

Een geslaagde bidsprinkhaan-kweek

door

J. B. M. VAN DINTHER

Einde oktober 1956 ontving het Laboratorium voor Entomologie te Wageningen een per luchtpost verzonden eipakket van de bidsprinkhaansoort *Rhombodera flava* de Haan (det. Dr. M. A. LIEFTINCK), welk eipakket door de entomoloog Ir. L. RAZOUX SCHULTZ verzameld werd te Tjiater (Pamanoekan en Tjiasem landen), West-Java. Nadat de ootheca gedurende enkele dagen in een verwarmd vertrek was bewaard, verschenen reeds op 29 oktober enkele honderden nymfen. De jonge bidsprinkhaantjes werden, in groepjes bij elkaar, in enkele gazen insectenkweekkooien ($25 \times 25 \times 45$ cm) gebracht. Als eerste prooidieren werden bladluizen van de soort *Aphis fabae* Scop. verzameld, die in de herfst in grote aantallen aanwezig waren op verschillende *Euonymus*-soorten in het Arboretum te Wageningen. Zowel gevleugelde als ongevleugelde luizen werden door de bidsprinkhaantjes gegeten. De ongeveer 4 mm lange volwassen dieren, alsmede de nymfen van de cicadellide-soort *Typhlocyba ulmi* (L.), die gedurende de eerste vorstvrije weken van november nog talrijk op de onderzijde van de bladeren van *Ulmus carpinifolia* te vinden waren, bleken door hun grotere beweeglijkheid nog veel geschiktere prooidieren dan de bladluizen te zijn. Toen na 9 dagen de eerste vervelling van de bidsprinkhaantjes plaats vond, werd besloten om met een beperkt aantal van 45 dieren de kweek voort te zetten. Elk van de 45 nymfen werd in een afzonderlijke glazen buis gehouden (lengte en diameter resp. 20 cm en 4 cm), welke met een kurk was afgesloten. In de buis bevond zich een strook filtreerpapier om de bidsprinkhaan houvast te geven.

De eerste zorg was nu, verzekerd te zijn van een ruime aanvoer van prooidieren. Gedacht werd aan een kweek van *Drosophila*-vliegjes. Door bemiddeling van Dr. F. H. SOBELS (Genetisch Instituut, Utrecht), kreeg ons laboratorium de beschikking over een kleine *Drosophila melanogaster* Meig.-kweek, waarmede wij konden starten, toen bleek dat het fruitvliegje een zeer geschikt prooidier was. Voor het kweken van de vliegjes werd gebruik gemaakt van een voedingsbodem, zoals deze ook op het Genetisch Instituut wordt samengesteld:

water (1300 cc), agar (10 g), maïsmeel (200 g), suiker (100 g), gistpoeder (12 g) en nipagine (1 g op 10 cc alcohol 96%).

De agar wordt aan de kook gebracht met 1000 cc water. Tegelijkertijd wordt het maïsmeel met de suiker en het gistpoeder aangeroerd tot een dikke brij met de rest van het water. Als de agar opgelost is, wordt het maïsmeel-mengsel hieraan toegevoegd. Nu wordt deze brij zover ingekookt, tot men nog juist de pap in flessen kan gieten. Als de voedingspap van de vlam is genomen, roert men er de nipagine doorheen. Nipagine (p-hydroxy benzoëzure methylester) wordt toegevoegd ter onderdrukking van ongewenste schimmelgroei in de voedingsbodem. Vervolgens wordt de warme pap in (room)flessen van $\frac{1}{4}$ liter inhoud gegoten, tot een hoogte van ongeveer 5 cm. Na afkoeling wordt het condenswater van de fleswand geveegd, waarna op de voedingsbodem 1 à 2 druppels van een bakkersgist-suspensie worden gebracht. Een strook gevouwen filtreerpapier wordt nog in de fles geplaatst om overtollig vocht op te nemen en de vliegen houvast te geven.

Nadat de flessen met een stevige wattenprop goed sluitend zijn afgesloten, zijn zij klaar voor gebruik. Voor gegevens betreffende andere geschikte voedingsbodems voor *Drosophila* kan nog verwezen worden naar A. PETERSON (1953, A manual of entomological techniques, p. 68—70).

