2</sup> och HILDEBRAND hyllade åsigten, att sådana former af könsanordningar hos samkönade växter, som dikogami, herkogami och heterostyli, hvilka förhindra eller försvåra homoklin pollination, just skulle hafva till närmaste ändamål att förekomma eget pollens öfverförande på märket. Denna åsigt skulle vara berättigad, för så vidt eget pollen, hvars svaga befruktande förmåga i jämförelse med fremmande pollens vi känna, vore präpotent. Nämda anordningar skulle då i betydlig mån bidraga att gifva styrka åt afkomman samt föröka dess antal. Men då fremmande pollen, ej eget, är präpotent — hvilket vi anse oss hafva tillräckligt styrkt — då derjemte eget pollen högst sällan utöfvar någon menlig inverkan på pistillen, utan endast finnes tillstädes på märket såsom reserv för den händelse, att frem-

<sup>1</sup> Vi undantaga de, hos hvilka könsfortplantningen till öfvervägande del försiggår inom slutet hylle, hvilka växter enligt vår mening äro stadda på utgående.

<sup>2</sup> Se t. ex. l. c. p. 325.



mande pollen ej blir öfverfördt, så kunna vi icke förstå, hvarföre naturen skulle hafva slösat sådana anstalter och användt sådan omsorg för att förekomma eget pollens öfverförande på märket. Alla dessa anordningar hafva deremot tydligen till sitt enda mål att säkert betrygga heteroklin pollination; detta har vunnits på bekostnad af möjligheten till homoklin. Vi hafva ock förr, vid tal om de herkogama blommorna, påpekat, att dessa anstalter behöfva en jemförelsevis obetydlig förändring, för att göra sjelfpollination möjlig, hvaremot en total ombildning af blommans organisation torde vara nödvändig, för att på en gång möjliggöra öfverförandet af både eget och fremmande pollen genom insekter.

DARWINS<sup>1</sup> och HILDEBRANDS<sup>2</sup> lära om växternas "afsky för ständig sjelfbefruktning", torde ock behöfva en viss inskränkning. Man kan väl å ena sidan icke neka, att växterna i hvarje fall, då så är möjligt, föredraga korsning framför sjelfbefruktning, men det är å andra sidan lika tydligt, att växten ej skyr att tillgripa sjelfbefruktning, så snart möjlighet till korsning icke finnes för handen. Tänka vi oss de klimatiska förhållandena förändra sig i den riktning, att tillfällena för en art till korsning blifva alltmera sällsynta och slutligen alldeles försvinna, så kommer denna art utan tvifvel att begagna sig af sjelfbefruktning inom slutet hylle och härmed fortsätta så länge, som det är densamma möjligt att genom detta medel uppehålla sin existens. Man torde alltså mindre riktigt kunna påstå, att "naturen afskyr ständig sjelfbefruktning", eller orda om "undviken ständig sjelfbefruktning", om man vill tillägga dessa uttryck allmängiltig betydelse. Växterna undvika sjelfbefruktning i hvarje fall, då korsning står dem till buds; de hvarken afsky eller undvika sjelfbefruktning, ständig eller tillfällig, utan sträfva att deraf begagna sig, så snart korsning ej är möjlig.

DARWIN och HILDEBRAND hafva uttalat den åsigten, att de di-

<sup>1</sup> »Nature tells us in the most emphatic manner that she abhors perpetual selffertilisation» (DARWIN).

<sup>2</sup> »Das Gesetz der vermiedenen und unförtheilhaften stetigen Selbstbefruchtung» (HILDEBRAND).

klina växterna med hänsyn till könsanordning stå högre än de monoklina, att således de förre härstamma från monoklina förfäder, hvaremot ur de senare skulle utbildas sig en kommande diklini. HILDEBRAND har icke anfört några skäl för åsigten; han endast uppkastar mot sig sjelf den invändningen, att de flesta diklina växter visa en ringare fullkomlighet i blommans öfriga delar än de monoklina, och besvarar den sålunda: "der hierauf etwa basirte Schluss, dass sie also, als einfacher, die älteren seien, verliert wohl seine Bedeutung, wenn man daran denkt, dass mit einer weiteren Ausbildung und Umänderung des eines Organs nicht immer eine Umänderung des anderen verknüpft zu sein braucht" <sup>1</sup>. I 'Origin of species' p. 105, det enda ställe der jag funnit några skäl framställda för åsigten, yttrar DARWIN följande, hvilket jag anser mig böra anföra verbatim. "As soon as the plant had been rendered so highly attractive to insects, that pollen was regularly carried from flower to flower, another process might commence. No naturalist doubts the advantage of what has been called the "physiological division of labour"; hence we may believe that it would be advantageous to a plant to produce stamens alone in one flower or on one whole plant and pistils alone in another plant. In plants under culture and placed under new conditions of life, sometimes the female organs become more or less impotent; now if we suppose this to occur in ever so slight a degree under nature, then, as pollen is already carried regularly from flower to flower, and as a more complete separation of the sexes of our plant would be advantageous on the principle of the division of labour, individuals with this tendency more and more increased, would be continually favoured or selected, untill at last a complete separation of the sexes would be effected. It would take up too much space to show the various steps, through dimorphism <sup>2</sup> and other means, by which the

<sup>1</sup> 'Die Geschlechtervertheilung' p. 13.

<sup>2</sup> I senare skrifter, såsom 'On thee three forms of *Lythrum Salicaria*', Journ. of the Linn. Soc. Bot. 1864, synes DARWIN hysa tvifvel på dimorfins öfvergång till diklini.

separation of the sexes in plants of various kinds is apparently now in progress."

Ehuru jag ingalunda underskattar vigten af det skäl, hvarpå DARWIN här söker stödja sin mening, nemligen den erkända fördelen för de organiska varelserna af fysiologisk arbetsfördelning, drager jag dock icke i betänkande att framställa en åsigt, rakt motsatt dessa utmärkta botanisters. Jag känner mig dertill så mycket mer uppmuntrad, som jag finner, att DELPINO redan år 1867 i 'Note critique' p. 8 (2) framställt samma mening som den, till hvilken jag utan kännedom om hans arbete kommit, och till en del på samma grunder. Då den princip, efter hvilken vi döma, att de monoklina växterna med hänsyn till deras könsanordning stå högre än de diklina, eger tillämplighet på hvarje anordning för könsens förening, vilja vi på en gång och i sin helhet behandla frågan: *hvilken plats i könsanordningarnas utvecklingsserie intager hvarje dess form?*

Jemföra vi de stora hufvudklasserna, anemofila och entomofila växter med hvarandra, så måste vi såsom ett stort framsteg uti de senares organisation, anse den *besparing i material*, som vinnes genom insekternas medverkan för pollinationen. Den uppenbara äfventyrlighet, som vidlåder pollination genom vinden, då hvarje inre samband här saknas mellan agenten, som öfverför pollenet, och blomman, till hvilken pollenet skall öfverföras, måste motvägas förmedelst en oerhörd massa pollen, hvaraf väl knappt tusendedelen kommer till sin bestämmelseort; resten går förlorad utan gagn för den art, som deraf skulle befruktas, samolikt utan ringaste nytta. Förhållandet är helt annorlunda hos entomofilerna. Emedan blomman hos dessa hyser insektens föda, föres pollenet med nödvändighet från blomma till blomma. En stor del deraf tjänar till artens fortplantning och hvad som icke kommer på märket, faller på andra blommas delar, hvarifrån snart sagdt hvarje korn upphämtas och förtäres af de pollenätande insekterna; blott en högst ringa del torde förloras under transporten från blomma till blomma. Pollenquantiteten kan således i betydlig mån minskas, utan att artens existens sättes på spel; den gör derjemte i sin helhet nytta, en del atgår

till befruktningen, resten föder insekter. Entomofili bereder alltså tvenne fördelar: *besparing af material* och *bättre användning af materialet*. Dessutom torde man väl få betrakta öfvergången från anemofila till entomofila växter såsom ett framsteg i naturens allmänna hushållning, då en talrik klass af insekter genom de senares honingsafsöndring är försäkrad om villkoren för sin tillvaro. Vi tro oss på anförda grunder<sup>1</sup> berättigade att sätta anemofilerna lägre uti den sexuella utvecklingsserien än entomofilerna.

