

## Promotie

Op 10 juni 1988 promoveerde drs. M. Dicke aan de Landbouwniversiteit Wageningen op een proefschrift getiteld: "Informatiestoffen in tritrofische interacties: oorsprong en functie in een systeem dat bestaat uit roofmijten, fytofage mijten en planten". Promotoren waren prof.dr. J.C. van Lenteren (LUW) en prof.dr. M.W. Sabelis (UvA).

### Korte inhoud van het proefschrift

Chemische verbindingen spelen een belangrijke rol in interacties tussen organismen. Sommige van deze stoffen zijn voordelig (bijvoorbeeld voedingsstoffen), of nadelig (bijvoorbeeld giftige stoffen) voor een organisme. Andere stoffen zijn voor- of nadelig op een indirecte manier: door middel van een gedragsreactie die ze teweegbrengen. In dit laatste geval spreken we van informatiestoffen: stoffen die informatie overbrengen in een interactie tussen twee individuen, waarbij in de ontvanger een gedrags- of fysiologische reactie wordt teweeggebracht die voordelig is voor beide individuen of voor slechts één van beiden.

Voor begrip van de selectiedruk op een organisme als gevolg van een informatiestof is het noodzakelijk dat alle betrokken trofische niveaus in ogenschouw genomen worden. Dit heeft tot gevolg dat bij het bestuderen van interacties tussen planteneters en hun predatoren de betrokkenheid van op z'n minst het eerste trofische niveau, de plant, ook aan bod moet komen.

Het herbivoor-predator systeem dat het meest uitvoerig is bestudeerd bestaat uit planteneterende mijten en roofmijten die voorkomen in Nederlandse boomgaarden. De meest algemene fytofage mijten zijn: de fruitspintmijt, *Panonychus ulmi* (Koch) en de appelroestmijt, *Aculus schlechtendali* (Nalepa). De meest algemene roofmijtsoorten zijn *Typhlodromus pyri* Scheuten, *Amblyseius finlandicus* (Oudemans) en *A. potentillae* (Garman). Deze drie soorten leven van fruitspintmijten en roestmijten, evenals van andere voedselbronnen, zoals stuifmeel van diverse plantesoorten. In dit systeem is onderzoek verricht naar prooivoorkoor van de roofmijten. Als een eerste stap bij het analyseren van de selectiekrachten die prooivoorkoor van roofmijten kunnen hebben beïnvloed, is onderzocht of prooi-preferentie in overeenstemming is met het daaruit volgende reproductief succes.

Bestudering van de reactie op kairomonen kan een beeld geven van prooi-preferentie. Echter, de conclusie dienaangaande moet beperkt blijven tot de foerageerfase die bestudeerd werd. Voor het verkrijgen van een goed beeld van prooi-preferentie, moeten verschillende foerageerfasen bestudeerd worden. Prooi-preferentie is bepaald op drie onafhankelijke wijzen. Er werden twee laboratoriumanalyses uitgevoerd, namelijk bestudering van de reactie op vluchtige kairomonen en bestudering van predatiesnelheden onder omstandigheden die alleen verschillen in prooiaanbod. In aanvulling hierop is ook een analyse uitgevoerd onder veldomstandigheden; dit werd gedaan door de voedselsamenstelling te bepalen van roofmijten die in het veld verzameld werden. Met behulp van elektroforese werd de aanwezigheid van prooi-eiwitten in de darm van deze roofmijten kwalitatief bepaald.

Roofmijten onderscheiden schone planten van planten die door spintmijten geïnfecteerd zijn door middel van een vluchtig kairomoon. Dit kairomoon lijkt een produkt te zijn van de interactie tussen spintmijt en plant: na verwijdering van spintmijten van een geïnfecteerde plant blijft de plant gedurende enkele uren aantrekkelijk voor roofmijten, terwijl de geïsoleerde spintmijten niet aantrekkelijk zijn. Huidige gegevens over spintmijt-roofmijt interacties kunnen nog geen verklaring geven voor de rol van deze informatiestof in de biologie van de spintmijt. Voor opheldering van de rol van deze vluchtige informatiestof moet allereerst de chemische samenstelling van de informatiestof opgehelderd worden. Dit werd bestudeerd voor een tritrofisch systeem van Limaboneplanten, de kasspintmijt *Tetranychus urticae* Koch, en de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot.

