

steeds moeilijker te bestrijden met insecticiden. Naast roofwantsen, die perenbladvlo aanvallen, speelt de oorworm voor beide plagen een belangrijke rol in beheersing van deze plagen. Uit een recente inventarisatie blijkt dat de aanwezigheid van oorwormen enorm varieert van boomgaard tot boomgaard. Dat geldt zowel voor biologische als geïntegreerde boomgaarden. De oorzaak van de vaak lage aantallen oorwormen is onduidelijk maar een interactie met andere maatregelen ligt voor de hand. Het is essentieel dat deze interactie duidelijk wordt om oorwormpopulaties te vergroten en zo de schade door perenbladvlo en appelbloedluis te voorkomen. Roze appelluis wordt standaard bestreden in het voorjaar. Op hetzelfde moment zijn parasieten van andere plagen, zoals appelbloesemkever en appelbloedluis in de boomgaard actief. Sommige insecticiden zijn schadelijk voor deze parasieten. Daarmee hindert de roze appelluisbestrijding de natuurlijke bestrijding van andere plagen. De recent ontwikkelde methode om roze appelluis in het najaar te bestrijden bleek even effectief als bestrijding in het voorjaar. Omdat parasieten in het najaar niet meer actief zijn, wordt verwacht dat de natuurlijke bestrijding van andere plagen beter zal verlopen. Dit is echter nog niet aangetoond.

Fruitmot werd voorheen bestreden met breedwerkende insecticiden, die natuurlijke vijanden van andere plagen benadeelden. De interactie van de fruitmotbestrijding met natuurlijke vijanden maakte geïntegreerde teelt kwetsbaar. Moderne beheersing van fruitmot door feromoonverwarring en viruspreparaten heeft de kwetsbaarheid verminderd. Uitbreiding van het middelenpakket is wenselijk om schade door fruitmot verder te verlagen, mits deze insecticiden geen nadelige interactie hebben met de beheersing van andere plagen.

Het fundament van geïntegreerde bestrijding in appelteelt is de biologische bestrijding van spint en roestmijt door roofmijten. Essentieel is dat fungiciden de balans tussen spint en roofmijt niet verstoren. Regelmatig komt teveel spint voor in de biologische teelt. Dat komt omdat schurft wordt bestreden met zwavel, waar spint iets beter tegen dan roofmijten. Er zijn enkele schurftresistente rassen die acceptabel lijken voor biologische teelt. De resistentie van deze rassen berust op slechts een gen, waardoor doorbraak van de resistentie al is opgetreden en op de loer licht in andere percelen. Om doorbraak in commerciële boomgaarden te voorkomen, wordt toch zwavel toegepast maar alleen op de belangrijkste momenten van infectie. Hierdoor blijft de balans tussen spint en roofmijt in evenwicht.

De epidemie van schurft start in het voorjaar als tijdens regen ascosporen vrijkomen uit overwinterde bladeren. Meerdere factoren bepalen hoeveel inoculum van schurft in een boomgaard aanwezig is aan

het begin van het seizoen. Belangrijk zijn de mate van aantasting in het voorgaande jaar en de vertering van blad gedurende de winter. Een belangrijke hinderpaal bij verlaging van de hoeveelheid schurftinoculum in het voorjaar is de bestrijding van vruchtboomkanker. Vruchtboomkanker infecteert vooral als de bladeren vallen in het najaar via bladlittekens. In de gangbare teelt behoren de best werkzame fungiciden tot de groep van de benzimidazolen, die de bladvertering door regenwormen sterk remmen. Door bladlittekens af te dekken met celkalk (= calcium hydroxide) kan een voldoende bestrijding van vruchtboomkanker verkregen worden. Deze nieuw-ontwikkelde methode heeft geen negatief effect op de bladvertering. Daardoor wordt blad sneller afgebroken en het inoculum van schurft verlaagd met een lagere aantasting door schurft als gevolg.

Uit deze voorbeelden blijkt dat door rekening te houden met interacties tussen maatregelen tegen ziekten en plagen een stabiel systeem van biologische of geïntegreerde teelt wordt verkregen. Door onderling samenhangende maatregelen te introduceren in de praktijk wordt de kans op succes vergroot. Dat gebeurt nu in het project Telen met Toekomst.

### 3.3.2 **Verbetering van bodemweerstand door middel van biotische en abiotische teeltmaatregelen**

*G.W. Korthals, J.H.M. Visser en L.P.G. Molendijk*

*Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Postbus 430, 8200 AK Lelystad*

Er is een groeiende aandacht voor de positieve bodemgebonden aspecten waarmee de agrarische productie zijn profijt zou kunnen doen. Termen als bodemgezondheid, plantweerstand en bodemweerbaarheid beginnen bij veel mensen al aardig ingeburgerd te raken. Ook binnen het door LNV gefinancierd DWK onderzoek zijn in 2002 meerdere projecten gestart om aan dit thema onderzoek te doen. Binnen deze lezing richt de aandacht zich op één van de projecten binnen het gewasbeschermingsprogramma 397-IV "geïntegreerde en biologische beheersingsstrategieën". Dit onderzoek richt zich op de ontwikkeling van een pakket aan maatregelen om ziekten en plagen in de bodem te onderdrukken. In dit project zijn verschillende factoren aangebracht om de natuurlijke weerbaarheid van het systeem te

