

HOE SLUIPWESPEN DEN VIJGEBOOM (FICUS CARICA L.) BEVRUCHTEN.

DOOR

Dr. J. Th. C A T T I E.

Sinds CHRISTIAN CONRAD SPRENGEL in zijn baanbrekend werk "*Das entdeckte Geheimnis der Natur im Baue und der Befruchtung der Blumen*", Berlin 1793", aantoonde, dat tal van bloemen als geschapen zijn om insecten aan te lokken en deze bij hun bezoek stuifmeel van de eene plant naar de andere overbrengen en dan de bloemen bevruchten, zijn bijna honderd jaren verlopen. Overtrof SPRENGEL zijn onmiddellijken voorganger KÜHLREUTER, wat het wezen en den omvang zijner waarnemingen betreft, na hem hebben vele natuuronderzoekers datzelfde gebied betreden en talrijke feiten aan het licht gebracht, waardoor de rol van vele insecten bij de bevruchting der bloemen is vastgesteld. Het is hier minder de plaats eene uitvoerige opgave te doen van al de geschriften, die na SPRENGEL's doorwrochte verhandeling licht over dit onderzoekingsgebied verspreidden. Genoeg zij het hier aan te teekenen, dat ook DARWIN in verschillende geschriften op dit onderzoekingsveld nieuwe gezichtspunten aangaf en weldra gevolgd werd door FR. HILDEBRAND, FEDERICO DELPINO en de gebroeders FRITZ en HERMANN MÜLLER, om slechts enkele onderzoekers met name te noemen. Honderde raadselen der natuur zijn opgelost, duizende kleinigheden aan het licht gebracht, die bleken van overwegend belang te zijn voor het bezoek der insecten, maar nog tienduizenden zullen moeten worden

gekend, om veel duidelijk te maken, wat ons thans nog raadselachtig en onbegrijpelijk voorkomt. En betrekkelijk slechts langzaam vordert onze kennis op dit gebied. Want hoeveel nauwkeurige en lang voortgezette waarnemingen zijn niet noodig om de natuur tot in hare geheimste werken te bespieden, en welk taai geduld moet een waarnemer niet bezitten om dergelijke onderzoekingen jaren achtereen rusteloos voort te zetten! Een dezer pioniers der wetenschap, H. Graf zu SOLMS-LAUBACH, heeft in een onlangs verschenen werk ¹ een deel der uitkomsten van zijne onderzoekingen neergelegd, en deze uitkomsten zijn zóó belangrijk en werpen een zóó eigenaardig licht in de geheimste werkplaatsen der natuur, dat ik den lust niet kan weerstaan ze zoo beknopt mogelijk aan de lezers van het *Album* mee te deelen. Het is misschien niet ongewenscht aan de uiteenzetting te laten voorafgaan, dat de schrijver jaren lang in de omstreken van Napels, waar de vijgeboom gekweekt wordt, heeft vertoefd en dat hij in den aanvang bij zijne onderzoekingen, wat het dierkundige gedeelte betrof, nu en dan werd bijgestaan door Dr. PAUL MAYER, van het Zoologisch Station te Napels, die zich echter weldra zoodanig aangetrokken gevoelde door den aard der waarnemingen, dat beide onderzoekers ten slotte samenwerkten om de geheele wijze van bevruchting van den vijgeboom tot klaarheid te brengen.

De gewone gekweekte vijgeboom is een van die overoude kultuurboomen, waaryan de herkomst tot in de grijze oudheid opklimt. Uit de berichten in de oudst bekende geschriften over de Natuurlijke Historie blijkt, dat toen reeds de voortplantingsorganen van dezen boom zoodanig waren veranderd, dat de mensch hulpmiddelen moest te baat nemen om de vijgen tot rijpheid te brengen. Ofschoon de beschrijvingen van deze hulpmiddelen bij de schrijvers der verschillende eeuwen nog al uiteen loopen en elkander zelfs in eenige hoofdpunten tegenspreken, komen allen toch daarin overeen, dat wilde vijgen, eenigen tijd vóór zij rijp zijn, aan de gekweekte vijgeboomen worden opgehangen. Tegen den tijd van rijpheid komen nu uit deze wilde vijgen kleine wespen voor den dag, die door LINNAEUS als galwespen zijn beschreven en *Cynips Psenes* zijn genoemd. Deze wespen kruipen weldra in de vijgen van den gekweekten vijgeboom en veroorzaken

¹ H. Graf zu SOLMS-LAUBACH. *Die Herkunft, Domestication und Verbreitung des gewöhnlichen Feigenbaums*. Göttingen, 1882.

door hun steken, naar de meening der vroegere onderzoekers, zeer kleine galachtige gezwellen, ongeveer van denzelfden aard als galwespen dit doen op eikenblaaren, tengevolge waarvan de gekweekte vijgen niet onrijp afvallen, maar integendéel zeer spoedig rijpen. De geheele bewerking is reeds van overoude tijden bekend als de "caprificatie" der vijgen.

