

voor in Midden-Europa, Frankrijk, Zwitserland en Rusland, maar dan plaatselijk en zeldzaam. In Denemarken werd ze niet gevonden.

Het biotoop bestaat uit kleine ondiepe sterk begroeide plassen, die soms droog liggen. Dit stemt overeen met de vindplaats in Valkenswaard, waar de visvijvers eveneens aan deze milieuvorwaarden voldoen.

Daar dit voor zover bekend de eerste vondst in Nederland is van *Limnadia*, vraagt men zich af hoe dit opvallende dier in Valkenswaard ineens wordt waargenomen. De mogelijkheid, dat de dieren met vistransporten uit het buitenland zijn meegekomen, is niet uitgesloten, maar zeer onwaarschijnlijk, daar dit zelden voorkomt. Bovendien overleven de *Limnadia's* het

transport in kleine ruimten slecht, wat niet weg neemt dat de eieren het dan kunnen overleven. Overigens schijnen de dieren wel eens in Duitsland waargenomen te zijn in oude armen van de Rijn. Mej. Vorstman ontving eens van de bekende hydrobioloog R. Lauterborn een aantal exemplaren uit een Rijnarm in Duitsland. Hoe het ook zij *Limnadia lenticularis* is nu in Nederland gevonden en wel in de visvijvers van Valkenswaard, waarin en waaromheen wel meer zeldzaamheden van flora en fauna worden waargenomen.

Summary: The Crustacean *Limnadia lenticularis* (L.) was found in the fish ponds near Valkenswaard. This is the first occurrence in the Netherlands.

Over de camouflage bij de Dennespanner

J. KLEINHOUT.

De rupsen van de Dennespanner, *Bupalus piniarius* L., vertonen de eigenschap hun rusthouding in overeenstemming te brengen met vorm en uiterlijk van hun lichaam.

Hierdoor vallen zij voor roofvijanden, die op het gezicht hun prooi zoeken, naar het voor de mens lijkt, minder op. De rupsen, die groen zijn met lichte lengtestrepen, bleken steeds met gestrekt lichaam op de dennenaalden te rusten, en hun kop daarbij overwegend naar de schede van de naald te keren. In de tweede plaats rusten zij overwegend op het onderste gedeelte van de naald, vlak boven de naaldschede. Dit gedrag is weergegeven in fig. 2 links. Het resultaat van de merendeels aangenomen rusthouding is, dat het achterlijf in vloeiende lijn overgaat in de omtrek van

de dennenaald. Wanneer de rupsen met hun kop naar de top van de naald gekeerd rusten of in het midden of op het bovenste gedeelte van de naald, gaat dit effect verloren. Dit komt duidelijk uit in die gevallen, dat de rupsen „verkeerd” zitten.

Tijdens het vreten zitten de rupsen met hun kop naar de top van de naald gericht. Waarnemingen leren ons dat de rupsen na een periode van vreten, waarbij niet de gehele naald wordt geconsumeerd (fig. 2 rechts), de naald verlaten door het lichaam zijdelings te krommen, waardoor zij op het hout van de twijg komen. Daarna zoeken zij een nieuwe naald op om de rusthouding aan te nemen. Zij doen dit door vanuit een sterk gekromde lichaamsstand het achterlijf naar achteren, dus langs de naald, te bewegen. Er vindt dus

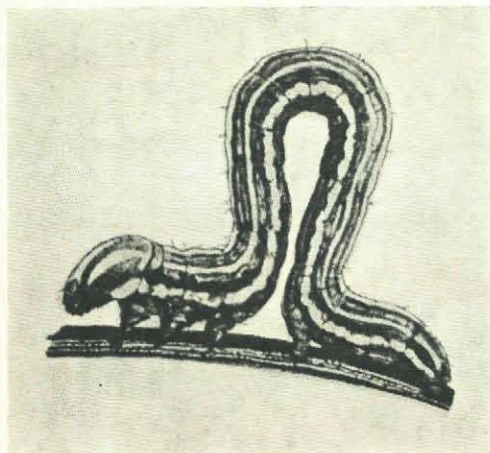


Fig. 1. *Rups van de Dennespanner* (*Bupalus piniarius*) bij het voortbewegen. Naar Escherich.

een omkering van het lichaam plaats t.o.v. de naald.

