

6

voor pathogenen gemaakt. In het westen is men met deze veranderingen meegegroeid. In de derde wereld heeft de groene revolutie in enkele jaren bewerkstelligd wat in het westen in de loop van een eeuw binnensloop. De fytopathologische problemen van de groene revolutie zijn ten dele toe te schrijven aan de drastische veranderingen in microklimaten.

Micrometeorologie en fruitspint

R. RABBINGE
Laboratorium voor Entomologie, LH, Wageningen

Inleiding

Samenwerking tussen landbouwmeteoroloog en toegepast entomoloog dan wel acaroloog kan plaatsvinden bij onderzoek naar:

- a) de verspreiding van schadeverwekkers over grote en middel-grote afstand, b. v. sprinkhanentrek, bladluizenvlucht;
- b) de fenologie van plagen zoals die plaatsvindt in het uitgebreide werk ten behoeve van waarschuwingdiensten voor plagen in diverse gewassen;
- c) het microweer en de gewasomstandigheden die de populatie-fluctuaties van de schadeverwekker in grote mate kunnen beïnvloeden. Dit laatste onderzoekgebied zal nu aan de hand van een voorbeeld uit de geïntegreerde bestrijding van plagen worden besproken.

Geïntegreerde bestrijding van plagen in boomgaarden

Over de geïntegreerde en de geleide bestrijding van plagen in de fruitteelt werd al diverse malen in Gewasbescherming geschreven (Gruys, 1974; Mandersloot, 1976). Op 40 van de 500 bedrijven waar geleide bestrijding wordt toegepast probeert men een systeem van geïntegreerde bestrijding uit, waarin naast bespuitingen nuttige elementen als parasieten en predatoren gebruikt worden om schade door plaagverwekkers zo veel mogelijk te voorkomen. Een dergelijke werkwijze vergt kennis van de mogelijkheden van deze natuurlijke vijanden en vraagt aanpassing van spuitprogramma's en spuitmiddelen om doding van natuurlijke vijanden zo veel mogelijk te beperken. In het nu op sommige plaatsen gebruikte systeem worden sluipwespen gebruikt om appelbladmineerders onder controle te houden en roofmijten om de spintmijtpopulaties van explosieve ontwikkelingen te weerhouden.

Experimenten met roofmijten toonden aan dat deze roofvijanden van het fruitspint in staat zijn de populatie van de schadeverwekkers beneden de schadedrempel te houden (van de Vrie, 1973), zodat roofmijten kunnen worden gebruikt voor regulatie. (Dit verschilt van de situatie in de komkommerteelt, waar roofmijten als dierlijk acaricide worden gebruikt).

De garantie die de teler van de onderzoeker vraagt kan echter alleen worden gegeven als kennis over het regulatie-mechanisme aanwezig is. Het verwerven van deze kennis en het ontwikkelen van eenvoudige recepten voor de biologische bestrijding van het fruitspint

