

slaan, kan er geen sprake van zijn geweest, dat de infectie in Nederland heeft plaats gevonden. Het bleek, dat opslag bij de bovengenoemde temperatuur zeer doeltreffend was, aangezien de larven alle dood waren.

Summary

Notes on some interesting insects of economic importance observed in the Netherlands in 1955.

Vijgen en vijgenwespen¹⁾

door

J. VAN DER VECHT

De gekweekte vijg, *Ficus carica* Linn., is slechts een van de vele honderden soorten van een plantengeslacht, dat over de tropen der gehele wereld verspreid is. De habitus van de „wilde vijgen” is zeer verschillend. Het geslacht *Ficus* omvat zowel machtige woudreuzen met geweldige kronen (o.a. de op Java welbekende „waringin”) als ook vele kleinere bomen, struiken, lianen, etc. Het meest opvallende gemeenschappelijke kenmerk is de schijnvrucht, hier verder „vijg” genoemd: een als regel bol- of peervormig, soms ook afgeplat orgaan, dat in rijpe toestand naar gelang van de soort in grootte varieert van enkele mm tot bijna 1 dm, en dat bestaat uit een vlezige wand, waarop aan de binnenzijde de uiterst simpel gebouwde bloemen zijn ingeplant.

De bestuiving van deze bloemen geschiedt uitsluitend door de 1 à 2 mm grote wespjes van de familie der Agaonidae (Chalcidoidea), die zich door een ondoordringbaar lijkende gang, welke dicht met schubben is bezet, naar binnen moeten werken om de bloemen te bereiken.

Onder de velerlei betrekkingen tussen planten en insecten neemt de verhouding van de *Ficus*-soorten met de Agaoniden wel een zeer bijzondere plaats in. De plant verstrekt hier nl. aan het bestuivende insect volledige „kost en inwoning”, want de insecten doorlopen hun gehele ontwikkeling in een van de drie soorten bloemen, welke men in de vijgen kan aantreffen. Naast de mannelijke en vrouwelijke bloemen, respectievelijk bestaande uit één of enkele meeldraden en een stamper, komen er insecten- of zg. galbloemen voor, die op de vrouwelijke bloemen lijken, maar daarvan verschillen door de kortere stijl. In elke galbloem kan zich één wespje ontwikkelen.

Vele *Ficus*-soorten zijn eenhuizig; de drie soorten bloemen komen dan in alle vijgen van eenzelfde plant voor. De individuen der tweehuizige soorten dragen óf „zaadvijgen” met alleen vrouwelijke bloemen, óf „galvijgen” met meeldraden en galbloemen. De gekweekte vijg behoort tot de laatste groep.

De levenswijze van *Blastophaga psenes* Linn., het wespje van de gekweekte vijg, is door Italiaanse onderzoekers zeer nauwkeurig bestudeerd. Ook enige Amerikaanse entomologen hebben aan dit insect veel aandacht besteed in verband met zijn overbrenging naar Californië ten behoeve van de vijgencultuur aldaar. De wespjes van de wilde vijgsoorten zijn voor een groot deel nog onbekend

¹⁾ Samenvatting van een voordracht, gehouden op de Herfstvergadering van 12 nov. 1955.

en slechts bij enkele soorten zijn waarnemingen omtrent de levenswijze verricht. In de laatste decennia heeft vooral de Italiaanse onderzoeker Prof. Guido GRANDI te Bologna zich met de studie der Agaoniden bezig gehouden, waarbij hij o.a. diverse soorten beschreef, welke door Edw. JACOBSON op Sumatra en Java verzameld waren.

Het is daarbij geleidelijk wel duidelijk geworden, dat iedere *Ficus*-soort haar eigen specifieke Agaonide heeft. En daar het aantal bekende soorten van de wilde vijgen vele malen groter is dan dat der vijgenwespen, is er op dit gebied voor de entomoloog nog wel het een en ander te doen.

Op Java komen meer dan 80 soorten *Ficus* in het wild voor, doch er zijn tot nu toe pas een dertigtal van de bijbehorende Agaoniden beschreven. Toen ik gedurende de laatste jaren van mijn verblijf in Bogor aandacht aan deze insecten ging besteden, bleek het niet gemakkelijk dit aantal sterk uit te breiden, in hoofdzaak omdat de oerbos-restanten, waar men de zeldzamere *Ficus*-soorten moet zoeken, moeilijk bereikbaar waren. Daarentegen bood de beroemde Plantentuin een prachtige gelegenheid om enige algemeen voorkomende soorten nader te observeren. De waarnemingen, waarop het hier volgende, beknopte overzicht van de levenswijze der Agaoniden in hoofdzaak is gebaseerd, werden verricht in samenwerking met Mej. Sri SABANNI, biol. cand. te Bandoeng.

