

## Gewasbescherming en biodiversiteit:

# Kansen voor plaagbeheersing in prei?

E. den Belder

Plant Research International, Binnenhaven 5, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

**In dit artikel worden de resultaten van een project gepresenteerd waarin de relatie tussen biodiversiteit en gewasbescherming wordt geanalyseerd. Er is gekeken op welke manier ecosystemen en de patronen van ecosystemen (dus landschappen) een rol spelen in het voorkomen en reguleren van gewasbelagers. Het gaat om een casestudy van prei. In dit onderzoek is met de medewerking van 45 gangbare bedrijven in het Zuidelijk Zandgebied onderzocht wat de relatie is tussen tripsaantallen op prei, symptoomontwikkeling gedurende het groeiseizoen, veilingkwaliteit, gebruik chemische bestrijdingsmiddelen, teeltmaatregelen, ondernemersgedrag en omgevingsfactoren. Voor de analyse van de relatie tussen biodiversiteit en aantallen tabakstrips (*Thrips tabaci*) zijn de bedrijven getypeerd op basis van diversiteit in de productieomgeving. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens over de infrastructuur op bedrijf- en omgevingsniveau zoals het oppervlak aan natuur en mate van versnippering en schaal van akkerbouwarealen. Uit onze analyse van de productieomgeving blijkt, dat bij een toename van het bosareaal rond het preiperceel er een afname is in de aantallen tabakstrips en symptomen op prei. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn de grotere dichtheden aan natuurlijke vijanden van tabakstrips en een beperkte verspreiding van trips door de aanwezigheid van natuurlijke barrières.**

### Diversiteit in de productieomgeving

Gewasbeschermingonderzoek heeft zich in het verleden vooral gericht op de individuele gewassen en niet op het complex van interacties tussen gewassen en de productieomgeving (Altieri, 1991). Deze benadering heeft de afgelopen dertig jaar tot een indrukwekkende toename in productiviteit geleid. Echter het is evident dat door het intensieve gebruik van chemische middelen de diversiteit van nuttige soorten is afgenomen en stabiliserende processen op en om het bedrijf zijn gereduceerd (Basedow, 1991).

De relatie tussen de productieomgeving, plagen en ziekten en hun antagonisten is complex (Wingenden & Booij, 1999). Diversiteit in de productieomgeving speelt een rol in zowel veroorzaken als in voorkomen en beheersen van plagen en

ziekten (Altieri, 1999). Beschikbare kennis is weinig samenhangend en vooral beschrijvend. Effectieve sturing op ecologische relaties heeft daardoor nog een te smalle basis. Op preventiegerichte ontwikkelingen, die door verandering van teeltwijze, bedrijfsvoering en optimale integratie in het landschap tot plaagbeheersing leiden, zullen kwantitatief onderbouwd moeten worden (den Belder, 1999).

In en rond in boomgaarden vormen

de hagen en kruidlaag een goede schuilplaats voor nuttige insecten die plagen in de appelboomgaard reguleren (Rieux *et al*, 1999). Voor een zeer beperkt aantal (agro)ecosystemen is aangetoond dat een toename in verbindingen tussen meer natuurlijke habitats de aantallen nuttige insecten bevordert (Zabel & Tschardtke, 1998). De vorm van de productiepercelen bepaalt ook de mate van kolonisatie door natuurlijke vijanden. Lange percelen waarbij gewassen elkaar afwisselen zijn gunstiger voor natuurlijke vijanden in vergelijking met meer vierkante percelen (Booij, 1997) en perceelsgrootte en gewasstadium spelen ook een belangrijke rol in de plaagbeheersing door natuurlijke vijanden (Varchola & Dunn, 1999). In een kleinschalig landschap worden bladluispopulaties in graan eerder onderdrukt door zweefvliegen dan in een grootschalige landbouw (Krause & Poehling, 1996) en de leeftijd van het landschap kan ook een rol spelen (Smeding & Booij, 1999).

