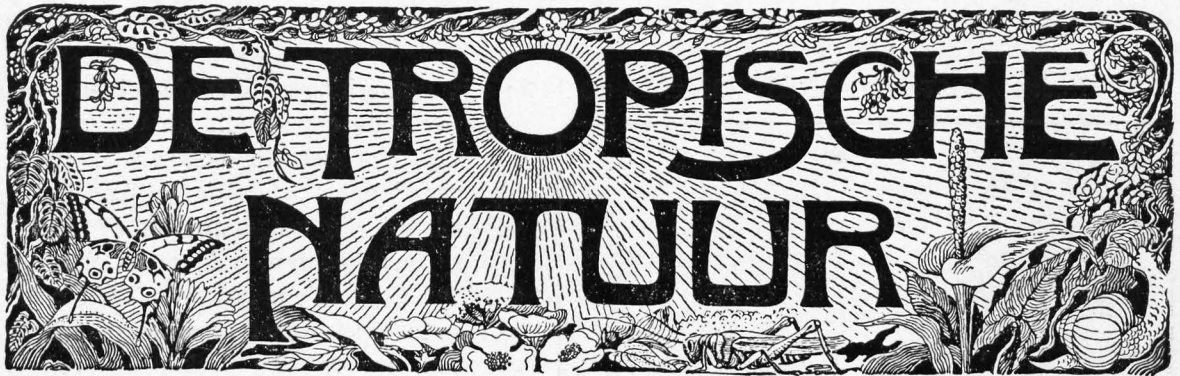




J-C

Redactie:

Dr. J. G. B. BEUMÉE, *Red.-Secretaris.*
Buitenzorg.
 Dr. K. W. DAMMERMAN, *Buitenzorg.*
 J. C. V. D. MEER MOHR JR., *Buitenzorg.*

Levend en Dood Materiaal te zenden aan:

Dr. J. G. B. BEUMÉE, *Buitenzorg.*

Vaste Medewerkers:

C. A. BACKER.
 Dr. H. C. DELSMAN.
 Dr. W. DOCTERS VAN LEEUWEN.
 EDW. JACOBSON.
 S. LEEFMANS.
 Dr. D. F. VAN SLOOTEN.
 J. W. A. VAN WELSE.

Prijs voor niet-leden der N. I. N. H. V. per jaar f 8.50.—

UIT HET LEVEN DER VIJGENINSEKTEN.

In zijn boek: „*Landbouwdierkunde van Oost-Indië*” zegt DAMMERMAN (bldz. 288): „*De vijgencultuur slaagde in Californië eerst na invoer in 1899 van de capri-vijgen met de Blastophaga, waarbij men het voordeel had parasieten van dit nuttige wespje te kunnen uitsluiten; het wespje is ook in Zuid-Afrika ingevoerd. Indien men zou willen overgaan tot het kweken van vijgen op Java of elders in den Archipel, dan zal men goed doen met rekening te houden met het bovenstaande. . . .*”

Wat zijn dat nu wel voor merkwaardige diertjes, die voor de vijgencultuur van zoo groote beteekenis zijn? Het is misschien niet van belang ontbloot, hier over hun lichaamsbouw en levenswijze het een en ander mede te deelen. Ze dragen den wetenschappelijken naam van *Agaoninae* (het bekendste geslacht daarvan is *Blastophaga*, fig. 1) en behooren tot de familie der *Chalcididae*. Het zijn nietige insectjes van slechts 1 à 2 m.M. lengte, die daarom heel gemakkelijk aan de waarneming ontsnappen. Over hun levenswijze en over het oorzakelijk verband tusschen de aanwezigheid van deze diertjes en het rijp worden der vijgen is dan ook pas in den laatsten tijd meer licht ontstoken. Het feit zelf was intusschen reeds den ouden Grieken en Romeinen bekend. In Italië onderscheidt men al sinds de oudste tijden den wilden vijgenboom of caprivijg, waarvan de vruchten steeds oneetbaar blijven, van den vijgenboom, die wèl smakelijke vruchten geeft. Men wist ook, dat dit laatste in het algemeen slechts dàn gebeurt, als er caprivijgen in de buurt voor-

komen, of met nog grooter zekerheid, indien men takjes met vruchten van de caprivijg in die boomen ophangt. Dit zoogenaamde caprificeeren der (eetbare) vijgen werd om die reden reeds van oudsher toegepast.