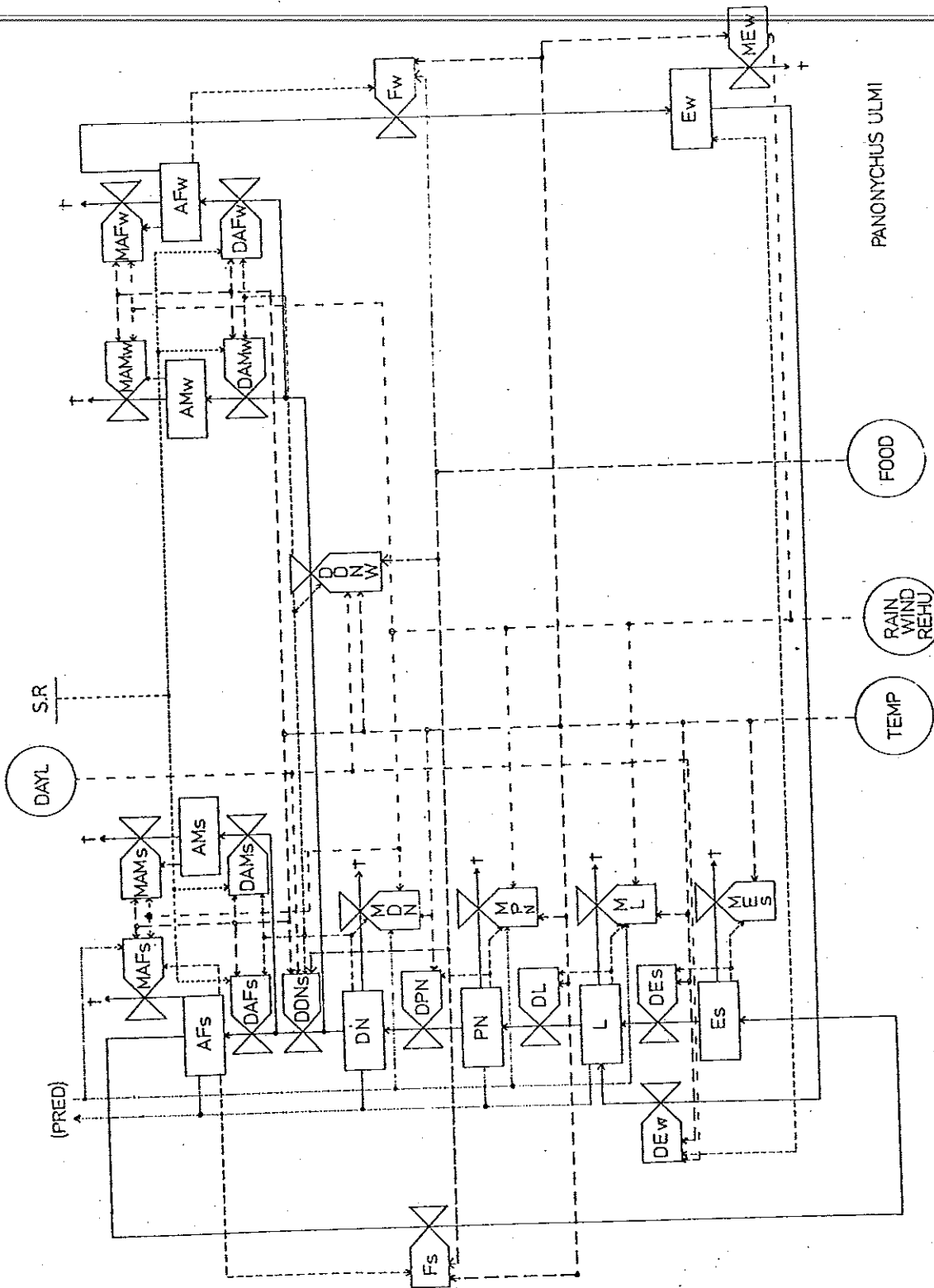
in het veld wordt met het hier gegeven voorbeeld nagestreefd. De micro-meteorologische aspecten vormen daarbij een niet onbelangrijk onderdeel. In het onderzoek is uitvoerig gebruik gemaakt van simulatiemodellen.

Simulatiemodellen

De simulatiemodellen voor fruitspint en roofmijten zijn ontwikkeld om de kloof tussen de basiskennis van de biologie van prooi en predator enerzijds en de experimentele ervaring met biologische bestrijding van het fruitspint anderzijds te overbruggen. De modellen zijn gebaseerd op uitgebreide kennis van het effect van temperatuur, vocht, voedselkwaliteit en daglengte op de populatie-ontwikkeling van zowel prooi als predator. De predator-prooi interacties zijn gebaseerd op een gedetailleerde analyse van het predatieproces. De modellen zijn uitgevoerd volgens de toestandsvariabele benadering; op ieder moment kan de toestand van een ecosysteem kwantitatief worden uitgedrukt en kunnen veranderingen in het systeem wiskundig worden beschreven. Toestandsvariabelen karakteriseren en kwantificeren eigenschappen zoals biomassa, aantal dieren, hoeveelheid voedsel, maaginhoud; ze worden in de Forrester notatie weergegeven door rechthoeken. Veranderingen van de toestandsvariabelen, de zogeheten snelheden, kunnen op ieder moment worden berekend en worden voorgesteld door kranen. Materiaalstromen worden weergegeven door getrokken lijnen en informatiestromen door onderbroken lijnen.