De hypothese die in deze casestudy is getoetst luidt: ruimtelijke diversiteit op landschapsniveau van agroecosystemen en diversiteit op het bedrijf hebben een onderdrukkend

ARTIKEL

Dit artikel is een bewerking van 1) de onderzoeknota 'Functionele biodiversiteit: kansen voor plaagbeheersing in prei', die is geschreven in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Directie Landbouw in het kader van het project 'Biodiversiteit' en 2) het onderzoeksrapport 'Strategieontwikkeling tripsbestrijding in prei', een opdracht van het Productschap voor Groenten en Fruit. Dit onderzoek is uitgevoerd in een samenwerkingsverband van het Plant Research International (E. den Belder, J. Elderson en W. van den Brink), PAV-ZON (B. Evenhuis, M. van de Brandt en P. Colbers) en het LEI (J. Buurma en A. van de Knijff).

effect op de aantallen tabakstrips en hun symptomen in prei.

## Aanpak

Om de verschillen tussen bedrijven in tripsdruk gedurende de zomer zo duidelijk mogelijk te krijgen is gekozen voor die bedrijven die in de tweede of derde week van juni prei plantten, de zogenaamde vroege herfstprei. Alle bedrijven hadden minstens een hectare prei.

De vier regio's waar het onderzoek is uitgevoerd zijn: Noord Limburg en Midden Brabant, beide gebieden met een 'prei-traditie' en veel dicht bij elkaar liggende preiperceelen (CBS, 1995), 30% van de telers in Noord Limburg had vorig jaar ook prei, in Midden Brabant was dit 50% van de telers, maar voor de andere helft was dit meer dan vier jaar geleden. Oost en Zuidwest Brabant, twee gebieden die getypeerd worden omdat ze "niet typische" preigebieden zijn en waar de bedrijven verder uit elkaar liggen. In Oost Brabant had 70% van de telers had vorig jaar ook prei, in Zuidwest Brabant 40% van de telers.

## Tripstellingen en tripssymptomen

Tijdens het groeiseizoen zijn alle bedrijven (Figuur 1) vier keer be-

zocht en zijn voor van tevoren bepaalde percelen de aantallen trips op de preiplanten en de symptoomontwikkeling bepaald.

De opbouw van de plaagpopulatie is vastgesteld aan de hand van de aantallen volwassen trips (gedetermineerd tot op soort) en de aantallen nymphen per plant. Symptomen zijn vastgesteld aan de hand van een standaardschaal van 0, +, 1, 2 tot 3 (den Belder & Elderson, 1998). Tijdens de laatste telling (4e telling) is voor iedere plant ook de veilingkwaliteit bepaald (I, II, III) en gewicht. De relatie tussen standaardschaal en veilingkwaliteit is als volgt: 0, + 1 vallen in I, 2=II, en 3 is III.

## Besputtingen

Elke preiteler heeft volgens de richtlijnen van de MBT (Stichting Milieubewuste Voedingstuinbouw) de besputtingen met chemische middelen bijgehouden. In de analyse van de verschillen tussen de aantallen tabakstrips op de verschillende bedrijven is uiteindelijk de frequentie van het aantal Mesurolbesputtingen als verklarende variabel opgenomen. Andere middelen zoals Parathion, Undeen en Decis gaven geen significante relatie te zien met de aantallen tabakstrips.

## Hoe ziet de productie-omgeving eruit?

Tijdens de eerste bemonsterings-

ronde zijn per preiperceel alle omringende gewassen en vegetaties opgetekend (binnen een afstand van gemiddeld 250 meter). Met behulp van het Geografische Informatiesysteem LKN (Landschapsecologische Kartering Nederland Cd-rom, ontwikkeld door Alterra) is voor ieder preiperceel een schatting gemaakt van de oppervlakten aan gewassen en natuurlijke vegetaties binnen een straal van tussen de 0.25 en vijf kilometer.

## De analyse: verklaring van de verschillen in aantallen tabakstrips

Door middel van een multi-pele regressie-analyse is onderzocht hoe de verschillen in aantallen tabakstrips tussen de bedrijven verklaard kunnen worden (zie Tabel 1).