Reeds ARISTOTELES (384-323 v.C.) maakt in zijn opmerkingen over de vijgen mel-

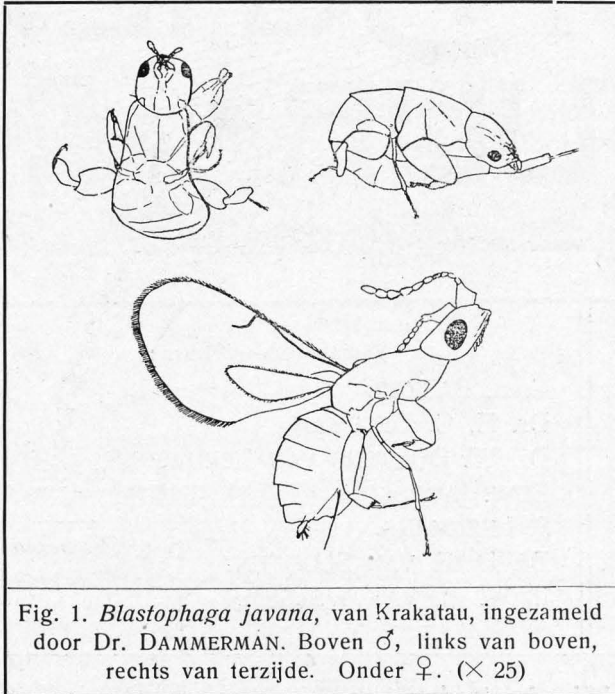


Fig. 1. *Blastophaga javana*, van Krakatau, ingezameld door Dr. DAMMERMAN. Boven ♂, links van boven, rechts van terzijde. Onder ♀. (× 25)

ding van de caprificatie en van de beteekenis van het vijgen-insekt, hetwelk hij „psen” noemt. Iets dergelijks vinden wij ook bij zijn tijdgenoot THEOPHRAST, wiens denkbeelden ook door PLINIUS (23-79 n.C.) in diens „*Naturalis Historia*” (XV, 19) opgenomen werden. De daar gegeven proeve van verklaring treft al ongeveer het juiste. Hij zegt namelijk, dat de caprivijg in zijn vruchten een soort van kleine mugjes („*culices*”) voortbrengt, die naar de echte vijgen vliegen, de vruchten daarvan aanbijten, welke daarna pas tot rijpe vijgen kunnen uitgroeien.

Zoo eenvoudig echter als deze oude geleerde zich de zaak voorstelde, is ze intusschen toch niet. Om het gebeuren in alle bijzonderheden te kunnen begrijpen, moeten we ons eerst eenig inzicht in den bouw der vijgenvrucht verschaffen.

De vijg behoort tot de familie

der *Moraceae* (moerbeï-achtigen) en wel tot de onderfamilie der *Artocarpoideae*, waarvan typische vertegenwoordigers zijn de broodvruchtboomen (*Artocarpus*) met de bekende soorten soekoen of kloeweh (*A. communis* FORST), nangka (*A. integra* MERR.) en bendah (*A. elastica* REINW.)

Wat wij bij al deze boomen in het gewone leven voor vruchten houden, zijn in botanischen zin „schijnvruchten”, die uit talrijke kleine, aparte vruchtjes bestaan, welke dicht naast elkaar op een gemeenschappelijke vleezige as zitten. Deze as heeft bij verschillende geslachten der *Artocarpoideae* een zeer verschillenden vorm. Zij is bijv. cilindrisch of bolvormig met aan den buitenkant zittende bloempjes (resp. vruchtjes) bij *Artocarpus* (fig. 2, links); zij is meer vlak en schijfvormig (bloemkoek; fig. 2, in het midden) bij den uit Centraal Amerika afkomstigen rubberboom *Castilloa elastica* CERV. en bij *Antiaris toxicaria* LESCH., pohon oepas.

Beschouwen wij nu een dergelijke vlakke bloeiwijze, dan zou men zich kunnen denken, dat het tot bescherming der kleine, teere afzonderlijke bloempjes van voordeel zou zijn, indien het vleezige gedeelte der as niet vlak maar aan de randen naar boven omgebogen was, waardoor de

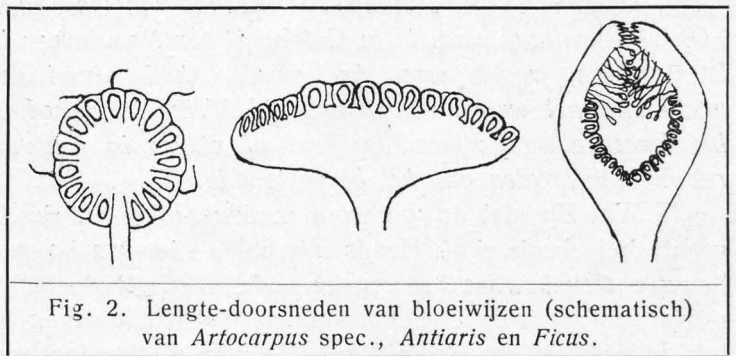


Fig. 2. Lengte-doorsneden van bloeiwijzen (schematisch) van *Artocarpus* spec., *Antiaris* en *Ficus*.