Het vrouwelijke wespje, dat uit een vijg te voorschijn is gekomen — en dat niet ten prooi valt aan de zwaluwen, die een boom met rijpe vijgen en uitkomende insecten vaak in grote aantallen omzwermen — vliegt naar een exemplaar van de waardplant, dat jonge vijgen draagt. De vaak zeer bijzonder gevormde, dicht met zintuig-organen bezette antennen spelen bij de oriëntering tijdens deze vlucht ongetwijfeld een belangrijke rol. Wanneer een vijg in het juiste stadium van ontwikkeling is gevonden, dringt het wijfje tussen de ostiolaire schubben door naar binnen. Deze manoeuvre is in de eerste plaats mogelijk, doordat kop en thorax sterk zijn afgeplat en doordat de kaken aan de onderkant een naar achteren gericht gezaagd aanhangsel dragen, dat terugglijden onmogelijk maakt. Verder zijn hierbij de sterk verdikte voor- en achterpoten van betekenis. Toch komt het insect er niet „zonder kleerscheuren” af, want het verliest bij dit proces de vleugels, een deel van de antennen (deze breken steeds tussen het vijfde en zesde lid) en een hoeveelheid lichaamsvocht.

Indien de vijg nu galbloemen bevat, legt het wijfje hierin een groot aantal eieren, telkens één per bloem. De legboor wordt door de stijl in het vruchtbegin-sel gestoken, waar het ei tussen het binnenste integument en de nucellus komt te liggen. Spoedig na het afzetten van de eieren gaat het wijfje dood. Bij het openen van onrijpe vijgen vonden wij de restanten van de wijfjes soms in de centrale holte, maar ook wel tussen de ostiolaire schubben. In het laatste geval hadden zij dan blijkbaar getracht de vijg te verlaten, maar voor zover bekend slagen zij hierin nooit. Per vijg vindt men gewoonlijk niet meer dan 4 à 5 dode wespjes.

Bij de eenhuizige *Ficus*-soorten worden tegelijk met het leggen van de eieren de vrouwelijke bloemen in de vijg bestoven door het stuifmeel, dat de wijfjes meebrengen uit de vijg, waarin zij zich ontwikkelden. Komt het wijfje echter terecht in een vijg met uitsluitend vrouwelijke bloemen („zaadvijg” van een twee-

huizige soort), dan verricht zij hier wel haar diensten ten behoeve van de bestuiving, maar de eventueel in deze vijgen gelegde eieren komen niet tot ontwikkeling en het dier is dan dus voor de voortplanting van de soort verloren.

De levensduur van de vrouwelijke vijgenwespen is slechts kort; tot dusverre is niemand er in geslaagd deze dieren langer dan 4 à 5 dagen in het leven te houden.

Blijkbaar als direct gevolg van het leggen van het ei gaat zich in de embryozak van de galbloem een endosperm-achtig weefsel ontwikkelen, dat tot voedsel dient van de larve van de wesp. Wanneer deze volgroeid is, verpopt zij zich in de leeggevreten ruimte in de galbloem, waarvan de wand intussen zeer hard is geworden.

Bij enkele Javaanse soorten duurde de gehele ontwikkeling van ei tot imago 5 à 6 weken. Enige dagen voordat de vijg rijp is, beginnen de mannetjes van de vijgenwesp uit te komen. Dit zijn hoogst merkwaardig gevormde dieren, die in het geheel niet op de wijfjes lijken. Zij zijn plomp en ongevleugeld, hebben korte antennen welke uit slechts enkele leedjes bestaan en soms geheel in voorhoofdsgroeven kunnen worden opgeborgen, een door vergroeiing van de delen sterk vereenvoudigde thorax en een kegelvormig achterlijf, dat onder de thorax kan worden teruggeklapt. De ogen zijn sterk gereduceerd of afwezig. Voor- en achterpoten zijn nog sterker verdikt dan bij het wijfje; daarentegen vertonen de middenpoten vaak tekenen van reductie. Bij enkele soorten zijn zij zelfs geheel afwezig, zodat men dan het zeldzame verschijnsel van vierpotige insecten te zien krijgt.

