

Geïntegreerde gewasbescherming

Visie op een toekomstige ontwikkeling

A.J. Vijverberg, Artemis, Brederolaan 34, 2692 DA Gravenzande

Er leven meerdere opvattingen in de maatschappij over wat landbouw is en zou moeten zijn. Een discrepantie in opvattingen zie ik vooral tussen die bij een aantal burgers en die bij de meerderheid van de beoefenaren van de moderne landbouw. Tot die laatste groep reken ik de boeren en de mensen werkzaam in de agro-business. 'De stadse burger', zo beschrijft een recente publicatie het ontstaan van deze discrepantie (Dijk et al., 1999), 'vervreemde van de natuur als gebruiksgoed. Hij recreëerde in park en tuin. Hij zag de hectiek van de stad en verwachtte van het platteland ongereptheid en rust. Hij had zijn hond van de ketting gehaald en mee naar binnen genomen als huisgenoot.' De jacht als vorm van exploitatie van de natuur verafschuwen veel burgers. Vissen vinden zij leuk maar de gevangen vis zetten zij terug in het water. Dat benadrukt dat de natuur niet gebruikt maar beleefd wordt. De burger verwacht van de boer een zelfde gedrag. De burger ging het boerenland zien als het verloren paradijs. Boer en tuinder daarentegen zien er een uitdaging in om natuurlijke processen te beïnvloeden. Zij exploiteren de natuur.

De hierboven omschreven discrepantie speelt een rol in de discussie in de maatschappij over de landbouw. Ook de discussie over geïntegreerde landbouw wordt erdoor beïnvloed. Die discussie gaat het niet uitsluitend over natuurwetenschappelijke argumenten maar ook (wellicht vooral) over emotionele, verborgen argumenten. Vanuit deze veronderstelling beschrijf ik een visie op geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen.

Inleiding

Wanneer men spreekt over geïntegreerde bestrijding als onderdeel van geïntegreerde teelt dan is verduidelijking van het begrip 'geïntegreerd' niet overbodig. De consument (maatschappij en politiek) verstaat onder geïntegreerd iets dat natuurlijk en modern is. En modern - in relatie met landbouw - is in de visie van velen produceren zoals zij of hij denkt dat zijn voorouders het deden. De landbouwpraktijk beantwoordt meestal niet aan die verwachtingen. Moderne landbouw valt buiten de categorieën waarin velen de wereld indelen (Achter-

huis, 2000). Moderne landbouw hoort niet bij het beleven van de natuur en maakt ook geen deel uit van de cultuur van de stad. De landbouw past niet in de bestaande indelingen zoals velen die beleven. Deze uitzonderingspositie kwam aan het licht toen een handelaar vertegenwoordigers van een supermarktketen op een Aalsmeers productiebedrijf introduceerde (van Oosten et al., 2000). De afnemer schrok: producten afnemen van zo'n fabrieksmatig productieproces wilde hij niet. De Zwitserse klant wilde met sierteeltproducten de natuur in zijn winkels halen en niet een fabriek. Het verwachtingspatroon van de afnemer ging kennelijk niet samen met een moderne, high-tech bedrijfsvoering. Dat kasteelten op substraat milieuvriendelijk zijn, althans gezien vanuit de natuurwetenschap, was de Zwitsers blijkbaar niet bekend.

Het gebruik van substraten als wortelmedium bij beschermde teelten is milieuvriendelijk (Sonneveld, 2000).

Milieuvriendelijke landbouw wordt door de consument gewenst maar die moet op een traditionele wijze uitgeoefend worden. Discrepantie tussen de natuurwetenschappelijke-, de economische werkelijkheid en de werkelijkheid van de consument kan in de toekomst problemen veroorzaken. Ik geef een voorbeeld van zo'n mogelijk toekomstig probleem.