Ehuru fördelarne af de olika anordningar, som förekomma hos anemofilerna, diklini, proterogyni och homogami mindre tydligt framstå, än hvad vi skola se blifva fallet hos entomofilerna, ligger dock ett tydligt framsteg uti könens sammanflyttande inom ett hylle framför deras särskiljande inom tvenne. Härigenom vinnas uppenbarligen en *besparing af rum* och *af material* (hylle). Derjemte ökas sannolikheten för befruktning i betydlig mån, i ordning från dioeci till monoeci och monoklini, hvilket man lätt kan föreställa sig, om man tänker trenne par bredvid hvarandra befintliga stånd, hvarje par med hvar sin af de tre slagen könsfördelning, samt eftersinnar den verkan, vinden i de tre olika fallen skulle medföra. Denna ökade sannolikhet medgifver naturligen minskning i pollenkvantiteten, således ny *besparing af material*. Slutligen hafva monoklinerna, och härutinnan ligger kanske största företrädet, möjligheten af att befrukta sig inom slutet hylle, om växtortens temperatur ej är hög nog, att deras knappar kunna öppna sig i fria luften; af denna fördel se vi ock, att *Oryza* och *Plantago* begagna sig.

Bland de monoklina anemofilerna äro de proterogyna tvifvelsutan bäst utrustade för pollination genom vind. Det lilla antalet homogamer, *Euryantheæ* och *Plantago*-arter, hvilka dock alltid visa lutning åt proterogyni, torde vara att betrakta såsom nödvändiga öfvergångsformer i utvecklingen från anemofili till entomofili, hvilka härutinnan visa framsteg till ett högre, ehuru väl de genom detta framsteg varit nödsakade att förlora en del af deras lämplig-

<sup>1</sup> DELPINO stödjer entomofilins högre rang än anemofilin på ungefär samma skäl ('Note critiche' p. 7).

het för pollination genom vind. De proterandriska *Rumex* och *Oxyria* böra väl ock betraktas såsom sådana öfvergångsformer; den olägenhet, som måste blifva en följd af proterandri hos anemofiler, skulle blifva häfd, om vår förmodan, att dessa växter äro polygama med de tidigaste blommorna hon- och de senaste hanblommor, vore bekräftad.

Entomofilerna sönderfalla, såsom vi hafva sett, i tvenne grupper: de, hos hvilka insekten, då han besöker tvenne blommor, utför endast en pollination och de, hos hvilka han dervid utför tvenne. Till de förre höra dikliner och dikogamer, till de senare homogamer.

Sätta vi först de diklina och monoklina entomofilerna mot hvarandra, så finna vi hos de senare samma *besparing i rum och material* (hulle), hvarom vi talat hos anemofilerna. Denna rumsbesparing, i ock för sig sjelf en vinst, medför hos entomofilerna äfven *besparing i tid*, ty så snart könen, som skola förenas, äro sammanträngda inom en mindre rymd, hinmer naturligen den förmedlande insekten på samma tid förena flera kön eller utföra flera pollinationer<sup>1</sup>. Utsigterna för pollination äro äfven i väsendtlig mån ökade, ty diklini tvingar insekten att besöka ett större eller mindre antal blommor af samma kön den ena efter den andra, hvarvid det ofta måste inträffa att det pollen, som insekten hopsamlat efter upprepade besök i hanblommor, icke räcker till för alla de honblommor den senare kommer att besöka; denna olägenhet antingen kvarstår<sup>2</sup>, eller måste motvägas af ett större öfverflöd på material. Det är tydligt att monœcisterna uti alla dessa afseenden göra ett försteg framför diœcisterna, liksom monoklinerna framför dem begge.

Bland de monoklina entomofilerna stå de dikogama eller proterandristerna närmast diklinerna. Äfven hos dessa måste insekten besöka tvenne blommor för att utföra en pollination, hvaremot hos homogamerna tvenne insektbesök medföra tvenne befruktningar. *Besparingen af tid* uti detta senare fall är i ögonen fallande. Med

<sup>1</sup> En gytttrad inflorescens står ock därför i sexuellt afseende framför en annan.

<sup>2</sup> Vi påpeka hjortrons ringa fruktsamhet i jemförelse med åkerbärs och hallöns.

öfriga förhållanden lika hinner insekten utföra dubbelt flera befruktningar hos de homogama växterna än hos de proterandriska.

Jemföra vi de olika könsanordningarna hos de homogama entomofilerna, så finna vi herkogamerna derutinnan öfverensstämma med proterandristerna, att homoklin pollination är förhindrad. Att härigenom en utväg för artens fortplantning är stängd, står ej att förneka; detta innebär ock enligt vår mening en underlägsenhet i könsanordning, hvilken visserligen till en del, men ingalunda fullständigt uppväges af förmågan att bilda kleistogama blommor. Vi se äfven, att hos *Orchideæ* och *Viola* fruktbildningen är högst oviss, då deremot de växter, hvilka vid förefallande behof kunna taga sin tillflykt till homoklin befruktning, nästan alltid sätta frön.

Samma olägenhet, som är en följd af herkogami, följer äfven, ehuru till mindre grad, af heterostyli. Homoklin pollination är hos de heterostyla växterna mer eller mindre försvårad och härigenom försvåras äfven artens könsfortplantning i de fall, då heteroklin pollination icke inträder. För öfrigt är heterostyli äfven i det afseendet mindre fördelaktig för en säker korsning, att de kön, som skola förenas, äro placerade på olika stånd, hvarvid det således ofta måste hända, att det pollen, hvarmed insekten blifvit inpudrad vid sina besök hos en blomform, ej räcker till att befrukta alla de blommor af en annan blomform, hvilka han efteråt besöker.

Bland de homostyla växterna torde man, i allmänhet taladt, böra sätta de, hvilkas blommor äro regelbundna, framför dem, hvilka äro försedda med oregelbunden krona. Hos de förre kan könsens förening verkställas af ett större antal insektarter, hos de senare endast af några få; de förras korsning är således mera betryggad än de senares, hvilka ock derföre äro oftare nödsakade att taga sin tillflykt till kleistogami.

Vi hafva nu framställt den successiva följd, hvori vi anse, att utvecklingen i anordningarna för könsens förening hos de fanerogama växterna har fortgått. De grunder, hvarpå vi härvid stödde vår

<sup>1</sup> DELPINO ('Note critiche' p. 21 (1)) sätter heterostyli högst bland de monoklina könsanordningarna, men anför inga skäl.