Per fles worden nu een 50-tal *Drosophila*-vliegjes uit een oudere kweekfles overgebracht, waaronder bij voorkeur een groot aantal legrijpe wijfjes (te herkennen aan het gezwollen achterlijf). De vliegjes werden hiertoe eerst met koolzuur genarcotiseerd en konden vervolgens gemakkelijk in een nieuwe kweekfles worden geschud. Bij 25° C. verliep de cyclus van ei — made — pop — vlieg in ongeveer 9 dagen, terwijl in de loop van enkele weken in één kweekfles meerdere generaties tot ontwikkeling kwamen. Een dergelijke snelle generatie-opvolging werd door J. MELTZER en H. ELINGS bij *Drosophila fasciata* Meig. waargenomen (1952, Enige biologische bijzonderheden van *Drosophila fasciata* Meig., *Ent. Ber.* 14: 58).

De bidsprinkhaantjes volbrachten op een overvloedig dieet van *Drosophila*-vliegjes hun tweede, derde en vierde vervelling. Vanaf nymfe-stadium V waren de bidsprinkhanen echter niet meer in staat de fruitvliegjes feilloos te vangen. Deze prooidieren bleken te klein te zijn voor de inmiddels groter geworden bidsprinkhanen. Het lag nu voor de hand een kweek van een grotere vliegensoort aan te zetten. Op ons verzoek ontvingen wij van het Agrobiologisch laboratorium „Boekesteyn” (Philips-Roxane) en van het T.N.O. Laboratorium voor Biocidenonderzoek (Utrecht) vele honderden puparia van de huisvlieg, *Musca domestica* L. De uitkomende vliegen werden voor een deel gebruikt als nieuwe prooidieren, terwijl met de overige vliegen een kweek werd begonnen. Hierbij werd de volgende methodiek gevolgd, waarvan de bijzonderheden ons door het Laboratorium voor Biocidenonderzoek werden verstrekt.

Huisvliegen, in aantallen variërend van 100—500, worden in een gazen kweekkooi gehouden (30 × 30 × 50 cm). Hier staat hun een schaalte met vliegenvoer van de volgende samenstelling ter beschikking: een mengsel van mager melkpoeder, suiker en gistpoeder (ca. 1 : 1 : 0,2). Tevens is in de kooi een glazen bakje met in water gedrenkte watten, alsmede een eileg-medium aanwezig. Dit medium wordt gevormd door een in melk gedrenkte wattenprop, die zich in een Petrischaal bevindt. De vliegen moeten gelegenheid hebben de eieren in spleten en holten van de wattenprop af te zetten. De eitjes worden dagelijks verzameld en met een naald op een kweekmedium overgebracht. Dit medium bestaat uit hondenbroodblokjes (merk Flora), die minstens 12 uur in water zijn geweekt. Na het weken wordt de overmaat water afgegoten en worden de hondenbroodblokjes met een bakkersgistsuspensie overgoten. Daarna worden de blokjes tot een kruimelige massa gekneed. Het enigszins rulle mengsel wordt in een glazen kweekpot gebracht, waarin zich op de bodem een laag turfmolm bevindt (1 cm dik) om het eventuele overtollige vocht vast te leggen. Nadat de vliegeneitjes voorzichtig op de rulle hondenbroodmassa geplaatst zijn (bv. 500 eitjes op 1 liter kweekmedium), wordt het kweekmedium met een ongeveer 3 cm hoge laag vochtige turfmolm afgedekt. Bij 25° C komen na ca. 11 dagen de vliegen uit. Vliegen van een nieuwe generatie kunnen gemakkelijk meerdere weken in leven gehouden worden, indien men ze dagelijks van water en voedsel voorziet en hun een ei-leg-medium aanbiedt. Afhankelijk van de behoefte aan prooidieren voor de bidsprinkhanen

kon met een groter of kleiner aantal vers afgezette eieren op ieder gewenst ogenblik een nieuwe vliegenkweek worden ingezet.

Voor gegevens over andere kweekmethoden van huisvliegen kan nog verwezen worden naar A. PETERSON (1953, A manual of entomological techniques, p. 62—65).

De bidsprinkhanen, die na het bereiken van nymfe-stadium V inmiddels elk in een afzonderlijke gazen kweekkooi waren gebracht ($18 \times 15 \times 30$ cm), bleken zich op een dieet van huisvliegen goed te kunnen ontwikkelen. Na nog een viertal vervellingen volbracht te hebben, verschenen tenslotte de volwassen, gevleugelde dieren.

