

Eerlijk delen bij de Kapselmot

N. B. M. BRANTJES

Gedurende enkele jaren veranderde ik 's zomers in een nachtdier. Dat was nodig voor een onderzoek naar de bestuiving door nachtvlinders (1). Slechts een deel van het onderzoek, waarover ik hier zal schrijven, kon overdag worden gedaan, namelijk dat deel waarbij ik naging hoe zuinig de vlinders zijn op hun eieren.

Het gaat om de Kapselmot (*Hadena bicruris* Hufn.), van de vlinderfamilie Noctuidae. Het geslacht *Hadena* heette vroeger *Dainthoecia*, 'wonend in anjers', en die naam geeft al aan met welke bloemen deze vlinders een speciale band hebben. *Hadena bicruris* drinkt nectar uit de bloemen van *Melandrium album*, de Avondkoekoeksbloem, en verzorgt daarbij ook de bestuiving (fig. 1). Bovendien legt het vrouwtje daarna vaak nog een ei in de bloem (fig. 2). Het uit dit ei komende rupsje eet dan later de zaadjes, die door de bestuiving werden gegarandeerd. Doordat het eitje in de bloem, op het vruchtbeginsel, gelegd wordt, komt het rupsje netjes bij zijn toekomstige voedsel. *Melandrium album* is tweehuizig, en de vlinder legt alleen eieren in bloemen van vrouwelijke planten. Wél wordt uit de mannelijke bloemen nectar gedronken, zodat de vlinders voortdurend vers stuifmeel aan de tong krijgen, dat voor bestuiving nodig is.

Deze boeiende relatie tussen Kapselmot en Avondkoekoeksbloem hoop ik later nog eens uitvoerig te kunnen bespreken, en dan ook te laten zien hoe andere soorten *Hadena* op andere koekoeksbloemen en anjers (*Caryophyllaceae*) leven. In *De Levende Natuur* schreven ook reeds Dulfer (3, 4) en Zöllner (6) hierover. Heimans en Thijssse (5) geven ook beschrijvingen van de speciale band van een Kapselmotje met de Knikkende silene (*Silene nutans*) maar hun beschrijving klopt

helaas niet met mijn waarnemingen. Zo heeft de Kapselmot geen scherpe legboor, om het eitje *in* het vruchtbeginsel te leggen, maar een zachte, uitschuifbare legbuis, die zich tussen de bloemdelen wringt om het ei *op* het vruchtbeginsel te kunnen plakken (fig. 3).

Hadena bicruris-rupsen (fig. 4) moeten minstens vijf tot zeven vruchten van de Avondkoekoeksbloem leegeten om volgroeid te kunnen worden. Als er twee eitjes in een bloem gelegd worden, zullen de rupsjes later gaan concurreren en vermoedelijk doodt het ene het andere. Daarom vroeg ik mij af: Vermijdt de vlinder het leggen van een ei in een bloem waar er al een inzit?

Door gebruik te maken van kansberekening lukte het mij om, in de botanische tuin van de Universiteit van Nijmegen, aan te tonen dat vlinders inderdaad dubbel leggen vermijden (2).

De vraag bleef, of dat ook voor het vrije veld opgaat. Dat verifieerde ik in de zomer van 1976 op het terrein van de verlaten steenfabriek 'De Vlietberg' in de Ooypolder bij Nijmegen. Op de kleiige, zandige dijken groeide de Avondkoekoeksbloem in grote aantallen, meestal op plaatsen waar enkele jaren tevoren veel gegraven was.

Allereerst iets over de wijze van berekening. Stelt u zich voor: u gooit een handvol afgebrande lucifers vanuit een flat op de stoep beneden. Dan zullen op sommige tegels geen, op andere één lucifer, op weer andere twee of drie lucifers vallen. U kunt de proef gerust nemen. Met losse centen gaat het ook, alhoewel de kans groot is, dat als u beneden komt om te tellen de centen weg zijn. Daarom zijn lucifers beter — en de vervuiling van de stoep blijft ook gering, zeker in vergelijking met de



Fig. 1. Een mannelijk exemplaar van de *Haden bicruris* steekt zijn tong in een Avondkoekoeksbloem.



Fig. 2. De Kapselmot legt een ei, diep in een Avondkoekoeksbloem.



Fig. 3. *Haden bicruris* legt een ei in een kunstmatige bloem. De telescopisch uitschuivende legbuis is te zien.



Fig. 4. Een bijna volgroeide rups van *Haden bicruris* eet zijn zoveelste vrucht van *Melandrium album* leeg.

