

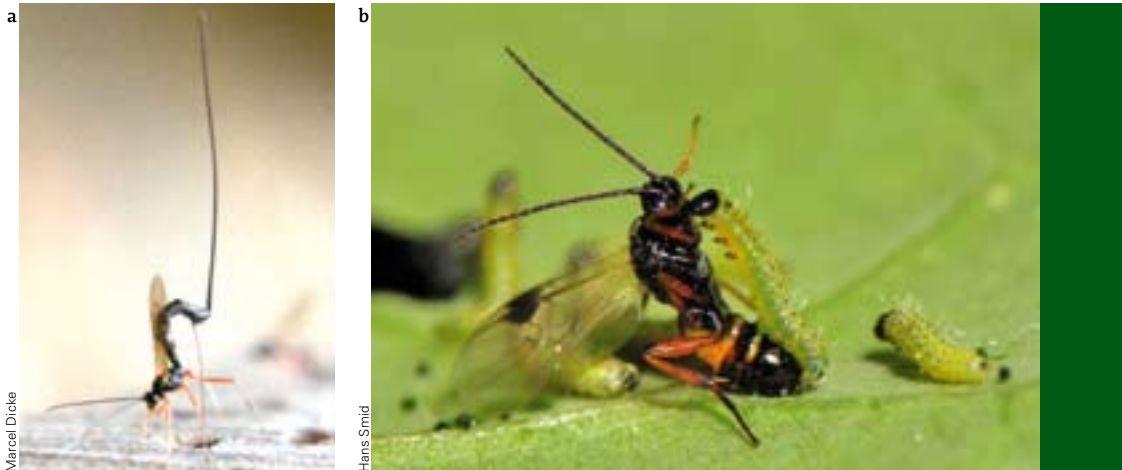
Sluipwespen: macabere meester- speurders

Door Louise Vet en Felix Wäckers

In de film *Alien* dringen buitenaardse wezens zich binnen in lichamen van mensen, vermenigvuldigen zich, kruipen hierna spectaculair weer naar buiten, en laten een dood lichaam achter. Voor de meeste mensen is dit slechts een spannende thriller zonder realiteit. Fout, het gebeurt dagelijks en overal in het insectenrijk door parasitaire insecten, ook wel sluipwespen genaamd (zie eerdere hoofdstukken). Sluipwespen leggen hun eieren in of op een ander insect dat eufemistisch gastheer wordt genoemd. De sluipwespenlarven doen zich te goed aan de gastheer die hieraan sterft. Na een succesvolle ontwikkeling verlaten de sluipwespen de creperende gastheer. Een rups blijkt geen vlinder op te leveren maar een hele batterij sluipwespen. Sluipwespen zijn elegante en vaak kleurrijke insecten waarvan je je moeilijk kunt voorstellen dat ze er zo'n wrede voortplantingsstrategie op na houden. Voor evolutiebiologen vormen de parasitaire levenswijzen van de wespen in ieder geval een geliefd onderwerp voor onderzoek.

De voorouders van sluipwespen waren rovers die dode of levende insecten aten. Door het ontstaan van de parasitaire levensstijl kregen sluipwespen een heel intieme band met hun gastheren waaraan zij zich goed moesten aanpassen. Deze specialisatie heeft geleid tot een explosieve soortsvorming en de evolutie van heel veel verschillende wijzen waarop sluipwespsoorten hun gastheren lokaliseren en parasiteren. Hun diversiteit in uitzonderlijke, vaak bizarre levensstijlen is indrukwekkend en ongeëvenaard in het dierenrijk (figuur 1a-f). Zo volbrengen minuscule *Trichogramma*-eiparasieten hun hele levenscyclus in een vlinderlei. Andere sluipwespen parasiteren larven, poppen of volwassen insecten. Veel sluipwespen vallen de gastheer in een jong stadium aan maar laten deze nog wel doorgroeien voordat ze dodelijke schade toebrengen. Zo garanderen ze meer voedsel voor hun nakomelingen. Sommige sluipwespen ontwikkelen zich alleen (solitair) in een gastheer en anderen met wel 100 nakomelingen tegelijk (gregair). En wat te denken van een rups waaruit 2000 kleine wespen kruipen die zijn ontstaan door deling van één of twee sluipwesp-eieren (polyembryonie) die in een mottenei zijn gelegd? Deze variatie alleen al maakt ze tot buitengewoon interessante objecten voor wetenschappelijk, vooral evolutionair biologisch, onderzoek.