Populatiemodellen

In figuur 1 is in de Forrester notatie een vereenvoudigde weergave van de levenscyclus van het fruitspint te zien. De ontwikkeling van ei tot volwassen mijt verloopt via een aantal morfologisch te onderscheiden ontwikkelingsstadia. De volwassen vrouwtjes leggen eieren die het begin vormen van een nieuwe generatie. Per seizoen kunnen 4 tot 5 generaties fruitspint optreden. In het najaar worden eieren die overwinteren afgezet op de takken en de stam van de boom. De vrouwtjes die deze eieren leggen zijn daartoe al geïnduceerd in het deutonymph stadium, het laatste jeugd stadium. Dit wordt weergegeven in het relatiediagram door een materiaalstroom die zich splitst na het deutochrysalis stadium, het laatste rust stadium, in een stroom naar de "zomer" vormen en een stroom naar de "winter" vormen. Alle in het systeem onderscheiden toestandsvariabelen zijn verbonden door pijlen voorzien van kranen, de snelheden. Naar ieder van de snelheden gaat een gebroken lijn afkomstig van de sturende variabelen, de hulpvariabelen, parameters, toestandsvariabelen of andere delen van het programma. De belangrijkste sturende variabelen zijn temperatuur, daglengte, vocht en hoedanigheid van de voedselplant. Ontwikkelingssnelheden worden vooral bepaald door de temperatuur; sterftesnelheden door een combinatie van abiotische (temperatuur en vocht) en biotische factoren (het subsysteem PRED voor predator). De omvang van de relatie van snelheden met andere grootheden wordt experimenteel bepaald, geschat of in de literatuur opgezocht. De bepaling van de relaties met meteorologische grootheden vindt in het laboratorium plaats onder nauwkeurig bekende constante omstandigheden. De modellen moeten evenwel toepasbaar zijn onder veldomstandigheden waar de condities minder constant zijn.



Figuur 1. Levenscyclus van het fruitspint *Panonychus ulmi*.
 AF = adult females, AM = adult males, DN = deutonymphs,
 PN = protonymphs, L = larvae, E = eggs

Hier
 cons
 vers
 waar
 zijn
 zad
 dum
 dell
 aspe
 van
 gise
 Mic
 Bep
 hoe
 ech
 is d
 in c
 ont
 ges
 rije
 Mi
 He
 bla
 a)
 b)
 c)
 De
 te
 ba
 sp
 hu
 he
 de
 tu
 li
 o
 ha
 li
 d

~~Hier komen soms temperatuurverschillen van 10°C voor en toepassing van de onder-~~
constante omstandigheden bepaalde snelheden is alleen geoorloofd als de reactie van de
verschillende snelheden op veranderende temperaturen ogenblikkelijk is. Aan deze voor-
waarde bleek, bij experimentele toetsing, voor alle levensprocessen van het fruitspint te
zijn voldaan, hetgeen verschilt van de reacties bij andere organismen zoals kiemende
zaden en sporulerende schimmels. Daarenboven leven de minuscule diertjes in de zeer
dunne luchtlaag rond het blad waar enorme gradiënten kunnen optreden. Willen de mo-
dellen dan ook in het veld worden toegepast dan lijkt het noodzakelijk deze microweer-
aspecten daarbij te betrekken. In deze studie is echter gebleken dat gedetailleerde kennis
van het microweer niet is vereist, maar dat volstaan kan worden met mesometeorolo-
gische grootheden. Dit wordt in het navolgende aangetoond.

Microweer

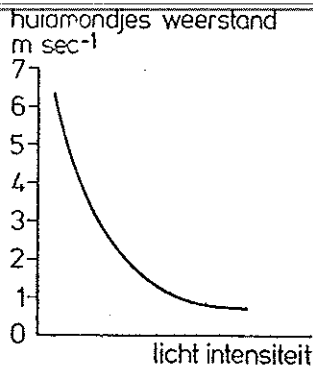
Bepaling van het microweer in een gewas is niet eenvoudig en vergt voor het meten een
hoeveelheid apparatuur die het budget van vele onderzoekers ver te boven gaat. Er is
echter een andere methode om het microweer op ieder tijdstip te leren kennen. Ook hier
is de simulatietechniek dienstig. Fysisch-fysiologische modellen waarmee het microweer
in een gewas kan worden berekend vanuit waarnemingen in een Stevenson-hut zijn daartoe
ontwikkeld (Goudriaan and Waggoner, 1972; Goudriaan, 1977). Deze modellen die voor een
gesloten gewas werden vervaardigd zijn aangepast voor de appelboomgaard met een open
rijenstructuur.

