

Levensduur van boktorlarven

door

A. STÄRCKE

In 1937 bracht ik uit de plassen van Elfhoeven een zeer groot ♀ ex. *Saperda carcharias* L. mee, en zette het op den stam van een gerege-
nereerden Italiaanschen populier in mijn tuin. In Juli 1938 verscheen het
weer op dienzelfden stam. In den zomer van 1945, zeven jaar later, waai-
de die stam doormidden. Uit de daaruit gezaagde houtblokken werden er
twee opgemerkt, die in hun kernhout een volwassen groote boktorlarve
herbergden. De eene har haar gang zuiver verticaal en precies in het mid-
den, de andere had van de periferie juist het midden bereikt. Beider gan-
gen waren gevuld met vrij grove houtvezels.

Volgens E v e r t s leeft de larve van *S. populnea* L., die zooveel kleiner
is, 3 jaar. Prof. B o e k e vermeldt in zijn boek over Problemen der On-
sterfelijkheid een nog veel sterker voorbeeld. Uit den Congo waren hier
Afrikaansche balken ingevoerd. Daaruit ontwikkelden zich nog na 26 jaar
tropische B u p r e s t i d e n !

den Dolder, 11 Jan. 1946.

De physiologie van de pupale diapause bij *Platysamia cecropia* (e.a. Saturnidae)

door

S. LEEFMANS

Bij mijn verblijf in de Vereenigde Staten kreeg ik aanvankelijk den
indruk, dat vrijwel uitsluitend practisch werk of onderzoekingen met
practische doeleinden gedurende den oorlog zijn verricht.

Inderdaad namen vanzelfsprekend overwegend zulk werk en zulke
onderzoekingen den tijd van de meeste onderzoekers in beslag, maar
Amerika is groot en rijk aan hulpbronnen en aan menschen en zoo bleek
het, dat naast het onderzoek en het werk noodig voor de oorlogvoering,
het toch ook aan belangrijk puur wetenschappelijk onderzoek gedurende
de afgelopen jaren niet heeft ontbroken.

Eenige keeren ben ik in de gelegenheid geweest bijeenkomsten bij te
wonen van de *National Research Council*, gedurende den oorlog een
der coördinatiecentra van wetenschappelijk onderzoek, vooral met het
oog op de bestrijding van ziektenoverbrengende insecten en knaagdieren.

Op de vergadering van 7 Maart 1946 was Prof. A. K r o g h, de be-
kende Deensche physioloog, als gast aanwezig en in verband hiermede
werd een zestal voordrachten gehouden, waarvan één handelde over
de vlucht van insecten en een andere over het onderwerp, dat hierboven
werd aangeduid. Dr. Carroll M. W i l l i a m s, van de Harvard Univer-
sity, heeft daarover de hieronder te vermelden merkwaardige onderzoe-
kingen verricht, die alleszins waard zijn in wijder kring te worden bekend
gemaakt.

Door hem werd nagegaan bij circa 2000 poppen van verschillende
groote Saturnidae (de bovengenoemde soort, *Telea polyphemus*, *Samia*
walkeri en *Callosamia promethea*) hoe de winterrusttoestand physiolo-
gisch wordt geregeld.

De lantaarnplaatjes, die de spreker liet zien, hadden blijkbaar betrek-
king op de in den titel genoemde soort. Dr. W i l l i a m s vond het
volgende:

De diapause van de overwinterende poppen van bovengenoemde

soorten kan gemakkelijk worden beëindigd door hen te „enten” op door afkoeling geactiveerde poppen. De twee individuen in parabiologische combinatie groeien tezamen en een factor noodig voor de ontwikkeling tot imago gaat van het geactiveerde naar het rustende individu, zoodat ze zich gezamenlijk ontwikkelen.

Het is gebleken, dat het cerebrale ganglion*) (the brain) de bron is voor den factor, die den rusttoestand beëindigt. Dit werd aangetoond door transplantatieproeven, waarbij het c.g. van een gekoelde pupa in het lichaam van een niet gekoeld exemplaar werd gebracht.

De activiteit van de tevoren gekoelde cerebrale gangliën zetelt in de binnenste vezelige massa van de cerebrale lobben, een gedeelte, dat behalve de zenuwvezels een 24-tal neurosecretische cellen, geplaatst in 4 groepen, bevat.

Het is hoogstwaarschijnlijk, dat deze cellen de bronnen zijn van den activeerenden factor.

Voordat een geïmplanteerd, tevoren gekoeld c.g. zijn invloed uitoefent, maakt het onveranderlijk eerst contact met het tracheeënsysteem van de pop waarin het geïmplanteerd werd.

