

OVER DE MIDDELEN TOT VERSPREIDING

VAN

CALYSTEGIA (CONVOLVULUS *L.*) SEPIUM *R. Br.*

DOOR

L. VUYCK.

(Avec un résumé en langue française.)

Reeds Sprengel gaf van deze bloem eene uitstekende beschrijving en erkende in haar terecht eene insektenbloem ¹⁾. Deze beschrijving was reeds zoo volkomen, dat H. Müller bij de behandeling dezer bloemen naar eerstgenoemden auteur verwijst ²⁾.

De bloemen staan afzonderlijk in de oksels van ieder blad, op lange stelen, die evenals de stengel, min of meer getor-deerd zijn. Vlak onder den kelk bevinden zich bij dit geslacht twee zeer groote schutblaadjes, die den kelk omsluiten en met dezen naderhand de vrucht blijven omgeven. Bij een enkel geval waren deze schutblaadjes aan den bloemsteel achtergebleven, zaten zij op verschillende hoogten en waren

¹⁾ C. K. Sprengel. Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. 1793, p. 106.

²⁾ Dr. Hermann Müller. Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider. 1873, p. 263.

zij schubvormig, waarbij een der kelkbladeren den gewonen vorm van gene had aangenomen.

Een andermaal waren zij bladvormig ontwikkeld en bevond zich in het eene geval slechts aan de eene zijde een bloemknop, bij een tweede geval ter weerszijde een bloemknop, zoodat hier een bijscherm gevormd was, welke inflorescentie bij andere leden dezer familie wordt aangetroffen ¹⁾.

De kelk- en bloemkroonbladeren vertoonen niets bijzonders; de laatste zijn met elkander vergroeid en vormen een wijd uitloopende buis, die meestal zuiver wit gekleurd is, somtijds een weinig rose getint, met aan den buitenkant vijf groenachtig gele strepen, welke in den knopvorm de buitenzijde van de bloemkroon vormden.

Op de kroon zijn de vijf vrije meeldraden ingeplant, die daarmede met een breede basis vergroeid zijn. Zij buigen zich spoedig naar den stijl over en omsluiten dezen verder zeer nauwkeurig, zoodat de stijl met de helmraden een stevige zuil vormt. De filamenten, die volgens Eichler ²⁾ van af het eerste tot het vijfde kelkblad in grootte afnemen, ofschoon dit verschil in grootte ternauwernood waarneembaar is, dragen ieder een vrijen, langen, altijd vruchtbaren helmknop, welke zich door overlangsche spleten intrors opent. Men zoude allicht geneigd zijn hier aan een vergissing te denken, evenals ik zelf langen tijd meende dat de helmhokjes zich extrors openden. De zaak schijnt zich volgens Baillon ³⁾ echter aldus toe te dragen. De helmhokjes openen zich inderdaad intrors, doch zij schijnen na dehiscentie extrors te zijn, door een eigenaardige beweging der spleten en vooral doordien het connectivum, dat eerst afgeplat is, eindelijk concaaf naar buiten uitgroeit. Wat pollinatie betreft gedragen de meeldraden zich dus hier volkomen gelijk aan werkelijk extrors openspringende,

¹⁾ Cfr. Eichler. Blüthendiagramme I, p. 191.

²⁾ l. c. p. 192.

³⁾ H. Baillon. Histoire des plantes X p. 305 noot, waar hij ook o. a. citeert. H. B.n. in C. rend. Ass. fr. av. sc. II, p. 453.

reden waarom zij door vele schrijvers, die zich met de bestuiving van *C. sepium* hebben ingelaten, als zoodanig worden beschouwd.

Door Mac Leod ¹⁾ werd waargenomen dat bij *Convulvulus Soldanella* en *arvensis* bij sommige exemplaren die in de zeeduinen groeien, de helmknoppen door verrotting niet kunnen funktioneer en dat alzoo die bloemen gynodioecisch zijn. Een dergelijk verschijnsel heb ik bij *C. sepium*, ofschoon deze in de duinen zelf niet, doch wel in hunne nabijheid voorkomt, nooit waargenomen ²⁾.

Binnen den meeldradenkrans en door dezen geheel aan het oog onttrokken bevindt zich rondom het ovarium een vijflobbige ring van nektarien. Door den eigenaardigen vorm der filamenten zijn deze organen en daardoor ook de nektar besloten binnen een koepelvormige ruimte, waartoe slechts toegang verleend wordt, zonder de helmraden gewelddadig vaneen te rukken, door vijf kleine openingen, die de bases der helmraden tusschen elkander openlaten. Daar de randen der filamenten behaard zijn, schijnt van elke opening een behaarde streep uit te gaan, die wellicht de nektarien voor indringenden regen moet

¹⁾ Dr. J. Mac Leod. Aanteekeningen omtrent den bouw en de bevruchting van eenige bloemen der Belgische Flora. Botanisch Jaarboek I, 1889, p. 106—113.

²⁾ In hoeverre ook hier wellicht de werking van fungi in het spel is, gelijk door Burgerstein (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft 1889, p. 373) werd waargenomen, is mij niet gebleken. Ook ik vond aan *C. sepium* op het einde der bloeiperiode eene enkele bloem, wier meeldraden op de door Burgerstein gemelde wijze geïnfecteerd waren. Ook Kirchner in zijn Flora van Stuttgart vermeldt iets dergelijks voor *C. arvensis*, ofschoon hij geen fungi als oorzaak van dit verschijnsel opgeeft. Prof. Oudemans had de welwillendheid deze fungus voor mij na te zien en vond in haar een nieuwe soort, die nog niet beschreven was, behoorende tot het geslacht *Gloeosporium*, en waaraan hij den naam van *Gl. antherarum* Oud. et Vuyck heeft gegeven.

beveiligen, ofschoon de kleinte der openingen zelf den toegang van vocht tot de nektarien voldoende afweert.

Omtrent deze haren, welke klierdragend blijken te zijn, merkt Hallier op dat hij ze voor „pollen vangen” houdt, daar niet zelden een menigte pollenkorrels door deze klierharen vastgehouden worden; het uit de helmhokjes in de opgerichte bloem gevallen stuifmeel zoude door deze haren opgezameld worden, totdat het toevallig door insekten of andere bevruchttingsagentien weggevoerd wordt. Gemelde schrijver verwacht van een onderzoek naar den aard van het door de klierharen afgescheiden sekreet en zijn werking op insekten een nadere oplossing aangaande deze zienswijze ¹⁾.

De meening van H. Müller ²⁾, als zouden deze haren den toegang tot de nektarien langs de meeldraden, behalve de 5 gemelde openingen, voor insekten verhinderen, schijnt mij veel waarschijnlijker.

De eigenaardige vorm dezer openingen rondom de meeldradenbuis, waarbij de vernauwing van den toegang tot de honigklieren door bijzondere ontwikkeling van het androeceum verkregen is, wordt door Kerner ³⁾ met een revolver vergeleken en spreekt hij bij de *Convolvulaceeën* en vele *Gentianeëën* van revolverbloemen. Ten aanzien dezer inrichting merkt Kerner op: „Es sind diese zum Nectar des Blüthengrundes hinleitenden Canäle in der Regel sehr eng und gestatten nur die Einführung eines Insectenrüssels; auch sind immer nur solche berüsselte Insecten zu derlei Revolver-Blüthen berufen, deren Körperform und Körperausmass es mit sich bringt das sie bei Gelegenheit der Ausbeutung des Nectars auch eine Allogamie veranlassen. Gegen Insecten, welche diesen Vorthail der besuch-

¹⁾ H. Hallier, Versuch einer natürl. Gliederung der *Convolvulaceën* auf morphologischer und anatomischer Grundlage in Engler's Bot. Jahrb. 1893, p. 468.

²⁾ l. c. p. 262.

³⁾ A. Kerner. Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste. 1879, p. 49.

ten Pflanze nicht bringen würden, ist der Nectar durch die Enge und Tiefe dieser Canäle geschützt."

Ik heb deze plaats hier aangehaald omdat ik daarop straks nog zal terugkomen.

Ofschoon dus hier, evenals bij *Convolvulus arvensis* de nektarien binnen den meeldradenkrans gelegen zijn, openen de helmknoppen zich toch, hoewel niet morphologisch, extrors, omdat de toegang tot die nektarien door een bijzondere inrichting der helmdraden tusschen deze en de bloemkroon zich bevinden. Deze inrichting werd voor eenige jaren beschreven door K. F. Jordan ¹⁾, die hem tot de volgende stelling bracht: „Honigbehälter und Staubbeutel sind beide nach der Anfliegstelle der Insecten hingewendet" ²⁾. Openden zich de helmknoppen inderdaad op de gewone wijze intrors, gelijk men uit Eichler's opgave zou meenen, dan zou deze inrichting voor de plant van groot nadeel zijn, want het pollen zoude dan binnen den meeldradenkoker vallen en aldus en zelfbestuiving onmogelijk maken en kruisbevruchting beletten, doordien bloemenbezoekende insecten niet met het stuifmeel in aanraking zouden komen.

Wij zien dus hier een dubbele aanpassing der bloem aan het bezoek van insecten, waardoor de hierboven vermelde regel van Jordan bewaarheid wordt. De binnen de meeldraden gelegen nektarien zijn slechts te bereiken door openingen daarbuiten gelegen; en opdat nu ook het stuifmeel niet onnut verloren zoude gaan, ontlasten de helmhokjes, ofschoon zij zich intrors openen, toch aan de buitenzijde wegens de eigenaardige uitgroeiing van het helmbindsel waarop Baillon de opmerkzaamheid heeft gevestigd. Voor de bloem zijn biologisch deze meeldraden met extrorse gelijk te stellen.

Van het Gynaecium kan ons alleen de stijl en de stempels

¹⁾ K. F. Jordan. Die Stellung der Honigbehälter und der Befruchtungswerkzeuge in den Blumen. Flora 1886. (Regensburg). p. 195 en v.

²⁾ l. c. p. 217.

interesseeren. De stempels zijn meestal ten getale van twee aanwezig; somtijds zijn er drie lobben, doordien een der stempelgedeelten zich nogmaals gesplitst heeft.

De inrichting komt geheel overeen met de afbeelding en beschrijving, die Schwartz en Wehsarg ¹⁾ daarvan gegeven hebben.

De geheele oppervlakte der stempels, zoowel de binnen- als de buitenzijde is met papillen bezet; terwijl echter in den knop de beide stempellobben vlak tegen elkander aanliggen, wijken zij bij de opening meer en meer van elkander af, totdat zij eindelijk haar geheele oppervlakte voor het opvangen van stuifmeel aanbieden. Doordien de lengte van den stijl die der meeldraden overtreft, komen de stempels derhalve boven de helmknoppen te staan. Deze inrichting maakt dus een zelfbestuiving, een eigenlijke autogamie onmogelijk. De onderlinge stand van stempel en helmhokjes vormt hier een mechanische verhindering tot zelfbestuiving en daardoor tot zelfbevruchting, wat door Axell met den naam van „hercogamie” werd aangeduid.