Micrometeorologische modellen

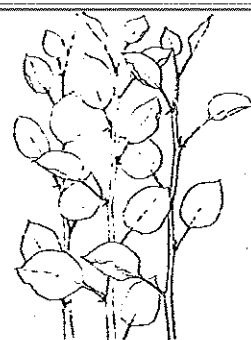
Het principe van de microweersimulator is eenvoudig. In de boom worden 3 groepen
bladeren onderscheiden:

- a) bladeren die zo weinig licht ontvangen dat de huidmondjes gesloten zijn, waardoor hun
temperatuur gelijk is aan die van de omringende lucht;
- b) bladeren die alleen diffuus licht ontvangen;
- c) bladeren die zowel diffuus als direct licht ontvangen.

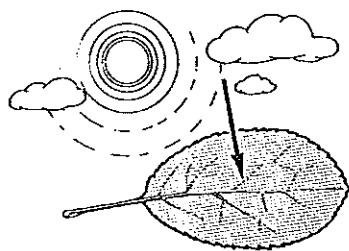
De laatste groep bladeren is onderverdeeld in 10 subklassen, afhankelijk van hun positie
ten opzichte van de zon. Voor elk van de zo ontstane 12 klassen wordt nu een energie-
balans opgesteld waaruit de bladtemperatuur kan worden afgeleid. In deze energiebalans
spelen plantenfysiologische en fysische grootheden een rol (Fig. 2). De relatie tussen
huidmondjesweerstand en lichtintensiteit is een plantenfysiologische relatie die vooral
het latente warmtetransport beïnvloedt (verdamping); de bladstand is mede bepalend voor
de hoeveelheid inkomende straling. Bladstand en bladdichtheid, waarin ook de rijenstruc-
tuur is verwerkt, zijn de karakteristieken van het gewas. Ook de verstrooiing van het
licht, dus de reflectie en transmissie, is voor ieder gewas anders. Het seizoen, de plaats
op aarde en de bewolgingsgraad bepalen de hoeveelheid inkomende straling. De hoevee-
heid geabsorbeerde straling is het verschil tussen inkomende straling en uitgaande stra-
ling. Het spreekt vanzelf dat deze hoeveelheid geabsorbeerde straling sterk afhangt van
de positie van de bladeren ten opzichte van de zon. Daarom wordt de richting van de bla-



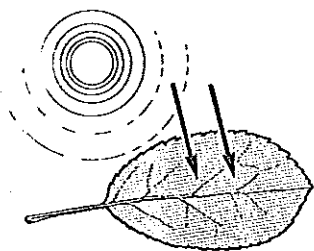
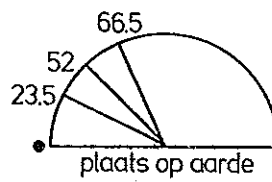
BLADSTAND



BLADDICHTHEID

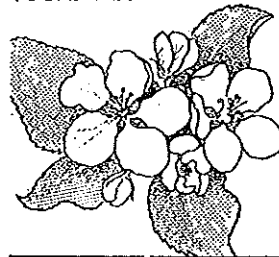


heldere en bewolkte lucht

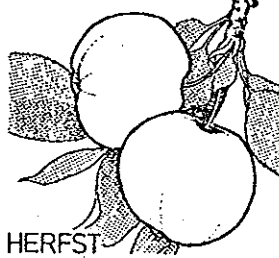
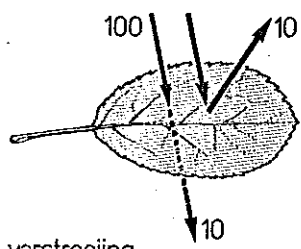
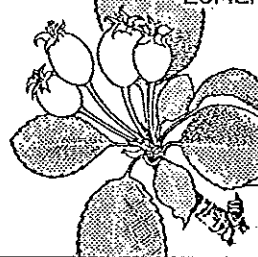