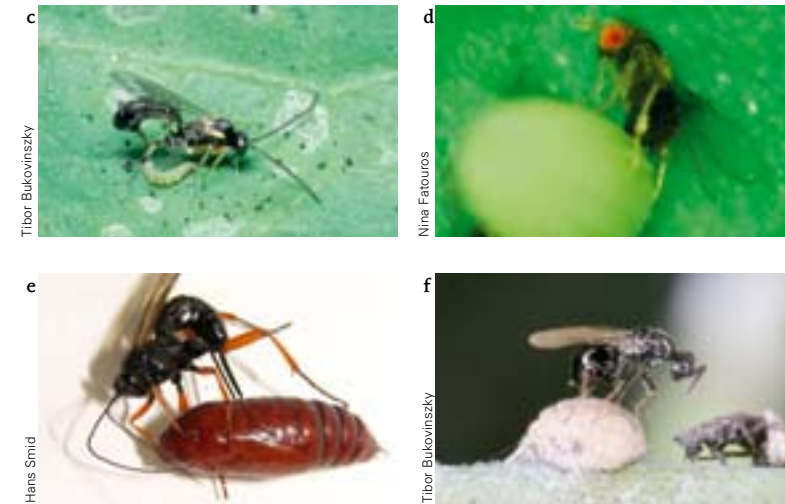
Titelfoto
Cotesia-sluipwespen op zoek naar rupsen.



Figuur 1
Extreme morfologische variatie bij sluipwespen.
a) *Ephialtus*.
b) *Cotesia*.

Plaagbestrijding

Naast interessante onderzoeksobjecten zijn sluipwespen van groot economisch en ecologisch belang. In de landbouw spelen ze een hoofdrol bij de biologische bestrijding van plaaginsecten (zie hoofdstuk 17) en in natuurlijke ecosystemen zijn ze een cruciaal en kwetsbaar deel van de biodiversiteit. Cruciaal omdat het zogenaamde sleutelsoorten zijn, soorten die een zeer bepalende rol vervullen binnen een ecosysteem. Kwetsbaar door hun grote mate van specialisatie en het feit dat ze tot het hoogste niveau in de voedselketen van plant-plantenetende-natuurlijke vijand behoren. Verstoring van een leefgebied leidt snel tot vermindering van sluipwespen en zelfs tot uitsterven. Samen met andere natuurlijke vijanden zoals predatoren en ziekteverwekkers houden sluipwespen onze planeet groen door het beperken van de aantallen planteneterende insecten. De meeste parasitaire insecten behoren tot de ordes van de Hymenoptera (de vliesvleugeligen) en de Diptera (de echte vliegen). Er zijn naar alle waarschijnlijkheid meer dan twee miljoen soorten sluipwespen, maar er zijn pas zo'n 70.000 soorten beschreven (ongeveer 8.5% van alle beschreven insecten).



Figuur 1 (vervolg)
c) *Diadegma*.
d) *Trichogramma*.
e) *Pimpla*.
f) *Asaphes*.