Wanneer, zoo meent Kerner ²⁾, in een bloem van het begin tot het einde van den bloeitijd de stempel zulk een stand inneemt, dat hij wel door aankomende insekten kan aangeraakt worden, doch niet vanzelf met pollen van de in de nabijheid staande meeldraden kan voorzien worden, dan mag men van zoodanige bloem wel aannemen, dat zij voor kruisbevruchting is aangewezen.

Tot deze rubriek brengt hij dan ook *C. sepium*.

Toch is de onderlinge betrekking in grootte van meeldraden

¹⁾ C. Schwartz und K. Wehsarg. Die Form der Stigmata vor, während und nach der Bestäubung bei verschiedenen Familien in Pringsh. Jahrb. f. Wiss. Bot. XV, p. 192. Tab. IV, fig. 16, Tab. V. fig. I.

De afbeelding die Baillon (Hist. des Pl. X, p. 311) van deze organen geeft, is meer „gestyleerd” dan natuurgetrouw.

²⁾ Kerner von Merilaun. Pflanzenleben. 1891, II, p. 300.

en stamper niet konstant. Evenals door Mac Leod ¹⁾ bij *Calystegia Soldanella* werd waargenomen, dat de stempels lager geplaatst waren dan de meeldraden, komt ook dit geval bij onze soort voor. De grootste afstand waarop de stempels zich boven de meeldraden verhieven, was ook hier 5 m.m., doch bovendien vond ik vele bloemen waar de stempels veel lager geplaatst waren, zelfs zoo laag dat zij een of meer meeldraden aanraakten. In dit geval is autogamie mogelijk; in het normale geval kan het stuifmeel nooit direkt op de stempels komen, doordien de bloemen rechtop staan of zijdelings uitstaan. Ook bij *Conv. arvensis* geeft H. Müller op, dat men in nog bloeiende en opgerichte bloemen niet zelden een der meeldraden met een harer met pollen voorziene randen zich onmiddellijk tegen de stempelpapillen ziet aanleggen, wat hij door een afbeelding verduidelijkt ²⁾. Op de mogelijkheid tot zelfbevruchting bij het afvallen der bloemkroon zal ik nog nader terugkomen. Gemelde auteurs doen geen mededeeling wanneer zij hun bloemen hebben waargenomen; ik vermoed dat het met *Calystegia Soldanella* en *Convolvulus arvensis* evenzoo gesteld is als met *C. sepium*, namelijk dat er verschil bestaat tusschen de bloemen die zich in het begin der bloeiperiode vertoonen en dezulke welke aan het einde van den bloeitijd ontstaan. Het is mij opgevallen dat in het begin van den zomer zich steeds normale bloemen ontwikkelen, d. w. z. zoodanige waarbij de stijl de meeldraden aanzienlijk in lengte overtreft, terwijl eerst later bloemen zich vertoonen die de meergemelde bijzonderheden doen zien. Op dit oogenblik, eind Augustus, wordt het aantal bloemen, dat zich dagelijks opent, steeds geringer, terwijl bij deze bloemen de meeldraden slechts weinig korter zijn dan de stijl, meestal de stempels door de helmhokjes worden aangeraakt. Bovendien blijven de beide stempellobben in den toestand, waarin zij in de ongeopende

¹⁾ Mac Leod. l. c. p. 108.

²⁾ H. Müller. l. c. p. 263, fig. 90.

bloem zich bevinden. Dat het einde van den bloeitijd dit jaar reeds einde Augustus valt, terwijl deze plant anders tot October bloeit, zal wel aan den vroegtijdigen zomer moeten toegeschreven worden. Daar ik een exemplaar in mijn tuin heb, dat zich door de gunstige omstandigheden waarin het verkeerde, tot een enormen omvang heeft ontwikkeld, had ik gelegenheid dagelijks de bloemen waar te nemen en de verschillen die zij langzamerhand vertoonden op te merken. Bij deze kon ik dan ook dezen geleidelijken overgang van heterogame bloemen tot autogame waarnemen. Dat de laatst voortgebrachte bloemen, zij het dan ook misschien in een vroegere periode, aangewezen zijn op zelfbevruchting, lijdt bij mij geen twijfel, ofschoon er geen werkelijke bevruchting meer optreedt. De aanraking van de meeldraden met de stempels, het zich niet meer ontplooiën dezer laatste, wijst er op, dat in dezen tijd, dat insekten zelden bevruchting meer tot stand brengen, de plant door zelfbevruchting voor het ontstaan van nakomelingen tracht te voorzien. Het openen van de stempellobben is voor de plant van geen voordeel meer, wanneer geen insekten haar meer bezoeken, en slechts de buitenzijde der stempels kan door aanraking met de pollenhokjes bevrucht worden. Of ditzelfde bij de andere genoemde *Convolvulus*soorten ook het geval is, heb ik niet kunnen nagaan ¹⁾.

¹⁾ Bij een exemplaar van *Convolvulus Sibiricus* L., dat in den Leidschen Hortus onder de zaadplanten voorkomt, bemerkte ik dat daar bij alle bloemen autogamie plaats vindt, doordien de meeldraden op gelijke hoogte staan met de stempels en het stuifmeel direct door de helmhokjes op de stempels wordt gebracht. Deze soort heeft zeer kleine onaanzienlijke bloemen, die voor insekten geen aantrekkelijkheid hebben, ofschoon zij dezelfde organisatie bezitten als andere *Convolvulus* bloemen. Toch brengt deze plant op die plaats jaarlijks kiembare zaden voort, die door zelfbevruchting moeten zijn ontstaan, daar er slechts een exemplaar zich bevindt en het geen plant is die door partikulieren zal worden aangekweekt. Deze soort zou derhalve de meening van

Ten slotte zij nog herinnerd aan de eigenschappen der haagwinde dat hare bloemen ook bij regen geopend zijn, doch noch van honigwijzers, om dit woord over te nemen noch van bijzondere geuren voorzien zijn; nogtans zijn zij door hun helder witte kleur zeer in het oogvallend. Kuntze¹⁾ merkt naar aanleiding hiervan op, dat men de enkele helder gekleurde nachtbloeiërs als overgangsvormen moet beschouwen van door daginsekten bevruchten, tot die welke door nachtinsekten bevrucht worden, wanneer de eerste wijze van bestuiving uitblijft of vervalst; hij merkt vervolgens op dat hunne bloemen dan meestal op den dag daardoor beschut zijn, dat zij alsdan gesloten blijven of dat tevens haar uitwendige (d. i. bij geopende bloem naar den grond gekeerde) kleur weinig opvallend is, of zij zijn bij dag door den kelk ingesloten, zoodat de insektenlokkende kleur niet zichtbaar is. *Lychnis vespertina*, *Oenothera biennis*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Cereus grandiflorus* etc., *Convolvulus sepium* zouden volgens dien schrijver heden ten dage ons voorbeelden leveren, hoe dagbloemen zich tot nachtbloemen modificeeren.

De bloemen onzer *Calystegia* zijn echter overdag geenszins beschut door een der genoemde middelen, doch schitteren met hun heldere kleur reeds van verre, zoodat zij dan ook vele daginsekten aanlokken.

Is *C. sepium* dus een insektenbloem of niet? is zij een dag- of een nachtbloem?

Alles wijst er op om de eerste vraag bevestigend te moeten

Warming¹⁾ bevestigen, waar hij beweert dat in de arktische zone meer bloemen tot zelfbestuiving zijn aangepast dan in de zuidelijker gelegen landen.

¹⁾ Warming, Om nogle arktiske Våters Biologi in Bihang till k. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bd. XII, 1886, n°. 40, p. 13.

¹⁾ Otto Kuntze. Die Schutzmittel der Pflanzen gegen Thiere und Wetterungunst und die Frage vom Salzfreien Urmeer. Studien über Phytophylaxis und Phytogeogenesis 1877. p. 83—84.

beantwoorden; de stellige verzekeringen van andere schrijvers gevegd bij hetgeen men zelf aan deze bloem kan waarnemen, kenmerken deze soort als een typische insektenbloem, wat in het vervolg van dit opstel nog duidelijker zal worden.

Het antwoord op de tweede vraag is niet met zekerheid te geven. Reeds Sprengel merkt op; „Die Blume *scheint* eine Nachtblume und für nachtinsekten bestimmt zu seijn, und folglich des Abends aufzubrechen; obgleich abgepflückte Blumen welche ich in Wasser gestellt hatte, mir hierüber nicht die gehörige Auskunft gegeben haben, vermuthlich weil sie sich nicht in ihrem natürlichen Zustande befinden. Denn sie schlieszt sich eben so wenig des Nachts, als bejj slechter Witterung am Tage zu ¹⁾.

Wanneer men takken in het water steekt gaan de bloemen wel open, doch ik geloof ook dat men omtrent het tijdstip van opening bij zulke bloemen geen groot gewicht kan hechten, omdat zij onder abnormale omstandigheden verkeerden. Ik vond dan ook de tijden waarop zij zich openden zeer verschillend. Doch dit is eveneens het geval met niet afgeplukte bloemen. Ofschoon de meesten waarschijnlijk zich in den vroegen morgen openen, kwamen er ook wel midden op den dag uit en begonnen anderen zich 's avonds te ontplooien. Kuntze geeft op dat zij zich 's morgens tegen vijf uur openen ²⁾.

Even onregelmatig als het openen geschiedt het sluiten. Dikwijls sluiten zij eenige uren voor zonsondergang; bij regenschichtige dagen bleven zij tot zelfs den daarop volgende dag geopend, zoodat op het openen en sluiten de weersgesteldheid een grooten invloed schijnt te hebben, zonder dat ik daarvoor een vasten regel heb kunnen ontdekken. In het algemeen duurt de bloeitijd bij helder zonnig weer korter dan bij betrokken lucht of regen; of nu het vroeger sluiten der bloemen

¹⁾ K. Sprengel. l. c. p. 106.

²⁾ Kuntze. l. c. p. 79.

moet toegeschreven worden aan de werking van het licht of aan het meerdere insektenbezoek kan ik niet beslissen. Peter ¹⁾ geeft zonder verdere bijzonderheden op dat *C. sepium* een nachtbloem is en voegt hij er aan toe, zij heeft eveneens nachtvlinderbloemen. Daar echter de meeste naverwante soorten dagbloemen hebben, schijnt de meening van Kuntze waarschijnlijk, dat wij bij de besproken plant te doen hebben met een zoodanige die zich door de omstandigheden van dagbloem tot een nachtbloeier heeft aangepast. Deze aanpassing schijnt echter nog niet volledig te zijn tot stand gekomen, waardoor de onregelmatigheid in de tijden van openen en sluiten verklaard wordt.