Cerebrale ganglia, die op een of andere wijze zijn gedood, zooals bijvoorbeeld door herhaald bevriezen en ontdooien, zijn door het afsterven tevens onwerkzaam geworden. Alleen levende c.g. zijn effectief in het beëindigen van den rusttoestand.

Bij de bovengenoemde soorten vindt de welbekende invloed van lage temperatuur op het mogelijk maken van de beëindiging van de diapause, zijn oorzaak *in het effect van de koude op het c.g.*. Werkelijke beëindiging van den rusttoestand (dormancy) wordt slechts bereikt, nadat het tevoren gekoelde kopganglion gedurende gemiddeld 2 weken aan een temperatuur is blootgesteld geweest, die normaal de ontwikkeling mogelijk maakt.

De vroegste teekenen van ontwikkeling tot imago worden dan duidelijk en daarna is het c.g. niet langer noodig voor de beëindiging der metamorphose. Daarom moet het effect van lage temperatuur op het c.g. bestaan in een physische of chemische verandering in zijn substantie, waarbij de laatste de eigenschap heeft verkregen om een factor teweeg te brengen of vrij te maken, die de imaginale ontwikkeling bewerkt of toelaat, mits de temperatuur voor de ontwikkeling gunstig is. Geenerlei bewijzen werden gevonden tot steun van de theorie, volgens welke de rusttoestand het gevolg is van de aanwezigheid van verhinderende factoren (theorieën van R o u b a u d en W i g g l e s w o r t h). In dit verband is de functie van de corpora allata eenigszins gedetailleerd beschouwd. De conclusie is, dat de diapause bij de onderzochte soorten het gevolg is van een onderbreken van de normale ontwikkelingsprocessen, doordat het c.g. een bepaalden factor niet produceert. Deze factor is noodzakelijk voor de ontwikkeling tot imago, en is niet soortspecifiek.

De rusttoestand wordt beëindigd, wanneer deze factor wordt verschaft.

De beteekenis van het c.g. voor de ontwikkeling van poppen in (winter-) rusttoestand is beschouwd in verband met zijn andere functies, zooals die in de literatuur zijn vermeld. Hoewel een aantal tegenbewijzen zou zijn aan te voeren, is het mogelijk, *dat het c.g. ook bij afwezigheid van een rusttoestand een vitale rol speelt in de ontwikkeling van het imago.*

*) In het vervolg aangeduid als c.g.

De aard van den factor afkomstig van het c.g. wordt nog onvoldoende onderkend. Het is onmogelijk gebleken, om de activiteit van genoemd ganglion te doen overdragen door middel van bloedtransfusie tusschen poppen. Bij de verbindingen, kunstmatig tusschen de poppen aangebracht, werd steeds een epitheliale verbinding gevormd, vóórdat de activeerende factor van het eene dier naar het andere kon worden overgebracht. Zulk een weefselverbinding is strikt noodzakelijk, zelfs wanneer de poppen werden verbonden door middel van glazen buisjes.

Overtuigend is bewezen, dat voor de imaginale ontwikkeling niet alleen de c.g.-factor noodzakelijk is, maar ook een bijkomstig principe, dat uitgaat van de prothoracale klieren (hypostigmatische klieren). De achterlijven van rustende poppen, geïsoleerd en op strookjes plasticine bevestigd, ontwikkelden zich zelfs dan niet, wanneer niet minder dan 6 geactiveerde c.g. daarin waren geïmplanteerd. Het aldus geïsoleerde abdomen kan echter tot een volkomen imaginale ontwikkeling worden gebracht wanneer de prothoracale klieren *met* een geactiveerd kopganglion daarin worden geplant.

Daar laatstgenoemde klieren bij poppen in diapause even goed hun functie kunnen vervullen als bij gekoelde poppen, is het duidelijk, dat de uiteindelijke regeling van de diapause door het c.g. wordt tot stand gebracht.

Overwinterende poppen, ontdaan van hun c.g., kunnen tot een lange keten aan elkaar worden geënt. De poppen groeien eerst aan elkaar, zoodat ze alle door epitheel weefsel verbonden zijn. Wanneer nu een geactiveerd (gekoeld) c.g. wordt geïmplanteerd in het voorste eind van het eerste dier, wordt een golf van activiteit veroorzaakt, die zich naar het einde van den keten beweegt met een constante snelheid van 213 cm. per dag en die ontwikkeling-tot-imago veroorzaakt, waar zij zich verspreidt. Aldus kan een enkel, tevoren gekoeld c.g. den rusttoestand beëindigen bij een onbepaald aantal poppen, voorbehouden, dat zij alle door epitheliaal weefsel verbonden zijn.