afzonderlijke bloemen in een beschuttende holte komen te liggen (fig. 2, rechts). Deze vorm der bloeiwijze is voor de vijgensoorten karakteristiek. Daar zitten de bloemen en later de vruchtjes tegen den vleezigen binnenwand van den urnvormigen bloembodem, welker randen slechts een uiterst kleine, met het bloote oog nauwelijks zichtbare opening vormen. De geheele bloeiwijze ziet er daardoor van buiten uit als een kleine vrucht en den leek zal het toeschijnen, alsof er heelemaal geen bloemen zijn. Dit is dan ook de reden, waarom volgens de oudere plantkunde het merkwaardige van den vijgenboom daarin bestaat, dat hij geen bloemen maar direkt vruchten voortbrengt. Zoo zegt reeds ALBERTUS MAGNUS (1193-1280 n.C.) in zijn boek over planten („*De vegetabilibus*”, *libri VII*) uitdrukkelijk: „*Zij brengt echter zonder bloemen vruchten voort*”. En op een dergelijke waarneming wijst ook de Chineesche naam der vijg: „wu-hua-kuo”, d.i. „vrucht zonder bloem”.

Deze bijzondere bouw der bloeiwijze heeft echter belangrijke gevolgen voor de ontwikkeling van de vruchtjes. Wij weten immers, dat in het algemeen uit een bloem zich slechts dan een vrucht kan ontwikkelen, als er op den stempel stuifmeel van een bloem derzelfde soort terecht komt. Deze bestuiving geschiedt bij vele bloemplanten eenvoudig door den wind, bij eenige in het water levende soorten door stroomend water, bij zeer vele — vooral bij planten met groote, welriekende en opvallend gekleurde bloemen — door dieren, hoofdzakelijk door insecten. Door den eigenaardigen bouw der bloeiwijze is bij *Ficus* windbestuiving

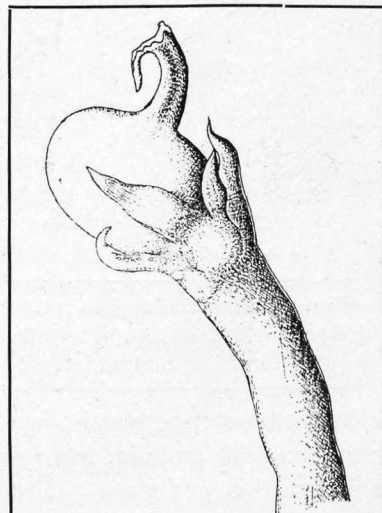


Fig. 3. Galbloem uit *Ficus carica* veroorzaakt door *Blastophaga psenes* (Vergroot naar GRANDI.)

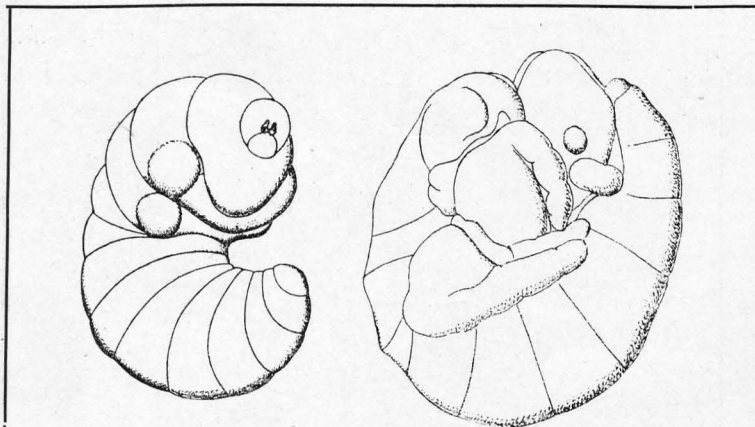


Fig. 4. Links larve, rechts pop van *Blastophaga psenes* (vergroot naar GRANDI).

ten eenenmale uitgesloten, aangezien de wind het stuifmeel onmogelijk door de fijne opening der bloeiwijze tot in het binnenste van de holte kan brengen.

Van insecten kunnen alleen zulke kleine diertjes als bestuivers in aanmerking komen, die door die nauwe opening kunnen kruipen, zooals de vijgeninsekten of *Agaoninen*. Maar wat beweegt die diertjes om in de vijgen te kruipen? In het algemeen bezoeken de bestuivende in-

sekten bloemen, omdat ze er voedsel (honing) vinden, maar daarvan is bij de vijg geen sprake en dus moet er een andere reden zijn. De *Agaoninen* maken hun geheele ontwikkeling door in zoo'n klein *Ficus*-bloempje en hierom zijn de wijfjes wel verplicht de holte binnen te dringen om in de zich daar bevindende bloempjes hun eieren af te leggen. Met behulp van den legboor schuift het wijfje in het vruchtbeginseltje van zoo'n vijgen-

bloempje één ei, dat zich daarin dan verder ontwikkelt. Tegelijkertijd begint het aange-stoken vruchtbeginsel uit te groeien tot een kleine, kogelvormige gal (fig. 3). In deze gal