directe zonnestraling

VOORJAAR



ZOMER



HERFST



WINTER

SEIZOEN

Figuur 2. Invoerrelaties en parameters voor een simulatiemodel van het microweer in een gewas

deren ten opzichte van de horizon bepaald en deze richting gecombineerd met de gedurende de dag veranderende stand van de zon levert de genoemde 10 klassen van bladeren die direct licht ontvangen. Ook de positie van de bladeren binnen de boom, in het hart of aan de rand van de boom, wordt in rekening gebracht, waarbij ook de rijenstructuur van de boomgaard en daarmee de richting van de rijen een rol speelt. Bespreking van de microweer-simulatie voert hier te ver, de lezers worden daarom verwezen naar Goudriaan (1977), en voor zover het de rijenstructuur betreft, naar Rabbinge (1976). Als invoergegevens voor de microweer-simulator dient men te beschikken over de genoemde gewas-karakteristieken: huidmondjesweerstand in relatie tot de opvallende lichtintensiteit, blad-dichtheid, bladstanden en rij- en padbreedte, over de weersgrootheden; dagelijkse maximum- en minimumtemperatuur gemeten in de Stevensonhut, totale inkomende globale straling, dauwpunt en windsnelheid, en over de geografische karakteristieken: breedtegraad en tijd van het jaar. Modellen bouwen is alleen een zinnige bezigheid als ze worden geverifieerd, daarom vindt voortdurend verificatie van aannames en modeluitkomsten plaats.

Verificatie van de microweersimulator

Verificatie van de uitkomsten van de microweersimulatie vindt plaats door gedurende een aantal meetdagen bladtemperaturen, stralingsverdelingen binnen het gewas en temperatuur, vocht en windprofielen te meten en de uitkomsten van deze metingen te vergelijken met de uitkomsten van het model. Uit al deze metingen bleek een goede overeenstemming tussen modeluitkomsten en metingen en werden de aannamen binnen het model ten aanzien van temperatuur, vocht en windprofielen bevestigd. Het model werd daarmee bruikbaar voor koppeling aan populatiemodellen van de fruitspintmijt en de roofmijten.

Koppeling van microweersimulator en populatiemodellen

Met het model worden bladtemperaturen van de 12 bladklassen berekend en wordt de fractie van de bladeren in elk van deze klassen bepaald. Er wordt nu aangenomen dat de fractie van de totale hoeveelheid mijten die een bepaalde temperatuur ondergaat overeenstemt met de fractie bladeren die in een bepaalde klasse voorkomt, en dat de samenstelling van de fractie's voortdurend wijzigt. Dit is een redelijke aanname gezien de betrekkelijk open gewasstructuur van een appelboomgaard. Hoewel de aanname ten aanzien van de verdeling van de mijten niet geheel juist is, blijkt dit geen aanleiding te geven tot grote afwijkingen (Rabbinge, 1976). In het populatiemodel worden voor alle 12 temperaturen de snelheden die van temperatuur afhankelijk zijn, uitgerekend en vermenigvuldigd met de fractie van de mijtenpopulatie in die temperatuurklasse. De populatie-ontwikkeling van fruitspintmijt en roofmijten wordt nu met deze gekoppelde modellen gedurende een heel seizoen van mei tot september met tijdstappen van 15 minuten gesimuleerd.