Welke zijn echter deze bijzondere omstandigheden?

Uit al hetgeen omtrent de inrichting dezer bloem hierboven is medegedeeld blijkt duidelijk dat zij zich heeft aangepast voor insektenbezoek. Het is nu slechts de vraag welke insekten bewerkstelligen inderdaad bevruchting, en door het antwoord op deze vraag leeren wij misschien eenige der omstandigheden kennen die op den ontwikkelingsgang der plant invloed hebben uitgeoefend. Ik moet echter nog opmerken dat *C. sepium* naar het schijnt een polymorphe soort is, die behalve in het hooge noorden gevonden wordt in geheel Europa, in Noord- en Zuid-Amerika, Nieuw-Zeeland, Australië, Marokko enz. ²⁾ en dat dus klimatologische invloeden en de speciale insektenfauna van iedere landstreek op de ontwikkeling dezer plant een bijzonderen invloed kunnen gehad hebben. Mijne waarnemingen hebben natuurlijk alleen betrekking op inlandsche vormen.

Ik heb nauwkeurig gedurende den geheelen bloeitijd nagegaan welke insekten de bloemen bezoeken en hun getal is betrekkelijk gering. Afgezien van *Meligetes aeneus*, kleine *Poduren* en *Myten*, die tot de bestuiving hoegenaamd niets

¹⁾ Peter. *Convolvulaceæ* in Engler en Prantl. *Naturlichen Pflanzenfamilien* Theil IV. Abth. 3a p. 9.

²⁾ Cfr. Peter l. c. p. 36.

kunnen bijdragen, waren het hoofdzakelijk hommels en dipteren, voornamelijk syrphiden, die de bloemen zouden kunnen bevruchten. Van vlinders nam ik waar een enkele maal het koolwitje (*Pieris rapae* L.) en 's avonds een paar malen de Gamma-vlinder (*Plusia Gamma* L.) terwijl het mij nooit gelukt is een sphingide er op waar te nemen. De lindenpijlstaart is hier zeer algemeen, doch nimmer zag ik ze bloemen bezoeken; enkele malen zag ik de Liguster-pijlstaart, die echter nimmer de *Convolvulus*-bloemen bezocht, doch wel zich aangetrokken gevoelde door een in de nabijheid zijnd bedje *Pelargoniums*, ofschoon deze bloemen veel minder nectar afscheiden. De *Sphinx Convoluti* heb ik nooit waargenomen, ofschoon zij in ons land wel aangetroffen wordt.

De door mij gevonden insekten werden door den Heer C. Ritzema, Conservator aan het museum alhier, gedetermineerd, zoodat ik, wat betreft de juiste benamingen, den Heer Ritzema mijn besten dank verschuldigd ben voor zijn welwillende hulp.

Het zijn de volgende soorten:

Hymenoptera.

1. *Bombus terrestris* L. ♀, 2. *B. hypnorum* L. ♂, 3. *B. agrorum* F. ♀, 4. *Megachile centuncularis* L. ♀, 5. *Halictus cylindricus* F. ♀, 6. *Vespa rufa* L. ♀.

Diptera.

7. *Eristalistenax* L. ♀, ♂. 8. *E. arbustrorum* L. ♂, 9. *E. horticola* de Geer ♀, 10. *Empis livida* L. ♂, ♀, 11. *Syrphus balteatus* de Geer ♂, ♀, 12. *S. Ribesii* L. ♂, ♀, 13. *S. Pyrastris* L. ♀, 14. *S. Corollae* F. ♀, 15. *Helophilus pendulus* L. ♀, 16. *Rhingia campestris* Meig. ♀, 17. *Sarcophaga albiceps* Meig. ♂, 18. *Lucilia cornicina* Fabr. ♂, 19. *Anthomyia spec.* ♀.

De genoemde hommels, vooral *Bombus agrorum* F.,
Ned. Kruidk. Archief VI. 3e stuk.

neemt het meest werkzame aandeel in de bestuiving der bloemen; zij vliegen in de geopende bloemkroon meestal boven op de tot een zuil vereenigde meeldraden en stijl, somtijds kruipen zij onder dien zuil en dringen zoo dieper de trechtervormige kroon binnen om van den honig te genieten; daarbij wenden zij het lichaam, zich met de pooten aan de fruktifikatie-organen vasthoudende om, ten einde al de 5 nektariën te kunnen uitzuigen. Is dit geschied, wat binnen zeer kort tijdsverloop plaats heeft, dan draaien zij zich in de bloem om, waarbij hun achterlijf met het stuifmeel in aanraking komt en daarmede bedeed wordt.

Bij het bezoek aan een volgende bloem kan dit gemakkelijk op de stempels geraken, terwijl zelfbestuiving bij de ruwe wijze, waarop zij een bloem bezoeken, verre van zeldzaam moet zijn.

De Bombi vliegen ook bij regen, en bezoeken meestal al de bloemen der plant achtereenvolgens — zelfs die, welke achter bladeren verscholen zitten en daardoor zich niet aan het oog direkt voordoen, terwijl zij ook reeds bijna of geheel gesloten bloemen weten binnen te dringen om daar naar honig te zoeken.

Het zijn naast de syrphiden de ijverigste bezoekers en men kan er zeker van zijn, dat iedere bloem gedurende haar bloeitijd eenige malen door hommels bezocht wordt. Bekend is trouwens hun ijver in het verzamelen, daar zij tot zeer laat werken en ook reeds vroeg beginnen, gelijk ons uit John Lubbock's waarnemingen is bekend geworden ¹⁾.

Alle door mij onderzochte hommels hadden *Convolvulus*-stuifmeel, dat zeer karakteristiek is ²⁾ aan hun pooten verzameld, terwijl vele korrels hier en daar in hun dichte haarbekleding waren achtergebleven. Daartegenover vond ik geen enkele bloem, wier stempels niet van stuifmeel voorzien waren,

¹⁾ Sir John Lubbock. Flowers, fruits and leaves. 1886. p. 11.

²⁾ Een goede afbeelding van dit pollen vindt men in Kerner's Pflanzenleben II. p. 98 fig. 6. De grootte hiervan wisselt volgens zijne opgave tusschen 76 en 84 μ .

zoodat alle bloemen op de een of andere wijze moesten bestoven zijn.

De van n°. 7 tot n°. 16 gemelde syrphiden gedragen zich allen op dezelfde wijze, — zij vreten allen pollen en laten de nektarien ongemoeid.

Tot dit doel vliegen zij meestal op de helmhokjes en den stempel en kunnen dus zelfbestuiving van de eigen bloem (autogamie) bewerkstelligen. Voordat zij een tweede bloem bezoeken rusten zij meestal op een blad uit en ontdoen zich dan van het aanklevende pollen, zoodat zelfs Geitonogamie onwaarschijnlijk is.

Empis livida L. vliegt op de bloemkroon en weet de nektarien te vinden; daarbij zijn hun lange pooten hun vaak in den weg, waarmede zij in de vernauwing van de kroon onbeholpen rondscharrelen, — daarbij gebeurt het vaak dat zij de fruktifikatie-organen aanraken en zoo in de eerste plaats zelfbestuiving, misschien ook vreemdbestuiving op nabijzijnde bloemen derzelfde plant veroorzaken.

Eristalis tenax L. komt zelden op de bloem — dan echter pollenvretend.

Sarcophaga albiceps vindt men enkele malen in de bloem op de meeldraden, daarbij trachtende den nektar te bemachtigen.

Lucilia cornicina Fabr. vliegt op de bloemkroon, raakt de meeldraden meestal niet aan en tracht ook den honig te bereiken.

Anthomyia ¹⁾ vliegt op de bloemkroon en dringt tot de nektarien door — kunnen dus op die wijze niet bestuiven.

Eindelijk is er nog een bloemenbezoekend insekt te vermelden, n.l. de gewone oorworm (*Forficula auricularia* L.) die echter voor deze plant een hoogst schadelijk dier is, daar

¹⁾ Daar ik alleen vijfjes van deze vlieg verzameld heb, was de soort niet wel te determineeren, daar de vijfjes te weinig soortelijke verschillen opleveren.

zij in de duisternis letterlijk alle geopende bloemen aanvalt en in de eerste plaats de helmhokjes en de stempels afknaagt, doch ook de bloembladeren, zelfs niet de gewone bladeren versmaadt. Deze vraatzucht is den tuinlieden maar al te wel bekend; bovendien staat deze waarneming niet alleen want ook Mac Leod ¹⁾ vermeldt dat hij 's avonds in de bloemen van *C. Soldanella* dit insekt aantrof. Zelfs ongeopende bloemen worden door hen ter hoogte van de helmknoppen aangevreten en zoo het stuifmeel bemachtigd. De vorm van de bloem biedt hun overdag geen of slechts zelden een schuilplaats aan, doch niet zoodra was het goed donker of ik kon er van verzekerd zijn, dat iedere nog geopende bloem door dit insekt bezocht en beschadigd werd, zoodat, hadde er ook bestuiving plaats gehad, dit toch in de meeste gevallen niet tot bevruchting kon voeren, omdat het pollen door deze nachtelijke roofers werd opgevreten.

De *C. sepium* heeft behalve haar melksap geen middel om zich tegen ongenooide gasten te verweren; haar grootste beschutting vindt zij door de plant, waarin zij zich slingert, doch dit kan haar slechts beveiligen tegen grazende dieren; voor insekten is zij weerloos en de gewone oorworm weet haar zeer goed te vinden.

In hoeverre komen de door mij waargenomen soorten van insekten met opgaven van anderen overeen?

De oudste opgave is van Sprengel, die op den bodem der bloemkroon kleine vliegen en bloemenkevers aantrof, bij de nektarien echter zeer kleine op myten gelijkende insekten vond ²⁾. H. Müller geeft als bloemenbezoekende insekten op eenige malen *Halictus cylindricus* K. ♂, eenmaal *Megachile centunculus* C. ♂ en zeer menigvuldig *Empis* en *Rhingia*. *Rhingia rostrata* L. belikt vaak de meeldraden, de stempels en den binnenwand der

¹⁾ Mac Leod. l. c. p. 110.

²⁾ Sprengel. l. c. p. 107.

bloemkroon met hare zuiglappen en schijnt verstrooid stuifmeel te genieten. Bovendien vond hij overdag ook *Meligethes*, *Thrips* en *Poduren*. Ofschoon Müller nooit zelf nachtvlinders de bloemen heeft zien bezoeken, werden door zijne leerlingen herhaaldelijk talrijke exemplaren van *Sphinx Convolvuli* L. daarop waargenomen ¹⁾.