De mannetjes, die als regel minder talrijk zijn dan de wijfjes, zoeken de galbloemen van deze laatste op, knagen daarin een opening aan de top, waardoor zij het achterlijf naar binnen steken en paren vervolgens met het wijfje, dat zich nog in opgevouwen toestand in de galbloem bevindt. Spoedig nadat de wijfjes aldus bevrucht zijn, komen zij uit de galbloemen te voorschijn. Het verlaten van de vijg kan op verschillende wijzen geschieden, waarbij een merkwaardig verband is gevonden met de plaatsing van de mannelijke bloemen. Bij sommige *Ficus*-soorten staan de meeldraden in een krans rondom het ostiolum, bij andere verspreid tussen de overige bloemen in. In het eerste geval verlaten de wespjes de vijg steeds door een kanaal, dat door de ostiolaire schubben wordt geboord, maar in het laatste worden verschillende vlieggaatjes gemaakt op willekeurige plaatsen van de vijgwand. Daar de helmhokjes juist openbarsten, wanneer de wespjes op het punt staan de vijg te verlaten, komen zij dus steeds met het stuifmeel in aanraking.

Bij verschillende soorten is waargenomen, dat de uitvlieggang door de ostiolaire schubben door de mannelijke wespjes wordt gemaakt. Dit is wel zeer merkwaardig, omdat deze dieren buiten de vijg geen functie meer hebben zoals de wijfjes. Wel komen zij ook nog vaak naar buiten, doch zij bewegen zich hier zeer onbeholpen, vallen spoedig op de grond en gaan daar na korte tijd dood. Bij een periodiek rijk bloeiende boom van *Ficus hispida* in de Plantentuin hebben wij in de loop van een jaar enige malen waargenomen, dat de grond rondom de stam roodbruin gekleurd was door de duizenden mannetjes, die uit de rijpe vijgen waren gevallen. Bij andere *Ficus*-soorten vindt men echter vrij veel dode mannetjes in de vijgen, lang nadat de wijfjes zijn uitgevlogen.

Van de vele fascinerende problemen, waarmee men bij de studie der vijgen-

insecten in aanraking komt, kunnen we er hier slechts enkele noemen.

In de eerste plaats kan men zich afvragen, hoe deze wonderlijke samenleving van plant en insect ontstaan is. De Agaoniden komen in zovele opzichten overeen met de andere Chalcidoidea, die in hoofdzaak als parasieten van insecten of spinnen leven, dat men geneigd is hun phytophagie als secundair te beschouwen. De voorouders der vijgen-insecten zouden dan parasieten van in de bloeiwijzen van de oer-*Ficus* levende insecten geweest kunnen zijn. Men kent diverse andere fytofage Chalcidoidea, die langs een dergelijke weg tot hun huidige levenswijze moeten zijn gekomen.

Bijzonder belangwekkend is hier het verband tussen vorm en functie, vooral omdat dit bij de beide sexen van eenzelfde soort op zo geheel verschillende wijze ontwikkeld is. Eenerzijds de wijfjes met hun bijzondere bouw en hun speciale organen voor het opzoeken en binnendringen van de vijgen van de waardplant, anderzijds de mannetjes met hun kenmerken van grotten-insecten, geheel aangepast aan hun leven in het duistere inwendige van de vijg. We vinden hier wel bijzonder fraaie voorbeelden van de enorme plasticiteit van het insectenlichaam.

Het is duidelijk, dat de symbiose van vijg en insect slechts bestaanbaar is, wanneer de periodiciteit van de plant in harmonie is met die van het insect. In Bogor en omgeving bloeiden enkele *Ficus*-soorten zeer veelvuldig, bijv. met tussenpozen van twee tot drie maanden. Daar dan ook de bloeitijden der afzonderlijke planten van eenzelfde soort vaak veel variatie vertoonden, kan men zich gemakkelijk voorstellen, dat het korte imaginale leven van het volwassen insect hier geen beletsel vormde voor een continue ontwikkeling. Uitvliegende wijfjes zouden als regel wel vijgen in het geschikte ontwikkelingsstadium kunnen vinden. Er waren daar echter ook vrij zeldzaam voorkomende soorten, die dan bovendien slechts sporadisch bloeiden. Toch werden dan ook daarin de bijbehorende vijgenwespjes aangetroffen. In dergelijke gevallen moeten de insecten de enkele plant, welker vijgen zich op een bepaald ogenblik in het geschikte stadium bevinden, wel van zeer grote afstand weten te bereiken. Nader onderzoek hieromtrent is zeker gewenst.