Geurspionage

'Zoekt en gij zult vinden'. Een bijbelspreuk op het sluipwespenlijf geschreven. Want als een sluipwespenvrouwje uit de dode gastheer komt, moet ze op zoek naar nieuwe gastheren en dat is geen eenvoudige opgave. Gastheren zijn niet alleen heel kleine diertjes in een ingewikkelde omgeving, maar ze staan bovendien onder sterke selectie om hun aanwezigheid geheim te houden voor hun natuurlijke vijanden. Een geurtje of een beweging en ze worden snel gevonden waarna ze ten dode zijn opgeschreven. De gastheer zal er dus alles aan doen om niet op te vallen en informatie die direct van de gastheer afkomstig is zal dus weinig beschikbaar zijn. Soms lossen sluipwespen dit probleem op door gebruikt te maken van het communicatiesysteem van hun gastheren. Eiparasieten zoals *Trichogramma* spioneren bijvoorbeeld op de, voor de gastheer onvermijdelijke, seksferomonen. Zo vinden ze plekken waar vrouwelijke vlinders hun eieren gaan leggen. Een prachtig voorbeeld is *Trichogramma brassicae* die een anti-aphrodisiac gebruikt dat de mannetjesvlinders tijdens de paring aan de vrouwtjes geven. Als het wespje de geur van een gepaard vrouwtje ruikt klimt ze op de volwassen vlinder en rijdt zo mee naar de plek waar de verse vlindereieren, haar gastheren, gelegd worden (zie hoofdstuk 11). Sluipwespen die de larven van *Drosophila*-fruitvliegen aanvallen, zoals *Leptopilina*-soorten, worden aangetrokken door aggregatieferomonen (lokstoffen) van de volwassen vliegen. De vliegen gebruiken deze lokstoffen omdat ze elkaar nodig hebben om voedsel samen beter te kunnen exploiteren. Maar voor de meeste sluipwespen is zo'n handige spionageoptie niet beschikbaar. Ze zullen hun slachtoffers via indirecte informatie moeten vinden. Zulke indirecte informatie, zoals de geur van het voedsel van de gastheer, is uiteraard veel minder betrouwbaar. Een potentiële voedselplek van de gastheer mag dan makkelijk te vinden zijn maar er is geen garantie dat er ook een geschikte gastheer aanwezig is. Samengevat: betrouwbare, directe gastheerinformatie is weinig beschikbaar, terwijl de beschikbare indirecte informatie onbetrouwbaar is. Wat een dilemma! Een combinatie van betrouwbare en beschikbare informatie zou het vinden van gastheren en dus ook het aantal nakomelingen aanzienlijk vergroten. Het betrouwbaarheids-beschikbaarheidsprobleem maakte de evolutie van het zoekgedrag van sluipwespen flink moeilijk. Sluipwespen zijn echter niet bij de pakken neer gaan zitten en hebben verschillende manieren gevonden om dit probleem op te lossen.

Hulp van planten

Een plant houdt niet van planteneters en een sluipwesp wil dezelfde planteneters zo snel mogelijk vinden en parasiteren. Plant en sluipwesp kunnen elkaar dus helpen. Een geparasiteerde planteneter vreet veelal minder dan een ongeparasiteerde en zal de plant dus minder schade aandoen. Planten kunnen de sluipwespen helpen zoeken en vinden door het aanleveren van betrouwbare informatie over de aanwezigheid van gastheren. Door het 'roepen' van haar bondgenoten kan de plant zich indirect verdedigen, gebaseerd op het principe 'de vijand van mijn vijand is mijn vriend' (zie hoofdstuk 7). Dit 'roepen' gebeurt meestal via vluchtige plantstoffen die vooral geproduceerd worden als de plant wordt aangevreten. Het spuug van een vretende rups komt in het blad en stimuleert de plant tot het maken en uitscheiden van geurstoffen. Sluipwespen worden aangetrokken door deze geurstoffen en zoeken op de plant naar hun slachtoffers. In het laboratorium kunnen we deze stoffen chemisch identificeren. De reactie van sluipwespen op deze stoffen meten we in windtunnels, kassen of in het veld. Sommige plantensoorten, zoals maïs, geven de sluipwesp zeer betrouwbare informatie. Maïsplanten produceren verschillende geuren als ze worden aangevallen door verschillende planteneters. Het zoeken lijkt gemakkelijk voor de sluipwesp *Cotesia kariyai*: het geurboeket van maïs is zelfs verschillend als er geschikte (1e tot 4e larvenstadium) en niet geschikte (5e larvenstadium) rupsen van dezelfde soort aan het vreten zijn. Niet alle planten geven echter zulke duidelijke informatie. Sommige planten produceren vrijwel dezelfde geuren, of ze nu mechanisch beschadigd of door insecten aangevreten worden. Dan is de waarde van de informatie natuurlijk beperkt. Bovendien kunnen plantengeuren flinke variatie vertonen in zowel intensiteit als samenstelling. Dit komt door verschillen in licht, bodemeigenschappen, leeftijd of voedingstoestand van de plant. Deze variatie beperkt de betrouwbaarheid van plantengeuren als informatiebron. De sluipwespen moeten er wederom een oplossing voor vinden. Die oplossing hebben ze ook gevonden: ze leren het.