Door andere schrijvers wordt deze vlinder eveneens voor de bevruchter van *C. sepium* gehouden; voornamelijk Delpino ²⁾ geeft *Sph. Convolvuli* aan als de overbrenger van het pollen op deze bloemen; nu eens schrijft hij Müller dat een zijner vrienden talrijke *Sph. Convolvuli* op deze wijze heeft gevangen, doordien hij zich posteerde bij een met winden begroeide heg, met duim en wijsvinger den toegang tot de bloem omvatte en zoodra een windepijlstaart kwam aanvliegen, den ingang tot de bloem door het samenknijpen der vingers sloot ³⁾; een andermaal merkt hij op dat de afmetingen der bloemen in het algemeen overeenstemmen met de grootte der haar bestuivende insekten. Zoo zijn bijv. in Europa de met den grootsten lichaamsbouw voorziene bestuivers de *Sphinges* en eenige *Cetonien* en wanneer wij met een vluchtigen blik de drie of vier grootste bloemen van Europa uitzoeken, zoo vallen ons het eerst de bloemen der Pionen, van *Pancratium maritimum* en van *C. sepium* in het oog en werkelijk worden volgens Delpino's waarnemingen de beide laatsten door *Deilephia* (*Sphinx*) *Convolvuli* bestoven ⁴⁾.

Kirchner ⁵⁾ gaat zelfs zoover van te beweren dat zij door *Sphinx Convolvuli* bevrucht worden en door de

¹⁾ H. Müller. l. c. p. 263.

²⁾ Delpino. *Alcuni appunti*, p. 17.

³⁾ H. Müller. l. c. p. 263.

⁴⁾ Cfr. Bot. Zeit. 1869. p. 794.

⁵⁾ Dr. Otto Kirchner. *Flora von Stuttgart und Umgebung mit besonderer Berücksichtigung der pflanzenbiologischen Verhältnisse*. p. 548.

tusschenkomst van deze bij de bevruchting in zoo hooge mate zijn aangepast, dat de grenzen der verspreiding van deze plant door het voorkomen van deze pijlstaart bepaald schijnen te worden.

En evenzoo is Henslow ¹⁾ de meening toegedaan dat in Engeland *C. sepium* uiterst zelden zaad geeft, omdat *Sph. Convolvuli* in dat land een zeldzaam insect is ²⁾.

Ditzelfde verschijnsel kan men ook in ons land waarnemen. Wanneer wij hier en daar *C. sepium* aantreffen dan bloeien zij steeds zeer rijk, doch vruchten vindt men slechts zelden ³⁾. De plant welke ik dagelijks gelegenheid had om waar te nemen, heeft honderden bloemen voortgebracht, doch zonder mijne tusschenkomst hebben er zich slechts zeer weinigen tot zaden gezet en ook van deze is het niet geheel zeker of deze bloemen niet op abnormale wijze zijn bevrucht.

¹⁾ G. Henslow. The origin of floral structures through insect and other agencies. Intern. scientif. series 1888, p. 314.

²⁾ Ook Thilo Irmisch bevestigt het feit dat *C. sepium* weinig volkomen vruchten draagt.

„Wenn solche Keimpflanzen von *C. sepium* ungleich seltener sind, so hat das wohl schon darin seinen Grund, dass diese Art, wenigstens bei uns (i. e. Sondershausen) viel spärlicher vollkommne Früchte bringt als jene (d. h. *C. arvensis*).

Cfr. Bot. Zeit. 1857. p. 435.

De Heer E. Th. Witte deelde mij mede dat voor enkele jaren in den Leidschen Hortus een exemplaar van *C. sepium* groeide, dat steeds een voldoende aantal zaden voortbracht, doch dat telken jare bleek dat deze zaden niet kiembaar waren. Onder welke omstandigheden deze plant rijpe zaden vormde kon ik niet nagaan, daar deze soort niet meer in den Hortus wordt aangetroffen.

³⁾ Hetzelfde is het geval met *Calystegia sylvestris* W. die in eep boschje in de duinen bij Noordwijk sinds de laatste jaren gevonden wordt. Ofschoon ik met veel nauwkeurigheid naar zaden van deze plant heb gezocht, vond ik er geen, noch dit jaar noch in het vorige. Deze soort is vrij algemeen in de omstreken van Breslau, doch brengt volgens mondelinge mededeeling van Dr. C. Mez ook aldaar geen rijpe zaden voort.

Niettegenstaande dus *C. sepium* insektenbloemen heeft, die zoowel overdag als 's nachts open zijn, door insekten bezocht worden die inderdaad bestuiving veroorzaken, zooals de hommels, schijnen al deze middelen toch niet in staat te zijn om bevruchting te bewerken en moet hiervoor een geldige reden bestaan. Daar de deze bloemen bezoekende insekten zeker stuifmeel van bloemen op dezelfde plant overbrengen en ook in eenzelfde bloem het stuifmeel op de stempels kunnen brengen, ligt het vermoeden voor de hand dat bij deze bloemen noch autogamie noch geitonogamie ¹⁾ bevruchting kan tot stand doen komen, en dat dus xenogamie de eenige wijze is waarop de plant rijpe zaden kan voortbrengen.

Ook Delpino ²⁾ is tot hetzelfde vermoeden gekomen, want in zijn verweerschrift tegen Caruel over zijne dichogamie zegt hij eenig gegeven te hebben om te vermoeden dat *C. sepium*, waar hij ook te dier plaatse *Sphinx Convulvi* voor de bestuiver houdt, adynamander is (self-sterile volgens Darwin). Het is mij niet bekend of Delpino ook in latere geschriften op dit vermoeden is teruggekomen en dit door nieuwe waarnemingen heeft bevestigd. Intusschen heb ik zelf getracht hierin zekerheid te verkrijgen en heb de bloemen op verschillende wijze bestoven, waarvan het resultaat is geweest dat alleen door het stuifmeel van een andere plant vruchten konden gevormd worden. De bloemen die ik daarvoor gebruikte groeiden op een uur afstands van mijne plant, daar

¹⁾ Men zie voor de woorden „autogamie, geitonogamie en xenogamie” L. Errera et G. Gevaert: Sur la structure et les modes de fécondation des fleurs et en particulier sur l'hétérostylie du *Prumela elatior*, in Bull. de la soc. roy. de bot. de Belgique, T. XVII. 1878. p. 57 — in welk opstel op pag. 162—163 een lijst voorkomt over de vreemde woorden, die bij de bevruchting te pas komen en bij verschillende schrijvers dikwijls verward worden, terwijl aan het eind een alfabetische lijst dier woorden met verwijzing naar den tekst is toegevoegd.

²⁾ F. Delpino. Difesa della dottrina dicogamica in Nuov. Giorn. bot. ital. fasc. III Luglio 1878. p. 201.

ik ze niet dichterbij kon vinden. Ten einde de proeven zuiver te houden, bediende ik mij van bladtin, waarin ik de bloemknop insloot, opdat wanneer deze 's morgens vroeg misschien opening, daarin geen stuifmeel van vreemden oorsprong kon aangebracht worden; wilde ik de bloemen bestuiven dan verwijderde ik het bladtin, bracht het stuifmeel, dat rijkelijk voorhanden is door een penseeltje op de stempels van dezelfde of een andere bloem derzelfde plant en bewerkstelligde op die wijze autogamie of geitonogamie, na welke operatie ik de bloemkroon weder afsloot door een reep bladtin, waarin ik een klein stukje papier gewikkeld had, vermeldende de wijze van bestuiving die bij die bloem had plaats gehad. Op die wijze kon geen vreemd pollen worden aangebracht, noch het op de stempels gebrachte stuifmeel weggevoerd worden. Deze handelwijze moest ik ook wel toepassen bij zoodanige bloemen die door geheel vreemd pollen bevrucht waren; want ofschoon ik meende dat volgens de onderzoekingen van Strasburger bij aanwezigheid van vreemd en eigen pollen alleen slechts het eerste werkzaam is, moest ik toch de stempels beveiligen tegen de vraatzucht der oorwormen. Het bladtin heeft bovendien dit voordeel dat de tot proef dienende bloemen na haar bloeitijd gemakkelijk terug te vinden zijn, daar zij spoedig door de bladeren van jongere takken aan het oog worden onttrokken. Daar het mij slechts te doen was om te zien in hoeverre bevruchting optrad bij de gemelde wijze van bestuiving, heb ik mijne aandacht niet geschonken aan het feit door Fritz Müller ¹⁾ waargenomen, dat bij sommige planten als eenige *Oncidien*, *Rodriguezien*, *Noctylien*, een *Burlingtonia* e. a. m. het stuifmeel van dezelfde bloem op haar stempel een doodende werking uitoefent. Het blijve dus de vraag of ook bij *C. sepium* een dergelijke werking door het stuifmeel op de stempels derzelfde of misschien van andere bloemen derzelfde plant wordt uitgeoefend. Moeielijk te vereenigen met deze feiten

¹⁾ Cfr. C. Darwin, *Das Variiren* etc. 1868. Bd II p. 180.

is de onderstelling van Strasburger ¹⁾ dat de pollen-buizen en de stempels door chemische stoffen op elkander inwerken, want dan zoude men moeten aannemen dat in verschillende planten derzelfde soort ook verschillende scheikundige stoffen werden ontwikkeld; anders moest toch het pollen op dezelfde wijze worden aangetrokken of dit nu afkomstig was uit dezelfde bloem hetzij uit een andere bloem derzelfde of van een geheel verschillende plant.

Terwijl dus andere planten tot dezelfde familie behoorende autogam kunnen zijn, gelijk Darwins ²⁾ bekende proeven met *Ipomoea purpurea* bewijzen, waarbij hij door zelfbevruchting tot in het tiende geslacht, hoewel dan ook zwakkere nakomelingen kon kweken; terwijl eene varitëit van *C. sepium* n.l. *β. incarnatus* met *C. candicans* W. een, hoewel zwakke bastaard kan vormen ³⁾, zoo blijkt dat het eigen pollen op de bloemen derzelfde plant, behoudens misschien zeldzame uitzonderingen, geen of wellicht een schadelijken invloed heeft.

Evenzoo blijkt uit de noot op bl. 451 dat *C. sibiricus* L. door zelfbevruchting rijpe zaden geeft, terwijl *Cuscuta* volgens Kuhn en *Ipomoea pestigridis* reeds volgens Dillenius zelfs kleistogame bloemen bezitten ⁴⁾.

Overeenkomstig *C. sepium* schijnt zich volgens Fritz Müller ⁵⁾ waarschijnlijk ook *Calonyction* te gedragen. Wij zien dus in een en dezelfde familie ten opzichte

¹⁾ E. Strasburger in Pringsheim's Jahrbücher XVII p. 95.

²⁾ Cfr. Darwin. The effects of Cross and self-fertilization in the vegetable kingdom. 1876. p. 61 en verder het geheele Chapter II.

³⁾ Herbert in Trans. Hort. Soc. London IV. p. 26 geciteerd door W. Olbers Focke, Die Pflanzenmischlinge. Ein Beitrag zur Biologie der Gewächse 1881. p. 260.