De camouflage van de rusthouding wordt ondersteund door de stand van de kop, die naar voren is gericht (prognathie: Ripper 1929) (fig. 1). Deze is dus zodanig aangehecht, dat de slokdarm niet, zoals bij de meeste rupsen, gekromd wordt, maar bij een niet-vretende rups naar voren loopt evenals bij rupsen die in hout boren of in bladeren mineren. Wanneer zij gaan vreten draaien de *Bupalus*-rupsen hun kop 90° naar beneden. Door de prognathe stand van de kop lijkt het contact met de voedselplant achteruit te zijn gegaan. Rupsen bezitten echter op hun antennen een haar, dat naar onderzoeken van Dethier (1941) een tactiele functie heeft. Dit werd gevonden door meting van de actiestroom in de zenuw, wanneer het haar werd gebogen. Tijdens het voortbewegen maken de *Bupalus*-rupsen met het haar zwak trillende bewegingen langs het oppervlak.

De rupsen reageren weinig of niet op bewegingen van de voedselplant; ze menen dus geen „schrikstand” aan, zoals vele

rupsen bij verontrusting doen, wat nadelig zou zijn voor hun camouflage. Het in de takken aanwezig zijn van een vogel levert voor hen dus geen gevaar op. Waarschijnlijk kunnen al de verschijnselen van katalapsie aldus verklaard worden (vgl. haar voorkomen bij de sterk cryptische Phasiden). De moeilijkheid is echter, dat katalapsie ook voorkomt bij insecten die een milieu bewonen, waarvoor deze verklaring niet op lijkt te gaan. Waarschijnlijk is de mening over de milieu-keuze van deze dieren echter dubieus. Zo heeft Steiniger (1933) de waterlopers (Gerridae) onderzocht. Deze wantsen brengen een groot deel van de tijd door, hangend aan de oevervegetatie. Wanneer hun op het wateroppervlak gevaar dreigt, vluchten zij naar de oevervegetatie: „Der Unauffälligkeit der Wasserläufer auf dem Lande entspricht auch ihr Verhalten auf dem Wasser im Falle einer Gefahr. Wenn man einen grossen *Limnopus* im Freien ein-

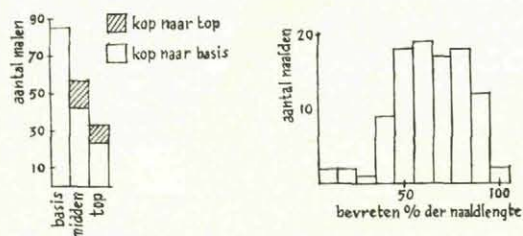


Fig. 2. Links: Rusthouding van de rupsen van de Dennespanner in het 4e en 5e stadium. Vijf rupsen, gekweekt op een dennetwijg in een flesje met water. Elke dennetwijg met één rups afzonderlijk in een insectenkastje, dat buiten werd geplaatst. 163 maal werd omstreeks 9.00 uur de rusthouding genoteerd.

Rechts: Vraatlengte bij 100 dennenaalden, bevreten door dennespanner-rupsen in het 5e stadium. Rupsen afzonderlijk gekweekt in insectenkastjes.

zufangen sucht, so ist das Tier stets bemüht, das Ufer zu erreichen, und wenn es in dessen Nähe kommt, stürzt es sich in weitem Sprunge in das Pflanzengewirr. Hier bleibt es in den meisten Fällen völlig bewegungslos liegen, und zwar ist sein Zustand kataleptisch, wie man leicht feststellen kann, wenn es gelingt, das Tier aufzufinden. Der Katalepsie auslösende Reiz ist hier das Anstossen an die Pflanzen und das Aufprallen auf den Boden". De *Bupalus*-rupsen vreten 's nachts. Dit

komt tot stand door een reactie op lichtprikkels, zoals blijkt uit het feit dat wanneer we in een experiment de tijden van licht en donker omkeren, zij wederom hoofdzakelijk in het donker eten en wel nu overdag (zie tabel 1).