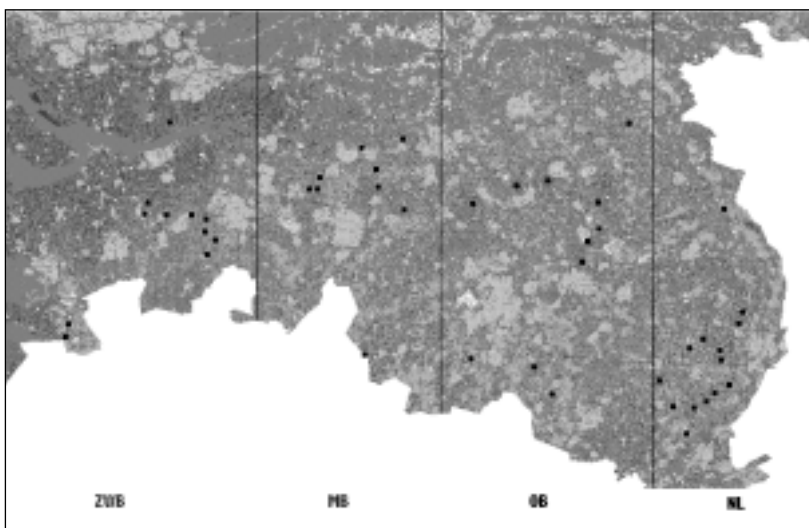
We hebben ons geconcentreerd op die habitattypen die vooral natuurlijke vijanden van de tabakstrips kunnen herbergen (Pericart, 1989). Gekozen is voor de groep van roofwantsen (Heteroptera: Anthocoridae) die prederen op trips en waarvan is aangetoond dat zij effectieve bestrijders kunnen zijn van tabakstrips. Dit zijn onder andere *Anthocoris* en *Orius* soorten (Lattin, 1999). Deze wantsen zijn niet kieskeurig in hun voedselkeuze. Ze eten mijten en insecten inclusief bladluizen, tripsen en eieren van rupsen.

## Resultaten en discussie

### Perceel- en bedrijfsniveau

Uit ons onderzoek komt naar voren dat op de bedrijven in de vier onderzochte gebieden in Brabant en Limburg de verschillen in tripsaantallen gedurende het groeiseizoen groot waren (Figuur 2). Tijdens de tweede telling in augustus lag het aantal larven van tabakstrips in Noord Limburg en Midden Brabant een factor 7 lager dan in Oost en Zuidwest Brabant.

In tegenstelling tot wat vaak gezegd wordt door voorlichting en telers, vonden we de grote aantallen ta-



Figuur 1: ligging van de preiperceelen verdeeld over de vier regio's: NL=Noord Limburg, OB=Oost Brabant, MB= Midden Brabant, ZWB=Zuidwest Brabant.

Tabel 1: Variabelen die zijn opgenomen in de regressie-analyse van de aantallen tabakstrips en hun symptomen per bedrijf

Kenmerken van het bedrijf:	<p>Frequentie van preiteelt op het perceel (in jaren)</p> <p>Aantal bronnen voor tabakstrips uitgedrukt in incidentie van bronnen in een straal van 250 meter rondom het productieperceel (asperge, prei, ui, kool, roos)</p> <p>Frequentie van bestrijdingsmiddelengebruik (Mesurol, Undeen, Decis en Parathion, Gewasbeschermingskennis bij de preiteler (gebaseerd op de kennis over de schadelijkheid van tripssoorten, de bronnen van tabakstrips en hoe de kennis over de tripsdruk op het eigen perceel is verkregen)</p> <p>Risicoperceptie van de tripsplaag door de preiteler</p>
Diversiteit van het agroecosysteem uitgedrukt in:	<p>Frequentie boomgaarden rond het preiperceel (als bron voor natuurlijke vijanden zoals de Anthororidae) in een straal van 2500 meter rond het preiperceel</p> <p>Aantal en grootte (ha) van graspercelen rond het preiperceel binnen een straal van 2500 m</p> <p>Akkerindex: de mate van versnippering van gras/akkerbouw/tuinbouwgewassen rond het preiperceel</p>
Diversiteit van natuur uitgedrukt in:	<p>Oppervlak aan bosareaal (loofhout, naaldbos in bebouwd en onbebouwd gebied in ha)</p> <p>Oppervlak van natuurareaal (overig begroeid, kale grond, heide, openstuifzand in ha)</p>

bakstrips op de prei niet direct na het planten maar in augustus, september en soms tot half oktober zoals tijdens het groeiseizoen van 1997 (den Belder & Elderson, 1998). In juli waren het vooral volwassen gras- en graantripsen die we op de preiplanten vonden. Deze tripssoorten (alle geïdentificeerd in samenwerking met de PD) handhaven zich slecht op prei en bleken ook niet belangrijk voor de uiteindelijke veilingkwaliteit. We concluderen dat in gangbare zomers de opbouw van de tabakstripspopulatie geleidelijk verloopt.