⁴⁾ H. Müller. l. c. p. 264.

Cfr. voor *Cuscuta*. Bot. Zeit. 1867. p. 67.

voor *I. pestigridis*. Bot. Zeit. 1863. p. 310.

⁵⁾ Fritz Müller in Bot. Zeit. 1870. p. 274, ook geciteerd bij H. Müller. l. c. p. 264.

der bevruchting zeer veel afwijkingen, wat ons trouwens reeds door andere voorbeelden door Darwin medegedeeld, bekend was ¹⁾).

Daar alzoo de haagwinde alleen vruchtbaar is met pollen van een andere plant, moet dit door bemiddeling van insekten overgebracht worden.

De meening van Kerner, vroeger medegedeeld, als zoude bevruchting kunnen optreden bij het verwelken of afvallen der bloem, mist in dit geval allen grond, want de plant is niet autogam. Bovendien berust die meening meer op theoretische gronden dan dat zij aan de werkelijkheid ontleend is, want indien men het afvallen der verschillende bloemkronen gadeslaat, bevindt men dat de kroon zich eerst weder sluit en dan gedurende langer of korter tijd, zeker gedurende een paar dagen, in dien toestand de fruktifikatie-organen blijft omgeven. Wanneer zij dan ook afvalt zijn én meeldraden én stempels geheel bruin geworden en voor de bevruchting ongeschikt, terwijl men bovendien kan waarnemen dat bij het afvallen de stempels meestal worden medegerukt, zoodat op het vruchtbeginsel niets anders dan de stijl overblijft, die gelijk bekend, de vrucht nog langen tijd kroont. Het langdurig omsluiten van den stempel door de verwelkte bloemkroon zal men als een bescherming der pas bestoven stempels moeten aanzien.

Van de insekten nu, die deze plant bezoeken, komen voor de bestuiving slechts twee groepen in aanmerking, nl. de Bomben en de Sphingiden.

¹⁾ Darwin. Cross. and Self-fert. p. 341.

Gärtner vermeldt dat hij nog niet zoo gelukkig was geweest in de familie der Convolvulaceën bastarden te kweken (Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im Pflanzenreich, 1849. p. 115); een andermaal heet het: „Die Ipomoea candida mit den Pollen des C. sepium bestäubt fällt gewöhnlich schon in 48 Stunden ab. (Vers. u. Beob. ü. d. Befr. Org. der Vollkommeneren Gewächse 1844. p. 4.)

De eersten die men er steeds op aantreft schijnen nogtans geen bevruchting te bewerkstelligen, wat aan de volgende oorzaken zal moeten worden toegeschreven.

Vooreerst is de haagwinde volstrekt geen zeldzame plant, doch komt zij nooit in grooten getale bij elkander voor en waar dit het geval is danken zij hun ontstaan waarschijnlijk, zooals straks zal blijken, langs vegetatieven weg uit een en dezelfde plant. Ofschoon het mij zeer aangenaam geweest zoude zijn, wanneer ik een tweede exemplaar dichtbij had gevonden, zoo trof ik er in den naasten omtrek geen enkele aan, terwijl het exemplaar in mijn huis niet uit zaad was opgekomen, doch met een sering, die daar overgeplant was, werd aangevoerd.

Ten tweede hebben de hommels de gewoonte bij voorkeur een en dezelfde soort van bloem te bezoeken, gelijk Darwin¹⁾ meent; waar echter een dergelijke plant zoodanig verspreid voorkomt als met *C. sepium* het geval is, zullen zij wel van die gewoonte afwijken of steeds tot dezelfde plant terugkeeren. Daar nu de hommels al de geopende bloemen derzelfde plant achtereenvolgens bezoeken, bewerken zij dus in de meeste gevallen geitonogamie en slechts in het gunstigste geval zou een hommel, wanneer hij met stuifmeel eener vreemde *Calystegia* voorzien was, slechts de eerste bloem bevruchten. Wanneer de hommel derhalve een grooten afstand aflegt, zonder andere bloemsoorten inmid- dels te bezoeken, om van de eene haagwinde tot de andere te komen, zou er door hun bemiddeling kruisbevruchting mogelijk zijn; daar dit niet waarschijnlijk is, is het bezoek der hommels voor deze plant van geen nut. Indien *C. sepium* door pollen uit bloemen derzelfde plant kon bevrucht worden, dan zoude de buitengewone ijver dezer dieren, waarvan Lindman per uur 9—1200 bezoeken telde, zeker in staat zijn alle bloemen, hoe kortstondig haar bloeitijd ook moge zijn, te bevruchten.

¹⁾ Darwin, l. c. p. 416.

Het is derhalve waarschijnlijk dat alléén *Sphinx Convoluti* in staat is kruisbevruchting te bewerken, niet omdat insekt en bloem hier wederkeerig aan elkaar aangepast zijn, maar alleen omdat dit insekt door zijn snelle vlucht in staat is zich spoedig over groote afstanden te verplaatsen en zoo het stuifmeel der eene plant in bloemen eener andere dikwijls ver verwijderde te brengen. Is dit het geval dan wordt het ook duidelijk waarom de geografische verspreiding dezer plant aan het voorkomen dezer *Sphinx* gebonden is; waarom in Engeland en ook in ons land zoo weinig zaden van *C. sepium* gevonden worden, omdat zoowel daar als hier dit insekt niet overvloedig voorkomt.

Alles samengenomen blijkt het dat *C. sepium* waarschijnlijk een dagbloem geweest is, die, door welke omstandigheid dan ook, de eigenschap heeft verkregen van zuiver xenogam te zijn. Daar althans in ons land deze plant nooit in grooten getale tegelijk optreedt, moeten voor hare bevruchting zich snel verplaatsende insekten, zooals de *Sphinges* inderdaad zijn, voordoen, die het stuifmeel van de eene groeiplaats naar de andere kunnen overbrengen.

Daar deze insekten en vooral *Sph. Convoluti* niet overal even talrijk voorkomen, daar deze insekten slechts gedurende een bepaald gedeelte van het jaar als vlinder zich vertoonen (bijv. niet in Juni en Juli) en zij slechts gedurende een bepaalden tijd van den dag zwermen, (volgens *MacLeod*¹⁾ na half negen, om nadat zij in grooten getale zijn opgekomen, binnen een half uur te verdwijnen) en de *Calystegia*-bloemen zich vaak lang voor dien tijd gesloten hebben, zoo zijn dit alle redenen waarom tot vorming van zaden bij deze plant zeer weinig gelegenheid is. Was zij volkomen aangepast aan deze vlinders, zoo zoude zij regelmatig met begin van de duisternis zich openen, op denzelfden tijd waarop

¹⁾ *MacLeod*. Untersuchungen über die Befruchtung der Blumen, II in Bot. Centralb. Bd 29. 1887.

de *Sphinges* beginnen te vliegen; het zoude dan een volkomen nachtbloem geworden zijn, die zich alleen nog tegen oorwormen te wapenen had en die zich tegen zonsopgang weder zoude sluiten, omdat verder insektenbezoek van geen nut meer zoude zijn. Zoover heeft zij het echter nog niet gebracht en zij ondervindt daarvan de nadeelige gevolgen, doordien hare voortplanting langs geslachtelijken weg bijna onmogelijk wordt.

Een eenigszins hiermede overeenstemmend geval nam Fritz Müller waar bij *Posoqueria fragrans*, die uitsluitend door in den nacht vliegende insekten bevrucht wordt; toch openen zich ook hier vele bloemen overdag, die dientengevolge steriel blijven.

Waar de gelegenheid om zich op de gewone wijze door zaden voort te planten ontbreekt of althans tot een minimum beperkt is, kan het ons niet verwonderen dat deze plant langs vegetatieven weg zich tracht in stand te houden.

Inderdaad bezit zij in dit opzicht een merkwaardige eigenschap, waarop ik de aandacht wil vestigen, nl. deze om tweerlei soort van stengels voort te brengen.

Gelijk bekend is *C. sepium* een voorbeeld van een plant met links windende stengels en sinds de gelijktijdige publikaties van Palm en Hugo van Mohl heeft het niet ontbroken aan onderzoekingen omtrent de oorzaken van het slingeren. Geleerden als Dutrochet, Darwin, Hugo de Vries, Schwendener, Baranetzki en Köhl hebben er het hunne toe bijgedragen om onze kennis aangaande dit fysiologisch verschijnsel te vermeerderen.

Daar ik mij in dit opstel niet met de slingerende takken dezer plant zal bezig houden, kan ik volstaan met aangaande dit onderwerp te verwijzen naar Vines' *Physiology of Plants*, waar dit onderwerp grondig besproken wordt ¹⁾.

¹⁾ H. Vines, *Lectures on the physiology of plants*. 1886. Lecture XIX. Voor verdere litteratuur zie aldaar pag. 518.

Daar *C. sepium* bijna overal voorkomt en zeker vele malen tot physiologische proeven zal gediend hebben, verwondert het mij des te meer dat het verschijnsel, waarop ik het oog heb, niet meer is waargenomen en door anderen is onderzocht.

In de litteratuur heb ik slechts een paar maal iets gevonden dat op dit verschijnsel betrekking heeft, doch deze stukken schijnen door latere auteurs over het hoofd gezien te zijn. Alleen Luerssen citeert een dier schrijvers, doch maakt ook geen melding dat *C. sepium* evenals *Conv. arvensis* uitloopers heeft zoowel boven als onder den grond ¹⁾.

De oudste mij bekende mededeeling omtrent het voorkomen der niet windende stengels is een bericht van Germain, in de zitting van 15 Juni der Société philomatique te Parijs, waarvan mij slechts een referaat ten dienste stond in de Regensburger Flora ²⁾. Men leest aldaar: „finden diese (die kletternden Zweige der *Calystegia sepium*) keinen Stützpunkt und fallen sie so zur Erde, so wächst ihre Spitze in den Boden hinein; es ist die Endknospe dieses ursprünglich überirdischen Stengels, welche zu einer ächten Knolle wird. Diese Knolle, vom Ansehen einer dicken verzweigten weissen Wurzel, dringt senkrecht in den Grund, ganz nach Art einer Pfahlwurzel. Dass sie übrigens die Fortsetzung des überirdischen Stengels ist, geht aus den Stellungsverhältnissen der schuppenförmigen Blätter hervor, mit denen sie bekleidet ist, und die die Blattspirale des grünen Stengels fortsetzen. Mit den ersten Winterfrösten stirbt dieser ab; die Knolle reicht bis zum Frühling, wo aus jeder Blattachsel eine nach oben wachsende Knospe und zwei Nebenwurzeln hervorspriessen.“

Deze beschrijving is volkomen juist behalve het begin, want de windende stengels heb ik nooit in den grond zien dringen; mocht er toevallig een door zijn eigen gewicht op den bodem

¹⁾ C. Luerssen. Handbuch der Syst. Bot. 1882. II p. 956.

