

De speurneus van een sluipwesp

door Hans Smid en Tibor Bukovinszky

Sluipwespen zijn de bekendste biologische bestrijders. Met gewone wespen hebben deze diertjes niets te maken. Het zijn kleine, tengere insecten die heel goed zijn in het opsporen van hun slachtoffers. Die slachtoffers – of beter gezegd, gastheren waar zij hun eitjes in kunnen leggen – zijn meestal de goed gecamouflerde eitjes of rupsen van vlinders. Eigenlijk is het een wonder dat de sluipwespen die slachtoffers zo goed weten te vinden op de oneindige akkers.

Bij het zoeken naar eitjes en rupsen maken sluipwespen vooral gebruik van hun reukvermogen. Niet dat de gastheren zelf zo sterk ruiken, maar de planten waarvan ze eten produceren een kenmerkende geur die alleen wordt afgegeven als er insecten van de plant eten. De plant roept als het ware om hulp, en de sluipwespen komen maar al te graag helpen! De geuren die een plant produceert bij insectenvraat – de zogenoemde vraatgeïnduceerde geuren – zijn vaak specifiek voor de soort of zelfs de leeftijd van de rups die op de plant zit. Een sluipwesp kan dus van afstand ruiken welke gastheer er op een plant te vinden is.

Geurende cocktail

Een plantengeur, zoals spruitjeslucht, is een mengsel van honderden verschillende chemische stoffen. De samenstelling en de concentratie van al deze stoffen is bepalend om het geurmengsel als ‘spruitjeslucht’ te herkennen. Maar de spruitkoolplant waarop een rups aan het eten is, ruikt voor een sluipwesp toch net even anders dan een spruitkoolplant waarop geen rups eet. Om te begrijpen hoe de sluipwesp dat subtiele verschil kan ruiken, wordt onderzoek gedaan aan het zoekgedrag van sluipwespen. De insecten mogen in een proefopstelling kiezen uit verschillende plantengeuren. Omdat sluipwespen zich vliegend, tegen de wind in oriënteren, gebeurt dit onderzoek meestal in een windtunnel. Bij de luchtinlaat worden twee planten gezet: één bijvoorbeeld met rupsen die een dag geleden uit hun ei zijn gekropen, de ander met oudere rupsen. Wanneer een sluipwesp aan de andere kant

Dr. Hans Smid en dr. Tibor Bukovinszky werken beiden bij het Laboratorium voor Entomologie van Wageningen Universiteit

van de windtunnel wordt losgelaten mag zij kiezen: vliegt ze naar plant een of twee? Door tientallen sluipwespen achter elkaar te testen kan de onderzoeker zien welke geur aantrekkelijker is. In plaats van een windtunnel, kan een sluipwesp ook in een zogenoemde ‘Y-buis reukmeter’ tot een experimentele keuze worden gedwongen (figuur 1). Een sluipwesp herkent niet meteen alle vraatgeïnduceerde geuren. Maar de diertjes leren snel. Zoals een hond kan leren om een pootje te geven als hij daarvoor wordt



figuur 1 In een Y-buis kun je de voorkeur van een sluipwesp meten *Bron: Hans Smid*

beloond met iets lekkers, zo kan een sluipwesp leren om de geur van een plant te onthouden als ze wordt beloond met gastheren. Als ze bij een bepaalde geur is beloond, gaat ze voortaan specifiek zoeken naar de plantensoort met die geur. Op die manier kan een sluipwesp zich snel aanpassen aan veranderingen in de aanwezigheid van gastheerplanten.

Langzaam leren is soms beter

Het onderzoek aan dit leervermogen laat zien hoe leren engeheugen zich ontwikkelen. Het leervermogen van diverse soorten sluipwespen is namelijk enorm verschillend. Sommige soorten leren heel snel. Al na één keer een gastheer te hebben gevonden op een plant, onthouden ze de geur van die plant gedurende vele dagen. Een andere soort heeft vele herhalingen nodig voordat ze de plantengeur kan onthouden. Maar is die snel lerende sluipwesp nu slimmer dan die langzaam lerende sluipwesp? Dat valt te bezien. Soms is het goed om snel te leren, maar meestal is het beter om het wat langzamer aan te doen. Alleen als informatie heel betrouwbaar is, is het slim om het na één ervaring op te slaan. Is de informatie minder betrouwbaar, dan is het slimmer om het eerst nog even te 'checken', dus te wachten of er vergelijkbare ervaringen komen. Die ervaringen moeten dan niet kort achter elkaar plaatsvinden, zoals bij veel rupsen op dezelfde plant. De informatie wordt pas echt betrouwbaar als de sluipwesp met langere tussenpozen 'bruikbare' rupsen vindt op verschillende planten van dezelfde soort.