Resultaten van de berekeningen

Bij berekening van de populatie-ontwikkeling met luchttemperatuur als invoervariabele worden uitkomsten verkregen die afwijken van de simulaties waarbij de bladtemperaturen, dus de uitkomsten van de microweer-simulatie als invoer van de populatiemodellen worden gebruikt. Om de kwantitatieve betekenis van deze verschillen na te gaan werden ook simulaties uitgevoerd met het populatiemodel met luchttemperatuur als invoergegeven waarin de functie die de temperatuurafhankelijkheid van de reproductiesnelheid van de mijten beschrijft, is vermenigvuldigd met 0.95 of met 1.05. Deze vermenigvuldigingsfactor verschuift dit verband binnen de meetnauwkeurigheid van de bepaling. De resultaten van deze simulaties geven een grotere afwijking van de uitkomsten van de simulaties met het luchttemperatuurmodel te zien dan de bladtemperatuursimulaties. Daarom is de afwijking als gevolg van het werken met bladtemperaturen voor de omstandigheden waarvoor deze simulaties werden uitgevoerd - proefboomgaard "de Schuylenburg", seizoen 1974 - overbodig. Voor boomgaarden met andere karakteristieken, dus andere bladmassa-index, geometrische verdeling van de bladeren, rij-afstand e. d. zouden deze effecten anders kunnen zijn. Om dit na te gaan is er een gevoeligheidsanalyse met het model uitgevoerd.

Tabel 1. Eindaantal van eieren van de fruitspint-mijt *Panonychus ulmi* Koch waarmee het cumulatieve gewogen gemiddelde van bladtemperaturen wordt uitgedrukt, voor verschillende combinaties van de microweer-simulator.

	aantal eieren
Luchttemperatuur als invoergegeven	
ovipositiesnelheid x 0.9	59249
ovipositiesnelheid x 1.0	90367
Bladtemperatuur als invoergegeven	
referentiemodel*	76466
huidmondjesweerstand x 1.1	78869
huidmondjesweerstand x 0.9	73649
verstrooiingscoëfficiënt = 0.5	63180
verstrooiingscoëfficiënt = 0.3	88308
richting van de rij t. o. v. azimuth = 0°	76206
richting van de rij t. o. v. azimuth = 90°	74502
bladmassa index = 5	70204
bladmassa index = 3	85848
erectofiel (vertikaal)	71471
planofiel (horizontaal)	76681
breedte van de rij = 1 m	78829
breedte van het pad = 1 m	
gesloten gewas	80848

* in het referentiemodel zijn: huidmondjesweerstand x 1; verstrooiingscoëfficiënt = 0.4; richting van de rij t. o. v. azimuth = 45°; bladmassa index = 4; bladstandenverdeling 0.222, 0.193, 0.165, 0.125, 0.097, 0.085, 0.057, 0.034, 0.023; breedte van de rij = 2 m, breedte van het pad = 2 m.

~~Dit geschiedt door het aanbrengen van wijzigingen in invoerverbanden en het vergelijken~~
van de uitkomsten met die van het oorspronkelijke programma. Op deze manier kan de relatieve betekenis van de verschillende invoerverbanden op het eindresultaat van de simulatie worden nagegaan. In tabel 1 zijn de resultaten uitgedrukt als het eindniveau van de fruitspinteieren-dichtheid bij ongeremde groei. Hieruit blijkt dat vooral de bladmassa index en de verstrooiingscoëfficiënt belangrijk zijn. Toch is het gewicht van deze factoren onbelangrijk vergeleken met de meetnauwkeurigheid van de biologische grootheden.

Conclusie

Uit de berekeningen is gebleken dat de kennis van het gewasklimaat voor berekeningen over de populatiefluctuaties van het fruitspint niet is vereist en dat volstaan kan worden met de weergegevens van de Stevenson hut. Waarschijnlijk geldt dit voor alle in de fyllosfeer bewegende organismen van geringe grootte. De laatste hypothese kan, als voldoende biologische gegevens van deze organismen beschikbaar zijn, gemakkelijk worden getoetst. Ook voor niet-bewegende micro-organismen kan de microweer-simulator van nut zijn. Gezien de geringe hoeveelheid vereiste invoergegevens lijkt dit een aantrekkelijk perspectief voor fytopathologen, die hun kennis over de epidemiologie willen vergroten.