Gedurende de gehele kweekduur schommelde de temperatuur in de laboratorium-kweekkamer tussen 22° C. en 27° C., bij een gemiddelde van 24 — 25° C. De luchtvochtigheid varieerde van 30% tot 60%, met een gemiddelde van ongeveer 45%. De kweekbuizen en kweekkooien met bidsprinkhanen waren naast een raam opgesteld, waardoor het daglicht binnenviel. Tevens werd nog gebruik gemaakt van het aanvullend licht van een tweetal Philips TL buizen (40 W/33, 200 lm), welke op een afstand van één meter boven de kweekkooien bevestigd waren. Op donkere winterdagen brandden de TL buizen de gehele dag.

Van de 45 kweekdieren bereikten 15 exemplaren het volwassen stadium, nl. 8 wijfjes en 7 mannetjes. Het doodgaan van de overige kweekdieren moet waarschijnlijk voornamelijk worden toegeschreven aan de geringe luchtvochtigheid in de kweekkamer. In alle gevallen werd het doodgaan veroorzaakt door het niet geheel normale verloop van een vervelling.

ENIGE WAARNEMINGEN VERRICHT AAN DE BIDSPRINKHANEN



Fig. 1. Ootheca van *Rhombodera flava* de Haan, ware grootte. (Tek. M. P. v. d. SCHELDE)

De jonge, enigszins bruin getinte nymfen, die uit de lichtbruin gekleurde ootheca ($3,5 \times 3 \times 2,2$ cm; zie figuur 1) te voorschijn kwamen, hadden een lengte van 8 mm. Zij vertoonden een negatieve geotaxie en begaven zich dan ook steeds naar de hoogste punten van het substraat, waarop zij zich bevonden. Bij sterke verontrusting lieten zij zich meestal vallen, om zich vervolgens snel uit de voeten te maken.

Kannibalisme werd niet waargenomen indien groepjes nymfen I bij elkaar in één kweekkooi gebrachten werden. Ook bij de andere nymfen-stadia werd geen kannibalisme geobserveerd, indien dieren van een zelfde stadium in een niet te kleine ruimte bijeen gebracht werden en voldoende vliegen als prooidieren aanwezig waren. Hongerige bidsprinkhanen van dezelfde grootte daarentegen атаqueerden elkaar, terwijl bij een ontwikkelingsverschil van enkele stadia de jongere bidsprinkhanen meestal spoedig door hun oudere soortgenoten als normale prooidieren werden belaagd.

Kannibalisme komt in sterke mate voor bij volwassen dieren. Enige keren werd waargenomen hoe een wijfje een krachtig ontwikkeld mannetje vastgreep en

doodde, door dwars door zijn thorax heen te vreten. Tijdens deze moordpartij verdedigde het mannetje zich vrijwel niet en liet het zich willoos „afmaken”. Deze vorm van kannibalisme komt algemeen bij de bidsprinkhaanwijfjes voor. L. CHOPARD (1949, cf. P. GRASSÉ, *Traité de Zoologie*, Tome IX, p. 395) vermeldt bv. dat ook tijdens en direct na de copulatie het mannetje door de vrouwelijke bidsprinkhaan kan worden opgegeten.

Voor het vangen van een prooidier, bv. een vlieg, is het nodig dat de bidsprinkhaan een stilzittende positie heeft ingenomen en dat het prooidier zich beweegt. De beweging activeert de bidsprinkhaan, die gespannen het prooidier met zijn sterk ontwikkelde facetogen observeert en de beweging volgt door de kop mee te draaien. Komt het prooidier in een zône gelegen in het verlengde van de kop en prothorax van de bidsprinkhaan en tevens op een voldoende grote afstand vóór de kop, dan kan het prooidier met een snelle beweging van de naar voren uitslaande voorpoten gevangen worden. Hierbij wordt de prooi tussen femur en tibia van een van de voorpoten geklemd. De vangafstand vóór de kop hangt af van het ontwikkelingsstadium van de bidsprinkhaan. Door het uitslaan van de gevouwen voorpoten en het gelijktijdig enigszins voorwaarts strekken van de midden- en achterpoten, heeft de bidsprinkhaan een aanzienlijk vangbereik. Prooidieren, die op een korte afstand de bidsprinkhaan naderen, kunnen vaak niet gevangen worden. Wel is de bidsprinkhaan nog in staat deze afstand te „corrigeren” door zich hoog op de midden- en achterpoten op te richten.