Wanneer de rupsen klaar zijn met het vreten aan een naald volgt een geringe verplaatsing. Daardoor is de vreterij nooit pleksgewijs, zodat de rupsen, ondanks hun betrekkelijke traagheid (zie tabel 2; ook Engel 1939), zich niet verraden door kaal-

Tabel 1. Invloed van het licht op de faecesproductie en de naaldbevreting. Serie A 's nachts binnen onder zeil, overdag binnen onder TL-buis van 40 W. Serie B overdag op dezelfde wijze donker gehouden en 's nachts verlicht. Elk no. is één kastje met 3 rupsen van het 5de stadium. Temperatuur in gebouw 9–14° C. Bij het berekenen van de naaldbevreting werd de naaldbreedte op 1 mm gesteld.

Serie A					Serie B		
		faeces in aantal korrels		naaldbevreting in mm ²	faeces in aantal korrels		naaldbevreting in mm ²
14/10	Nacht	no. 1	181	133	no. 3	36	52
		no. 2	140	122	no. 4	35	26
	Dag	no. 1	32	113	no. 3	76	118
		no. 2	22	13	no. 4	48	106
	Nacht	no. 1	198	243	no. 3	82	14
		no. 2	114	103	no. 4	38	38
15/10	Dag	no. 1	36	142	no. 3	97	228
		no. 2	26	7	no. 4	70	126
	Nacht	no. 1	216	275	no. 3	53	61
		no. 2	166	246	no. 4	30	37
16/10	Dag	no. 1	42	45	no. 3	65	182
		no. 2	31	0	no. 4	44	41
	Nacht	no. 1	137	415	no. 3	54	2
		no. 2	101	158	no. 4	36	36
17/10	Dag	no. 1	30	0	no. 3	49	137
		no. 2	21	42	no. 4	49	62
	Nacht	no. 1	110	278	no. 3	50	51
		no. 2	106	217	no. 4	39	23
18/10	Dag	no. 1	15	40	no. 3	36	154
		no. 2	17	6	no. 4	52	146

gevreten plekken. Dit bleek op de volgende wijze. Er werden 100 naalden dagelijks op vreterij gecontroleerd en met de tweede naald, die in de schede zit, verwijderd. Deze controle vond plaats bij rupsen die individueel gekweekt werden. Het kwam daarbij slechts 2 maal voor dat de genoemde tweede naald bevreten was, hoewel de rupsen toch meerdere naalden per nacht aanvreten.

De eieren en de rupsen komen verspreid in de dennekronen voor. De oorzaak hiervan is dat de wijfjes-vlinders, die in totaal 150-200 eieren leggen, het eileggen steeds onderbreken, met hun vleugels beginnen te trillen en daarna een eindje vliegen. De eieren komen hierdoor in kleine porties van gemiddeld 6 stuks per naald in de kronen voor (vgl. de veronderstelling, dat de functie van het vogelterritorium bestaat in het tegengaan van eierroverij; Hinde 1956). Verder ontbreekt van het begin af aan een sociale band tussen de rupsen.

Tabel 2. Verplaatsings-activiteit der rupsen van *Bupalus*. Vijf rupsen in het 4e stadium uitgezet op plm. 2,5 m hoge Grove dennen. Bij iedere controle werd de naald waarop de rups werd aangetroffen gemerkt door er het topje af te knippen. Als de grootte der verplaatsingen werd aangenomen de afstand tussen deze naald en de plaats waar de rups de volgende maal werd gevonden, gemeten langs het hout van de twijg. Verplaatsingen aangegeven in mm. X = rups zoek, + = rups dood.