åsigt, voro: *en könsanordning står öfver en annan, då den besparar material, rum eller tid samt då den gör växtens könsfortplantning mera betryggad.* Alla dessa fördelar äro med hvarandra sammankedjade, så att en vinst uti ett afseende äfven medför en sådan uti ett annat. Dessa grunder förutsätta ännu en yttersta: naturen sträfvär att föröka hvarje arts individantal så mycket som möjligt och att åstadkomma så stora resultat som möjligt med minsta möjliga omkostnad, hvilken förutsättning för oss bär karaktären af axiom.

Återgå vi till granskningen af det skäl, som DARWIN har framställt för diklinins högre rang än monoklini, så kunna vi nu bedöma, huru stor betydelse vi böra tillägga detsamma. Det är tydligt, att DARWIN härvid ensidigt fäst sig vid fördelen för en art, att frambringa så många kön som möjligt, men bortsett från den lika viktiga omständigheten, att dessa kön böra förenas. Könen äro icke till något gagn för växtens fortplantning endast genom sin tillvaro, utan endast genom sin förening. Vi hafva tillräckligt visat, att sannolikheten för denna förening i betydlig mån ökas genom könens sammanflyttande inom ett hulle. Det vore lätt att med begagnande af samma argumentation, som DARWIN förer, visa, huruledes genom naturligt urval de individer skulle företrädesvis utväljas, hvilkas befruktning försigginge lättast och säkrast, det vill säga en arts monoklina individer framför diklinerna.

Diklini skulle enligt DARWIN och HILDEBRAND hafva utbildat sig ur monoklini genom det ena könets successiva felsläende. Det förefaller enligt vår mening föga rimligt, att naturen skulle hafva till en början försett blomman med tvenne organer, för att sedermera låta det ena försvinna; detta synes oss icke innebära ett framåt- utan ett tillbakagående i utveckling. Deremot är monoklinins utbildning ur diklinin äfven ur morfologisk synpunkt högst antaglig. H. MÜLLERS<sup>1</sup> anmärkningsvärda iakttagelse af direkt ombildning från pistiller till ståndare hos *Salix cinerea* visar, att ingen omöjlighet finnes för handen, att ju icke en del pistiller uti en honblomma skulle kunna

<sup>1</sup> Bot. Zeit. 1868 p. 29.

ombilda sig till ståndare och blomman således blifva tvåkönad, eller tvärtom en del ståndare uti en hanblomma blifva ombildade till pistiller; vid denna ombildning måste naturligen alltid ett mellanstadium passeras, då könsorganet är mer eller mindre rudimentärt. Man har äfven exempel derpå, att växter med enkönade blommor genom odling öfvergå till tvåkönade. *Fragaria elatior* har i vildt tillstånd han- och honkön på olika stånd (kallades äfven derföre af DUCHESNE *dioica*); men LINDLEY<sup>1</sup> lyckades genom odling frambringa hermafrodita individer, hvaraf slutligen erhöles en varietet med konstant tvåkönade blommor. HOOKER<sup>2</sup> iakttog, att ett individ af den eljest monoecistiska *Begonia frigida*, hvilket odlades i Kew, utom vanliga han- och honblommor bar andra, hvilka voro hermafrodita. Det anförda kan måhända vara nog att visa, att en utveckling från diklini till monoklini är möjlig.

---

Vi vilja i korthet sammanfatta det hufvudsakliga af nu gjorda undersökningar öfver de fanerogama könsanordningarna.

De fanerogama växterna äro normalt försedda med kasmogama blommor eller blommor, hvilka öppna sig och således kunna korsas med annat individ. Agenten, som härför är verksam, kan vara vind eller insekter.

När möjligheten till befruktning med fremmande pollen är utesluten, erhålla fanerogamerna kleistogama blommor eller blommor, som icke öppna sig; de befrukta sig då sjelfva inom slutet hylle.

Hos de kasmogama blommorna är homoklin pollination dels omöjlig (enkönade), dels förhindrad (diko- och herkogama), dels försvårad (heterostyla), dels icke försvårad (homostyla); heteroklin pollination är hos alla i lika hög grad möjlig.

Fremmande pollen är präpotent framför eget. Korsning med annat individ är således hos alla det vanliga sättet för könsfortplantning.

<sup>1</sup> 'Gardener's Chron.' 1847 p. 539 (enligt DARWIN).

<sup>2</sup> 'Gardener's Chron.' 1860 p. 190 (enligt DARWIN).



Befruktning med fremmande pollen är ock mera fördelaktig än befruktning med eget pollen.

De växter, hvilkas könsfortplantning är bättre betryggad och hos hvilka detta vinnes med större besparing af material, rum och tid, sätta vi högre i sexuelt hänseende.

Säkerheten för växtens könsfortplantning stiger från anemofili till entomofili; hos de anemofila växterna från dioeci, monoeci till proterogyni; hos de entomofila växterna från dioeci, monoeci, proterandri, herkogami, heterostyli till homostyli.

Besparingen i material, rum och tid stiger i samma ordning.

Vi anse således, att utvecklingen i anordningarna för könens förening hos de fanerogama växterna fortgått och fortgår i nämnda riktning.

---

### III.

## Observationer och experimenter öfver egendomligheter vid könens förening hos i Sverige vildt växande fanerogama arter.

Jag går nu att till sist lemna en förteckning och mera detaljerad beskrifning på de iakttagelser och experimenter, som jag verkställt på i Sverige vildt växande fanerogama arter<sup>1</sup>. För många arter har jag endast att hänvisa till ställen i det föregående; följande redogörelse kommer således att innehålla en efter Floran uppställd innehållsförteckning till mitt arbete. Till tjänst för de Svenska botanister, hvilka möjligen skola sysselsätta sig med undersökningar på detta rika fält, vill jag äfven inrycka korta notiser öfver och hänvisningar till de rön, som andra verkställt på arter, som hos oss förekomma.

#### Sýnanthereæ.

Proterandrister med rörelse (pp. 30—32).

*Carduus crispus*. Hos denna växt har jag anträffat en märkvärdig art af heterostyli, bestående deruti, att de nedre blomkorgarne hade ungefär dubbelt längre pistiller, än de öfre.

*Cirsium heterophyllum* har stundom pistiller, hvilkas topp ej delar sig i de tvenne vanliga märkesflikarne och då troligen äro sterila.

---

<sup>1</sup> Alla mina experimenter och flertalet af mina iakttagelser äro utförda i Jemtland. Der så ej är fallet, skall jag särskildt uppgifva observationsorten.

*Cichoriaceæ*. Kantens pistiller äro hos många af dessa böjda, så att de bilda ungefär en rät vinkel med kronröret och sålunda komma att rikta sig uppåt eller ställa sig i samma direktion som diskens. Denna anordning underlättar, som man klart inser, pollinationen.

### Dipsaceæ.

Proterandrister utan rörelse<sup>1</sup>.

*Trichera arvensis*, Fig. p. 26. Blomkorgen i sin helhet har först endast mogna antherer och sedan endast mogna märken.

*Succisa pratensis*, något proterandrisk. Könsdelarne inom samma blomma efterträda ej hvarandra i plats, utan ståndarne sträcka sig långt utom egen blomma och strängarne böja sig så, att knapparnes pollenklädda sida vetter uppåt. Knapparne komma härigenom ungefär på den plats, som en annan blommas märke sedermera intager.