Tabel 1. Verdeling van eieren over de bloemen.

formule		10 juni	16 juni	17 juni	Totaal
Totaal aantal bloemen	T	113	75	100	
eieren	K	113	72	61	
Aantal eieren per bloem		O V	O V	O V	O V
0	$T \times \left(\frac{T-1}{T}\right)^K$	37 41	23 29	54 54	114 124
1	$K \times \left(\frac{T-1}{T}\right)^{K-1}$	47 42	36 28	41 34	124 104
2 of meer	$\left(\frac{K}{K-1}\right) \times \left(\frac{1}{2-T}\right) \times \left(\frac{T-1}{T}\right)^{K-2}$	29 30	16 18	5 12	50 60

0 = gevonden; V = verwacht bij toevalsmatige verdeling.

'uitwerp' van honden. Het is mogelijk om te voorspellen hoeveel tegels er zullen zijn met nul, één, twee, drie of meer lucifers, door de binominaal-verdeling te benutten. Als K het aantal lucifers is en T het aantal tegels waarover de lucifers worden uitgestrooid, dan is te verwachten dat gemiddeld

$T \times \left(\frac{T-1}{T}\right)^K$ tegels geen lucifers krijgen;
 $K \times \left(\frac{T-1}{T}\right)^{K-1}$ tegels één lucifer;
 $\left(\frac{K}{K-1}\right) \times \left(\frac{1}{2-T}\right) \times \left(\frac{T-1}{T}\right)^{K-2}$ tegels twee lucifers,
 enzovoort.

Nu kunnen we bloemen nemen in plaats van tegels en eieren in plaats van lucifers om te voorspellen hoe de eieren over de bloemen verdeeld zullen zijn; dat noemen we de verwachting (tabel 1). Als bepaalde bloemen door de vlinders geprefereerd worden, zullen die meer eieren krijgen dan verwacht, en wordt de verdeling geklonterd. Maar het blijkt precies omgekeerd te zijn (tabel 1). Er zijn *minder* bloemen zonder ei of met meerdere eieren dan verwacht, en *meer* bloemen met maar één ei. De eieren zijn té egaal verdeeld om deze verdeling toevallig te laten zijn. Blijkbaar slagen de vlinders erin, ook in het veld, de bloemen die al een ei hebben over te slaan, net als in de botanische tuin. Onbekend blijft, hoe vlinders te weten ko-

men of er al dan niet een ei in de bloemen ligt. Immers, de eieren zitten erg diep en kunnen van buitenaf niet gezien worden. Te denken valt aan een geurig merk, dat bij het leggen op de bloem achterblijft, zoals dat bekend is van enkele andere insecten.

Zoals gezegd, lijkt het van belang voor de vlinders de eieren netjes over de bloemen te verdelen. Twee rupsjes in eenzelfde vrucht verdragen elkaar niet. Dat zag ik bij het kweken van rupsen op een kunstmatig dieet: ook al was er eten in overvloed, in ieder buisje met meerdere eitjes of jonge rupsjes verdwenen spoedig alle rupsjes, op één na.

Als de rupsen ouder worden, houdt de sterfte bij samenzijn op; vermoedelijk weten ze elkaar dan te vermijden. In de bloemen zelf zou eigenlijk ook nog eens nagegaan moeten worden of het tweede ei een lagere overlevingskans heeft dan het eerst-gelegde.

In het begin van dit artikel schreef ik, dat ik over het werk overdag zou schrijven. Nu kunt u opmerken, dat al dat drinken, bestuiven en eierenleggen 's nachts gebeurt. Inderdaad, maar toch deed ik het werk overdag. In de namiddag knoopte ik een gekleurd draadje om de steel van alle bloemknoppen die zich de komende nacht zouden openen. De volgende ochtend plukte ik deze gemerkte bloemen om de eieren te tellen. De gebruikte methode is vrij simpel. U kunt hem zelf ook voor iedere andere situatie toepassen, zolang

maar duidelijk te omschrijven is, wat u onder 'tegel' en wat onder 'lucifer' verstaat. Bijvoorbeeld insektelarven met parasieten, of erwtenkevers, enzovoort.

Literatuur

1. Brantjes, N. B. M., 1976. Riddles around the pollination of *Melandrium album* (Mill.) Garcke (Caryophyllaceae) during the oviposition by *Hadena bicruris* Hufn. (Noctuidae, Lepidoptera). Proceedings Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, series C, 79, 1-12, 127-141.
2. Brantjes, N. B. M., 1976. Prevention of superparasitism of *Melandrium* flowers (Caryophyllaceae) by *Hadena* (Lepidoptera). *Oecologia* (Berlin) 24, 1-6.
3. Dulfer, A., 1906. Een weinig ervaring. *De Levende Natuur* 11, 133-134.
4. Dulfer, A., 1909. Een weinig ervaring. *De Levende Natuur* 14, 231-233.
5. Heimans, E. en Thijssen, J. P. 1932. In de duinen. W. Versluys, Amsterdam.
6. Zöllner, J. G., 1912. Vlinders kweken uit bloemen. *De Levende Natuur* 16, 493-498, 509-512.