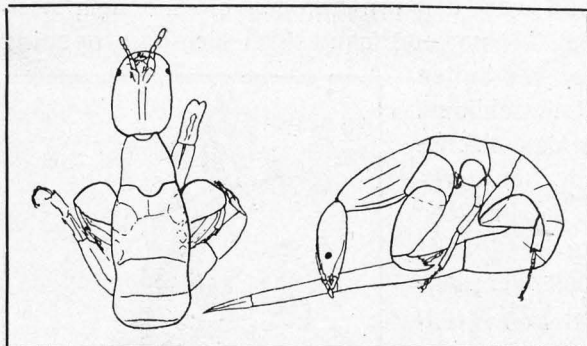


Fig. 5. *Ceratosolen bisulcatus* ♂, op Krakatau verzameld door Dr. DAMMERMAN. Links van boven, rechts van terzijde (× 25).

ontwikkelt zich nu uit het ei een kleine, made-achtige larve (fig. 4, links), die later — maar nog altijd in het galletje — in een pop verandert (fig. 4, rechts). Uit deze pop ontstaat het volwassen insect; de mannetjes verschijnen eenigen tijd eerder dan de wijfjes. De mannetjes (fig. 5) hebben krachtige kaken en tevens sterk ontwikkelde voorpooten, die aan de graafpooten van bepaalde, in den grond levende kevers herinneren. Met deze krachtige werktuigen is het den mannetjes mogelijk zich uit de galletjes te bevrijden. De wijfjes (fig. 6) zijn weliswaar ongeveer even groot als de mannetjes, maar

kaken en voorpooten zijn veel zwakker ontwikkeld. Zij kunnen zich daarom niet op eigen houtje uit de galletjes bevrijden, en zijn dus gedoemd daarin te blijven en ellendig om te komen, indien geen hulp komt opdagen van de zijde der mannetjes.

De mannetjes, die de galletjes reeds eerder verlaten hebben, kruipen intusschen vrij in de holte der schijnvrucht rond op zoek naar de wijfjes. Ze weten — klaarblijkelijk met behulp van hun reukzin — met zekerheid de galletjes te vinden, waarin de wijfjes zijn opgesloten, boren daarin een gaatje en schuiven door het boorgaatje hun achterlijf naar binnen teneinde het wijfje te bevruchten (fig. 7). Nu het galletje echter eenmaal doorboord is, weet het bevruchte wijfje zich zelf daaruit te bevrijden (fig. 8). Terwijl de steeds vleugellooze mannetjes de schijnvrucht, waarin ze geboren zijn, nooit verlaten en spoedig, nadat zij de wijfjes bevrucht hebben, daarin te gronde gaan, bezitten de wijfjes vleugeltjes; deze kruipen door de fijne opening van de schijnvrucht naar buiten, vliegen naar een andere, nog niet zoo ver ontwikkelde bloeiwijze en dringen daarbinnen.

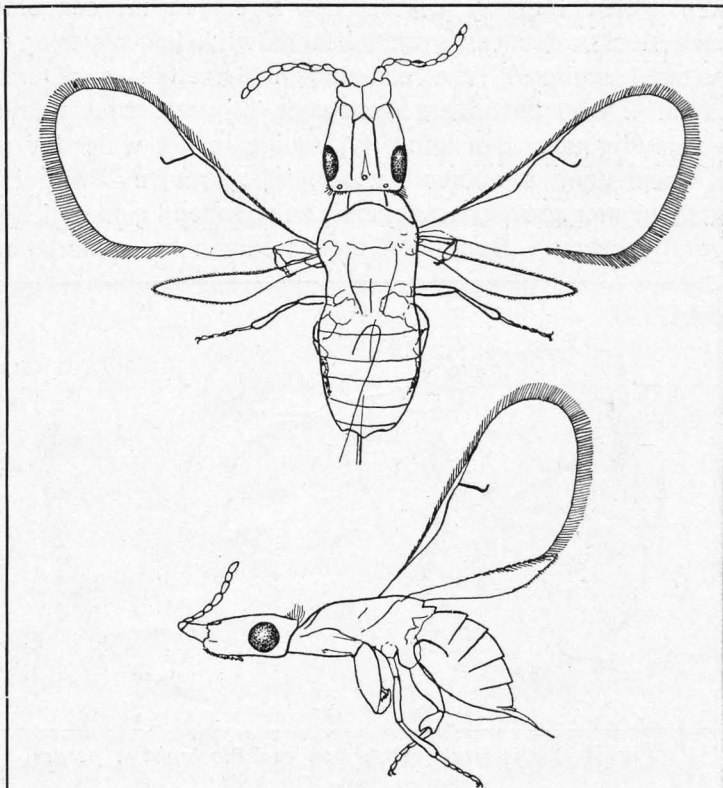


Fig. 6. *Ceratosolen bisulcatus* ♀, op Krakatau verzameld door Dr. DAMMERMAN. Boven van boven, beneden van terzijde (× 25).