De uiteindelijke tripsdruk (plaagdichtheid x tijd) was in Midden Brabant en Noord Limburg gemiddeld 86 en 161 tripsdagen en 649 en 702 tripsdagen in Oost en Zuidwest Brabant en resulteerde in minder aantasting op de bedrijven in Midden en Noord Limburg in vergelijking met de bedrijven in de twee andere gebieden (Figuur 3).

In de periode augustus – september waren de telers in Midden Brabant en Noord Limburg duidelijk succesvoller in het voorkomen van toeneemende tripsaantallen dan hun collega's in Oost Brabant en Zuidwest Brabant.

Het aantal volwassen tabakstrips aanwezig op de preiplanten gedurende de tweede/derde week van augustus en september vertoonden de grootste samenhang met de symptomen aan het eind van het

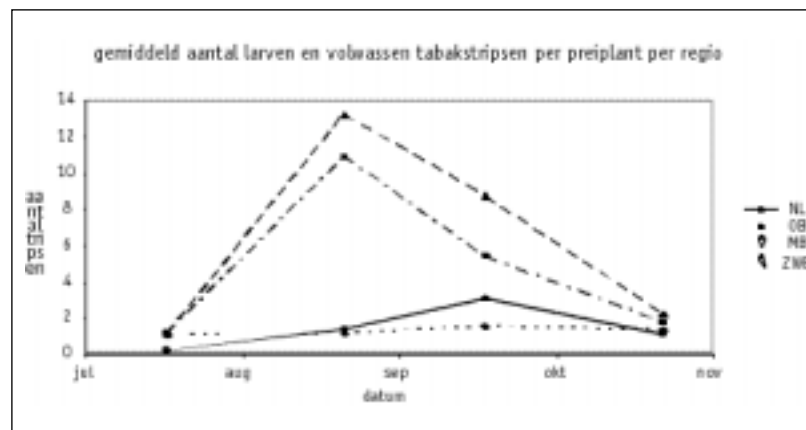
seizoen. Dit geldt voor 1998, een relatief koude zomer waarin de tripsaantallen begin oktober al sterk afnamen. We vonden een duidelijke relatie tussen de tripssymptomen in augustus/september en de kwaliteit van het eindproduct.

Tijdens een warme zomer (zoals in 1997) blijft het aantal volwassen tabakstrips tot half november hoog en de aantallen larven tot half oktober hoog. De eindkwaliteit wordt dan ook veel meer bepaald worden door de aantallen tabakstrips in later in het seizoen.

Daarnaast vonden we ook dat hoe korter het geleden is dat er prei heeft gestaan op het perceel (in jaren), hoe meer tripssymptomen aan

het begin van het groeiseizoen optreden.

Er was geen relatie tussen de hoogte van de symptomen en het Mesurol gebruik als alléén de spuitfrequenties en tripsaantallen met elkaar vergeleken werden. Indien ook de omgevingsfactoren (Tabel 1, hoeveelheid natuur en cultuurland en hun ruimtelijke verdeling) in de analyse opgenomen werden, vonden we bij een toename van bespuitingen met Mesurol een afname in de tripsaantallen. Uit de vergelijking van de verschillende perioden tijdens het groeiseizoen van 1998 komt duidelijk naar voren dat bespuitingen van half juli tot half augustus het grootste effect hadden op de hoeveelheid symptomen.



Figuur 2: Gemiddeld aantal tabakstrips per preiplant per regio (NL=Noord Limburg, OB=Oost Brabant, MB=Midden Brabant, ZWB=Zuidwest Brabant). Het oppervlak onder de lijnen is een maat voor de tripsdruk.