De veredeling van bomen in relatie met houtproductie en resistenties tegen ziekten of plagen wordt door de EU gesteund met 100.000.000 Euro⁰. Ik denk dat een bos van veredelde bomen wel eens op gespannen voet kan staan met de natuurbeleving ervan. Het is voor mij de vraag of 'de consument' zulke bossen wil. Daar zullen veel *door hem ervaren* voordelen tegenover moeten staan. De natuur als veredeld gebruiksgoed kan weerstand opwekken.

Ik formuleer hieronder eerst mijn uitgangspunten. Daarna wijs ik op een verschuiving in de rolpatronen van de diverse actoren die bij gewasbescherming betrokken zijn.

Uitgangspunten

Ik benader het probleem van de geïntegreerde bestrijding vanuit een natuurwetenschappelijk standpunt (Vijverberg, 1996). Dit uitgangspunt betekent dat:

- Ik geen aandacht zal besteden aan de biologische landbouw. Het uitsluiten van hulpstoffen (kunstmest, bestrijdingsmiddelen) en bepaalde methoden (moderne plantenveredeling) leidt ertoe dat ik deze methode van landbouw buiten mijn beschouwing houd.
- Het onderscheid tussen chemische en natuurlijke stoffen laat ik buiten beschouwing. Het is mij niet gelukt een logisch en een-

ARTIKEL

duidelijk criterium te vinden dat deze beide groepen van stoffen scheidt (Vijverberg, 1999).

Onder geïntegreerde productie versta ik een door de wet toegestane productiewijze waarbij de inzet van kennis gemaximaliseerd is. De productie vindt plaats op een economisch en sociaal duurzame wijze waarbij het gebruik van hulpstoffen is geminimaliseerd.

De maximale inzet van kennis betekent dat ik van een voortschrijdend inzicht uitga. Wat vandaag tot de geïntegreerde bestrijding gerekend wordt, hoeft daar morgen niet meer bij te horen.

Een biologische bestrijding van insectenplagen in kassen is in de bloemeteelt niet mogelijk (Hel-le, 1962).

De maximale inzet van kennis licht ik hieronder toe aan de hand van drie voorbeelden uit achtereenvolgens de fysica, de chemie en de biologie.

Bij het toepassen van bestrijdingsmiddelen bereikt *een deel van het verspreide* middel niet de plek waar het zijn functie kan uitoefenen (van der Staay, 1992). Pimentel stelde dat slechts één procent van het gebruikte pesticide doel raakt (de Jaeger, 1988). Of deze stelling juist is of niet, duidelijk is dat er nog het een en ander te besparen valt. Onderzoek loopt op het PBG en de TUD⁰ om meer gerichte toepassingen te ontwikkelen (Anonymus, 1998). Geïntegreerd telen betekent in ieder geval zuinig zijn met het bestrijdingsmiddel en zorgvuldig met de omgeving omspringen. Fysisch onderzoek kan een bijdrage leveren om het middel uitsluitend daar te krijgen waar het gewenst is en zo vervuiling te verminderen.

Op de Universiteit van Beltsville, Maryland zijn aromastoffen uit de aardappel geïsoleerd. Deze stoffen zijn vervolgens losgelaten op coloradokevers en getoetst of en in welke mate deze stoffen het gedrag van kevers beïnvloeden (Anonymus, 2000). Vijf stoffen bleken – ook als deze in het laboratorium gesynthetiseerd waren – een attractieve stof

voor kevers te vormen. De basis voor een selectief bestrijdingsmiddel en daarmee voor een verbetering van de geïntegreerde teelt, lijkt ermee gelegd te zijn. Hier biedt de chemie, ook de synthetische chemie, nieuwe perspectieven. Iets dergelijks geldt ook voor natuurlijke insecticiden welke gebruikt worden door huismussen in India (Spies, 2000). Deze dieren gebruiken bladeren waarin sitosterol, een met cholesterol verwante stof, voorkomt. Die bladeren worden gebruikt om het nest vrij te houden van insecten en mijten. Het is een natuurlijk insecticide dat reeds lang in het laboratorium gesynthetiseerd kan worden.