De afzonderlijke bloempjes zijn in de vijg van bepaalde soorten zoodanig gerangschikt (fig. 2, rechts), dat de vrouwelijke bloempjes — en deze alleen kunnen zich in galletjes veranderen — op den bodem van de holte zitten, terwijl de mannelijke bloempjes, die het stuifmeel leveren, langgesteeld en zoo dicht rond de opening der holte geplaatst zijn, dat de naar buiten kruipende wijfjes beslist daarmee in aanraking moeten komen en bij die gelegenheid met stuifmeel besmeerd worden. Beladen met dit stuifmeel vliegen ze nu — zooals reeds werd opgemerkt — naar een jonge vijg en dringen daarin binnen. Bij het rondkruipen in de holte werpen ze al spoedig hun vleugels, die ze toch nooit weer gebruiken zullen, af en bewerkstelligen tegelijkertijd de bestuiving van de in de holte aanwezige bloemen. Pas na deze bevruchting kan de vijg zich normaal verder ontwikkelen. Nadat het wijfje de eieren in de vrouwelijke bloemen heeft afgelegd, één in elk vruchtbeginsel, gaat het te gronde. Heel vaak vindt men daarom in opengesneden vijgen de overblijfselen (vleugels, enz.) van deze diertjes, soms ook nog levende mannetjes en gevleugelde wijfjes — dit laatste slechts dan, als men de vijg juist opent op het tijdstip, dat deze uit de galletjes te voorschijn komen.

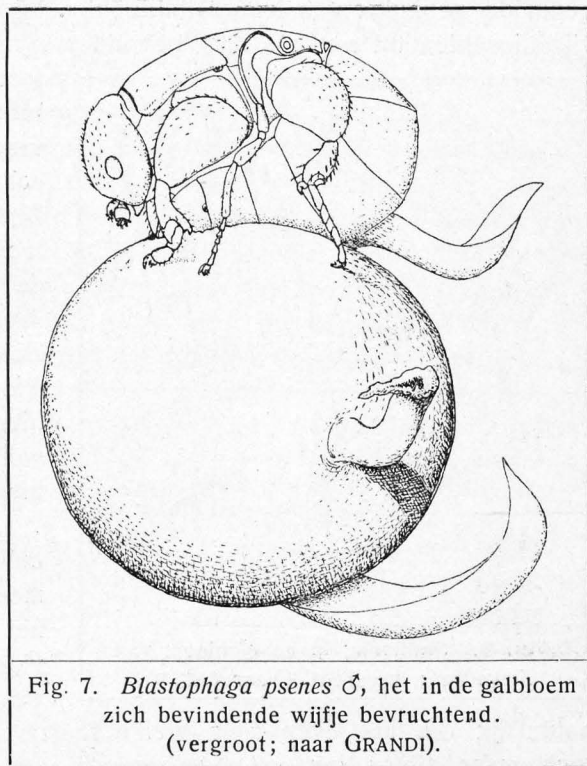


Fig. 7. *Blastophaga psenes* ♂, het in de galbloom zich bevindende wijfje bevruchtend.
(vergroot; naar GRANDI).

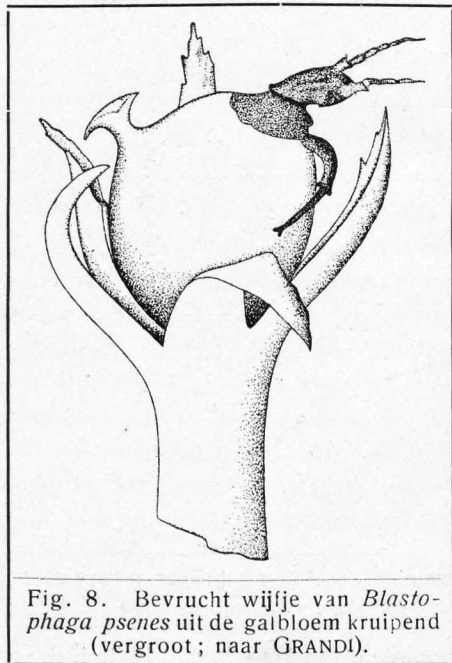


Fig. 8. Bevrucht wijfje van *Blastophaga psenes* uit de galbloom kruipend
(vergroot; naar GRANDI).

Natuurlijk is het voor de vijg (bij soorten met gelijkvormige bloeiwijzen) niet van voordeel, als in alle ♀ bloemen een ei gelegd wordt, aangezien deze zich dan in galletjes veranderen en geen zaad kunnen voortbrengen. We zien nu bij vele soorten, dat er behalve normale ♂ en ♀ bloemen ook nog andere zijn, die speciaal voor de galvorming dienen (fig. 9.) In dit geval worden de eieren alleen in deze zoogenaamde galbloemen gelegd, terwijl de normale ♂ bloemen na bevruchting tot zaadvorming overgaan.