ARTIKEL

**Landschapsniveau**

Tevens komt naar voren dat hoe groter het areaal aan tuinbouwgewassen (waaronder de waardplan-

ten kool, asperge, aardbei en ui) in vergelijking met het areaal van aardappel, biet, graan, en maïs (Figuur 4) hoe meer trips symptomen optreden. Dit geldt voor het hele

groeiseizoen. Mogelijk speelt de afstand tussen het preiperceel en potentiële bronnen, zoals reeds gesuggereerd door de Jong (1992), een rol. Het bosareaal is een factor in onze analyse waarvoor we een significante relatie vonden tussen een toename aan natuurlijk areaal en een afname in tripsdruk en trips symptomen. De mogelijke verklaringen hiervoor zijn dat: In deze gebieden natuurlijke vijanden een grotere rol spelen. Verspreiding van de tabakstrips populaties wordt beïnvloed door o.a. de aanwezigheid van natuurlijke barrières. Kolonisatie door trips vindt makkelijker plaats naarmate de verbreiding via het tussenliggende landschap gemakkelijker verloopt (Pericart, 1989).

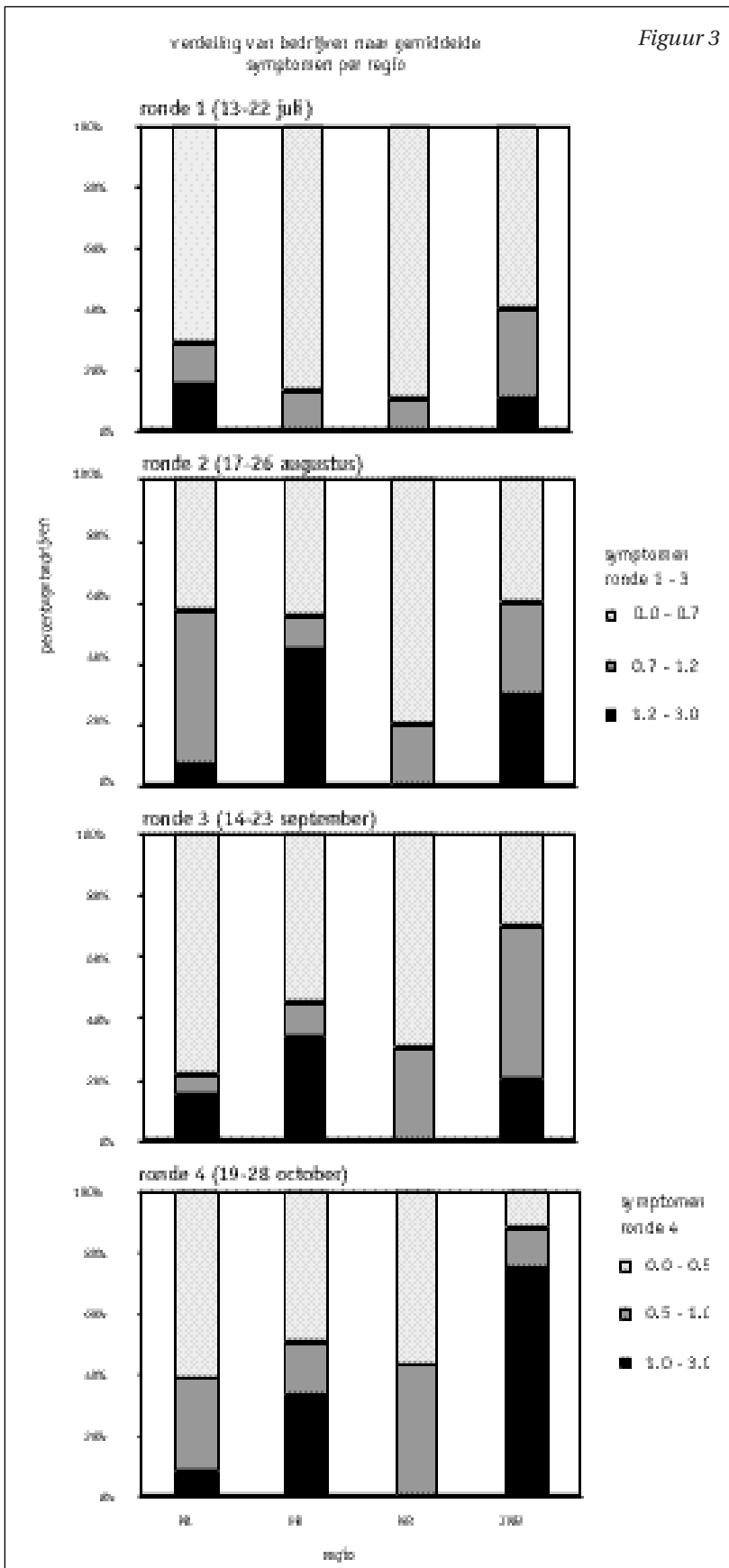
Deze relatie was nog duidelijker als we die preitelers selecteerden die geen Mesurol gebruikten (maar nog wel andere chemische middelen).