De relatie tussen plant en insect is hier zoveel intiemer dan in andere gevallen, dat de vraag moet worden gesteld of overgang van een Agaonide-soort van de ene soort *Ficus* naar een andere mogelijk is. De thans bestaande betrekkingen tussen fytofage insecten en hun voedselplanten in het algemeen wijzen erop, dat zulke overgangen in het verleden bij allerlei insectengroepen herhaaldelijk moeten hebben plaats gevonden. Ook in recente tijd is het overgaan van niet-polyfage insecten van de ene voedselplant naar de andere herhaaldelijk waargenomen. En zowel het een als het ander geldt voor allerlei bloembestuvende insecten. Bij de *Ficus*-Agaoniden zijn echter tot dusverre generlei aanwijzingen voor het optreden van dergelijke overgangen gevonden. Als men *Ficus*-soorten importeert in een bepaald gebied waar de bijbehorende wespensort ontbreekt, worden zij nimmer bevrucht, ook al komen daar velerlei andere Agaonidensoorten voor. Indien ook in het verleden geen „overspringen” van deze insecten naar andere waardplanten zou hebben plaatsgevonden, zou dit betekenen, dat de evolutie van vijgen-insecten en *Ficus*-soorten langs dezelfde lijnen is geschied. De stambomen dezer beide groepen van organismen zouden dan „gelijk en gelijkvormig” moeten zijn.

Er is aan dit vraagstuk tot nu toe vrijwel geen aandacht besteed, wellicht o.a. omdat de entomologen de *Ficus*-systematiek onvoldoende kennen en omdat de botanici niet veel kunnen beginnen met onze povere kennis van de relatief weinige thans beschreven Agaoniden. Doch de resultaten van een eerste oriënterend onderzoek in deze richting, verricht in samenwerking met de botanicus E. J. H. CORNER te Cambridge, vormen ongetwijfeld een sterke aansporing om de vermelde theorie nader te toetsen. Het is ons nl. gebleken, dat diverse genera der Agaoniden karakteristiek zijn voor bepaalde groepen van het geslacht *Ficus*. Voor zover thans bekend, vindt men bij verwante *Ficus*-soorten ook steeds verwante Agaoniden. Er moeten echter nog veel meer gegevens worden verzameld, alvorens wij hier veilig conclusies kunnen trekken.

Indien echter inderdaad de samenhang tussen plant en insect ook historisch zo nauw zou blijken te zijn als zich dat thans laat aanzien, dan moet dit toch wel van zeer bijzondere betekenis worden geacht. Immers, waar vinden wij dan een terrein, waar botanicus en entomoloog elkanders opvattingen omtrent verwantschap en evolutie zo kritisch kunnen vergelijken, toetsen en wellicht zelfs controleren als hier?

Summary

The author gives a general review of the bionomics of the Agaonidae, based on recent studies of these fig-wasps and the relations to their host plants of the genus *Ficus* in Java.

Although the number of described Agaonidae is much smaller than that of the known species of *Ficus* (in Java about 30 and over 80, respectively), there is already sufficient evidence to show that the fig-wasps are highly specific, each species of *Ficus* having its own species of Agaonidae. Figs and fig-wasps are mutually dependent to such a degree, that it seems very doubtful whether any of these insects has ever changed from one host species to another. If the two groups of organisms have indeed continuously evolved together, the further study of this subject is of particular importance. For probably nowhere will botanists and entomologists find such an interesting opportunity to compare and check their ideas about certain problems of natural relationships and evolution.

Leiden, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie.

✓
 Gryllotalpa gryllotalpa L. Een collega van me vond in de zomervacantie van 1955 een veenmol te Vreeland. De boeren daar kenden het dier nog wel, maar vertelden hem, dat ze het tegenwoordig bijna niet meer zagen.

Daar uit een recente discussie in de *Entom. Record* blijkt, dat de veenmol op de Britse eilanden nu veel minder voorkomt dan vroeger (al komt plaatselijk nog wel schade voor), vraag ik me af, of deze achteruitgang ook voor ons land geconstateerd kan worden. — LPK.

Voor Hymenopterologen. De heer G. VAN DER ZANDEN te Eindhoven heeft een inventaris opgemaakt van de nagelaten papieren van pater A. ADRIAANSE. Een copie ervan bevindt zich o.a. in onze bibliotheek. Er is vooral veel literatuur bij voor verzamelaars van sluipwespen.