De gewone eetbare vijg uit het Middellandsche Zee-gebied heeft slechts ♀ bloemen en geen ♂; de caprivijg bezit echter ♂ en gal bloemen en bovendien nog enkele ♀ bloemen. De *Agaoninen*, die de eetbare vijg zullen bestuiven, moeten derhalve noodzakelijkerwijs uit caprivijgen komen, aangezien ze slechts uit deze het stuifmeel kunnen medebrengen. Er wordt

evenwel beweerd, dat soms ook zonder voorafgaande bevruchting door *Agaoninen* goede,

eetbare vijgen gevormd worden. Daarvoor spreekt namelijk de omstandigheid, dat in bepaalde gebieden van Noord-Italië (bijv. bij Triënt) eetbare vijgen gedijen zonder dat de vijgeninsekten tot nog toe daar gevonden zijn! Ook vermeldt GESNER (1561 n. C.) reeds, dat

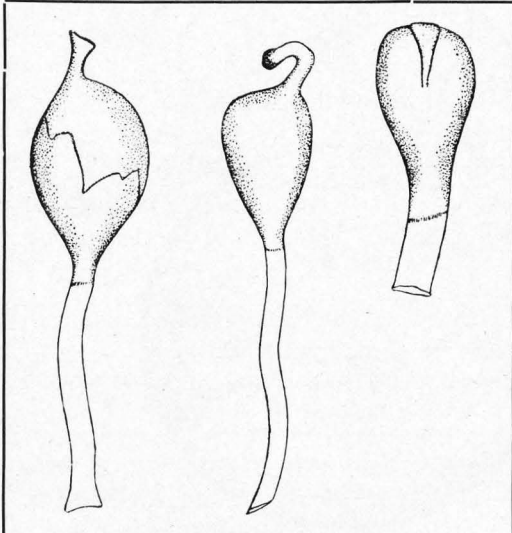


Fig. 9. Galbloem, ♀ en ♂ bloem van *Ficus nota*, vergroot. (Naar BAKER).

toentertijd in Straatsburg (dus op veel noordelijker breedte) vijgen gecultiveerd werden, die rijpe vruchten droegen. In het algemeen mag men echter wel zeggen, dat de aanwezigheid der *Agaoninen* zool niet immer strikt vereischt, dan toch op zijn minst genomen zeer nuttig is; voor de betere vijgenrassen is de aanwezigheid van *Agaoninen* beslist een noodzakelijkheid. De in Zuid-Europa inheemsche *Agaoninen*-soort is *Blastophaga psenes*, waarvan talrijke verwanten hier op Java gevonden worden. In totaal zijn van de Soenda-eilanden en Philippijnen tot nu toe ongeveer 30 verschillende *Agaoninen* bekend.

Dit feit is voor de praktijk der vijgen-cultuur — ingeval men die hier zou willen entameeren — van de grootste beteekenis, want het is zeer goed mogelijk, dat de kwaliteit der vijgen door de soort der galvormers beïnvloed wordt. Wat de bestuiving zelf betreft, is het

natuurlijk om het even door welke soort van insekten die plaats vindt. Het gaat daarbij toch maar alleen om het overbrengen van het stuifmeel. Daar echter bij de galvorming

chemische prikkels op de plant inwerken en deze prikkels zonder twijfel verschillend zijn al naar gelang van de insektensoort die ze teweeg brengt, — de gallen bij de Europeesche eik toonen dit duidelijk aan —, zoo zou een verschillende invloed door de verschillende soorten der *Agaoninen* zeer goed denkbaar zijn. Het is daarom wel wenschelijk met de verschillende Javaansche *Agaoninen*-soorten kweekproeven te nemen om den invloed van de diverse soorten op de kwaliteit der vijgen voor elke soort apart na te gaan. In elk geval moeten wij in het oog houden, dat bijv. de Afrikaansche *Sykomore* door *Sycophaga sycomori* bestoven wordt, dus door een van den bestuiver der gewone vijg verschillend geslacht. Ik heb deze soort ook bij Buitenzorg gevonden (fig. 10).