Tijdens de nymfe-stadia namen de bidsprinkhanen bij voorkeur een rusthouding aan, waarbij de kop naar beneden gericht was. Ook voor het volbrengen van een vervelling werd als regel een stand ingenomen, waarbij het dier zich met de kop naar beneden op de verticale gazen wand van de kweekkooi vastzette. Na het ontstaan van de dorsale vervellingsscheur over kop en borst werkte de nieuwe nymfe zich in benedenwaartse richting vrij. Als laatste blijft alleen de achterlijfspunt nog gedurende enige tijd in de vervellingshuid zitten. Dit is het normale verloop van een vervelling, die in ongeveer 20—30 minuten geheel voltooid is. Er kwamen evenwel in onze kweek herhaaldelijk onvolledige vervellingen voor, waarbij de vervellende nymfe er niet in slaagde alle poten gaaf uit de oude huid te trekken. Hierdoor ontstonden gemutileerde en kreupele poten. Soms ontbrak een poot. Wel bleek het ontbrekende pootdeel, bv. de tars, of een gehele poot, geregenereerd te kunnen worden. Meestal verliep dan evenwel de volgende vervelling ook onvolledig, zodat de bidsprinkhaan tenslotte toch stierf. Het verschijnsel van de regeneratie van de poten schijnt bij bidsprinkhanen algemeen te zijn (cf. CHOPARD, l.c., p. 395).

Bij *Rhombodera flava* komen 8 nymfe-stadia voor, waarvan de volgende kopbreedten in millimeters kunnen worden vermeld: I (1,8—2,0); II (2,3—2,6); III (3,0—3,1); IV (3,7—4,0); V (4,5—5,2); VI (5,3—5,9); VII (6,2—7,2); VIII (7,5—9,2). De kopbreedte bij de imagines varieerde van 8,2—11,8 mm. A. D. IMMS (1925, *A general textbook of Entomology*, p. 231) vermeldt, dat het aantal vervellingen voor de verschillende bidsprinkhaansoorten varieert van 3 tot 13; L. CHOPARD (l.c., p. 397) noemt een aantal van 5 tot 9. H. PRZIBRAM (cf. CHOPARD, p. 397) verrichtte groeimetingen aan *Sphodromantis bioculata* Burm. en vond, dat de lineaire afmetingen bij iedere vervelling met de factor 1,26 toenamen, terwijl het lichaamsgewicht verdubbelde. Uit onze metingen van de kop-

breedten van de nymfe-stadia kan bij benadering eveneens een lineaire vergrotingsfactor van 1,26 worden afgeleid.

Voor elk van de 8 nymfe-stadia van *Rhombodera flava* werd de volgende kweekduur in dagen vastgesteld: I (9); II (11); III (13); IV (12); VI (12); VII (11) en VIII (19).

Tenslotte kan nog het merkwaardige verschijnsel van het veranderen van de oogkleur genoemd worden. Indien de dieren gedurende enige tijd in het duister verblijven, verdwijnt de groengele oogkleur en komt er een paarse, donkere kleur voor in de plaats. Dit verschijnsel is ook bij een aantal andere bidsprinkhaansoorten waargenomen en CHOPARD (l.c. p. 393) vermeldt, dat deze kleurverandering vnl. het gevolg is van het wegtrekken van het pigment uit de pigmentcellen, die in aantallen van 16—20 om elk ommatidium gelegen zijn.

P.S. In maart 1957 werden meerdere eipakketten door *R. flava*-wifjes afgezet. Copulatie zonder kannibalisme slaagde, indien een mannetje en een wifje, na eerst een week gescheiden gehouden te zijn, samen in een kweekkooi (1 × 1 × 0,5 m) gebracht werden. De duur van de copulatie bedroeg soms een gehele dag. Ongeveer 10 dagen erna werd een ootheca afgezet, waaruit na ruim een maand de nymfen te voorschijn kwamen.

Summary

SUCCESSFUL REARING OF A PRAYING INSECT

From an ootheca of *Rhombodera flava* de Haan (see fig. 1), of Indonesian (West-Java) origin, sent to the Laboratory of Entomology at Wageningen, hatching nymphs have been reared successfully to adult males and egg-laying females.

There are 8 nymphal stages, having the following developmental duration in days, at a mean temperature of 24.5° C and a mean humidity of 45%: I (9), II (11), III (13), IV (12), V (12), VI (12), VII (11) and VIII (19). Their head widths amount in millimetres to: I (1.8—2.0), II (2.3—2.6), III (3.0—3.1), IV (3.7—4.0), V (4.5—5.2), VI (5.3—5.9), VII (6.2—7.2), VIII (7.5—9.2). From these sizes an enlargement factor of about 1,26 can be calculated.

Ten days after copulation, which often lasts a whole day, the female produces an ootheca, from which the young nymphs emerge one month later. Cannibalism before the copulation can be prevented by separating the sexes during the maturation period of the female.