Literatuur

- Goudriaan, J., 1977. Simulation of the microclimate. Pudoc, Wageningen, Simulation Monographs (in voorbereiding).
- Goudriaan, J. & P. E. Waggoner, 1972. Simulating both aerial microclimate and soil temperature from observations above the foliar canopy. *Neth. J. agric. Sci.* 20: 104-124.
- Gruys, P., 1974. Ontwikkelingen in de geïntegreerde bestrijding in boomgaarden. *Gewasbescherming* 5: 50-56.
- Mandersloot, H. J., 1976. Ontwikkeling van de geleide bestrijding in de fruitteelt. *Gewasbescherming* 7: 59-63.
- Rabbinge, R., 1976. Biological control of fruit tree red spider mite. Pudoc, Wageningen. Simulation Monographs, 235 pp.
- Vrie, M. van de, 1973. Studies on prey-predator interactions between *Panonychus ulmi* and *Typhlodromus potentillae* (Acarina: Tetranychidae, Phytoseiidae) on apple in the Netherlands. *FAO Symposium on Integrated Pest Control*. Rome, 1972.

Micrometeorologie en fytopathologie

F. H. RIJSDIJK
Laboratorium voor Fytopathologie, LH, Wageningen

Inleiding

De groeisnelheid van een schimmelpopulatie in een gewas is in sterke mate afhankelijk van de klimaatfactoren zoals die in het gewas optreden. Het klimaateffect kan het beste bestudeerd worden door na te gaan in welke stadia van de ontwikkeling van de schimmel de verschillende klimaatfactoren werkzaam zijn. Bij de ontwikkeling van gele roest op tarwe zijn temperatuur, bladnatduur, regenval en windsnelheid de belangrijkste factoren.

De werking van de klimaatfactoren

De temperatuur bepaalt de snelheid van ontwikkeling van de schimmel, zowel in het sporen-stadium (kiemsnelheid) als in mycelium vorm (lengte van de latente en infectieuze periode). De aanwezigheid van bladnat, veroorzaakt door dauw of regen, bepaalt of sporen tot kieming en infectie kunnen overgaan, aangezien voor dit proces vrij water op het blad noodzakelijk is. De verspreiding van de sporen in het gewas is afhankelijk van windsnelheid, turbulentie en regenval. Het effect van de temperatuur is tweeledig. Door de invloed op de lengte van de latente periode bepaalt het temperatuurverloop het aantal generaties gedurende een epidemie van de schimmel. Voor gele roest op wintertarwe is het aantal generaties per groeiseizoen ongeveer 8. Per generatie is de vermenigvuldigingsfactor van de schimmel vaak meer dan 10 zodat het optreden van een generatie meer of minder een enorm effect kan hebben op de eindaantasting. Ook de snelheid van het kiem- en infectieproces is temperatuurafhankelijk. Er treedt hier interactie op met de bladnatperiode, aangezien het verdwijnen van vrij water op het blad het proces afbreekt, onafhankelijk van de temperatuur. De cumulatieve infectie-curve van sporen van gele roest (waarin het percentage infectie uitgezet is tegen de tijd) is S-vormig en rond het 50% niveau nogal steil. Dit betekent dat bij een gegeven temperatuur kleine verschillen in de lengte van de bladnatperiode grote verschillen in infectie tot gevolg kunnen hebben. Gerekend over een groeiseizoen heeft een reductie van de dagelijkse infectie met slechts $\frac{1}{3}$ tot gevolg dat de eindaantasting een factor 20 lager uitkomt. Bij een reductie tot de helft daalt de eindaantasting zelfs met een factor 100. Om dergelijke effecten te betrekken in de bestudering van epidemieën is een gedetailleerde kennis van het microklimaat in het gewas noodzakelijk.

Het microklimaat

Het microklimaat in het gewas is afhankelijk van het macroklimaat boven het gewas en de eigenschappen van het gewas zelf. Er is sprake van een dynamische situatie. Overdag wordt het gewas opgewarmd door straling. Deze warmte wordt afgegeven aan de omringende lucht door moleculaire diffusie van voelbare warmte en van latente warmte (in de vorm van waterdamp). De wind zorgt door turbulentie voor transport van voelbare en latente warmte naar de luchtlagen boven het gewas. 's Nachts vindt afkoeling van het gewas plaats door uitstraling; het warmteverlies wordt gecompenseerd door opname van warmte uit de lucht. Dit proces van opwarmen en afkoelen bepaalt de momentane waarde van temperatuur, luchtvochtigheid, bladnat, etc. Van bijzonder belang voor de fytopatholoog is de dauwvorming. Dauw ontstaat doordat 's nachts een blad of bladdeel afkoelt ten gevolge van uitstraling. Door deze uitstraling ontstaat een temperatuurverschil met de omgevende lucht waardoor transport van warmte van de lucht naar het blad plaatsvindt. Op enige afstand van het blad wordt dit transport bevorderd door turbulentie. In de directe omgeving van het blad bevindt zich echter een dun laminair luchtlaagje waarin het transport alleen plaats vindt door moleculaire diffusie, een zeer traag proces in vergelijking met transport door turbulentie. Als gevolg van de traagheid van de warmteuitwisseling in dit laminaire luchtlaagje kan de temperatuur van het blad zo sterk dalen dat het dauw-