De bestrijding van *Botrytis* op komkommers is een groot probleem. Bestrijdingsmiddelen helpen hier onvoldoende. Toepassing van *Trichoderma* leverde betere resultaten op dan de toepassing van Eupareen (Dik, 1997). Het biologisch scala lijkt hier dus betere middelen op de plank te hebben dan het chemische. Biologisch onderzoek kan leiden tot een betere bestrijding. De drie voorbeelden worden nog niet toegepast in de praktijk. Als een toepassing ervan bedrijfsklaar is, behoort het tot voortschrijdend complex van de geïntegreerde bestrijding.

De periode na de tweede wereldoorlog

Na de tweede wereldoorlog was het geloof in de maakbaarheid van de samenleving groot. Dat geloof gold de maatschappij als geheel maar zeker ook de landbouw. De Wageningse socioloog Van der Ploeg (1999) bespreekt in zijn jongste boek o.m. de modernisering van de landbouw vanaf de jaren vijftig. Hij duidt die modernisering aan met de term 'undercover megaproject'. Een omschrijving die duidelijk maakt dat maakbaarheid toen een grote rol speelde in de landbouw. Die maakbaarheid gold de landbouw als geheel maar zeker ook de gewasbescherming. Kort na de oorlog zijn een aantal nieuwe bestrijdingsmiddelen beschikbaar gekomen. Bekende voorbeelden daarvan

waren DDT en de carbamaten (Dekker, 1989). Er waren toen mensen die dachten dat alle problemen met ziekten en plagen weldra tot het verleden zouden behoren. De blik bij insectenbestrijding, vooral in de VS, was toen op de chemische bestrijding gericht. De Nederlandse entomoloog Van der Laan (1956) merkte over de landbouw in de VS in het midden van de jaren vijftig op: 'Evenals men het land ploegde, egde en bemestte, zo werden insecticiden toegepast. De opbrengstvermeerderingen compenseerden de kosten ruimschoots, en men leefde in de veronderstelling dat het probleem der insectenbestrijding zijn oplossing naderde'.



Zorgvuldig waarnemen is de basis van een goede gewasbescherming.

De Nederlandse land- en tuinbouw heeft dit extreme standpunt nooit aangehangen. In 1959 promoveerde Bravenboer (medewerker proefstation Naaldwijk) op een proefschrift over de chemische en biologische bestrijding van kasspint (Bravenboer, 1959). Zijn proefschrift is een baanbrekend werk op het terrein van geïntegreerde bestrijding van spint in kasfruit (perzik en pruim). Zijn schema omvatte één chemische bestrijding vóór de oogst en biologische bestrijding na de oogst met twee bestrijders (*Stethorus punctillum* Weise en *Typhlodromus longipilus* Nesbitt). Dit behandelingschema was afdoende voor een

goede spintbestrijding. In 1962 promoveerde Helle (medewerker proefstation Aalsmeer) op de resistentie van kasspint tegen een groep van insecticiden. Resistentie was in die jaren bij spint een groot probleem. Analyse van het probleem was belangrijk. De oplossing van de ontstane resistentie in de richting van biologische bestrijding zag men toen – blijkens de boven weergegeven stelling – niet zitten. De verwachtingen omtrent biologische bestrijding in de bloemisterij waren toen niet hoog gespannen. De interesse in Nederland voor andere dan chemische bestrijdingsmethoden blijkt uit meer activiteiten van het onderzoek. In 1962 begon ik mijn loopbaan als onderzoeker op het IPO: het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (nu onderdeel van Plant Research International). Door mijn werk trad ik toe tot de werkgroep 'Harmonische bestrijding van Plagen'. Deze werkgroep telde toen rond dertig onderzoekers als lid. In Nederland werd tussen 1955 en 1965 genuanceerder gedacht over gewasbescherming dan in de VS. Die genuanceerde opstelling t.a.v. gewasbescherming paste in de Nederlandse traditie. Elders heb ik daarover uitgebreid gepubliceerd (Vijverberg en Bravenboer, 1998). De omslag in het denken over gewasbescherming is bij het grote publiek gekomen in 1962. In dat jaar verscheen in de VS het boek 'Silent Spring': 'De dode lente' van Rachel Carson. Dit boek baarde veel opzien. De president van de VS stelde een commissie in met als taak hem te adviseren over de gewenste stappen op het terrein van de gewasbescherming (The president's science advisory committee, 1963). Het boek, de publiciteit daarover en de milieubeweging hebben er veel toe bijgedragen dat de sector op een nieuwe wijze naar gewasbescherming leerde kijken.