²⁾ Flora. 1850. Kleinere Mittheilungen p. 638.

gekomen zijn, dan neemt hij elk steunsel voor lief en slingert zich zelfs langs grashalmen weder naar omhoog.

De windende stengels zijn negatief geotropisch en hebben dus steeds neiging om zich van den grond af te wenden. Groeit bijv. een stengel boven zijn steunsel uit dan vertoont het den eigenaardigen S-vorm, waarover men bij bovengenoemde auteurs het noodige kan vernemen.

Een tweede artikel over dit onderwerp vindt men van de hand van Thilo Irmisch in de Bot. Zeitung van 1857 ¹⁾. Het zij mij vergund ook hieruit een gedeelte over te nemen daar de beschrijving door een zoo scherp waarnemer als Irmisch was, niet anders dan juist kan zijn, ofschoon ook hem waarschijnlijk enkele bijzonderheden ontgaan zijn.

„Aus den Achseln der Keimblätter — zoo leest men op pag. 435 — brechen während des Sommers Zweige hervor. Sie wachsen sehr oft in die Höhe und winden mit Laubblättern versehen, gleich der Hauptachse besonders an kräftigen Exemplaren. In anderen Fällen wachsen die Kotyledonarsprosse frühzeitig abwärts zum Boden und dringen bald schief, bald senkrecht in denselben ein oder schieben sich auch erst eine kleine Strecke wagerecht auf demselben hin, bis sie eine Stelle finden, wo sie eindringen können. Diese etwas saftigen weisslichen Zweige sind mit kleinen schuppenförmigen Blättern, an denen man aber Lamina und Stiel noch als verschiedene Regionen erkennen kann, besetzt und schwellen ein wenig an. Oft treibt ein solcher Zweig, wenn er nicht in den Boden eindringen kann, noch mehreren Schuppenblättern, einige Laubblätter und dann erst wieder Schuppenblätter; dass die Kotyledonarsprosse eigentlich die Bestimmung haben, nach unten in den Boden zu wachsen, scheint mir daraus hervorzugehen, dass sie selbst für den

¹⁾ Thilo Irmisch, Ueber die Keimung und die Erneuerungsweise von *Convolvulus sepium* und *C. arvensis*, so wie über hypokotylische Adventivknospen bei kräutartigen Phanerogamen-Pflanzen, Bot. Zeit. 1857, pag. 493 e. v.

Fall, wo sie emporklimmen und winden, in den Regel (zuweilen beginnen sie auch gleich mit Laubblättern) erst einige Schuppenblätter an ihrem Grunde treiben. Nicht selten treten auch Unterhalb des Kotyledonar-Sprosses Beiknospen auf, welche rasch auswachsen entweder zu laub oder häufiger noch zu schuppenblättrigen und in diesem Falle sich dann nach unten wendenden Sprossen; oft tritt unter einer solchen Beiknospe noch eine Zweite auf. Alle diese Seitenzweige verästeln sich öfters, wobei je nach Umständen, die Aeste bald die eine, bald die andere Beschaffenheit annehmen können. Auch aus den unteren Blattachseln der aufwärts wachsenden Stengeltheile wachsen oft einzelne Zweige nach unten; selbst die Spitze der Haupt-Achse und der Kotyledonarsprosse, wenn sie zu windenden Stengeln wurden, überhaupt die Enden aller mit Laubblättern versehenen Achsentheile können, wenn sie mit dem Boden in Berührung kommen, endlich doch schuppenförmige Blätter treiben, sich etwas verdicken und in den Boden eindringen. Es pflegt dies vorzugsweise gegen den Herbst zu geschehen und innere und äussere Ursachen mögen gerade dann geeignet sein, eine solche Umwandlung an den windenden Stengeln, welche man wohl als eine Mittelform zwischen den aufrechten und kriechenden betrachten könnte, herbeizuführen."

Nadat hij verder heeft medegedeeld dat de hoofdwortel, tegelijk met de bovenaardsche deelen der plant den eersten winter afsterft, komen daardoor de uitloopers vrij, „und von ihnen sterben die über den Boden, oft auch die oben auf im Boden befindlichen Internodien ab. Mit dem Beginne der vegetative (gewöhnlich erst zu Ende April oder Anfangs Mai) treten die Spitzen der Ausläufer über den Boden, ebenso die mancher ihrer Seiten-Äste, wenn sie solche im Boden gebildet haben. Ob die Pflanze im zweiten Jahre blüht oder nicht hängt von mancherlei Umständen ab, wie denn auch die Sprosse der älteren Pflanzen häufig nicht zur Blüthe gelangen. Der weitere Verlauf ist nun derselbe wie im ersten Jahre, und es können alle

auf den Boden gelangenden Achsenspitzen wieder in denselben eindringen und überwintern

Die in den Boden dringenden Achsen, oft auch schon die ihm aufliegenden, bewurzeln sich bald. Die Nebenwurzeln treten regelmässig dicht unterhalb der Insertion eines Blattes hervor, seltner nur eine, meistens zwei in gleicher Entfernung von der Mittellinie des Blattes. Diese Nebenwurzeln sterben oft ab, ohne sich ansehnlich verlängert und verästelt zu haben. Manche werden dagegen eine Spanne lang und verästeln sich; sie werden nicht stark und haben eine ebenso kurze Dauer wie die Achsen, denen sie entsprungen sind.

Die unterirdischen weissen Achsen, in denen das von zart-körnigem Amylum erfüllte Rindenparenchym vorherrscht, gehen gewöhnlich mit den oberirdischen Achsen, welche aus ihnen hervorgegangen sind, im Herbst zu Grunde, oft aber nur auf eine Strecke. Keineswegs erfolgt dieses Absterben so regelmässig, wie z.B. bei den eingelegten Kartoffeln, sondern die unterirdischen Achsen der Zaunwinde dauern oft länger; doch fand ich nicht, dass sie sich dabei verdickt hätten. Die stärkeren haben ungefähr die Dicke des Kieles einer Gänse- oder Schwanenfeder. Die unterirdischen Achsen treiben im Laufe des Sommers auch unter dem Boden neue horizontale oder auch etwas niederwärts wachsende Axillarsprossen, die dann bis zum nächsten Frühjahr im Boden bleiben, mindestens auf eine Strecke hin: es wurden also die älteren Stöcke nicht etwa, wie das doch im ersten Jahre der Keimpflanze der Fall ist, nur durch solche Sprosse erhalten, die aus den oberirdischen Sprossen wieder hinab in den Boden gewachsen sind. Wäre das der Fall, so würde man die Pflanze, die manchmal in den Gärten lästig wird, leicht dadurch ausrotten können, dass man ihre oberirdischen Theile gänzlich abrisse. Das hilft aber bekanntlich nichts, sondern man muss die oft tief im Boden steckenden quechenartigen Theile herausholen."

Hoezeer ik deze beschrijving bijna in alle bizonderheden bij Ned. Kruidk. Archief. VI 3e stuk. 31

de levende plant heb kunnen gadeslaan, omtrent een punt moet ik echter in tegenspraak komen met dezen schrijver, dat is waar hij evenals Germain de gewone slingerende takken laat overgaan in niet slingerende. Bij hoevele exemplaren ik ook dezen zomer dit verschijnsel heb onderzocht, nergens vond ik slingerende stengels zich den grond inwerken of naar den bodem groeien — integendeel slechts enkele malen, zeer zelden, heb ik waargenomen dat een niet slingerende stengel overging in de normale windende takken. Ik geloof dan ook dat *C. sepium* twee verschillende soorten van stengels kan voortbrengen, van welke de eene steeds zich om andere voorwerpen tracht te slingeren, de andere daarentegen nooit windend is en op den kortst mogelijken weg den grond tracht te bereiken. De eigenaardige gedaante dezer niet slingerende stengels viel mij het eerst op bij het exemplaar in mijn onmiddellijke nabijheid en ik had gelegenheid den groei en ontwikkeling dezer stengels dagelijks na te gaan. Het verwonderde mij dat ik deze stengels niet eerder had gezien bij andere wildgroeïende planten, want toen ik met meerdere oplettendheid andere planten dezer soort waarnam, vond ik bij allen zonder uitzondering deze twee verschillende stengelsoorten ontwikkeld. Waarom zij mij en waarschijnlijk anderen niet onder het oog waren gekomen, berust wellicht op de eigenaardige groeiwijze dezer plant, die voornamelijk in hagen, dicht struikgewas en tusschen riet voorkomt, op plaatsen derhalve waar men niet zoo gemakkelijk de geheele groeiwijze der plant kan nagaan en de meer op den grond zich bevindende stengels door het dichte struikgewas of de menigte der tot steunsel dienende planten aan het oog worden onttrokken. Wanneer men echter het beloop eener stengel van de Haagwinde tot den grond toe volgt, kan men er zeker van zijn eenige zijtakken te vinden die niet slingeren. Behalve de eigenschap van zich niet om steunselen te winden, bezitten deze stengels ook nog eigenaardigheden, die hen van de overige terstond doen verschillen, nl. de veel geringere ontwikkeling der bladeren, die langen

tijd een schubvormig aanzien behouden en eerst langzamerhand tot den gewonen bladvorm uitgroeien, ofschoon zij toch steeds bij de gewone stengelbladen in grootte van het bladoppervlak ten achter blijven; vervolgens de meer aanzienlijke lengte der internodiën. In deze opzichten gelijken deze stengels op in het duister gegroeide stengels van andere planten, want ook bij deze ontwikkelt zich de stengel ten koste van het bladoppervlak; daar de niet windende stengels echter in het volle daglicht zich ontwikkelen, zijn zij natuurlijk niet geetioleerd en moet de bijzondere vorm dier stengels dan ook toegeschreven worden aan andere oorzaken. Eindelijk zijn deze stengels nooit, of in zeldzame uitzonderingen zeer weinig getordeerd, welke eigenschap gelijk bekend is, onafhankelijk van die van het winden der stengels is. Bovendien ontwikkelen zich in de bladoksels bijna nooit bloemen, doch steeds zijtakken, die in de meeste gevallen evenmin slingeren, terwijl ter zijde van den bladsteelvoet aan de ventrale zijde dier stengels zich twee worteltoppen ontwikkelen. Het hangt er slechts van af of de omstandigheden voor de ontwikkeling van wortels gunstig zijn om deze adventiefwortels tot volkomen ontwikkeling te brengen. Evenals Irmisch heb ik ze nooit krachtig uitgegroeid gezien en dus schijnt het dat zij bij den verderen groei dier stengels geen gewichtige rol spelen.