The nymphs of the first four instars fed upon adults of *Drosophila melanogaster* Meig., the nymphs of the subsequent instars lived on a pure diet of *Musca domestica* L. adults.

D. melanogaster is easily reared on the following medium: agar (10 grams), corn meal (200 grams), sugar (100 grams), yeast (12 grams), nipagina (p-hydroxybenzoic methylic acid). The agar is boiled with 1 liter of water. A mixture in 300 ml of water is made of the quantities mentioned of corn meal, sugar and yeast, and added to the boiling agar. The total mixture is heated and stirred constantly. After reducing by boiling nipagine, a mold deterrent, is added. The mixture is then poured into 1/2 pint milk bottles to a height of 3—5 cm, and allowed to cool. A few drops of living yeast suspension are added and strips of

paper toweling are inserted to serve as pupation areas. The bottles are stoppered with cotton. *Drosophila* adults, placed in a bottle, will start the culture.

The house flies have been reared as follows: In a screen cage (30 × 30 × 50 cm) flies have at their disposal a small dish with food (a mixture composed of dried milk, sugar and yeast — 1 : 1 : 0.2) and a dish containing a water-soaked wad of cotton. A milk-soaked wad of cotton in a third dish serves as oviposition place.

The collected eggs are placed on a 5 cm high layer of soaked dog biscuits, which have been crumbled and poured over with living yeast suspension. This medium, from which the new flies appear 11 days after hatching of the maggots (at 25° C), is situated in a glass jar, between two layers of peat-dust.

Wageningen, Laboratorium voor Entomologie, Gen. Foulkesweg 37.

Reyne, A., *Snavelinsecten-Rhynchota, 1. Nederlandse Schildluizen (Coccidae)*. Wetenschappelijke Mededelingen van de Kon. Nederl. Natuurhist. Vereniging, no. 22, maart 1957.

De K.N.N.V. is zo ongemerkt een trouwe bondgenoot van ons geworden. De ene entomologische publicatie na de andere verschijnt in de bekende serie van de Wetenschappelijke Mededelingen en vrijwel uitsluitend over groepen, waarvan een moderne behandeling meer dan urgent is.

Dat Dr. REYNE's boekje over de Schildluizen een voortreffelijk stuk werk is geworden, spreekt wel vanzelf. Van een zo ter zake deskundige was niet anders te verwachten. Het is bovendien op een heel prettige manier geschreven, zodat iemand, die niet in de groep ingewerkt is, de algemene inleiding toch met belangstelling zal doorlezen.

In het systematische gedeelte worden 52 soorten vermeld, die in ons land in de vrije natuur zijn waargenomen. Als men bedenkt, dat de laatste lijst, die van VAN DER GOOT (1912, *Ent. Ber.* 3 : 285—290) slechts 21 van dergelijke soorten telt, dan is het wel duidelijk, dat de nieuwe publicatie geen overbodige weelde is. Van vele der vermelde soorten zijn uitstekende figuren gegeven, die òf het hele dier, òf voor de determinatie belangrijke kenmerken laten zien. Het op naam brengen wordt vergemakkelijkt, doordat een lijst van voedselplanten is gegeven met de soorten, die daarop kunnen voorkomen. Haast onnodig te vermelden, dat van vele soorten nog slechts enkele Nederlandse vindplaatsen bekend zijn.

Het boekje telt 44 pagina's en 56 figuren. De prijs bedraagt voor leden van de K.N.N.V. en van de N.E.V. f. 2,25 (anders f. 2,75) en kan besteld worden bij het Bureau van de K.N.N.V. te Hoogwoud-N.H., postgiro 13028. — LPK.

Pseudopanthera macularia L. Dit mooie spannertje vond ik te Hoog-Keppel talrijk. Het biotoop was echter wel wat afwijkend van wat we bij deze soort gewoon zijn. Het was namelijk veenachtig zeggeland met veel moerasandoorn, die hier stellig de voedselplant was. De struiken bestonden uit elzenopslag en eiken van 3 tot 4 m hoog.

De rupsen schijnen flinke afstanden af te leggen voor ze gaan verpoppen. Ik vond tenminste pas uitgekomen vlinders met nog slappe vleugels aan grashalmen op een paadje langs een sparrenbos, dat het terrein aan deze zijde afsloot, zeker een 60 m van de voedselplanten verwijderd.

W. J. BOER LEFFEF, Korteweg 53, Apeldoorn.