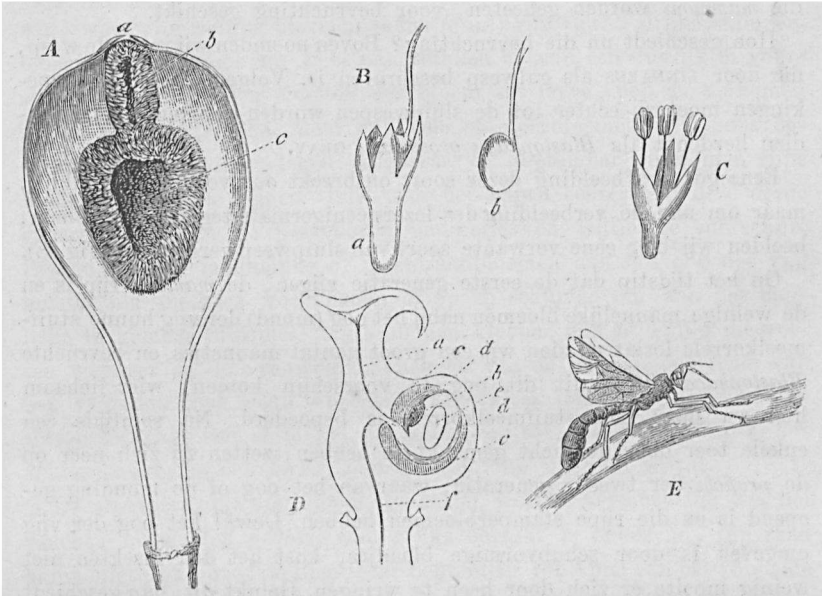
Wat doen echter deze wespen tot het rijp worden der gekweekte vijgen af, en hoe komen zij zelve in de wilde vijgen?

Ziedaar de vragen die moeten worden opgelost en wel de laatste het eerst.

Tot goed begrip van het volgende dienen wij vooraf eenige oogenblikken stil te staan bij de vijf zelve, die wij allen kennen. In botanische beteekenis is de vijf eigenlijk geene vrucht, al draagt zij in het dagelijksch leven dien naam, maar eene verzameling van vruchten, die zich bevinden op eene vleezige massa, "*den bloembodem*", die urnvormig is uitgehold (zie nevensstaande figuur). Deze urnvormige massa, ook *bloemkoek* geheeten, draagt, als de vijf nog niet rijp is, aan hare binnenzijde een zeer groot aantal vrouwelijke en mannelijke bloempjes. Zij is dus volgens de benamingen der plantkundigen eigenlijk eene verzameling van bloemen of eene bloeiwijze. De vrouwelijke of stamperbloemen (zie Fig. B) zijn meestal op den bodem en op de zijwanden van de urn geplaatst (zie Fig. A, c), terwijl zich de mannelijke bloemen (Fig. A, b en Fig C) nabij den mond van de urn bevinden. Die mond, het "oog", "ostium", der vijf geheeten, is zeer eng en wordt van de buitenwereld afgesloten door een aantal kleine schubvormige blaadjes (zie Fig. A, a).

Een merkwaardige eigenschap van deze bloempjes is, dat de stamperbloemen eer rijp of ontwikkeld zijn dan de mannelijke of meeldraadbloemen; maar nog merkwaardiger is het volgende. Op drie verschillende en achtereenvolgende tijdperken van het jaar brengt een wilde vijgeboom dergelijke urnvormige bloemkoeken of vijgen voort, en wel zoodanig, dat de tijd van rijpheid der meeldraadbloemen van het eerste tijdperk of van de eerste generatie samenvalt met die van de vrouwelijke of stamperbloemen van de tweede generatie. Op gelijke wijze zijn de meeldraadbloemen van de tweede generatie rijp als zulks met de stamperbloemen van het derde geslacht het geval is. Ten slotte zijn de mannelijke bloemen van de derde generatie tegelijk rijp met de stamperbloemen van de toekomstige eerste generatie van het volgende jaar, die zal overwinteren, om den cirkelgang op nieuw te be-

ginnen. Zooals uit de onderzoekingen van genoemde geleerden blijkt, zijn de drie tijdstippen van rijpheid voor de omstreken van Napels: April, Juni en Augustus of September.