Nr rups	1	2	3	4	5
Nacht	0	31	85	5	28
Dag	117	25	0	37	0
Nacht	17	35	0	10	0
Dag	22	52	0	14	13
Nacht	104	1025	30	40	15
Dag	30	60	0	8	22
Nacht	38	5	85	40	X
Dag	0	0	0	15	
Nacht	18	X	X	70	
Dag	35			X	
Nacht	+				

Het voorgaande kunnen wij als volgt samenvatten en hierbij de volgende punten toevoegen. De rupsen van de Dennespanner zijn tegen roofvijanden, die hun prooi op het gezicht zoeken, beschermd door:

1. Rusthouding.
2. Plaatsing van de kop, welke niet is aangepast aan de voedselspecialisatie.
3. Groene kleur van het lichaam.
4. Lengtestrepen die op de was-strepen van de dennenaald lijken.
5. Gele streep in de lengte van 't lichaam,



Fig. 3. Rusthouding van de rupsen van de Dennespanner (*Ellopija prosapiaria*). De rupsen rusten uitsluitend op het hout van de dennetwijgen; hun uiterlijk is daarmee geheel in overeenstemming. De foto werd onder tegennatuurlijke omstandigheden gemaakt; desondanks is het effect van de camouflage duidelijk te zien.

waardoor dit optisch in twee delen uiteen valt.

6. Geringe verstoorbaarheid.
7. Nachtelijke vreterij.
8. Spreiding van de vraat.
9. Spreiding der rupsen.

Tegenover de bescherming tegen roofvijanden staat dat de ontwikkelingsduur van de rupsen lang is. Deze duurt nl. de gehele zomer en herfst. Waarschijnlijk heeft dit echter het ontstaan van velerlei beschermingswijzen begunstigd.

Litteratuur:

- Dethier, V. G., 1941: The functions of the antennal receptors in Lepidopterous larvae. Biol. Bull. 8.
Engel, H., 1939: Beiträge zur Biologie des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.). Mitt. Forstwirtschaft. und Forstwiss. 10.
Hinde, R. A., 1956: The biological significance of the territories of birds. Ib's 98.
Ripper, W., 1929: Beziehungen zwischen Lebensweise und Bau der Kopfkapsel bei Lepidopterenlarven. Verhandl. Zool.-Bot.-Ges. Wien 79.
Steiniger, F., 1933: Die Erscheinungen der Katalepsie bei Stabheuschrecken und Wasserläufern. Z.Morph.Ökol.Tiere 26.

Boerenzwaluwnesten onder de bruggen in de Mastenbroekerpolder

R. VAN DE BERG en A. TIMMERMAN.
(R.I.V.O.N.)

De Mastenbroekerpolder is gelegen tussen de IJssel en het Zwartewater in de gemeente Zwollerkerspel. De plaatsen Zwolle, Kampen, Genemuiden en Hasselt liggen er net buiten. De polder is ongeveer 8300 ha groot en bestaat hoofdzakelijk uit goed weide- en hooiland, waarin nog enkele overblijfselen van oude uitwateringsgeulen of rieten herkenbaar zijn aan het voorkomen van elzenbosjes. Een uitzonderlijk milieu vormt de veel kleinere in de grote polder gelegen, later drooggemalen Koekoekspolder, waar voornamelijk tuinbouw wordt bedreven. Dit aparte gebied werd voorlopig buiten beschouwing gelaten.

De Mastenbroekerpolder wordt doorsneden door enkele evenwijdig lopende kanalen of weteringen en door talrijke kleinere tocht- of afwateringssloten. Het waterpeil is er over het algemeen nog al hoog.

Sinds mensenheugenis herbergt deze polder een aanzienlijk zwaluwenbestand. Vroeger waren de bruggen over de weteringen hoog opgebouwd, omdat er een geregeld personenvervoer per trekschuit onderdoorging naar Zwolle en Kampen. Onder deze bruggen was toen een uitstekende nestgelegenheid voor zwaluwen evenals aan de boerderijen en onder de hooibergkapen. De wegen waren nog modderpoelen met volop materiaal voor nestbouw. De bruggetjes zijn al jaren geleden verlaagd; de wegen werden nog niet zolang geleden geasfalteerd. Modderpoelen vindt men er weinig meer.

Omdat er steeds weer veranderingen plaats vinden en men algemeen de indruk krijgt, dat de zwaluwenstand in ons land zeer achteruit gaat, leek het dienstig een onderzoek in te stellen naar de huidige stand van zaken in dit poldergebied. Over