Of de informatie snel of langzaam wordt opgeslagen door de sluipwesp, dat hangt af van de vlinders die deze dieren als slachtoffer kiezen. Vlindersoorten waar 'snel lerende sluipwespen' op af komen, zetten hun eitjes af in grote clusters tegelijk, op één plant die in een groep planten staat van dezelfde soort. De vlinder 'hoopt' dat alle rupsen die uit haar eitjes komen zo voldoende voedsel zullen vinden. Maar de snel lerende sluipwesp 'weet' na het vinden van de eerste rups dat er waarschijnlijk meer slachtoffers in de buurt zijn.

De vlindersoort die wordt geparasiteerd door een langzaam lerende soort sluipwesp, legt haar eitjes juist apart op allerlei verschillende soorten planten die ver uit elkaar liggen. De informatie die de sluipwesp krijgt van een enkele rups of ei is dus veel minder betrouwbaar. Deze sluipwesp kan beter wachten op meer informatie van andere planten uit de buurt.

Sluipwesp als speurhond

De combinatie van de goede reuk en het snelle leervermogen van sluipwespen maakt onverwachte toepassingen mogelijk. Zouden sluipwespen niet alleen kunnen worden gebruikt in biologische bestrijding, maar ook als alternatief voor dure en traag lerende

speurhonden? Het blijkt inderdaad dat sluipwespen en andere insecten zoals de honingbij, goed en snel kunnen worden getraind om bijvoorbeeld hasj of explosieven te kunnen vinden (figuur 2). Hongerige sluipwespen die de geur van DNT – een afgeleide stof van TNT, 'dynamiet' – aangeboden krijgen, gevolgd door een beloning met suikerwater, vliegen daarna in een windtunnelst direct naar een geurbron waar DNT in zit.

Maar hoe volg je zo'n speurende honingbij of sluipwesp? Niet aan een hondenriem! Er zijn wel proeven gedaan met laserdetectie (LINDAR, *light detection and ranging*). In een proefveld met DNT-geurbronnen bleek de dichtheid van vliegende honingbijen, zoals gemeten met LINDAR, goed overeen te komen met de verdeling van DNT bronnen. Een andere mogelijkheid is het bevestigen van een minizendertje op het insect. Dit kan momenteel alleen bij grotere insecten, zoals honigbijen of grotere sluipwespen. Maar de verdere miniaturisering van deze zendertjes maakt het wellicht mogelijk om in de toekomst ook kleinere insecten te volgen. De kleinste zendertjes wegen nu nog maar tweehonderd milligram en hebben een bereik van maar liefst twee kilometer!

Voor sluipwespen is nog een ander 'volgsysteem' bedacht. Getrainde insecten worden in een doosje gedaan waar vervolgens de te testen lucht door wordt geblazen. Een videocamera, gekoppeld aan een computer die het gedrag van de beestjes herkent, kan de reactie van de sluipwespen omzetten in een signaal.

Toepassing van insecten als geurdetectoren is dus in principe al mogelijk. Maar er moet nog veel onderzoek worden gedaan voor het in de praktijk kan worden toegepast. Het aantal keren dat een insect 'loos alarm' geeft, of juist 'onterechte geruststelling' moet natuurlijk minimaal zijn. Insecten moeten dag in dag uit constante resultaten geven. En wat doe je wanneer je deze koudbloedige diertjes onder koude omstandigheden wilt inzetten? Er zijn nog vragen genoeg, voordat de douane of de explosieven opruimingsdienst, net als de biologische bestrijding sluipwespen kan inzetten.



figuur 2 Een sluipwesp kun je ook trainen om explosieven op te sporen
Bron: Hans Smid