- A.** Bloeiwijze of bloemkoek der Vijg. (*Ficus carica*), in de lengte doorsneden. Naar de natuur. Ware grootte.
a. Mond (oog) of opening door blaadjes afgesloten.
b. Plaats waar de mannelijke bloemen worden gevonden.
c. Ruimte waar zich de vrouwelijke bloemen bevinden.
- B.** Vrouwelijke of stamperbloem der Vijg met afzonderlijk vruchtbeginsel *b*. Naar de natuur. Vergroot.
- C.** Mannelijke of meeldraadbloem der Vijg. Vergroot.
- D.** Lengtedoorsnede van het vruchtbeginsel der wilde Vijg (*Caprificus*).
a. Kanaal door den Eierlegger van het insect in den stijl van den stamper gestoken om zijn ei *b* binnen den zaadknop van het vruchtbeginsel te kunnen brengen.
c. Buitenste en *d* binnenste omhulsel van den zaadknop.
e. Embryozak van den zaadknop; *f.* Vaatbundel. Kopie naar SOLMS-LAUBACH, bl. 21.
- E.** Sluipwesp uit de familie der Chalcidae, in rust op een takje zittend. Vergroot.

De vijgen der eerste generatie (*mamme* genoemd) zijn dus ongeveer in April rijp, terwijl dan tevens de meeldraadbloemen haar stuifmeel verspreiden. Te voren is echter eene tweede generatie van vijgen aan den boom tot ontwikkeling gekomen, die *profichi* worden genoemd,

waarin de vrouwelijke bloemen nu rijp zijn. De vijgen zelve zijn rijp in Juni, maar dan zijn de meeldraadbloemen derzelfder generatie aan het verstuiven en zijn de stamperbloemen der derde generatie vijgen, die *mammoni* worden geheeten, voor bevruchting geschikt.

Hoe geschiedt nu die bevruchting? Boven noemden wij reeds de wesp, die door LINNAEUS als galwesp beschreven is. Volgens latere onderzoekingen moet zij echter tot de sluipwespen worden gerekend en is mitsdien herdoopt als *Blastophaga grossorum* GRAV.

Eene goede afbeelding dezer soort ontbreekt ons voor het oogenblik, maar om aan de verbeelding des lezers eenigermate tegemoet te komen, beelden wij hier eene verwante soort van sluipwesp vergroot af (Fig. E).

Op het tijdstip dat de eerste generatie vijgen, de *mamme*, rijp is en de weinige mannelijke bloemen nabij het oog (mond) der vijf hunne stuifmeelkorrels loslaten, zien wij een groot aantal mannetjes en bevruchte *Blastophaga*-wijfjes uit dit oog te voorschijn komen, wier lichaam hier en daar met stuifmeelkorrels is bepoederd. Na somtijds een enkele toer door de lucht gemaakt te hebben, zetten zij zich neer op de *profichi* der tweede generatie, waarvan het oog of de monding geopend is en die rijpe stamperbloemen hebben. Dewijl het oog der vijf omgeven is door schubvormige blaadjes, kost het den insekten niet weinig moeite er zich door heen te wringen. Gelukt dit, dan geschiedt dat meestal ten koste van hunne vleugels, die aan de blaadjes blijven hangen of worden stuk gescheurd. Maar hun doel hebben zij bereikt. Met behulp van hunne lange legboor boren zij door den stijl van den stamper tot in den eierstok of het vruchtbeginsel (zie Fig. D) en leggen een ei in den zaadknop of het plantaardige ei van dat vruchtbeginsel. Hebben zij hunne eieren en de zorg voor hunne nakomelingschap aldus aan de stamperbloemen der vijf toevertrouwd, dan zijn hunne dagen geteld: de vijf wordt hun graf. Weldra zwellen echter de eierstokken van de aangestokene bloemen op, maar in plaats van eene plantaardige kiem vindt men in elk harer de larve van eene sluipwesp. Gewoonlijk zijn echter niet alle vrouwelijke bloemen aangestoken. Op den stempel van eenigen heeft de moederwesp, terwijl zij in de aangrenzende vruchtbeginsels boorde, wat stuifmeel afgewreven: deze bloemen zijn dus bevrucht; toch komen de vruchtbeginsels niet tot ontwikkeling, zij brengen geen rijp zaad voort en drogen weldra geheel en al in. Langzamerhand worden de *profichi* rijp, en de bij deze generatie in groote talrijkheid aanwezige mannelijke bloemen beginnen zich te ontwikkelen.

