

Planten met een luchtje

Je verwacht niet dat planten uitstekend voor zichzelf kunnen opkomen maar toch is het zo. Zodra een insect aan ze begint te knabbelen, lokken ze met geurstoffen roofinsecten naar zich toe om hun belagers uit de weg te ruimen. Met de noodsignalen beïnvloedt het groen zelfs zijn directe omgeving, inclusief de buurplanten.

Experiment NL, een uitgave van NWO in samenwerking met Quest (oktober 2008)

DOOR: MANON LATERVEER – DE BEER

Wanneer een pasafgestudeerde bioloog zich laat inspireren door *The Secret Life of Plants* (1973), een sciencefictionboek over pratend groen, komt daar vernieuwende wetenschap van. Althans, in het geval van Marcel Dicke, die besloot op zoek te gaan naar de verborgen talenten van planten. Begin jaren tachtig begon hij zich te verdiepen in de manier waarop planten door middel van geuren kunnen communiceren. Inmiddels is hij hoogleraar entomologie en ontving hij vele wetenschappelijke prijzen, waaronder de prestigieuze Spinozapremie. 'Aanvankelijk werden mijn ideeën vaak met ongeloof begroet', herinnert Dicke zich met een glimlach. Iedereen dacht dat de vijanden van planten – planteneters – bepaalde informatie uitzenden waarmee ze zichzelf verraden en daarmee tussen de kaken van roofinsecten kunnen belanden. Dicke bewees dat dit heel anders zat. 'Planten die worden aangetast, maken geurstoffen die zich in de lucht verspreiden. Met hun geur vertellen de planten de vijanden van hun belagers dat er planteneters aan het werk zijn. Deze schieten hen te hulp. Planten hebben een echt communicatiesysteem'.

<< Aanvankelijk werden mijn ideeën vaak met ongeloof begroet >>

Geurvreter

Het zoeken naar de SOS-geurstoffen van planten zoals Dicke ze noemt, was een lange weg. Zijn begeleider had al aangetoond dat aangevreten planten aantrekkelijker voor roofinsecten zijn dan gave soortgenoten. Hoe dat precies kwam was onbekend. 'Aan de koffietafel probeerden we ons in de situatie van de plant te verplaatsen', neemt Dicke ons mee terug in de tijd. 'Stel dat een planteneter ons zou aanvallen. Als er in de buurt vijanden van onze vijanden rondlopen zijn we toch gek als we hen niet om hulp zouden roepen?' De onderzoeker begon met het analyseren van de chemische stoffen die uit een plant vrijkomen zodra deze door planteneters – in dit geval mijten – wordt aangevreten. Hij toonde aan dat een plantenhormoon, dat bij vraat door

de plant wordt geproduceerd, de plant aanzet om allerlei nieuwe stoffen te maken. 'Ik vermoedde dat daar weleens SOS-geurstoffen tussen zouden kunnen zitten, dit bleek inderdaad het geval'. Het opsporen van de plantengeuren gebeurt met technische apparatuur, hoewel je ze als mens ook kunt ruiken. De plant wordt in een glazen container gezet met een in- en uitstroomopening voor lucht. De schone lucht die naar binnen stroomt neemt de plantengeuren op en stroomt vervolgens via een soort geurvreter naar buiten. Langs chemische weg worden de geuren vrijgemaakt en geanalyseerd. Als resultaat ontstaat een grafiek met een piekenpatroon, waarin elke piek de aanwezigheid van een bepaalde geurstof verradt. 'Elke plant maakt een heel eigen spectrum aan geuren, dat vaak nog eens afhankelijk is van welke insecten eraan knagen', aldus Dicke.

Detective

Om uit te zoeken welke plantengeuren aantrekkelijk voor roofinsecten zijn bestudeert Dicke hun gedrag. 'Ik voel me soms net een detective', zegt hij wanneer hij toelicht hoe zoiets gaat. In een Y-vormige glazen buis worden in beide armen verschillende plantengeuren geblazen, afkomstig van een echte plant of kunstmatig nagemaakt. Benedenwinds laat de onderzoeker een roofinsect zoals een roofmijt of sluipwesp los. Of deze links- of rechtsaf gaat verradt welke geur zijn voorkeur heeft. De geurbronnen worden vervolgens omgewisseld om te kijken of dit hetzelfde resultaat oplevert.

Evolutie

Gedurende de evolutie zijn er bij planten verschillende manieren ontstaan waarmee ze tegen planteneters optreden. Stekels en gifstoffen vormen een directe bescherming, effectief in het voorkómen dat een dier zijn kaken in het groen zet. Aanvullend hierop kunnen planten geurstoffen maken waarmee ze de vijanden van hun vijanden lokken.

Wereldwijd zijn nu veertig plantensoorten bekend die dat doen, verdeeld over een aantal plantenfamilies. De ginkgo, een boomsoort die lang geleden is ontstaan, beschikt over een primitieve vorm van dit mechanisme. Dit betekent dat het zich al vroeg tijdens de evolutie van planten heeft ontwikkeld.