*Scabiosa Columbaria*, lika med *Trichera arvensis*, enligt SPRENGEL.

### Valerianeæ.

*Valeriana officinalis*, proterandrist utan rörelse, Fig. p. 26. SPRENGEL uppgifver och afbildar demnas proterandri något annorlunda. Pistillen skulle i blommans tidigare stadium vara fullt utvuxen, men böjd åt sidan utefter kronbrämet och sedan resa sig upp i kronans midt. Jag har dock aldrig funnit den sådan.

*Valeriana dioica*. Hanväxten är enligt SPRENGEL större och har större blommor än honväxten.

### Rubiaceæ.

Proterandrister utan rörelse. Äfven förekommer ofta dimorf heterostyli. Bland våra Svenska släkten är dock blott ett,

*Asperula*, uppgifvet hafva heterostyla arter.

*Galium boreale*, *palustre* och *uliginosum*, proterandriska.

<sup>1</sup> d. v. s. utan sådan rörelse, hvarigenom könsdelarna inom samma blomma efterträda hvarandra i plats.

**Loranthaceæ.**

*Viscum album*, entomofil, enligt KÖLREUTER.

**Caprifoliaceæ.**

*Lonicera cærulea* uppgifves af HILDEBRAND vara proterogyn.

*Linnæa borealis*, homogam. Ståndarne 6—4, oftast 5, af varierande längd.

**Campanulaceæ.**

Proterandrister utan rörelse (se p. 28). Befruktas tydligen af någon större insekt, ehuru hvarken SPRENGEL eller jag lyckats iakttaga hvilken.

*Campanula latifolia* och *rotundifolia* äro undersökta af mig.

*Campanula glomerata* och *patula*, *Phyteuma spicatum*, *Jasione montana* af SPRENGEL.

**Lobeliaceæ.**

Proterandrister utan rörelse (se p. 28).

**Convolvulaceæ.**

*Convolvulus arvensis*, homogam enligt SPRENGEL.

**Boragineæ.**

*Symphytum officinale*, homogam enligt SPRENGEL.

*Anchusa officinalis* och *Lycopsis arvensis*, homogama. Se TULLBERG Bot. Notiser 1868 p. 14.

*Myosotis*. Ståndarne felslå understundom enligt MOHL.

*Myosotis palustris* och *sylvatica*, homogama med anthererna tryckta intill märket.

Mitt förr anförda experiment med *Myosotis sylvatica* utfördes sålunda. Ett stort stånd med öfver 100 blommor isolerades inne i rum medelst fin gaz. Hos 10 blommor på olika stänglar verkställdes heteroklin pollination genast efter blommans öppnande; hos 10 andra öfverfördes eget pollen på märket; de öfriga lemnades orörda. Resultaten blefvo, att alla blommorna satte 4 välbildade nötter; de, som erhöles efter homoklin pollination voro lika stora och hade

samma form som de, hvilka erhöles efter heteroklin. Experimentet visar dessutom, att denna växt med största regelbundenhet kan befrukta sig sjelf, utan någon agents medverkan.

*Lithospermum* har enligt KUHN dimorft heterostyla arter.

*Pulmonaria officinalis*, dimorft heterostyl, enligt HILDEBRAND (p. 71).

*Pulmonaria angustifolia*, homostyl, enligt densamme.

*Echium vulgare*, proterandrist utan rörelse (p. 27).

### Labiatae.

*Mentha*. Eger heterostyla arter enligt BENTHAMS uppgift till DARWIN (Journ. of Linn. Soc. VI, N:o 22, 1862 p. 96). Ståndarne felslå stundom enligt MOHL; likaså hos *Salvia*.

*Salvia pratensis*, proterandrist med rörelse hos pistillen. Se SPRENGEL samt HILDEBRAND i Pringheims Jahrb. IV.

*Thymus Serpyllum*, proterandrist enligt SPRENGEL. Dioikt polygam, med hon- och hermafrodita stånd, enligt HILDEBRAND. Trioikt polygam enligt DELPINO; han- och honväxtens könsdelar större än de motsvarande hos den hermafrodita plantan.

*Prunella vulgaris*, proterandrist med rörelse hos pistillen. Ett stånd isolerades af mig i rum medelst gaz. Blommorna, som lemnades orörda, satte icke destomindre frön till antal, form och storlek lika med de i naturen förekommande.

*Glechoma hederacea*, proterandrist, enligt SPRENGEL.

*Leonurus Cardiaca*, likaledes; ståndarne böja sig åt sidan, sedan de lemnat sitt pollen.

*Stachys sylvatica*, proterandrist med rörelse hos både ståndare och pistiller, Fig. p. 28.

*Stachys palustris*, likaledes, enligt SPRENGEL.

*Lamium album*, svagt proterandrisk med pistillrörelse (Upsala).

*L. purpureum*, likaledes.

*L. amplexicaule*, kleistogam (pp. 12, 13, 80).

*Galeopsis Tetrahit*, likaledes.

*Galeopsis versicolor*, likaledes. På denna växt verkställde jag

fyra försöksserier: 1:o) blommor lemnades orörda, 2:o) blommor befruktades med eget pollen, 3:o) blommor befruktades med pollen från annan blomma på samma stånd, 4:o) blommor befruktades med pollen från annat stånd. Försöken utfördes på 10 stånd, hvilka omsorgsfullt isolerades. För att eliminera de möjliga olikheterna mellan de särskildta stånden verkställdes alla methoderna på nästan hvarje stånd. Hvarje method utfördes med öfver 20 blommor. Ungefär två tredjedelar af de orörda blommorna satte frukt; fröen voro till antalet fyra, samt till storlek och form lika dem, som erhöles af 2:o, 3:o och 4:o, hvilka senare gäfvo alldeles samma resultat, i det hvarje blomma satte sina fyra nötter. På två af stånden, hvilkas blommor till största delen befruktades med eget pollen, voro den sist blommande grenens ståndare contabescerande (det bör nämnas, att båda stånden voro något smärre än de öfriga). En anmärkningsvärd skilnad i blomkronans snara förvissnande och affallande efter homoklin och heteroklin befruktning kunde förmärkas. Jag försummade dock att göra mätning öfver denna tidsskilnad.

*Ajuga.* Ståndarne felslå understundom enligt MOHL.

### Menyantheæ.

*Menyanthes trifoliata*, dimorft heterostyl (pp. 33, 70). Huru oviss den heteromorfa pollinationen är hos de heterostyla växterna (se p. 92), kan man döma deraf, att frömängden i hvarje kapsel befanns hos denna art variera från 18 till 5 frön utan egentlig öfvervigt för något visst tal.

### Polemoniaceæ.

*Polemonium cæruleum*, proterandrist med rörelse hos pistillen, Fig. p. 33. Pistillen är vid blommande fränböjd mot den halft hängande blommandes nedre kant, med slutna märkesflikar. Ståndarne stå med sina uppsprungna antherer något nedom blommandes centrum. Humlan kryper in i blommandes öfre hälft och uppbares af ståndarne. För att åtkomma honingen, som förvaras i blommandes botten, måste den sticka in sitt sugrör genom det täta ludd, som af ståndarsträngarnes bihang bildas i pipens myning;

detta sker under häftiga ansträngningar, hvarvid största delen af antherernas pollen afsopas på insektens buk. Ståndarne förvissna sedermera och nerfalla mot blommans undre kronblad; pistillen deremot reser sig, intager ståndarnes forna plats och öppnar sina märkesflikar; den erbjuder nu insekten samma stöd som förut ståndarne. När humlan inkryper i blomman, skrapar märket mot dess buk, hvarjemte den oupphörligen under sitt besök sparkar med sina af pollen gula tarser mellan märkesflikarne.