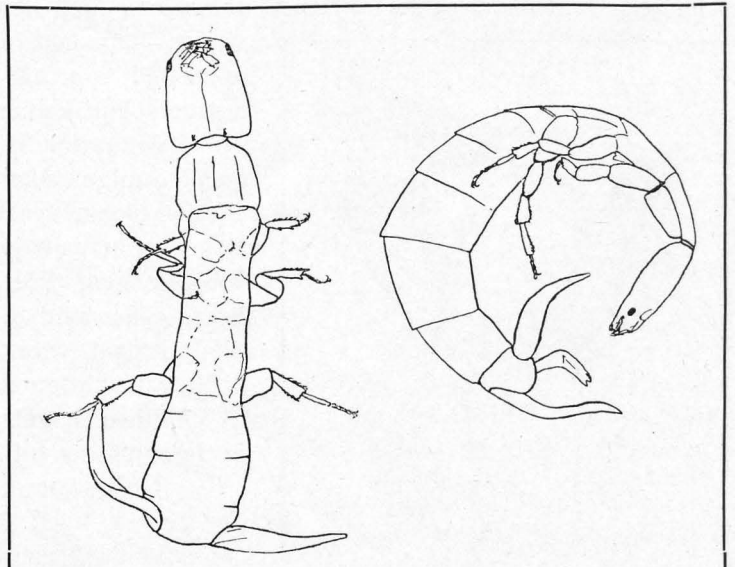


Fig. 10. *Sycophaga sycomori* ♂, door den schrijver ingezameld bij Buitenzorg. Links van boven, rechts van terzijde ($\times 25$).

Buiten de *Agaoninen* vinden we in de vijgen echter ook nog andere insekten, die van de eerstgenoemde duidelijk verschillen. De wijfjes (fig. 11) zijn reeds met het bloote oog te herkennen, omdat ze evenals de mannetjes roestgeel gekleurd zijn, terwijl bij de *Agaoninen* alleen maar de mannetjes die kleur bezitten, de wijfjes daarentegen meestal zwart of donkerbruin zijn. Ook is bij hen de legboor buitengewoon lang, duidelijk langer dan het geheele overige lichaam, terwijl bij de *Agaoninen* de legboor kort is en slechts weinig buiten het achterlijf uitsteekt.

De bewuste diertjes behooren ook wel tot de *Chalcididae*, maar niet tot de onderfamilie der *Agaoninen* en natuurlijk nog minder tot het geslacht *Ichneumon*, zooals door RAVASINI verkeerdelijk wordt aangegeven. In de systematiek worden ze gerekend tot de *Podagrioninen* (ook *Toryminen* genoemd) en in deze soortenrijke groep meer bepaaldelijk tot de tribus der *Idarninen*. Het Zoölogisch Museum te Buitenzorg bezit vertegenwoordigers dezer groep van

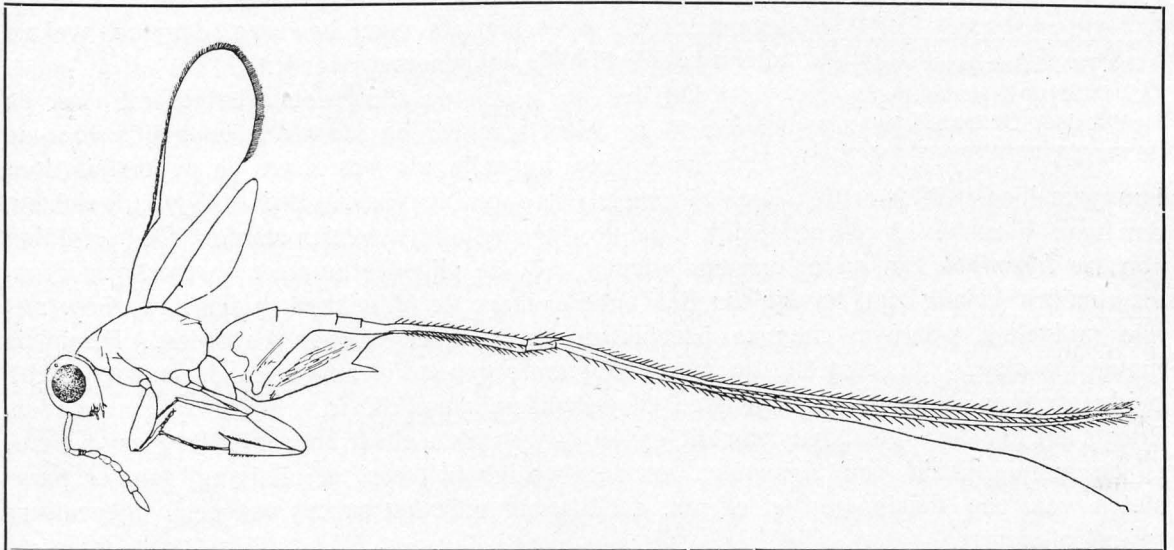


Fig. 11. *Phylotrypesis spinipes* ♀, op Verlaten Eiland (Krakatau) ingezameld door Dr. DAMMERMAN. (Van terzijde, $\pm \times 25$).

Buitenzorg, Krakatau en Verlaten Eiland, en wel uit de geslachten *Phylotrypesis* en *Sycoryctes*.