beïnvloeden. De factoren die hiervoor geselecteerd zijn: biologische grondontsmetting, de teelt van afrikaantjes, compost, chitine en een combinatie van verschillende factoren en natuurlijk de onbehandelde controles. De komende jaren worden er verschillende gewassen geteeld, waarbij opbrengst en kwaliteitsaspecten worden beoordeeld. Daarnaast worden er gedurende het project verschillende andere metingen gedaan, om te onderzoeken wat er in de bodem verandert. Om enkele voorbeelden van dergelijke metingen te noemen: directe kwantificering van de aaltjesgemeenschap en verschillende biotoetsen (o.a. *Rhizoctonia*-biotoets, *Meloidogyne*-biotoets, *Verticillium*-biotoets). Dit project zal gebruikt worden om te beoordelen welke van de maatregelen in staat is om de bodemweerbaarheid (in dit geval de vermindering van schade aan gewassen door bodemziekten zoals o.a. *Ppenetrans*) te verbeteren. Bovendien zullen de verschillende methodieken mogelijk meer inzicht verschaffen in de onderliggende mechanismen die de bodemweerbaarheid veranderen.

### 3.3.3 Innovaties in onkruidbeheersing

L.A.P. Lotz<sup>1</sup>, R.Y. van der Weide<sup>2</sup>,  
C. Kempenaar<sup>1</sup> en G.J. Molema<sup>3</sup>

1. *Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen*
2. *PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad*
3. *Agrotechnology & Food Innovations, Postbus 17, 6700 AA Wageningen*

Het LNV-onderzoeksprogramma Innovatieve onkruidbeheersing (397-V) wordt in 2005 afgerond. Doel van het programma is het bewerkstelligen van innovatie en kennisoverdracht ten behoeve van verdere ontwikkeling van onkruidpreventie, niet-chemische onkruidbestrijding en geïntegreerde bestrijdingsstrategieën in de context van 1. biologische landbouw, 2. geïntegreerde landbouw en 3. verhardingen in de openbare ruimte. In het programma wordt nauw samengewerkt met instanties die direct belang hebben in de onderzoeksresultaten (o.a. Biologica, VEWIN, waterschappen, chemische industrie), de systeemprogramma's en telers. Aan de hand van drie cases wordt gepresenteerd wat het programma tot nog toe heeft opgeleverd voor het beleid en de praktijk.

In de biologische landbouw is het betaalbaar zijn van een voldoende effectieve onkruidbestrijding een van de belangrijkste knelpunten voor de realisering van de beleidswens om in het jaar 2010 op 10% van het areaal biologisch landbouw te bedrijven. Vooral in

open gewassen als uien, kan het aantal benodigde uren handwieden hoog oplopen (tot 250 uur per ha), wat voor de teler grote kosten met zich meebrengt. In het programma is een strategie ontwikkeld voor onkruidbeheersing in uien die bestaat uit preventie (in dit geval vóór opkomst van het gewas eggen) en mechanische onkruidbestrijding met behulp van vingerwieders. Daarvoor is een risicoanalyse uitgevoerd. Onderzocht werd of deze mechanische onkruidbestrijding door bladbeschadiging een verhoogde ziektedruk geeft. Dit blijkt niet het geval. De ontwikkelde strategie is afgelopen jaar door telers opgepakt in BIOM-verband. Het handwieden in uien kon op deze bedrijven teruggebracht worden tot vijftig uur per ha, wat voor de telers een aanmerkelijke kostenbesparing geeft.

Voor de gangbare landbouw is een verdere stimulering van geïntegreerde gewasbescherming een beleidsdoel. Hierbij is, nog meer dan bij biologische landbouw, een kosteneffectieve onkruidbestrijding noodzakelijk. In het programma wordt hieraan gewerkt door in diverse gewassen het aantal bespuitingen met herbiciden te reduceren door, waar mogelijk, preventie en mechanische bestrijding toe te passen en als een bespuiting plaatsvindt, deze met een zo gering mogelijk dosering (en dus emissie) uit te voeren. Hiervoor wordt bijvoorbeeld de Minimum Letale Herbicidedosering-methode (MLHD) toegepast. Een voorbeeld van een resultaat is dat koppeling van enkele in het programma ontwikkelde methoden toegepast op Telen-met-Toekomst bedrijven een besparing opleverde van 30 % in loofdoodingsmiddelen in aardappelen.

De derde case betreft de onkruidbestrijding op verhardingen, die door snelle afspoeling een relatief grote belasting geeft van het oppervlaktewater. Vanuit het programma is in samenwerking met de VEWIN, Zuiveringsschap HEW en diverse gemeenten een adviesstelsel voor Duurzaam Onkruidbeheer op Verhardingen (DOB) ontwikkeld. Met dit stelsel kunnen beheerders met, vergeleken met huidige chemische bestrijding, slechts geringe meerkosten een effectieve onkruidbestrijding realiseren zonder dat milieunormen zoals MTR en de drinkwaternorm overschreden worden. Dit blijkt in groot opgezette pilots waarbij op wijkniveau nauwkeurig emissies naar het oppervlaktewater en kosten zijn gemeten. Ook dit DOB-systeem is opgebouwd uit de componenten preventie, niet-chemische bestrijding en chemische bestrijding, maar dan met zo min mogelijk emissies.

Wat voor onkruidkundig onderzoek is gewenst na 2005? In het convenant Duurzame Gewasbescherming is verdere terugdringing van emissies uitgangspunt. Cijfers van de VEWIN laten zien dat 80 % van de belasting van het oppervlaktewater door pesticiden,