*Diapensia lapponica*, svagt proterandrisk med ståndarrörelse. Ståndarne böja sig fram mot blommans medelpunkt, lemna sitt pollen och draga sig tillbaka, hvarefter pistillen något litet tillväxer.

#### Oleineæ.

*Syringa vulgaris*, homogam, enligt SPRENGEL.

*Fraxinus excelsior*. ALEFELD (Bot. Zeit. 1863 p. 417) uppgifver, att bland omkring 100 af honom undersökta stånd, intet enda förde mer än ett slags blommor, han-, hon-, eller hermafrodita.

#### Asclepiadeæ.

*Cynanchum Vincetoxicum*, se HILDEBRAND Bot. Zeit. 1867 p. 269.

#### Gentianeæ.

*Gentiana Pneumonanthe*, proterandrist utan rörelse (p. 27).

*Gentiana nivalis* och *lingulata*, homogama; anthererna äro tryckta till märkets undre kant och öppna sig utåt.

#### Solanaceæ.

*Datura Stramonium*, homogam, med märket omgifvet af eget pollen, enligt HILDEBRAND.

#### Personatæ.

*Verbascum*, utan honing, enligt SPRENGEL.

*Scrophularia nodosa* uppgifves af SPRENGEL vara proterogyn; se derom p. 39.

*Digitalis purpurea*, proterandrist med rörelse hos pistillen, enligt SPRENGEL och HILDEBRAND.

*Veronica serpyllifolia*, homogam med ståndarrörelse; ståndarne böja sig fram mot pistillen.

*V. alpina*, likaledes.

*V. saxatilis*, homogam utan ståndarrörelse; ståndarne äro vidt frånböjda mot hvar sitt af de likstora kronbladen, pistillen är böjd mot det minsta bladet i kronan.

*Veronica Chamædryas*, lika med föregående.

*V. Beccabunga*, lika med *V. serpyllifolia*.

*Bartsia alpina*, svagt proterandrisk utan rörelse. Hjelmen öppnar sig och framläpper ståndarne, hvilka således komma att stå midt i kronan.

*Euphrasia officinalis*, proterandrist utan rörelse, Fig. p. 28.

*Rhinanthus minor*, svagt proterandrisk. Ståndarne äro inneslutna i hjelmen.

*Pedicularis palustris*, lika med föregående.

*P. sylvatica*, lika med föreg. enligt HILDEBRAND Bot. Zeit. 1866.

*P. lapponica* och *Oederi*, lika med föregående.

*Melampyrum pratense* och *sylvaticum*, svagt proterandriska utan rörelse.

*Orobanche* uppgifves af DELPINO vara proterogyn; se derom p. 64.

#### Lentibulariæ.

*Pinguicula vulgaris*, herkogam (pp. 42, 43).

*P. villosa*, likaledes (p. 44).

#### Primulaceæ.

Hos dessa är dimorf heterostyli särdeles allmän. KUHN (p. 22) uppräknar bland släkten med heterostyli tre Svenska, *Primula*, *Hottonia* och ? *Glauca*.

*Trientalis europæa*, homostyl och homogam.

*Primula veris*, *elatior*, *farinosa* och *sibirica*, dimorft heterostyla enligt SCOTT. *P. veris* (pp. 23, 71).

*P. scotica*, homostyl enligt densamme.



*P. stricta*, proterandrisk utan rörelse, Fig. p. 26. Uppgifves af SCOTT vara dimorft heterostyl. Se för öfrigt pp. 18, 27, 66, 67.

Mitt förr anförda experiment med denna art utfördes på följande sätt. Jag insamlade fyra treblommiga stånd, hvilkas sidoblommor ännu voro i knopp, men toppblomman redan stadd i förvissning, så att den kunde antagas hafva blifvit af insekter korsad med annan blomma. De insamlade exemplaren, fastsittande i grästorfvor af stor vidd, planterades i rum och isolerades medelst fin gaz. Alla blommorna lemnades orörda, emedan dels det mogna märket hos denna art omgifves af eget pollen, dels kronpipens ringa vidd i hög grad försvårar öfverförandet af pollen från en blomma till en annan. De fyra toppblommorna satte rikliga frön; de åtta sidoblommorna deremot, sedan de blommat några dagar, afföllo, utan att fruktgömmet visade minsta tecken till ansvällning. Ingen svaghet, härrörande från flyttningen, kunde förmärkas hos exemplaren, hvilka ännu två veckor derefter befunno sig i märkbar välmåga.

*Hottonia palustris*, dimorft heterostyl enligt SPRENGEL.

#### Globularieæ.

*Globularia vulgaris* uppgifves af HILDEBRAND vara proterogyn.

#### Plantagineæ.

Anemofiler (p. 52).

*Plantago major* och *media* (pp. 38, 54).

*P. lanceolata* (p. 58).

*Litorella lacustris* (pp. 55, 56).

#### Corneæ.

*Cornus suecica*, homogam.

#### Umbelliferæ.

Proterandrister med pistillrörelse. Proterandrin är i allmänhet ganska betydlig; anthererna hafva redan bortfallit, då stiftan förlängas och skilja sig från hvarandra.

*Cerefolium sylvestre*. De sista flockarnes pistiller äro reduce-  
rade till en rund, frögömme-lik uppsvällning, saknande spår till stift.

*Imperatoria Ostruthium*. Likaledes, enligt SPRENGEL.

*Oenanthe fistulosa*. Se TULLBERG Bot. Notiser 1868, I.

*Sanicula europæa* (p. 45).

#### Acerineæ.

*Aesculus Hippocastanum*. De tvåkönade blommorna uppgifvas af HILDEBRAND vara proterogyna.

#### Nymphæaceæ.

*Nuphar luteum*, homogam. Allt efter mognaden böja sig ståndarne, som förut voro krökta tätt intill det nedanför märket konkava gynæciet, ner mot kronbladen. Knapparnes inre pollenklädda sida blir derigenom vänd uppåt.

#### Ranunculaceæ.

*Ranunculus*. De yttersta ståndarkransarne något tidigare än pistillerna. Vid blommans öppnande äro ståndarne böjda öfver pistillsamlingen. I ordning utifrån böja de sig ner mot kronbladen och deras utåt och nedåt vända sida öppnar sig. Mellan anthererna och kronbladen skall insekten passera för att åtkomma honingen.

*Batrachium*, lika med *Ranunculus*. Kleistogami (p. 11).

*Thalictrum alpinum* och *simplex*, homogama.

*Anemone nemorosa* och *Hepatica*, homogama, utan honing.

*Pulsatilla pratensis*, homogam, honingsförande, enligt SPRENGEL.

*Caltha palustris*, homogam, utan honing, enligt DELPINO.

*Trollius europæus*, lika med *Ranunculus*.