Eindelijk treden ook hier zwermen van vleugellooze, gele mannetjes met de gevleugelde zwarte wijfjes, die zij bevrucht hebben, door de monding der vijf té voorschijn. Met stuifmeelkorrels beladen kruipen de pasgeboren wijfjes de vijgen (*mammoni*) van de derde generatie binnen, wier vrouwelijke bloemen thans (Juni) rijp zijn. Talrijke stamperbloemen worden ook nu weer aangestoken en van een dierlijk ei voorzien, dat zich in den eierstok der bloem tot larve, pop en volkomen insekt zal ontwikkelen. Maar ook vele stamperbloemen zijn thans bevrucht geworden, en tegen Augustus of September vindt men rijpe zaadkorrels in de vijgen. Iets vóór het rijpen echter van deze derde generatie kruipen de pasgeboren mannetjes en wijfjes te voorschijn. Eenige weinige mannelijke of meeldraadbloemen aan het oog der vijf moeten de insekten voorbijgaan of op zij schuiven om aan het daglicht te komen. Stuifmeel blijft op hen kleven, dat de wijfjes meevoeren wanneer zij de vrouwelijke bloemen van de mamme-generatie van het volgende jaar gaan opzoeken. Elke steek door den stijl van den stamper brengt een ei in het ovarium (eierstok) van den stamper, dat achtereenvolgens een larve, pop en een jong individu wordt.

De stampers, die niet zijn aangestoken, worden vermoedelijk wel bevrucht, maar, ten gevolge van welke oorzaak is onbekend, rijp zaad komt niet tot ontwikkeling. Van September tot April van het volgende jaar blijven deze vijgen aan de boomen hangen, want in deze wintermaanden rijpen zij weinig; eerst in April zijn ze goed rijp; maar voordien tijd hebben de jeugdige *Blastophaga*-wijfjes en mannetjes de vijgen verlaten, juist toen de weinig talrijke meeldraadbloempjes aan de monding der vijf rijp waren, dat wil zeggen hun stuifmeel loslieten. En zoo is één jaarkring volbracht, waarin wij drie sluipwespen-generatie's zagen geboren worden en . . . slechts één geslacht van vijgen, waarin rijpe zaadkorrels gevonden worden. Want noch in de mamme, noch in de profichi vindt men rijp zaad; dit treft men alleen in de *mammoni* aan.

Er doet zich derhalve hier het allermerkwaardigste verschijnsel voor, dat van de drie in tijdsorde op elkaar volgende bloeiwijzen, die zich in één jaar aan den vijgeboom ontwikkelen, de twee eerste uitsluitend dienen om het aantal insekten, die de vrouwelijke bloemen der laatste generatie vijgen zullen bevruchten, tot het uiterste te vermenigvuldigen, terwijl, als de plant voor de laatste maal bloeit, zij tevens voor rijp zaad ten dienste van hare eigene voortplanting zorgt, al wor-

den de insekten voor de eerste generatie van het volgende jaar niet vergeten. Dat de wijfjes door hare inboringen en de daardoor veroorzaakte prikkels tot het rijpen der vijgen in hooge mate bijdragen, is niet onwaarschijnlijk. Die inboringen schijnen de sappen der omgeving tot grootere werkzaamheid aan te zetten. Maar nog uit een ander oogpunt verdienen de meegedeelde feiten onze volle aandacht. Dat dieren met dieren samenleven, omdat beiden uit dat samenzijn voordeel kunnen trekken, is voor hem, die met de dierenwereld een weinig vertrouwd is, reeds lang bekend onder den naam van "*commensalisme*". Hier echter is een commensalisme tusschen de plant en het dier. Beiden zijn aan elkaar gebonden. Zonder die insekten rijpen de vijgen vermoedelijk niet en wordt geen rijp zaad tot ontwikkeling gebracht. Zonder stamperbloemen in den urnvormigen bloemkoek zouden geene jonge sluipwespen worden geboren. Hun beider leven en aankomelingschap zijn van elkaar afhankelijk.