punt bereikt wordt en er waterdamp condenseert op het blad. Van belang is hierbij op te merken, dat voor dauwvorming geen 100% relatieve vochtigheid noodzakelijk is van de lucht in en boven het gewas. Het opdrogen van dauw (en ook van regen) geschiedt in omgekeerde richting. Bij opwarming van het blad door instraling zal het blad warmte gaan afgeven aan de omgeving door onder andere verdamping van vrij water op het blad.

Het gebruik van simulatiemodellen

In principe is de bladnatperiode meetbaar, evenals temperatuur, luchtvochtigheid, windsnelheid en turbulentie. Een goede en gedetailleerde meting van deze grootheden op verschillende plaatsen in het gewas ter definiëring van het microklimaat is echter zo complex, dat routinematig meten in de fytopathologie niet haalbaar is. Voor het op betrekkelijk eenvoudige wijze vaststellen van deze klimaatgegevens kan gebruik gemaakt worden van simulatiemodellen ontwikkeld voor het berekenen van het microklimaat in afhankelijkheid van macroklimaat en gewasparameters. Een microklimaat-simulator, ontwikkeld door Goudriaan, geeft aan dat slechts onder bepaalde, goed definieerbare omstandigheden dauwvorming optreedt. Er worden twee typen van dauwvorming onderscheiden.

1e: dauwvorming door overdestillatie van bodemvocht naar het gewas. Voorwaarde hiervoor is dat er voldoende uitstraling is, dat er boven het gewas inversie optreedt waardoor uitwisseling van lucht en waterdamp tussen de luchtmassa in het gewas en die boven het gewas belemmerd wordt, en dat het bodemoppervlak nat is. 2e: dauwvorming door "dauwval". Hier condenseert waterdamp uit de lucht in en boven het gewas op de bladeren. De voorwaarden hiervoor zijn voldoende hoge luchtvochtigheid en uitstraling, afwezigheid van inversie en een beperkte windsnelheid. Op grond van de bestudering van het gedrag van het model wordt thans getracht om een beslisprocedure op te stellen, waarmee met behulp van de standaard klimaatregistraties en enkele aanvullende waarnemingen over het optreden van inversie en de vochttoestand van de bodem, op eenvoudige wijze vastgesteld kan worden of dauwvorming heeft plaatsgevonden.

Effect van de gewasstructuur

Naast de bovenvermelde informatie is ook kennis nodig van een aantal gewasparameters. Zo is ondermeer bekend dat de Leaf Area Index (blad oppervlakte index) van invloed is op de dauwvorming. Een hoge LAI geeft meer dauw boven in het gewas en minder onder in het gewas dan een lage LAI, terwijl ook het opdrogen van het bodemoppervlak na regenval trager is dan bij een lage LAI, waardoor langer dauwvorming onder inversie mogelijk is. Ook de bladhoekverdeling kan van belang zijn. Een planofiele verdeling (horizontale bladstand) onderschept meer licht dan een erectofiele (verticale bladstand) verdeling, waardoor enerzijds bij uitstraling snellere afkoeling en snellere dauwvorming zal ontstaan en anderzijds in de ochtend een snellere opdroging door snellere opwarming. De lichtonderschepping door het gewas is ook weer een factor van belang bij het opdrogen van een nat bodemoppervlak. Wanneer meer kennis verzameld is van het effect van deze gewasparameters in de praktijk, kan mogelijk in de toekomst bij teeltadviezen rekening gehouden worden met het effect van de gewasstructuur op de ziekte-ontwikkeling.