*Aquilegia vulgaris*, proterandrist med ståndarrörelse, enligt SPRENGEL.

*Aconitum septentrionale*, proterandrist med rörelse både hos ståndare och pistiller, Fig. p. 34.

*A. Napellus*, proterandrist med rörelse hos ståndarne, enligt SPRENGEL.

*A. Cammarum*, likaledes, enligt TULLBERG.

*Actæa spicata*, homogam, utan honing.

**Berberideæ.**

*Berberis vulgaris*, homogam med ståndarrörelse enl. SPRENGEL.

**Papaveraceæ.**

Föra ej honing, enl. SPRENGEL och DELPINO<sup>1</sup>. Homogama (p. 19).

**Fumariaceæ.**

*Corydalis solida* och *cava* (pp. 16, 72).

*Fumaria officinalis* (p. 16).

**Cruceiferæ.**

Homogama (p. 19).

*Brassica campestris* (p. 19).

*Br. Rapa* (pp. 17, 73).

*Diplotaxis tenuifolia*. De fyra längre filamenterna vrida sig ett helt slag (Sundsvall).

*Alliaria officinalis* (p. 19).

*Cardamine pratensis*, *amara* och *bellidifolia*. De längre filamenterna vrida sig ett qvart slag (p. 19). *C. amara* (p. 45)

*Arabis alpina* (p. 19).

*Barbarea stricta*. De längre filamenterna vrida sig ett helt slag.

*Capsella Bursa Pastoris*. De längre filamenterna vrida sig ett qvart slag.

*Thlaspi arvense*. Likaledes.

*Subularia aquatica*. Kleistogami (p. 11).

*Farsetia incana* (p. 19).

*Draba verna* (pp. 17, 73).

**Polygaleæ.**

*Polygala vulgaris* (pp. 18, 41). *Polygala* är upptagen i KUHNS förteckning på släkten med kleistogami.

<sup>1</sup> Jag anmärkte (p. 7), att jag endast kände DELPINOS arbete ('Sugli apparecchi della fecondazione nelle piante antocarpee' genom HILDEBRANDS referat deraf i Bot. Zeit. 1867. Jag har under tryckningen erhållit nämnda arbete, men har ingenting att derur tillägga, ty HILDEBRANDS referat är fullt uttömmande.

**Balsamineæ.**

*Impatiens Noli tangere*, proterandrist utan rörelse (p. 27).  
Kleistogam (pp. 12, 79).

**Tiliaceæ.**

*Tilia parvifolia*, homogam enligt DELPINO.

**Malvaceæ.**

*Malva rotundifolia* och *sylvestris*, proterandriska med rörelse både hos ståndare och pistiller, enligt SPRENGEL.

**Gruinales.**

*Geranium pratense*, proterandrisk med ståndarrörelse enligt HILDEBRAND.

*G. palustre*, likaledes, enligt SPRENGEL.

*G. sylvaticum*, likaledes. Se för öfrigt pp. 36, 45.

*Oxalis*. Eger trimorft heterostyla arter.

*O. Acetosella*, homostyl, kleistogam (pp. 12, 79).

*O. stricta* och *corniculata*, homostyla.

*Linum*. Eger dimorft heterostyla arter.

*L. usitatissimum*, homostyl. Se för öfrigt pp. 17, 73.

*L. catharticum*, homostyl.

**Cistineæ.**

*Helianthemum*. Utan honing, enligt SPRENGEL. Kleistogami (pp. 77, 78).

**Violarieæ.**

*Viola*. Herkogami (pp. 12, 80).

*V. odorata*. Stiftet är enligt SPRENGEL betydligt olikt det hos *V. tricolor*. Det är jemnbredt, upptill krökt; dess något tillspetsade ända bär märkespapillerna.

*V. suecica*, *palustris*, *biflora*, lika med *V. tricolor*.

*V. tricolor*, se HILDEBRAND 'die Geschlechtervertheilung'.

### Droseraceæ.

*Parnassia palustris* lemnar ett af de vackraste exemplaren på proterandri med ståndarrörelse. Redan SPRENGEL har lemnat en noggrann beskrifning och afbildning af förhållandet hos denna växt. Ståndarne stå i början intill frögömmet med ännu korta filamenter och slutna antherer. Derefter försiggår följande förändring med en och en ståndare i sender (en hvarje dygn). Strängen förlänges och böjer sig mot blommans medelpunkt, så att den på midten fästade antheren, hvilken öppnar sig uppåt, placeras rätt ofvanför märket, hvars flikar ännu äro slutna. Denne ståndare böjer sig sedermera ner mot kronbladen, hvarpå en annan intager dess plats. Till sist, på sjette dygnet, åtskiljas märkesflikarne och blommans honstadium inträder. Jag har, lika så litet som SPRENGEL, lyckats iakttaga, hvilken insekt förmedlar denna växts befruktning eller uppsåra, för hvilket ändamål dess s. k. falska ståndare, hvilka på sin inre sida vid basen afsönda honingen, äro så besynnerligt formade. Af blommans storlek och hvita färg torde man kunna sluta, att den besökes af någon nattinsekt; dess byggnad antyder för öfrigt, att insekten, stående på de falska ståndarne och sökande den på deras inre sida befintliga saften, med underlifvet berör generationsorganerna.

### Silenaceæ.

Proterandrister med rörelse hos pistillen.

*Silene inflata*, trioikt polygam, Fig, p. 46. Hanblommorna äro något mindre än honblommorna och de hermafrodita, men med mörkröda ådror på fodret.

*S. nutans*, proterandrist, enligt TULLBERG.

*S. acaulis*, trioikt polygam; tvåkönade blommor proterandriska, hanblommor större än honblommor (pp. 46, 62).

*Melandrium sylvestre*, trioikt polygam. Hermafrodita stånd betydligt sällsyntare än de andra; deras blommor proterandriska. Hanblomman funnen utan rudiment, honblomman deremot icke.

*M. pratense*, dioecist. Både han- och honblommor anträffade utan rudimenter till andra könet.

*Viscaria alpina*, proterandrisk, Fig. p. 33.

*Lychnis Flos cuculi*, proterandr., enligt TULLBERG.

*Agrostemma Githago*, likaledes.

*Dianthus superbus*, proterandr., enligt SPRENGEL.

### Alsinoaceæ.

Proterandrister med rörelse både hos ståndare och pistiller.

*Malachium aquaticum*, proterandr., enligt SPRENGEL.

*Stellaria nemorum*, proterandrist.

*St. media*, likaledes. TULLBERG (Bot. Not. 1868 H. 1) uppgifver, att denna art i Skåne är homogam.

*St. palustris*, proterandr., enligt TULLBERG.

*St. graminea*, dioikt polygam, med hermafrodita och hon-stånd. Se för öfrigt TULLBERG (Bot. Not. 1868. I).

*St. Friesiana*, *borealis*, *crassifolia*, *subalpina*, proterandriska.

*Cerastium alpinum*, svagt proterandrisk.

*C. arvense*, proterandr., enligt SPRENGEL.

*C. vulgatum*, svagt proterandrisk. Mitt, pp. 18, 67, anförda experiment utfördes med tvenne stånd. De isolerades medelst gaz och blommorna lemnades orörda. Icke desto mindre satte alla blommorna riklig frukt.

*Sagina nodosa*, svagt proterandrisk, Fig. p. 34.