In deze casestudy zijn geen directe tellingen gedaan aan de aantallen natuurlijke vijanden, maar mogelijk ligt hier een relatie met het aantal habitats voor roofvijanden van tabakstrips. Voor een vervolgstudie zal het van belang zijn dat natuurlijke vijanden van tabakstrips ook opgenomen worden in de analyse. Op deze wijze kan een causaal verband tussen natuur, teelt, natuurlijke vijand en plaag worden vastgesteld.

Tevens is het belangrijk vast te stellen dat door de beperkte omvang van dit onderzoek er slechts een beperkt aantal factoren getoetst is. Mogelijk zijn er nog andere natuurlijke biotopen in de omgeving van preipercelen die de plaagdruk beïnvloeden.

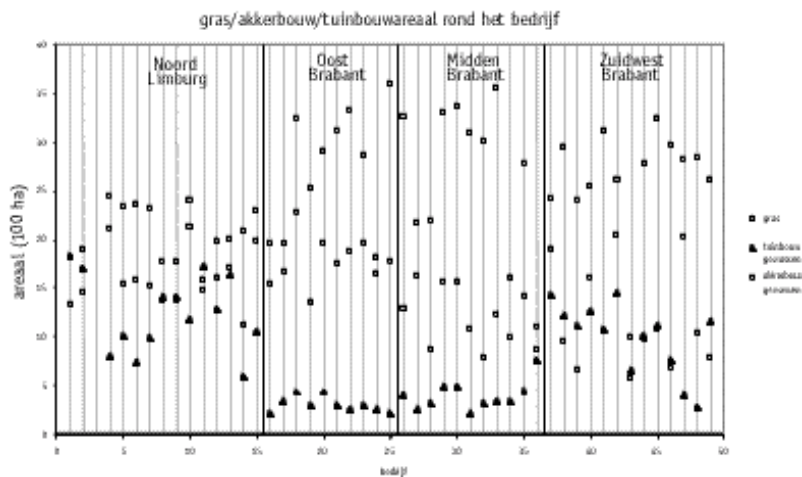
Wat betreft het toepassen van maatregelen tegen trips gedurende de afgelopen vijf jaar komt naar voren dat preitelers in Noord Limburg en Midden Brabant meer nieuwe strategieën uitproberen. Dit betreft zowel chemische als niet-chemische maatregelen (zoals het inzetten van beregening). In deze gebieden waar 'van huis uit' prei geteeld wordt lijkt

*Figuur 3*



ARTIKEL





Figuur 4: Areaal van de verschillende gewassen rond een bedrijf vastgesteld met GIS.

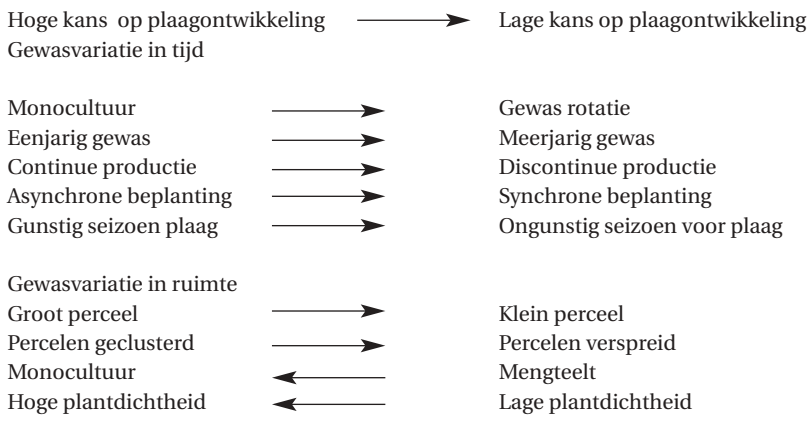
het erop dat men meer open staat voor vernieuwingen. Hierop zou kunnen worden aangesloten om een impuls aan de benutting van biodiversiteit in de gewasbescherming te geven. In gesprekken met individuele preiteilers tijdens studieavonden met de NTS/LTO Groeiservice worden natuurlijke vijanden als een mogelijkheid gezien tripspopulaties in prei te beheersen.