Het voorkomen van verschillende stengels aan dezelfde plantensoort staat bij *C. sepium* niet alleen, want een analoog geval vond ik bij Darwin vermeld. In zijn bekend werk over klimmende planten zegt hij o. a.: „My plants of *Combretum argenteum* and *C. purpureum* made numerous short healthy shoots; but they showed no signs of revolving and I could not conceive how these plants could be climbers; but at last *C. argenteum* put forth from the lower part of one of its main branches a thin shoot, 5 or 6 feet in length, differing greatly in appearance from the previous shoots, owing to its leaves being little developed, and this shoot revolved vigorously and twined. So that this

plant produces shoots of two kinds ¹⁾. Men ziet hieruit dat zich bij deze plant juist het omgekeerde voordoet als bij *C. sepium*, daar bij die plant de windende stengels lang waren en weinig ontwikkelde bladeren hadden. Het is misschien mogelijk dat nog andere slingerplanten onder bepaalde omstandigheden in staat zijn stengels van tweeërlei vorm voort te brengen.

Hoe dit ook zij, we willen ons beperken tot de stengels der Haagwinde. Einde Juli gelukte het mij niet zonder overleg een nog jeugdige plant dezer soort uit een heestertje los te winden, zoodat ik een geheel ongeschonden plant had, waarin ik de lengten der internodien zoowel van de hoofdas als der zijtakken nauwkeurig bepaalde. De uitslag van deze meting vindt men op de volgende tabel:

1.7

|

1.8

|

3

|

6.2

|

7

|

6.5

|

7.5

|

7

|

6.7

|

7

|

7

|

6

|

¹⁾ C. Darwin. The movements and habits of climbing plants. Sec. edit. 1875 p. 41.

6.5	
7	
7	
6.5	
9.5	
	-3.5-5.5-6.7-5.6-7.8-4.1-1.8-1.7 windend
1.2	
	-3-5-9-4.7-8.5-7.5-4.2-1.5-1.5 „
9	
	-1-0.5-1 windend
7.5	
	-1.2-0.7-1.5 „
3	
	-2.7-1.8-1.7-1.4 „
6	
5.5	
3	
	-1-0.9-1.5 „
3	
	-0.2-0.4-6-4.7-11-11-13.5-12-3-1.6
0.5	
1.5	
	-0.3-4.8-9.2-12.5-10.5*-14.5-10-13-2.5-1.4
2.5	
	-0.7-2.2-1.7-2.1-1-0.8
2	
wortelstok.	

In deze tabel stellen de cijfers in de eerste vertikale kolom de lengten der achtereenvolgende internodien voor; de horizontale rijen zijn de lengten der zijtakken, alles uitgedrukt in c.M. De eerste zijas was geheel onder den grond, de overige waren allen boven de aarde en daarvan de 6 bovenste zuiver windend, de twee laagste echter niet windend. Reeds duidelijk valt hier het verschil tusschen de betrekkelijke lengten der inter-

nodien van de windende en de niet windende takken in het oog; want terwijl bij de eerste de grootste lengte 9 c.M. is en de meeste andere internodien aanzienlijk korter zijn, zijn die der niet windende assen meestal veel langer, overtreffen zij verre het langste lid der windende stengels. Ofschoon dit nog een zeer jonge plant was bereikte zij toch reeds de vrij aanzienlijke lengte van 1.5 M. wat door het slingeren niet in het oog valt. Het schijnt dat de eerste zijtakken boven den grond bijna immer tot niet windende stengels uitgroeien, terwijl eerst later de hoogere takken evenals de hoofdas gaan winden. Bij alle jonge planten die ik hiervoor nazag bleek dit het geval te zijn, zoodat ik nergens de meening van Irmisch bevestigd zag, dat ook de laagste takken in staat waren te slingeren. Komen derhalve niet windende takken constant voor als eerste vertakkingen der hoofdas boven den grond, zoo is dat niet de eenige plaats van hun voorkomen, daar zij tot zelfs zeer hoog aan den stengel zich kunnen bevinden, om dan loodrecht naar beneden te groeien, wat eveneens het geval is met de zijtakken dezer niet windende stengels. Want in het algemeen brengt de niet windende stengel steeds weer zijassen van dezelfde natuur voort, die eerst, zelfs nadat reeds een vrij groot aantal internodien gevormd zijn, loodrecht blijven op de as waaruit zij ontspringen, dus in horizontale richting voortgroeien, om eindelijk door haar eigen gewicht om te buigen en dan verder eveneens recht naar beneden te groeien. Deze niet windende stengels kunnen met hun zijtakken een groote uitgestrektheid innemen en de plant heeft hierin een uitstekend middel om zich te verplaatsen. Ik wil hier op dezelfde wijze als bij de vorige tabel de afmetingen voorstellen, die een zoodanige niet windende stengel met zijne zijassen bezitten. Dit was niet eens de geheele zijtak, daar ik hem niet bij de plaats van aanhechting kon afbreken, zoodat zijne totale lengte nog iets grooter was dan uit de opgegeven getallen is op te maken. Deze afmetingen waren aldus:

{ 1.5
 |
 1.3
 | -0.8
 4
 | -0.7
 8.1
 | -1.3
 11
 | -2.—
 8.5
 | -3-1.8
 13.3
 | -12-1.7-1
 |
 9
 | -13.5-3.7-2
 9
 | -12-5.2-3-1.2
 12
 | -15.5-10.5-10-1.5-1.2
 10.8
 | -12-8-7.3-6-1.2-1.8
 11
 | -18-9.3-17.5-10.5-7-2.7
 12
 | -17.5-5.5-9-7.5-6-4-2
 9.4
 | -0
 9.3
 | -16.5-9.2-14-10.2-14.5-7.5-37-1.7-1.5
 13
 | -9-6.7-8.5-7.5-10-8.7-8.5-2.7-2
 16.5
 | -17-6.1-12-6.5-8.6-7.5-7-5.3-2-1.5
 14
 | -3.5-3-4-2
 11.5
 | -13.1-11-13-12.5-10.5-9-11.2-10.6-8-2.5-1.8
 13.5
 | -10.5-afgebroken
 ?

Dezen niet windenden tak heb ik daar afgesneden waar hij op den bodem kwam — het verdere gedeelte met de zijtakken lagen dus op den grond en besloegen daar ongeveer het opper-

vlak van een rechthoekigen driehoek, waarvan de zijtak de lengte van 1.81 M. had en de langste zijas 1.03 M., dus een gezamenlijk oppervlak van 0.9321 M². Wanneer men nu nagaat dat op iedere plaats van deze oppervlakte de zijassen in den grond kunnen dringen en aanleiding kunnen geven tot het ontstaan van een nieuwe plant, wanneer de omstandigheden daarvoor gunstig zijn, dan zal het duidelijk zijn dat *C. sepium* in deze niet windende stengels een uitstekend middel bezit om zich te verspreiden.

Men bedenke dat de verspreidingswijze door middel van vruchten en zaden, voor zooverre deze niet door dieren verspreid worden, ook niet zoo snel gaat, als men wel zoude vermoeden. Voor de meeste planten is er reeds een voordeel aan verbonden, wanneer de zaden slechts op zeer geringe afstanden van de moederplant terechtkomen en doordien zich deze kleine verplaatsing telkens herhaalt, daardoor kunnen de planten na verloop van tijd groote afstanden afleggen. Het is zeker een der verdiensten van Hildebrand op dit feit de opmerksaamheid gevestigd te hebben. Slechts enkele zaden bijv. van *Lupinus digitatus*, *Acanthus mollis*, *Hura crepitans* en *Bauhinia purpurea* worden weggeslingerd over afstanden die eenige meters bedragen; bij de meeste planten is een verplaatsing van enkele centimeters reeds voldoende om aan de plant een gunstigere gelegenheid te verschaffen voor hare levensvoorwaarden. Terecht merkt Hildebrand dan ook op dat het vormen van uitloopers een gewichtiger faktor voor de verspreiding der plant is dan het voortbrengen van verschillend gevormde zaden ¹⁾.

De opgegeven getallen zijn volstrekt geen bijzonderheden; uit de vele metingen die ik gedaan heb, mogen de volgende nog tot verduidelijking van de hier besproken eigenaardigheid dienen.

¹⁾ Dr. Friedrich Hildebrand, Die Verbreitungsmittel der Pflanzen. 1873 p. 39.

- 1.6
 1.5
 7.3
 —0.6
 13.2
 —2
 13.
 —5.3
 16.7
 —9—1.7
 15.5
 —13.5—3—1.5
 15.5
 —9.5—4—3.5
 15.
 —11.5—9.5—8.5—2.2—0.9
 13.5
 —17.5—9.5—12.6—5.—
 11.5
 —12.8—8.5—11—14—8.6—2.5—2
 15.
 —11—11.7—18—14.2—12—2.—1.5
 10.4
 12.8—9—14.3—13—16—3.5—2.5
 9.5
 —12—6.7—9.5—8.5—10.5—14—7.5—2.2—1.4
 14.6
 —11—4.6—2.8 afgebroken
 13.
 —26—7—7.5—10.5—8—5 afgebr.
 15.8
 —23 afgebroken
 15.8
 —20—7.5—11.5—12—8—8.7—5.5—9.5—11.2—8—3.5—2
 12.
 —12—8.4—10.3—7.3—11.3—13.8—11.6—4.2—6.6—3.3—2
 12.
 —twee bloemen + blad
 13.
 —bloem—blad—stengel
 14.
 —bloem—blad—stengel
 11.
 —bloem—blad—stengel
 13.
 —bloem—blad
 x.
 —blad—twee stengels— 4 wortelpuntjes.

De tabel op de volgende pagina is ingericht evenals de voorgaande; het is slechts een gedeelte en wel het topgedeelte van een niet windenden stengel met zijne zijassen; de x onderaan geeft aan dat de tak hier afgebroken was doch zich nog verder voortzette; men ziet hier in zooverre afwijkingen van het normale type, dat in de oksels der bladeren behalve een stengelknop, zooals bij deze takken gewoonlijk voorkomt, zich bovendien nog een bloemknop heeft aangelegd, of dat in plaats van een stengelknop zich twee bloemknoppen hebben ontwikkeld, terwijl omgekeerd onderaan zich twee stengels had-
 ndegevormd, met vier wortelpuntjes. De opgegeven getallen mogen verder voor zich zelve spreken; als bijzonderheid hadden zich aan dezen niet windenden stengel derhalve bloemen ontwikkeld.