Een verklaring van bovengenoemde verschijnselen wordt nu gezocht door voortgezet onderzoek. Omtrent het mechanisme, dat hierbij een rol speelt, zijn verscheidene theoriën opgesteld.

Er was veel belangstelling. Deze kwam tot uiting in de discussie, waarvan het belangrijkste hieronder is samengevat.

Naar aanleiding van een vraag deelde Dr. Williams mede, dat de ontwikkeling sneller verliep, naarmate het organisme langer was gekoeld. Het is noodzakelijk, dat de poppen het c.g. 14 dagen na de koeling bij gunstige temperatuur behouden, wil metamorphose plaatsvinden. Wanneer het kopganglion binnen dezen tijd wordt verwijderd, vindt er geen ontwikkeling plaats en de diapause wordt dan voor een onbepaalden tijd gehandhaafd. Dr. Boell trok een analogie tusschen insect en amphibie. Williams antwoordt echter hierop, dat haast iedere chemische stof de ontwikkeling van het amphibie-embryo kan stimuleeren, maar dat de metamorphose van dezen vlinder geheel afhankelijk schijnt te zijn van een levend c.g. en de prothoracale klieren. Dr. Williams wees er nog op, dat niet alleen het intacte c.g. gekoeld en in samenwerking met de prothoracale klieren noodig is om metamorphose tot stand te brengen, maar nadat het zijn inductieve functie heeft vervuld, bezit het ook niet langer de eigenschap metamorphose te verwekken bij andere poppen.

Dr. Williams vermeldde 3 mogelijkheden betreffende de uitwerking van het koelen van de hersenen met als gevolg de inductieve eigenschappen op de metamorphose. Eén, dat er twee reacties in het ganglion zouden verlopen, die elkaar tegenwerken, maar die ieder een karakteristieke snelheid-temperatuur-relatie hebben. De twee andere mogelijkheden omvatten een adsorptie-verschijnsel en de mogelijke splitsing van een lipoïde fractie.

Dr. Roeder vroeg of de geïmplanteerde hersenen enige differentiatie ondergingen. Dr. Williams antwoordde, dat de implantaten eenigen groei vertoonden, maar dat zich geen volledige zenuwvezels vanuit de ganglia ontwikkelden. Hij vond echter, dat wanneer rupsen-hersenen in poppen werden geïmplanteerd, zij geen inductieve activiteit hadden, hoewel deze hersenen zich wel tot pupale hersenen ontwikkelden en dan in denzelfden toestand van diapause kwamen te verkeerren als die van de „waardpop”. Wanneer deze hersenen dan werden gekoeld, konden zij functionneeren als metamorphose-induceerende factor.

Dr. DeLong deelde nog mede, dat bij *Carpocapsa pomonella* L. de diapause in belangrijke mate kon worden beïnvloed door het soort van voedsel, dat aan de larve werd verstrekt. Dit werd bij het onderzoek van Dr. Williams niet waargenomen.

Vertaler en bewerker wil hieraan het volgende toevoegen.

Alle genoemde Saturniden behooren tot de Noord-Amerikaansche fauna en hebben dus alle drie een winterslaap.

Dat lage temperatuur een factor is, die na zekeren inwerkingstijd, dien winterslaap kan doen beëindigen, is natuurlijk reeds lang bekend.

Het belangrijke van dit onderzoek is, dat Dr. Williams nu nader heeft bepaald, welke organen hierbij betrokken zijn.

Zijn onderzoek is een vervolg op, en aansluitend aan, de onderzoekingen van Wigglesworth, Kopeç en anderen, die de eerstgenoemde in zijn welbekende boek „The Principles of Insect Physiology” vermeldt.

Dat hormonen zoowel bij de vervellingen als bij de verpoping van belang kunnen zijn, was reeds bekend.

Vroeger heeft men den corpora allata daarbij een belangrijke rol toegerekend. De mogelijkheid, dat deze bij de vervellingen van Hemiptera een rol spelen, is door Wigglesworth geopperd. Voor de verpoping bij Lepidoptera-larven en bij de vervellingen van Orthoptera was hun aanwezigheid echter niet noodzakelijk. Williams heeft nu uitgemakt, dat deze raadselachtige organen niet bij het afbreken der diapause zijn betrokken. De functie van de corpora allata is wel in beschouwing genomen, doch er werd geen invloed ervan (remmende werking op de ontwikkeling) waargenomen.

Heemstede, Brederolaan 11, November 1945.

Teratologische Aanteekeningen I

door

G. BARENDRECHT.

Onder de Hymenoptera en misschien wel onder alle insecten is geen groep waarin zooveel individueele afwijkingen voorkomen als bij de bladwespen. Vooral het aantal aderafwijkingen is legio en het ware dan ook