Er is veel literatuur over diversificatie van productiesystemen en de re-

ductie van plaagpopulaties (Altieri, 1996). In Figuur 5 staat een overzicht van de mogelijke maatregelen en de consequenties voor plaagbeheersing. Deze generalisaties helpen in de ontwikkeling van vegetatiemanagement strategieën voor agroecosystemen. Op preventie gerichte ontwikkelingen, die door verandering van teeltwijze, bedrijfsvoering en optimale integratie in het landschap tot plaagbeheersing leiden, zullen kwantitatief onderbouwd moeten worden voor de afzonderlijke teelten.

Figuur 5: De kans op een plaag in een agroecosysteem afhankelijk van de variatie van het gewas in tijd en ruimte (naar Litsinger & Moody, 1976).

Plaagontwikkeling in relatie met gewas management



Literatuur

Altieri, M.A., 1991. How can we use biodiversity in agroecosystems. *Outlook on Agriculture* **20**: 15-23.

Altieri, M.A., 1996. *Biodiversity and pest management in agrosystems*. Haworth Press.

Altieri, M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agrosystems. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, **74**: 19-31.

Basedow, Th., Braun, C., Lühr, A., Naumann, J., Norgall, T., Yanes, G., 1991. Abundanz, Biomassa, und Artenzahl epigäischer Raubarthropoden auf unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Weizen- und Rübenfeldern: Unterschiede und ihre Ursachen. *Zool. Jb. Syst.* **118**: 87-116.

Belder, E. den, 1999. Gewasbescherming en biodiversiteit, een functionele relatie. *Gewasbescherming*, **30**: 165-169.

Belder, E. den, Elderson J., 1998. Suitability of leek for *Thrips tabaci* is reduced in intercropping with clover. *Exp. & Appl. Entomol. Proceedings* **9**: 123-128.

Belder, E. den, Booij, C.J.H., 1999. Functionele biodiversiteit: kansen voor biodiversiteit als preventiestrategie in de gewasbescherming. IPO-DLO Rapport nr. 99-02.

Booij, C.J.H., 1997. Architectuur van agro-ecosystemen: consequenties voor plagen, ziekten, antagonisten en onkruiden. Thema 3 AB-DLO.

P.D. de Jong, Theunissen, J., Daamen, R.A., 1992. Bemonsteringsmethodiek voor detectie van roest (*Puccinia allii*) en trips (*Thrips tabaci*) in prei. IPO-rapport 1992.

Krause, U., Poehling, H.M., 1996. Overwintering, oviposition and populations dynamics of hoverflies. In arthropod natural enemies in arable land. Aarhus Univ. Press: 157-169.

Lattin, J.D., 1999. Bionomics of the Anthocoridae. *Annu. Rev. Entomol.* **44**: 207-231.

Litsinger, J.A., Moody, K., 1976. Integrated pest management in multiple cropping systems. In: *Multiple cropping*. ASA Publication No. **27**: 293-316.

Rieux, R., Simon, S., Defrance, H., 1999. Role of hedgerows and ground cover management on arthropod populations in pear orchards. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. **74**: 119-127.

Smeding, F.W., Booij, C.J.H., 1999. Effect of field margin management on insectivorous birds, aphids and their predators in different landscapes. *Aspects of Appl. Biol.* **54**: 367-374.

Varchola, J.M., Dunn, J.P., 1999. Changes in ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in farming systems bordered by complex or simple roadside vegetation. *Agriculture, Ecosystem, and Environment*. **74**: 41-49.

Wingerden, W.K.R.E. van, Booij, C.J.H., 1999. Biodiversiteit en onderdrukking van ziekten en plagen: strategieën en gradimeters. IBN Rapport **413**.

Zabel, J., Tschamtko, T., 1998. Does fragmentation of *Urtica* habitats affect phytophagous and predatory insects differentially? *Oecologia* **116**: 419-425.

ARTIKEL