Het gewichtigste, ofschoon weinig opvallende systematische verschil tusschen de *Idarninen* en de *Agaoninen* bestaat daarin, dat bij de laatste de wijfjes aan de bovenzijde van den kop een groote, scherp gerande lengtegroef bezitten, die van boven gezien duidelijk opvalt (fig. 6), terwijl de *Idarninen*-wijfjes deze groef missen. Bij de *Idarninen*-mannetjes (fig. 12) zijn de voelsprieten steeds dicht bij het vooreinde van den kop ingeplant; bij de mannetjes der *Agaoninen* staan ze daarentegen verder naar achter (fig. 1, 5) en steken derhalve ook minder ver vooruit. Gelijk bij de *Agaoninen* het geval is, zijn bij de *Idarninen* de wijfjes gevleugeld, de mannetjes vleugelloos.

Een vraag van groot belang, die zich aan ons opdringt, is die naar de beteekenis der *Idarninen* voor de vijgencultuur. Volgens LECLERC kunnen de met *Phylotrypesis* bezette caprivijgen niet voor het caprificeeren gebruikt worden en FRITZ MÜLLER heeft in Zuid-Brazilië waargenomen, dat bij vijgen, die met *Idarninen* in plaats van met *Agaoninen* bevolkt waren, de vruchtzetting slechts heel gering was. De *Idarninen* komen derhalve niet als bestuivers der vijgen in aanmerking.

Wij kunnen eveneens waarnemen, dat er des te minder *Agaoninen* in een vijg zijn, naarmate er zich meer *Idarninen* in bevinden. Hieruit zou men mogen afleiden, dat de laatste zich ten koste van de eerste ontwikkelen. En inderdaad heeft BROWN reeds in 1906 aangegeven, dat hij de beide soorten *Sycoryctes philippinensis* en *Philotrypesis ficicola* als parasieten uit de Agaonine *Kradibia browni* op de Philippijnen gekweekt heeft. Ook BAKER is de meening toegedaan, dat de *Idarninen* zich als parasieten der *Agaoninen* ontwikkelen. GRANDI laat deze kwestie voorloepig nog open.

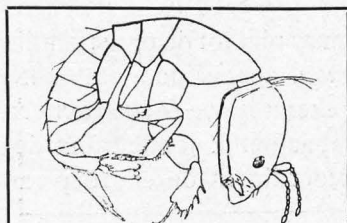


Fig. 12. *Philotrypesis spinipes* ♂, (×25) op Krakatau, ingezameld door Dr. DAMMERMAN.

Voor de parasietische natuur der *Idarninen* pleit vooral ook het feit, dat eveneens alle overige *Podagrioninen* — voor zoover ten minste hun levenswijze bekend is — als parasieten van andere kleine insecten leven, zoo namelijk de Europeesche soorten van het geslacht *Torymus*, die op de eikengalwespen parasiteeren. Het parasitisme der *Idarninen* kan dus tegenwoordig, zooal niet als zeker bewezen, dan toch wel als uiterst waarschijnlijk aangenomen worden.

Dit feit nu is van de allergrootste beteekenis voor de vijgencultuur. Want wanneer de *Idarninen* eenerzijds voor de vijgen van geen nut zijn als bestuivers en anderzijds door hun parasitisme de voor de vijgen als bestuivers onontbeerlijke *Agaoninen* te gronde richten, dan moeten ze beslist als schadelijk voor de vijgencultuur aangezien worden. De bestrijding van de *Idarninen* kan onder omstandigheden voor de vijgencultuur een kwestie van groot economisch belang zijn, terwijl aan den anderen kant de ontwikkeling der *Agaoninen* met alle middelen, waarover men te beschikken heeft, moet worden bevorderd. Hierbij is natuurlijk steeds de contrôle door een entomoloog noodig, aangezien de mannetjes der beide groepen veel op elkaar gelijken en gemakkelijk met elkaar verward kunnen worden. Zooals in het aan het begin van dit opstel aangehaalde citaat nadrukkelijk gezegd werd, is de aanwezigheid van *Agaoninen* en de afwezigheid (resp. vernietiging) hunner parasieten van een dusdanige beteekenis, dat hiervan zelfs het succes van een vijgencultuur geheel afhangt.

Als men ooit in Nederlandsch-Indië met de vijgencultuur zou willen beginnen, dan is het een eerste vereischte met al de hierboven medegedeelde feiten ter dege rekening te houden.

DR. H. H. KARNY.

DE APENBROODBOOM: *Adansonia digitata* L.

Het eerste wat den botanicus, die Nederlandsch-Oost-Indië kent, treft wanneer hij te Boma in Belgisch Kongo aan wal stapt, is de groote indrukwekkende baobab of apenbroodboom, die er een eigenaardig karakter verleent aan het landschap van het westelijk gedeelte van Belgisch Kongo. Deze streek met tropische temperaturen ontvangt relatief maar weinig regen, zoo wordt van Banana, dat aan de monding van de Kongo-rivier gelegen is op 6° Z.B., een jaarlijkschen regenval opgegeven van 727 m.M., welke hoeveelheid door de maanden October tot Mei geleverd wordt, met maxima door November en April. De overige maanden zijn praktisch regenloos.