De nu volgende tabel (zie p. 481) geeft slechts de onderste vertakkingen van een niet windenden stengel, de bovenste zijas vormde als het ware den overgang, daar zij eindigde als gewone windende stengel met alle eigenschappen van dien; de onderste zijassen voor zooverre ik die in haar geheel kon bemachtigen, bereikten hier de lengte resp. van 229 en 263 m.M. Dit is volstrekt geen zeldzaam geval, daar men er vele van deze afmetingen, zelfs nog langer kan aantreffen waardoor de plant zich derhalve door middel van deze bijzondere uitloopers over afstanden van meer dan 2 M. kan verspreiden. Ter vergelijking wil ik hier enkele metingen van gewone windende stengels geven, die ik zonder eenig bepaald oogmerk ergens van de plant had afgeplukt; deze getallen zijn:

Voor N°. 1	1.1—1.6—2.8—5.5—7.1—6.3—7—6.3—7—
„ N°. 2	1.1—0.9—1.8—3.6—4—8.1—8—8.2—10.3— 7.5—7.1—
„ N°. 3	1.2—0.8—1.9—4.1—7.5—6—7—8.1—7.6— 5.4—7.4—7.3—6.3—

Daar de internodien van af het vierde of vijfde lid hun volkomen strekking hebben bereikt, blijkt hieruit dat de afmetingen der volwassen internodien verre beneden die blijft, welke men bij de niet windende stengels aantreft.

hoofdtak

x	-1-2-6.5-7.8-6-6.1-7.9*-8-8.3-5.8-6.3-5-6.5-4.5-1.6 (91)	
11.5		
-0		
4.5		
-0		
9.5		9.5-8.4-11.2-6-3-1.1-1.8 (229.2)
-0.8-1-6-9.5-9.4-11.1-9.5-10.5-11.4-11-9-9.5-9.8-11.1-14-7.5-12-11.3-12.2-11.6		
8.3		
-1-3.5-6.2-9.5-8-12.5-15-19.5-11.5-14.2-12.3-19.3-19.5-19-14.6-13-12.4-12-		
14.5		
-3.5-4.5-7-11.5-16.5-10.5-17 afgebr.		
3		
		16.5 15 8.3 13.9
		8 10.5 2.2 5
		11.6 8 1.6 afgebr.
		afgebr. 2.3
		1.4

Oegstgeest, 27 Juli '93.

-11-12.5-7-10.5 afgebroken, echter	
13.5 13 5 worteltje (263)	
3.2	
1	
0.6	

* begon hier te winden en werd verder zuiver windend.

Ten slotte nog een overzicht van een geheele plant; waarbij weder de onderste stengelvertakkingen niet windende stengels waren; in deze tabel beteekent b, een bloemknop; b⁺ een zoodanige die verdroogd was, terwijl t de plaatsen aanduiden waar zich een stengel in de bladoksels had aangelegd:

1.3
 1.5
 3.
 3.8
 5.2
 3.7
 —b
 5.
 —b
 5.5
 —b
 6.5
 —b
 6.
 —b
 7.2
 —b
 6.5
 —b
 5.5
 —b
 7.
 —b⁺
 7.
 —b⁺
 6.3
 —b⁺
 6.3
 —t
 6.6
 —t
 5.7
 —t
 5.7
 —t
 5.6
 —t
 7.5
 —t
 8.7

	—5.2—3.8—4.8—7.9—4.6—7—7—6.9—4.5—1	windend
9.5	—2.5—2—5.6—4.3—6.6—6.7—8.3—3—2	windend
10.8	—4—	windend
10		
13		
	—1—1—1.3—1.3—1.5	windend.
10.4	—3—4.3—8.2—4.8—6.5—7—8.5—5.7—1.5—1.3	
10.5	—2—2.8—9.5—4.7—9—3.7—2.3	
8.5	—6—10—12.5—9—12—12—4	afgebr.
6.8	—1.5—8.5—8.5—14.5—1.8	
5	—11.8	afgebroken
3.5	—17—13—12—14.8—14.3—12.2—7.8—4.5—1.6	
3.		
2.2		
1.		
0.8		
0.8		

Ook hier mogen de cijfers voor zich zelf spreken.

Uit de hier opgegeven tabellen kan men zich eenig idee vormen van het verschil in groei dezer stengels en de gewone slingerende; tevens volgt uit hunne eigenschappen dat zij tot de verspreiding der plant waarschijnlijk meer bijdragen, dan de zaden die om de hiervoor genoemde oorzaken slechts zelden tot ontwikkeling komen. Waar we derhalve, zooals vaak voorkomt, langs een met laag houtgewas beplanten weg over de geheele lengte van dien weg *C. sepium* aantreffen hebben deze hun oorsprong waarschijnlijk gevonden langs ongeslachtelijken weg; zijn het derhalve exemplaren door uitloopers afkomstig van een enkel individu, zoodat zij ook hier met elkander onvruchtbaar zijn. Toch heeft men op zulke plaatsen nog de meeste kans om rijpe zaden te vinden, daar waarschijnlijk de eenigszins ver van elkander verwijderde exemplaren reeds

genoegzaam gevarieerd zijn om onderling bevruchtend op elkander te kunnen werken.

Men moge nu over de eigenschappen der plant om zich op de een of andere wijze te willen voortplanten, wat betreft de oorzaken dier neiging, een verschillende zienswijze koesteren, te loochenen valt het niet dat iedere plantensoort haar bestaan door nakomelingen tracht te verzekeren en daarom kan het ons niet verwonderen dat wij bij *Calystegia sepium*, waar de voortplanting langs den gewonen weg door zaden slechts zelden gelukt, een andere wijze van vermeerdering waarnemen, die het gemis aan de zaadproduktie vergoedt.

De materialen, die onder normale omstandigheden in de zaden worden weggelegd, worden bij deze soort verbruikt tot het vormen van uitloopers, waarmede de haagwinde, zoo geen onoverkomelijke beletselen in den weg staan, zich over enorme afstanden kan verspreiden.

SUR LES MOYENS DE DISTRIBUTION

DE

CALYSTEGIA SEPIUM R. Br.

(Résumé.)

La disposition intérieure des fleurs du Liseron des haies est telle qu'il faut les considérer sous tous les rapports comme des fleurs à insectes; plusieurs particularités dans la structure de ces fleurs indiquent qu'elles sont adoptées à la visite des insectes. Aussi le nombre des insectes qui fréquentent cette plante est-il relativement considérable; cela résulte de la liste donnée pag. 455.

Bien que ce soient surtout les bourdons par qui s'effectue

la pollination de la même fleur ou des fleurs de la même plante, ils ne fécondent pourtant pas l'ovaire.

J'ai en effet acquis la certitude que *C. sepium* est une plante exclusivement xénogame, et les insectes précédemment nommés ne sont pas en état de transférer le pollen d'une plante sur les fleurs d'une autre.

Il faut attribuer cette circonstance à ce que le liseron, qui d'ailleurs n'est point une plante rare, ne se rencontre guère en grand nombre dans un même endroit limité; et lors même qu'il en est ainsi par exception l'origine de tous les individus remonte à une même plante mère. Il en résulte que dans tous les cas où l'on rencontre à des distances relativement considérables des individus qui n'ont pas d'origine commune, les grains de pollen ont dû être transportés sur de grandes étendues, ce qui ne saurait être fait que par des insectes à vol rapide, capables de se porter en peu de temps d'une plante à une autre. Tels sont les *Sphinges*; aussi *Delpino* et d'autres regardent ils *Sphinx Convoluti* comme le véritable fécondateur de *C. sepium*; *Kirchner* n'hésite même pas à prétendre que la distribution du liseron des haies dépend de la présence de cet insecte. Ce *Sphinx* n'est pas plus commun en Angleterre que chez nous et il est assez rare dans plusieurs parties de l'Allemagne. La plante dont nous parlons ne pourra ainsi être pollinée et fécondée qu'à de longs intervalles, par conséquent on ne trouve que rarement chez nous des germes bien développés de *C. sepium*, et il en est de même en Angleterre, suivant les observations de *Henslow* et en Allemagne selon celles d'*Irmisch*. Il semble en effet que le liseron des haies est adopté à un degré assez élevé à la visite de ces *Sphinges*, du moins la forme de la corolle, la situation des nectaires, sa xénogamie, les heures auxquelles s'ouvrent les fleurs, toutes ces particularités indiquent que des insectes nocturnes sont les auteurs de la pollination. Tandis que les autres espèces de cette famille, celles même du genre intimement apparenté, des *Convoluti*

vulus ont pour la plupart des fleurs diurnes, notre plante est évidemment incliné à devenir une plante nocturne. Ce passage toutefois est loin d'être accompli: l'époque de la fleuraison n'est pas la même pour toutes les fleurs, mais semble dépendre plus ou moins des conditions atmosphériques. D'ailleurs *Sph. Convolvuli* ne se fait voir qu'à une certaine époque de la nuit et pendant quelques mois de l'année seulement, de sorte que souvent la fécondation ne peut avoir lieu à cause de l'absence de cet insecte. En outre ce *Convolvulus* compte un ennemi acharné dans le perce-oreille ordinaire qui attaque pendant la nuit toutes les fleurs et ronge de préférence les étamines et les pistils; de sorte que, au cas même que pollination eût eu lieu, la fécondation ne pourrait se produire.

Pour les raisons que nous venons d'indiquer, la germination est excessivement rare chez cette plante et elle s'éteindrait si sa conservation n'était assurée d'une autre façon. Elle y pourvoit par la production de deux sortes de tiges: en dehors de l'espèce ordinaire elle donne naissance à des tiges qui ne se guident ni ne se tordent, qui forment habituellement les rameaux inférieurs, mais qui peuvent aussi naître dans une partie plus élevée de la plante, pour croître alors directement vers le sol et se répandre sur celui-ci à la façon de sarments; elles peuvent alors atteindre une longueur extraordinaire. Ça et là elles prennent racine et enfoncent leurs sommets dans le sol où elles produisent une renfure en forme de tubercule qui peut passer l'hiver. Les tiges non-volubiles se distinguent des tiges ordinaires par la plus grande longueur des entrenœuds (comp. la table p. 482 à la table p. 481) par les feuilles plus rudimentaires et parce qu'elles n'engendrent presque jamais des fleurs dans les aisselles des feuilles, mais toujours des axes latéraux de la même nature, ce qui fait que ces tiges non-volubiles peuvent occuper avec leurs axes latéraux une très-grande étendue et qu'elles contribuent puissamment à la conservation et à la distribution de cette espèce, par leur aptitude

à la production de nouvelles plantes en des endroits différents.

Il est vrai que la littérature contient déjà quelques remarques isolées concernant ce phénomène; mais il me semble pourtant que ni Gervais ni Thilo Irmisch n'ont bien envisagé l'exacte signification des deux espèces de tiges et que probablement ils n'ont jamais eu l'idée que la formation de sarments, décrite avec une si grande exactitude par Irmisch, est une faculté qui n'appartient qu'aux tiges non-volubiles, et qui fait complètement défaut chez les tiges ordinaires. Je ne trouve qu'un seul exemple d'une différenciation analogue de tiges, chez *Combretum*, d'après Darwin, mais le phénomène se présente ici d'une façon absolument opposée au cas de *C. sepium*.

Leide, févr. 94.