Spintmijten onderscheiden schone planten van planten die door soortgenoten geïnfecteerd zijn door middel van een vluchtige informatiestof. De spintmijt loopt weg van bladeren die zwaar geïnfecteerd zijn. De informatiestof in deze interactie tussen spintmijten van dezelfde soort wordt een (+,+) dispersie-feromoon genoemd. Biologische gegevens suggereren dat dit feromoon (ten minste gedeeltelijk) identiek is aan het vluchtige kairomoon waarop roofmijten reageren.

De vluchtige stoffen die vrijkomen van planten die geïnfecteerd zijn met spintmijten

zijn geïdentificeerd en daaropvolgende gedragswaarnemingen hebben geleid tot opheldering van vier kairomooncomponenten die de roofmijt *P. persimilis* aantrekken: linalool, methyl salicylaat, (E)- $\beta$ -ocimene en 4,8-dimethyl-1,3(E),7-nonatriene. Op z'n minst twee van deze stoffen (linalool en methyl salicylaat) zijn ook componenten van een kairomoon in een interactie tussen kasspint en de roofmijt *A. potentillae*, gekweekt op tuinboonpollen. Literatuurgegevens over de gedragsrespons van kasspint laten zien dat linalool ook een bestanddeel van het (+,+)dispersie-feromoon is. Alle geïdentificeerde kairomooncomponenten zijn bekend uit het plantenrijk. Dit suggereert dat de plant betrokken is bij de produktie van de informatiestof. Het is echter geen bewijs.

De reactie van *T. pyri* en *A. potentillae* op vluchtige kairomonen is afhankelijk van het dieet waarop de roofmijten gekweekt worden. Als ze gekweekt worden op een carotenoïde-arm dieet reageren deze roofmijten op kairomonen van meer prooi-soorten dan wanneer ze gekweekt worden op een carotenoïde-rijk dieet. Carotenoïden zijn onontbeerlijk voor diapause-inductie in *A. potentillae*. De functie van deze stoffen voor *T. pyri* is nog onbekend. Alle prooi-soorten waarop carotenoïde-behoefte *A. potentillae* en *T. pyri* reageren kunnen het carotenoïde-tekort opheffen. Als *A. potentillae* en *T. pyri* gekweekt zijn op een carotenoïde-rijk dieet reageren ze alleen op het kairomoon van fruit-spint. Bestudering van de respons op vluchtige kairomonen laat zien dat *A. potentillae* en *T. pyri* (al dan niet carotenoïde-behoefte) fruit-spint verkiezen boven appelroestmijt en dat *A. finlandicus* de tegenovergestelde voorkeur heeft. Dit komt overeen met conclusies uit predatie-experimenten. De veldgegevens (elektroforese) leiden tot dezelfde conclusie als de laboratoriumgegevens omtrent prooi-voorkeur.

De studie van het reproductief succes van de drie roofmijtsoorten, op hetzij fruit-spint, hetzij appelroestmijt als voedingsbron laat zien dat *A. finlandicus* de beste prooi-soort selecteert, uitgedrukt in reproductief succes. Deze roofmijtsoort ondervindt ernstige mortaliteit in het larvestadium als het voedsel uit fruit-spintmijten bestaat, maar niet als ze van roestmijten eten. Als gevolg hiervan is de intrinsieke groeisnelheid veel groter op een dieet van appelroestmijten.

Ook voor *A. potentillae* en *T. pyri* is appelroestmijt een betere prooi dan fruit-spint: de ontwikkelingsduur is geringer als de roofmijten eten van roestmijten, terwijl de eilegsnelheid en mortaliteit niet afhankelijk zijn van deze prooi-soorten. Voor *A. potentillae* is fruit-spint aan het eind van het seizoen mogelijk toch een betere prooi-soort vanwege het verschil in effect op diapause-inductie. Op basis van huidige gegevens kan de optimale prooi-keuze-theorie de prooi-voorkeur van *A. potentillae* en *T. pyri* dus niet bevredigend voorspellen.

#### Enkele stellingen

3. Omdat planten de effecten van predatoren en parasieten op plaagorganismen kunnen beïnvloeden is het noodzakelijk om bij plantenveredeling aandacht te schenken aan tritrofische aspecten.
10. Door de belangrijke rol die natuurlijke vijanden bij de bestrijding van plagen spelen, verdienen ze uit de anonimiteit gehaald te worden en van een Nederlandse naam voorzien te worden.
13. Zelfs niet-acarologen staan met mijten op en gaan ermee naar bed.