Slimme sluipwespen

Iedereen kent het verhaal van de hond van Pavlov die leerde om het geluid van een bel te koppelen aan een voedselbeloning. Sluipwespen kunnen evenzo allerlei informatie leren door dit te verbinden met een beloning, in dit geval het vinden van een geschikte gastheer of zelfs alleen zijn uitwerpselen. Sluipwespen gebruiken dit associatieve leervermogen volop om hun zoekefficiëntie te verhogen. Sluipwespen vertonen een aangeboren reactie op een aantal belangrijke informatiebronnen zoals de algemene geur van evolutionair historisch belangrijke planten. Een eerste gastheer wordt hierdoor misschien wat klunzig of bij toeval gevonden, maar we zien dat het zoeken verbetert. Door de geuren van planten aan te leren waarmee ze beloond wordt met een gastheer en zich daarop te richten kan het zoekende sluipwespenvrouwtje zich specialiseren en zo haar zoekefficiëntie verhogen. Het is een flexibel en dynamisch proces van aanleren, afleren, onthouden en vergeten (zie hoofdstuk 4).

Zoeken met visie

Hoewel geurinformatie enorm belangrijk is voor de oriëntatie van sluipwespen, varen zij niet blind op geuren alleen. Naast chemische zintuigen bezitten sluipwespen nog een heel arsenaal andere zintuigen, waarmee ze onder andere trillingen en visuele beelden kunnen waarnemen. Net als andere insecten hebben sluipwespen zogeheten 'facetogen', waarmee ze de wereld als een soort rasterfoto zien (figuur 2). De resolutie haalt het niet



Tibor Bukovinsky

bij die van een menselijk oog, maar daar staat tegenover dat insecten wel bepaalde kleuren (zoals ultraviolet) kunnen zien die voor ons onzichtbaar blijven. De visuele informatie wordt bijvoorbeeld ingezet bij het zoeken naar voedsel (denk aan nectar van bloemen), of wanneer de gastheren op opvallend gevormde of gekleurde plekken te vinden zijn. Het meest informatief zijn uiteraard die situaties waar de gastheer iets aan het uiterlijk van de plant verandert, bijvoorbeeld doordat ze felgekleurde en opvallend gevormde gallen veroorzaken.

Ook maken bladvreterende insecten vaak zichtbare sporen in de vorm van vraatpatronen. Sluipwespen gebruiken deze vraatschade bij het zoeken naar gastheren. Ook hier wordt uit ervaring geleerd. Wanneer een sluipwesp gastheren steeds op een ondergrond van een bepaalde kleur of vorm tegenkomt, concentreert ze haar zoeken op die specifieke kleuren of vormen.

Naarmate de sluipwesp dichter in de buurt van een gastheer komt, bijvoorbeeld na aankomst op een waardplant met gastheren, kan ze gebruik maken van directe gastheerinformatie zoals de uitwerpselen, spinsel of andere uitscheidingsproducten van de gastheren. Smaakreceptoren op de antennes en de poten nemen deze producten waar (zie hoofdstuk 9). Stimulering van de receptoren leidt meestal tot een sterke en uitgesproken gedragsreactie zoals veel langzamer lopen en bochtjes draaien, wat de kans op een ontmoeting met een gastheer vergroot. Vergelijkbaar met het zoeken op langere afstand is chemische informatie erg belangrijk bij het vinden van de individuele gastheren maar zien en voelen kunnen ook van belang zijn. Zo is voor sommige sluipwespen aangetoond dat ze reageren op de kleur en de beweging van hun gastheren.

Figuur 2
Diadegma semiclausum
met facetogen.

Box 1 Baas in eigen buik

Als de gastheer gevonden is heeft de vrouwelijke wesp een luxeprobleem. Wat te doen? Zal ze de gastheer accepteren voor het leggen van een ei, zal ze zichzelf ermee voeden (zie box 2), of zal ze hem weigeren omdat de kwaliteit toch niet goed genoeg is? Als ze de gastheer wel accepteert zal ze bovendien moeten beslissen hoeveel eieren ze erin zal leggen en dan ook nog hoeveel zonen en dochters. Vooral die laatste beslissing is iets waar de mens jaloers op kan zijn. Sluipwespen zijn haplodiploïd, hetgeen betekent dat onbevuchte, zogenaamde haploïde, eieren zonen worden en bevruchte, zogenaamde diploïde, eieren dochters. Moeder sluipwesp is volledig baas in eigen buik en bepaalt zelf wat het nageslacht gaat worden door het opgeslagen sperma wel of niet te gebruiken. De arme zoons zijn echte moederskindjes want ze hebben geen vader (zie hoofdstukken 3 en 5).