Zijn door de bovenvermelde waarnemingen het leven en streven van de eertijds genoemde *Cynips Psenes L.* opgehelderd, de rol die deze insekten spelen bij de zoogenaamde caprificatie wordt nu begrijpelijk. Worden wilde vijgen van de tweede generatie eenigen tijd voor hare volle rijpheid aan de takken van den gekweekten vijgeboom opgehangen, dan zullen de met goed stuifmeel beladen vrouwelijke insekten weldra door de oogen der gekweekte vijgen binnendringen. De bloemen der gekweekte vijgen met die van de wilde vergelijkend, heeft het onderzoek geleerd, dat de eierstokken der stamperbloemen door de kultuur zóó zijn vervormd, dat de *Blastophagawijfjes* hunne eieren niet of zeer moeielijk binnen dien eierstok kunnen inboren. Bovendien komen de meeldraadbloemen binnen den urnvormigen bloembodem zelden of bijna nooit tot ontwikkeling. Met het oog op deze feiten is het niet moeielijk te begrijpen, waarom de gekweekte vijgeboom niet meer door de meergenoemde sluipwespsort wordt bezocht.

Van af het oogenblik waarop de mensch een vijgeboom uitkoos om hem te kweken en zijne zoogenaamde vruchten, de vijgen, te veredelen, zijn de insekten, die de natuurlijke bevruchters waren van de bloemen der vijg, langzamerhand uitgestorven, omdat de levensvoorwaarden ongunstiger voor hen werden.

Uit het feit dat de stampers van de gekweekte vijgen thans ongeschikt zijn om de wieg en woning te zijn van de eieren, larven en poppen der sluipwespsort, mogen wij afleiden, dat de kultuur de

eierstokken langzamerhand niet in het belang der insekten heeft veranderd. De eerste wijzigingen in vorm en stand van die eierstokken, ten gevolge van de kultuur, had den dood van vele insekteneieren ten gevolge. Het aantal jonggeboren individu's moest daarom van jaar tot jaar langzamerhand verminderen, en omdat zij zich gewoonlijk neerzetten vlak bij de plaats "waar eens hun wiege stond", was de kans dat van naburige wilde vijgeboomen versterking kwam opdagen, uiterst gering. In den loop der jaren moest dus het heirleger der natuurlijke bevruchters van dien boom uitsterven. Toen was de mensch genoodzaakt een middel te bespieden om door de natuur aan de natuur terug te geven, wat hij door zijne "kunst" bedorven had. De sluipwespen der wilde vijg geven aan de stamperbloemen der gekweekte vijg het stuifmeel, dat aan deze ontbreekt. Verleid door de bedriegelijke overeenkomst van de gekweekte vijg met de wilde, vertrouwen zij aan gene hunne nakomelingschap toe, die voor deze bestemd was. Te vergeefs trachten de diertjes hunne eieren in de stamperbloemen in te boren; wroetende en ten prooi aan allerlei zorg, wrijven zij het meegebrachte stuifmeel af op de rijpe stempels der stampers en bevruchten deze; zij, zoowel als hunne eieren of larven, vinden hun graf in de gekweekte vijg, die zonder hen zou afvallen, maar thans rijpt tot die heerlijke "schijnvrucht", de geliefkoosde toespis van den Zuid-Europeaan.

Het is moeielijk na te gaan hoe vele honderde jaren men reeds van de caprificatie heeft gebruik gemaakt, om de vijgen te doen rijpen. In den aanvang van dit opstel stipten wij reeds aan, dat, zoover geschreven oorkonden reiken, van deze methode reeds wordt gewag gemaakt. Maar de rol, die daarbij de insekten spelen, bleef eeuwen lang een moeielijk te ontraadselen geheim, dat thans met het volste licht is bestraald en waardoor op nieuw voor den denkenden mensch bewezen is, dat niets in de rijke natuur alleen staat, maar dat de geringste wezens dikwijls den aanstoot geven tot, of de onmiddellijke oorzaak zijn van de meest ingewikkelde verschijnselen.

Arnhem, Juni 1882.