Buurman

Het gedachtegoed van Marcel Dicke is inmiddels ook door andere onderzoekers naar plant-insect relaties overgenomen. Samen ontdekten ze dat planten die naast een aangevreten buurman staan ineens ook meer roofinsecten aantrekken. Blijkbaar krijgen ze dezelfde geur, maar hoe dat komt is moeilijk vast te stellen. 'De buurplanten kunnen de geur best op een passieve manier overnemen, net als mensen die in een rokersruimte vanzelf naar sigarettenrook gaan ruiken', vergelijkt Dicke.

Om chemische communicatie van planten te onderzoeken doet Marcel Dicke iets wat kenmerkend voor hem is: hij zoekt de samenwerking met andere vakgebieden op. 'Door verschillende technieken en denkwerelden met elkaar te combineren kun je ineens hele nieuwe dingen doen. Daar leer ik zelf ook heel veel van en dat is vreselijk leuk!' Samen met moleculair biologen kijkt hij naar welke genen in een plant worden aan- of uitgeschakeld zodra deze wordt aangevreten en wat dit met de buurplanten doet. Zo hoopt hij te achterhalen hoe de aanmaak van geurstoffen op genetisch niveau werkt.

Spannend

De laatste jaren wordt het onderzoek van Dicke en zijn team steeds breder. Zo willen ze nu weten wat een aangevreten plant met zijn hele leefomgeving doet. 'Dat is bijzonder spannend', licht de onderzoeker toe. 'We vragen ons af of bestuivers minder snel naar een plant toegaan die is aangevallen. Daar lopen ze immers meer kans om een natuurlijke vijand tegen het lijf te lopen'. Ook blijken aangevreten planten invloed te hebben op de samenstelling van hun leefgemeenschap. Met het uitscheiden van allerlei geuren zodra de rups van een koolwitje ervan begint te eten, wordt een koolplant als het ware een andere plant. Hij trekt allerlei soorten aan die er eerst niet op voorkwamen en stoot wellicht anderen af. Daarmee verandert de biodiversiteit op een plant vanaf het eerste moment dat er een insect aan begint te knagen.

<< Ik wil graag dat mensen meer oog voor insecten krijgen >>

Zendingsdrang

Hoewel Marcel Dicke nu al 25 jaar aan geurcommunicatie bij planten werkt, verveelt het hem geen moment. Behalve zijn fascinatie voor het onderwerp haalt hij zijn voldoening uit het werken met zijn team van de leerstoelgroep Entomologie, inmiddels zo'n zeventig mensen. Iedereen is even enthousiast. Zijn passie probeert de bioloog ook naar het brede publiek over te brengen. Dat heeft vaak geen idee van het belang van de kleine kriebelbeestjes om zich heen en vindt insecten alleen maar lastig. Al tien jaar lang is Dicke mede-organisator van een succesvolle lezingenserie over insecten en maatschappij. In 2006 toverde hij samen met anderen Wageningen om in een *City of Insects* en won er de Academische Jaarprijs mee. De hele stad, van kunstenaar tot restaurant, spande zich in om te laten zien hoe belangrijk insecten voor ons zijn. Een poging om het wereldrecord insecten eten te verbeteren haalde het internationale nieuws. 'Noem het zendingsdrang', zegt Dicke met een gezonde dosis zelfspot als hij over zijn publieksacties praat. 'Ik wil graag dat mensen meer oog voor insecten krijgen. Het is belangrijk dat ze weten wat er zich allemaal in hun omgeving afspeelt, vaak zonder dat ze er direct iets van merken'.

Plaaigbestrijding

Kennis over plant-insect interacties is goed bruikbaar in de biologische bestrijding. Hierin wordt bij het terugdringen van plagen vaak vanuit een eenvoudige oplossing geredeneerd. Een specifieke natuurlijke vijand wordt ingezet om de plaag te bestrijden. Treedt er een volgende plaag op, dan gebruikt men een volgende natuurlijke vijand. 'Als je in een Nederlandse kas gaat kijken, dan is dat vaak een hele dierentuin', aldus Marcel Dicke. De bioloog wil door verbreding van de kennis over de totale leefomgeving van planten tot een duurzame oplossing komen om plagen te bestrijden.

Ook kennis over welke genen verantwoordelijk zijn voor de aanmaak van SOS-geurstoffen waarmee planten zich tegen de aanval van planteneters beschermen is van praktisch nut. Dicke: 'Je kunt planten screenen op hoe hard ze die genen aan hebben staan. De genen van planten die iets harder om hulp roepen dan een ander kun je inbouwen in een plant die

nog niet hard genoeg roept'. Resultaat zijn gewassen die een aanval door een plaaginsect goed doorstaan door roofinsecten te lokken.

Prof. dr. M. Dicke werkt bij de Wageningen Universiteit, Laboratorium voor Entomologie.