‘Sluipwespsonar’

Voor die sluipwespen die zich toeleggen op het parasiteren van popstadia is het extra moeilijk zoeken. Het verpopte insect beweegt of vreet niet en zit bovendien vaak goed verscholen, bijvoorbeeld in holle stengels. Er is dus amper bruikbare sensorische informatie voorhanden. Sommige sluipwespen blijken dit probleem ingenieus opgelost te hebben doordat ze het gebrek aan signalen van de gastheer compenseren door zelf signalen te produceren. Als een dergelijke sluipwesp een stengel afzoekt produceert zij met behulp van haar vliegspieren op regelmatige tijden trillingen die via unieke ‘kussentjes’ aan de top van de antennen op de stengel worden overgebracht. Deze kussentjes komen alleen bij vrouwelijke individuen voor, aangezien mannetjes geen gastheren hoeven op te sporen. Nadat de trillingen op de stengel zijn overgebracht, verspreiden zij zich in het plantenweefsel en de resonantie van de stengel wordt vervolgens via een vibratiereceptor in de poten van de sluipwesp weer opgevangen. Dit ‘afkloppen’ geeft de sluipwesp uitsluitend over plekken waar zich in de stengel holtes bevinden. Wanneer zij op deze wijze een mogelijke schuilplaats voor poppen heeft opgespoord steekt zij de stengel aan en parasiteert de eventueel in de holte aanwezige poppen. Deze vorm van echolocatie, die de naam *vibrational sounding* heeft meegekregen, is uniek binnen het insectenrijk en is vergelijkbaar met het gebruik van sonar door vleermuizen.

Grote sluipwespenvrouwtjes maken meer stampij dan hun kleiner uitgevallen soortgenootjes. Door het produceren van sterkere trillingen kunnen ze poppen opsporen die voor de kleinere vrouwtjes onvindbaar blijven. Dit draagt ertoe bij dat bij deze sluipwespen grootte belangrijker is voor de vrouwtjes dan voor mannetjes, die immers geen echolocatie gebruiken. Dit verklaart waarom deze sluipwespen bij de beslissing welk geslacht ze aan hun nakomelingen meegeven (zie hoofdstukken 3 en 5) heel nauwkeurig op de kleintjes letten. Kleine gastheren worden door moeder sluipwesp steevast met een mannelijk ei bedeed, terwijl de grootste poppen voor de dochters gereserveerd worden.

Vegetarische carnivoren

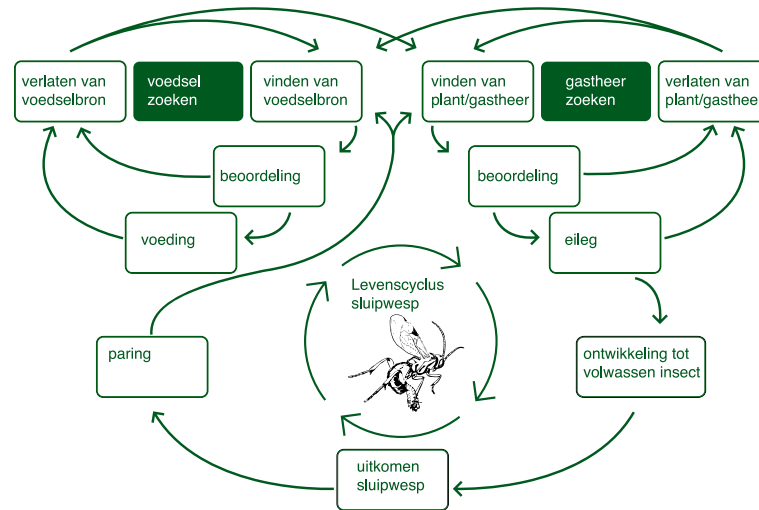
Sluipwespen laten tijdens hun levenscyclus vaak een drastische draai in hun eetgewoontes zien. Terwijl de larven zich per definitie als vleeseter tegoed doen aan hun gastheer, is de volwassen sluipwesp veelal een echte ‘zoetekauw’, die primair of uitsluitend afhankelijk is van suikerbronnen. Sommige sluipwespen blijven ook als volwassen insect gedeeltelijk carnivoor. Zij vullen hun suikermaaltijden aan met gastheervoeding (zie box 2). Bij de soorten die deze ‘schijf van twee’ kennen, dienen de suikers voor de energievoorziening en voorziet de gastheervoeding met name in de eiwitten. Zonder suikermaal overleven sluipwespen vaak slechts één tot twee dagen, terwijl de gemiddelde levensverwachting van een goed gevoed exemplaar meerdere weken of maanden kan bedragen. Om aan hun suikerbehoefte te voldoen bezoeken sluipwespen bloemen om nectar te eten of consumeren ze andere suikerbronnen, zoals de honingdauw die door bijvoorbeeld bladluizen wordt uitgescheiden.