*S. saxatilis*, likaledes.

### Cucurbitaceæ.

*Bryonia alba*, hanblommorna större än honblommorna, enligt SPRENGEL.

### Saxifrageæ.

Proterandrister <sup>1</sup>.

*Saxifraga Cotyledon*, proterandrisk med rörelse både hos ståndare och pistiller.

<sup>1</sup> Dessa sista dagar har jag haft tillfälle att i Upsala botaniska trädgård undersöka *Saxifraga crassifolia*, hvilken af ENGLER uppgifves vara proterogyn. Såsom jag förmodat, är den svagt proterandrisk. Kronbladen äro längre än generationsorganerna, så att dessa fullständigt inneslutas under knoppstadiet.

*S. Aizoon*, likaledes, enligt ENGLER.

*S. umbrosa*, likaledes, enligt ENGLER.

*S. stellaris* och *nivalis*, likaledes.

*S. oppositifolia*, svagt proterandrisk, utan rörelse hos könsdelarne.

*S. aizoides*, lika med *S. Cotyledon*, Fig. p. 35.

*S. granulata*, likaledes, enligt SPRENGEL.

*S. cernua*, *rivularis* och *cæspitosa*, likaledes.

*S. adscendens*, svagare proterandrisk med rörelse.

*S. tridactylites*, likaledes, enligt SPRENGEL.

*Chrysosplenium alternifolium*, likaledes.

#### Crassulaceæ.

*Rhodiola rosea*. Hanblomman, större än honblomman, med pistillrudiment, bestående antingen af tvenne större eller fyra mindre fruktämnen med spår af stift. Honblomman saknar rudiment.

#### Lytharieæ.

*Lythrum Salicaria*, trimorft heterostyl (p. 23).

#### Onagrarieæ.

*Oenothera biennis*, proterandrist med rörelse hos pistillen, enligt SPRENGEL.

*Chamænerion angustifolium*, likaledes. För öfrigt fallkomligt enahanda anordning som hos *Polemonium cæruleum*.

*Epilobium montanum*, *palustre*, *alpinum*, proterandrister utan rörelse. Mitt experiment med *E. alpinum* utfördes på samma sätt

---

Så snart blomman öppnar sig, stundom tidigare, börja knapparne släppa sitt pollen; pistillerna deremot hafva i de flesta fall ej nått sin fulla utbildning och märkena äro alldeles torra. Under det ståndarne fortfärande släppa sitt pollen och förlängas, tillväxa pistillerna med ungefär fjerdedelen af sin längd, hvar på märkenas yta beklädes med ett oljeglänsande lager af märkesvätska. Hos några få blommor voro märkena till en del öfverdragna med märkesvätska sedan straxt efter blommans öppnande. Ingen rörelse hos generationsorganerna förefinnes. Anordningen hos denna art är således enahanda med den hos *S. oppositifolia* (se p. 36), till hvilken den äfven i många andra afseenden kommer nära; de båda ståndarkransarne äro dock hos *S. crassifolia* liktidiga.

och lemnade samma resultat som det nyss nämnda med *Cerastium vulgatum*.

### Pomaceæ.

Homogama.

### Senticosæ.

*Rosa*, homogam.

*Poterium Sanguisorba*, anemofil, Fig. p. 54. Trioikt polygam, enligt DELPINO.

*Alchemilla vulgaris*, proterandrist med ståndarrörelse. Ståndarne böja sig vid mognaden mot pistillen och omsluta den nedanför märket med sina knappar, hvarefter anthererna öppna sig och sammanhäftas med hvarandra och med stiftet af de klubbiga pollenkornen. Stundom böjer sig äfven pistillen åt sidan, så att knapparne icke anhäfta vid stiftet, utan vid hvarandra på det frånböjda stiftets plats. Samtidigt med ståndarnes rörelse böjer sig blomhylllet upp, blomman öfvergår från tallricksformig till trattlik, hvarigenom insekten hindras att mellan ståndarsträngarne finna vägen till honningen. Den måste således låta sitt sugrör passera genom pollennassorna, hvilka dervid fastna på hans snabel. Härmar man insektens åtgöranden genom att insticka en nål tvärs genom pollennassorna, så iakttaget man, att ståndarne genast böja sig från hvarann, hvarjemte hyllet återtager sin flackt utbredda form. Den pollenförsedda nålen har således godt rum att åter utdragas och intet af dess pollen behöfver dervid afskrapas. Med insektens snabel måste naturligen förhållandet vara enahanda. Pistillen, hvilken återtager sin plats, om den böjt sig åt sidan, tillväxer sedermera något i längd och dess märke blir först sedan fullt utbildadt.

*A. alpina*. Anordningen nästan enahanda med den hos föregående art. Tidsskilnaden i könens utveckling dock större.

*Rubus*, homogam.

*R. chamæmorus* (pp. 46—48).

*Fragaria*, homogam.

*F. elatior* (pp. 46, 94).



*Comarum palustre*, homogam.

*Potentilla*, homogam.

*Sibbaldia procumbens*, svagt proterandrisk.

*Geum rivale* (p. 20).

*Dryas octopetala*, dioikt polygam (pp. 45, 47).

*Spiræa Ulmæria*, svagt proterandrisk.

### Papilionaceæ.

*Astragalus oroboides*, *alpinus* och *Phaca frigida*, homogama (p. 17). Mitt (p. 73) omnämnda försök med *A. alpinus* utfördes på tvenne rikblommiga stånd, hvilka isolerades medelst gaz. En del af blommorna (8 stycken) befruktades med pollen från annan blomma på samma stånd, 8 andra befruktades med eget pollen, de öfriga lemnades orörda. De först nämnda gåfvo 52 frön (medium 6, 5); de, som befruktats med eget pollen, 27 frön (medium nära 3, 4); de, som lemnats orörda, gåfvo ungefär samma medeltal af frön, som de näst föregående.

*Lotus corniculatus*, proterandrisk (p. 29).

*Medicago sativa* och *falcata*, homogama (pp. 18, 21).

*Trifolium repens*. Jag har iakttagit, att humlor blott besöka de blommor i hufvudet, hvilka riktat sig neråt.

*Genista* och *Ononis* (pp. 20, 21).

### Ericineæ.

*Myrtillus nigra* och *uliginosa*, proterandrister med ståndarrörelse. De tvenne knappsporrarne utspärras, när pollenet är moget; strängarne böja sig mot pistillen och knapparne anhäfta vid densamma, nerom märket. Pistillen tillväxer sedermera.

*Vaccinium Vitis idæa*, proterandrisk.

*Andromeda polifolia*, lika med *Myrtilli*.

*Calluna vulgaris*, proterandrisk. Knapparne öppna sig redan i knoppen, men pistillen är vid blommans öppnande ännu helt kort. Så väl ståndare som pistiller intaga ej blommans midt, utan dess öfre hälft.

*Phyllodoce cærulea*, proterandrisk med ståndarrörelse, såsom hos *Myrtilli*. Det fem-åsade märket öppnar sig först, sedan anthererna förlorat sitt pollen.

*Azalea procumbens*, svagt proterandrisk utan ståndarrörelse.

*Pyrola*, homogam.