Nectar zoeken

Wat misschien de zoete zijde van het sluipwespenbestaan lijkt, is toch lang niet altijd een luilekkerland. Ook suikerbronnen moeten eerst door de sluipwesp opgespoord worden. In sommige gevallen is het vinden van gastheren en voedsel gekoppeld (figuur 3). Bijvoorbeeld wanneer de gastheer op een nectarproducerende plant zit, aan een zoete vrucht vreet, of zelf suikers uitscheidt in de vorm van honingdauw. In die gevallen ‘slaat de sluipwesp twee vliegen in één klap’. Andere sluipwespen moeten echter naast het zoeken naar gastheren nog actief op zoek naar voedsel. Ze kunnen daarbij wel dankbaar gebruik maken van het feit dat bloemen hun nectar uitgebreid adverteren om zodoende bijen en andere bestuivers aan te trekken. Sluipwespen blijken een aangeboren voorkeur voor sommige bloemgeuren en kleuren te bezitten. Zo is geel vaak de lievelingskleur van hongerige sluipwespen. Deze voorkeur is echter maar tijdelijk. Zodra ze hun buikje rond hebben gegeten laten ze bloemgeuren en kleuren links liggen en concentreren ze zich op het zoeken naar gastheren. Het vinden van opzichtige bloemen is allicht relatief eenvoudig, het staat echter niet garant voor het vinden van geschikt voedsel. Bij veel bloemen-

Box 2 Reproductie nu of in de toekomst?

Sommige sluipwespen hebben naast suiker als voedsel ook behoefte aan andere voedingsstoffen, zoals eiwitten voor het maken van eieren of het verlengen van hun levensduur. Zij kunnen hun gevonden gastheer hiervoor gebruiken en drinken dan van zijn lichaamsvloeistof (haemolymfe) die ze vaak op zeer ingenieuze wijze weten te bereiken. De sluipwesp boort dan met haar legboor een gaatje en maakt een soort rietje waardoor de sappen naar buiten komen. Als de sluipwesp zich met de gastheervloeistof voedt, doodt ze hem daarbij meestal. Daarom zijn eileg en gastheervoeden dus niet te verenigen. De gastheer van een ei voorzien betekent reproductie nu maar geen extra eiwitten voor nieuwe ei-aanmaak. De gastheer opeten betekent de reproductie uitstellen om later wellicht (meer) eieren te kunnen leggen. Opnieuw een dilemma voor moeder sluipwesp. De optimale oplossing zal afhangen van een aantal factoren zoals het aantal al ‘belegde’ gastheren, de levensverwachting van de sluipwesp en vooral: het aantal gastheren dat ze nog verwacht tegen te komen.



Figuur 3
Informatieweb voor
sluipwespen die moeten
zoeken naar voedsel en
gastheren.

soorten ligt de nectar voor de sluipwesp onbereikbaar diep in de bloem verscholen. Daarnaast liggen juist bij het bezoeken van bloemen allerlei gevaren op de loer. Bijvoorbeeld krabspinnen, die de bloemkleur aannemen en zodoende haast onzichtbaar in de bloem hun nectarzoekende prooien opwachten. Zelfs wanneer de sluipwesp er in slaagt veilig nectar of honingdauw te bemachtigen, is dat nog geen garantie voor een gezonde maaltijd. Lang niet alle nectar en honingdauw zijn even geschikt als voedselbron; sommige zijn zelfs giftig.

Lokkertjes

Naast het aantrekken van hun bondgenoten door geurinformatie, maken planten ook gebruik van het feit dat sluipwespen en veel roofinsecten echte snoepers zijn. Veel planten produceren nectar op bladeren, stengels of vruchten om daarmee suikerminnende rovers (mieren) en sluipwespen te lokken. Als tegenprestatie verorberen of verjagen ze de plantenbelagende insecten. In tegenstelling tot de bekende bloemnectar heeft deze zogeheten extraflorale nectar dus een verdedigingsfunctie. Extraflorale nectarklieren zijn bij meer dan duizend plantensoorten beschreven. We vinden opvallend gekleurde nectarklieren bijvoorbeeld op de bladstengel van kersen en pruimenbomen, of op de steunblaadjes van de heggewikke en akkerboon. Andere voorbeelden van planten met 'extraflorale nectar' zijn vlier, wilg, pompoen, stokroos, pioenroos en zonnebloem. Planten blijken deze vorm van indirecte verdediging nog verder te optimaliseren, door actief op hun omgeving te reageren. Wordt een plant door een rups aangevreten, dan reageert de plant hierop door plaatselijk de suikerkraan vol open te zetten, waardoor natuurlijke vijanden precies op *die* tijd naar *die* plek geloodst worden waar ze nodig zijn.

Biologische bestrijding

Al die weetjes over slimme en suikerminnende sluipwespen zijn toe te passen in de biologische plaagbestrijding. Nu we weten dat omgevingsfactoren zoals waardplanten en leerprocessen zo'n belangrijke rol spelen bij het bepalen van het gedrag van sluipwespen kunnen we dit benutten. Ten eerste kunnen we de leerprocessen gebruiken om commercieel gekweekte sluipwespen, die vaak onder kunstmatige condities worden geproduceerd, nog effectiever te maken. Immers, natuurlijke vijanden doen

hun eerste ervaringen vaak op vóórdat ze worden losgelaten. We kunnen het gedrag manipuleren, bijvoorbeeld door ze een positieve ervaring te geven met het gewas waarop ze later de plaaginsecten zullen moeten zoeken. Ten tweede kunnen we de eigenschap dat planten sluipwespen aantrekken benutten. Plantenveredelaars moeten rekening gaan houden met het belang van sluipwespen die plaaginsecten vinden en doden. Als naast het inbouwen van resistentie tegen het plaaginsect een toename van de effectiviteit van de sluipwesp wordt bereikt, zou menig plaagprobleem duurzaam kunnen worden opgelost. Ten derde kan het feit dat sluipwespen, net als de herbivoren zelf, zich op plantengeuren oriënteren consequenties hebben voor het telen van gewassen in mengteelten (zie hoofdstuk 16 en I&M 9). Er zijn veel bewijzen dat mengteelten plaagonderdrukkend kunnen werken maar hoe het werkt weten we meestal niet. Een sleutel kan liggen in het begrijpen van het zoekgedrag van sluipwespen. Hoe zoeken sluipwespen in een complexe omgeving van waardplanten en niet-waardplanten? Wordt de oriëntatie op waardplantgeuren verstoord of juist verbeterd en hoe spelen leerprocessen daarbij een rol?

Ook onze kennis over voedselbehoeftes van sluipwespen kunnen we gebruiken om de biologische bestrijding van insectenplagen te verbeteren. We hebben gezien dat planten veelvuldig suikers inzetten om de efficiëntie van beschermingbiedende mieren, maar ook andere predatoren of sluipwespen te verhogen. Dit kunnen we direct vertalen naar biologische bestrijding. Immers, er heerst in onze grootschalige monocultures doorgaans een nijpend gebrek aan bloeiende kruiden of andere voedselbronnen voor sluipwespen. Dit voedseltekort kan de efficiëntie van de biologische bestrijding sterk ondermijnen. We kunnen dit probleem op drie manieren oplossen. Door de biodiversiteit te verhogen, bijvoorbeeld middels het introduceren van bloeiende kruiden langs de akkers of in de boomgaard. Ook kan er voedsel in het gewas worden gespoten, hiervoor zijn reeds commerciële producten op de markt. In gevallen waar het gewas zelf nectar produceert kan simpelweg geselecteerd worden op rassen met hoge nectarproductie. Sluipwespen mogen meedogenloze moordenaars zijn. Als het ons goed uitkomt helpen we ze natuurlijk graag een handje.