*P. rotundifolia* och *chlorantha*. Hos dessa finner man en anordning, som tydligen afser sjelfpollination. Som bekant, är blomman hängande och stiftet böjdt åt ena sidan. Åt samma sida rikta sig äfven alla ståndarne, så att midt öfver märkesöppningen, hvilken till följe af stiftets krökning är riktad uppåt, befinna sig alla anthererna; då pollenet faller ur dessa, måste det på sin väg möta märket.

*P. media* och *minor*, homogama.

#### Euphorbiaceæ.

*Euphorbia*, pp. 61, 62.

#### Portulacaceæ.

*Montia fontana*, homogam. Kleistogam p. 13.

#### Polygoneæ.

*Fagopyrum esculentum*, Dimorft heterostyl enligt HILDEBRAND.

*Polygonum viviparum*, proterandrist utan rörelse, Fig. p. 26.  
Dioikt polygam (pp. 45, 47, 48).

*P. aviculare*, likaledes.

*Rumex*. Anemofil, proterandrist (pp. 57, 58).

*R. obtusifolius*, proterandrisk, se TULLBERG Bot. Notiser 1868 I.

*R. domesticus*, proterandrisk. Ståndarknapparne vanligen affallna, då märkena utkomma mellan de inre hyllebladens kanter.

*R. Acetosa*. Jag har aldrig funnit rudimenter till andra könet, hvarken hos han- eller honblomman.

*R. Acetosella*. Hanblomman stundom med väl utveckladt pistillrudiment.

*Oxyria digyna*, anemofil, proterandrisk (pp. 57, 58).

*Koenigia islandica*, entomofil, homogam.

**Aristolochiaceæ.**

*Aristolochia Clematitis* p. 66.

**Ulmaceæ.**

*Ulmus* p. 65.

**Urticaceæ.**

Anemofiler.

*Urtica dioica*. Uti hanblomman förefinnes alltid ett ganska betydligt pistillrudiment.

*Parietaria*, *Atriplex*, *Halimus*, monoikt polygama med honblommor, enligt HILDEBRAND.

**Cupuliferæ.**

Anemofiler.

*Corylus Avellana*, p. 56.

**Salicineæ.**

*Populus*, anemofil.

*Salix*, entomofil (p. 62).

*S. pentandra*. Stundom sambyggare. Hängena på ett helt stånd bestodo $\frac{1}{2}$  till öfre hälften af hon- och till nedre af hanblommor.

*S. cinerea*, pp. 47, 93.

*S. nigricans* p. 47.

**Betulineæ och Myriceæ.**

Anemofiler.

*Betula* och *Alnus* p. 56.

**Callitrichineæ.**

*Callitriche verna*, Fig. p. 38. Dioikt polygam (p. 45).

**Orchideæ.**

Se pp. 41, 68, 69.

**Irideæ.**

Homogama, p. 19.

*Iris Pseudacorus*. Anordningen hos denna växt är noggrannt beskrifven och afbildad af SPRENGEL.

#### Narcissineæ.

Homogama, p. 20.

*Leucojum vernum* och *Galanthus nivalis*, undersökta af SPRENGEL.

#### Hydrocharideæ.

*Stratiotes aloides*. Hanblommorna sitta på längre skaft än honblommorna, enligt SPRENGEL.

#### Liliaceæ.

*Lilium Martagon*, är homogam och befruktar sig sjelf, enligt undersökning af SPRENGEL.

*Allium carinatum*, proterandrist med ståndarrörelse, enligt SPRENGEL.

*A. sibiricum*, likaledes, Fig. p. 35. Ståndarne böja sig, två och två i sender fram mot blommans medelpunkt. Ordningen der-vid är alltid sådan, att, om man tänker sig ståndarne numrerade efter plats, första paret utgöres af 1 och 3, det andra af 2 och 5, samt det sista af 4 och 6.

*Convallaria majalis* och *verticillata*, homogama.

*C. Polygonatum* och *multiflora*, likaledes, enligt SPRENGEL.

*Majanthemum bifolium*, likaledes.

#### Colchicaceæ.

*Colchicum autumnale*. Homogam enligt SPRENGEL.

#### Alismaceæ.

*Butomus umbellatus*, proterandrist med ståndarrörelse, enligt SPRENGEL.

*Triglochin palustre*, anemofil och proterogyn, Fig. p. 38.

**Nartheciaceæ.**

*Tofieldia borealis*, homogam.

**Juncaceæ.**

Anemofiler.

*Juncus filiformis, articulatus, castaneus, triglumis*, proterogyna, Fig. p. 38.

*Luzula maxima*, likaledes, enligt GÄRTNER.

*L. pilosa, Wahlenbergii, campestris, arcuata, spicata*, likaledes.

**Potamogetoneæ.**

Anemofiler.

*Potamogeton salicifolius* och *perfoliatus*, Fig. p. 38, proterogyna.

**Typhaceæ.**

Anemofiler.

*Sparganium*. Honaxen tidigare utvecklade än hanaxen.

**Cyperaceæ.**

Anemofiler.

*Scirpus maritimus* och *lacustris*, proterogyna enligt TULLBERG.

*Trichophorum alpinum*, proterogyn.

*Eriophorum angustifolium, latifolium, Scheuchzeri*, likaledes.

*Carex*. Honblommorna tidigare utvecklade än hanblommorna; så hos *C. pallescens, Oederi, panicea, vaginata, atrata, alpina, aquatilis, vulgaris* m. fl.

**Gramineæ.**

Anemofiler.

*Euryantheæ*, homogama med någon lutning åt pistillens förtidighet. Så hos *Festuca rubra, Briza media, Poa pratensis trivialis* och *alpina, Molinia cærulea, Aira cæpsitosa* och *flexuosa*,

*Vahlodea atropurpurea*, *Melica nutans*, *Calamagrostis*, *Agrostis*,  
*Milium effusum*.

*Clisanthea*, proterogyna, såsom *Sesleria cærulea* (enligt GÄRTNER), *Alopecurus pratensis* och *geniculatus*, *Phleum pratense* och *alpinum*, *Hierochloa borealis*, *Anthoxanthum odoratum* och *Nardus stricta*.

### Rättelser.

Sid.	3	rad.	11	uppifr.	står	dessa	läs	desse
»	3	»	7	nedifr.	»	queritur	»	quæritur
»	7	»	14	uppifr.	»	<i>Primulaceæ</i> ' <sup>1</sup>	»	<i>Primulaceæ</i> '
»	7	»	2	nedifr.	»	antocarpee'	»	antocarpee' <sup>1</sup>
»	12	»	15	uppifr.	»	1863	»	1864
»	20	»	13	»	»	äro beröring	»	äro i beröring
»	28	»	3	nedifr.	»	yttre bakväggen	»	bakre blomväggen
»	32	»	17	uppifr.	»	Hos <i>Labiatae</i> är	»	Hos <i>Labiatae</i> och några <i>Antirrhineæ</i> är
»	36	»	7	»	»	coerulea	»	cærulea
»	37	»	10	»	»	coerulea	»	cærulea
»	64	»	10	»	»	coerulea	»	cærulea
»	66	»	11	nedifr.	»	annan	»	samma
»	88	»	8	»	»	continually	»	continually
»	107	»	2	uppifr.	»	exemplaren	»	exemplen
»	108	»	14	»	»	crassifolia, subalpina	»	crassifolia $\beta$ subalpina.
»	111	»	13	»	»	6,5	»	6,5
»	111	»	14	»	»	3,4	»	3,4