Geïntegreerde gewasbescherming of moderne?

Geïntegreerde gewasbescherming staat in Nederland in een lange tra-

ditie ook bij de teelt onder glas (Vijverberg en Bravenboer, 1998). Bij geïntegreerde gewasbescherming gaat het om meer dan ziektebestrijding. Het gaat om het *toepassen* van kennis over het *productiesysteem* en de *plaag*.

Ik denk hierbij aan de volgende activiteiten:

1. Hygiëne
2. Resistentieveredeling
3. Klimaatbeïnvloeding
4. Biologische bestrijding
5. Fysische bestrijding en:
6. Chemische bestrijding.

Deze activiteiten heb ik in een *volgorde* geplaatst. Het toepassen van bestrijdingsmiddelen vormt het

de benadering van de biotechnologie. Het verwijzen naar resistentie tegen herbiciden had vervangen kunnen worden door een recent voorbeeld. Zwitserse onderzoekers meldden onlangs dat het hun gelukt was β -caroteen in te bouwen in rijst (Kastilan, 1999). Een probaat middel om de behoefte aan vitamine-A te dekken en daarmee een oorzaak van blindheid te voorkomen. De muziek over genetische modificatie klinkt van regeringswege ook wel anders zoals blijkt uit het hieronder weergegeven citaat uit een toespraak van minister Jorritsma.

Geïntegreerd telen lijkt logisch te zijn maar de vraag is of het dat ook is.



Het inzetten van biologische bestrijders is duur. Bij de tuinbouw onder glas kan dit economisch uit. In de vollegrondsteelt, met name bij de eenjarige teelten, is er nog een lange weg te gaan.

sluitstuk van geïntegreerde bestrijding. Langs deze weg is de vermindering van de afhankelijkheid van bestrijdingsmiddelen te realiseren (Gabor, 1991).

Met deze omschrijving van geïntegreerde teelt kom ik dicht bij die welke te vinden is in 'Zicht op gezonde teelt'¹, zij het met enkele nuances. In genoemde publicatie wordt het gebruik van bestrijdingsmiddelen sterk benaderd vanuit een emotioneel standpunt. De publicatie is erg doortrokken van 'chemofobie'. Het onder één noemer brengen van alle bestrijdingsmiddelen is eenvoudig maar doet weinig recht aan de realiteit. Hetzelfde geldt voor

Het maatschappelijk doel van produceren is het bevredigen van de wensen van consumenten. Als producenten in onze door de vraag gestuurde productie aan die wensen voorbij gaan beantwoordt het product niet aan zijn doel. Telers moeten produceren wat de markt vraagt en de methode volgen die wetenschappelijk het meest verantwoord is. Plantenveredeling, althans bepaalde methoden daarvan en chemische bestrijding zijn door de *technofobie* van groepen in de maatschappij verdacht. Dat heeft als consequentie dat die activiteiten daardoor niet altijd *modern*, niet altijd in de mode zijn. De overheid

ARTIKEL

¹ "Zicht op gezonde teelt", Steuengroep Gewasbescherming na 2000 (maart 2000)



Chemische bestrijding is een wezenlijk onderdeel van geïntegreerde bestrijding (gewas komkommer).

draagt daaraan bij. Zij dient voorzichtig te zijn met propaganda maken voor 'biologische landbouw'. Impliciet veroordeelt zij daarmee het gebruik van kunstmest, bestrijdingsmiddelen, nieuwe veredelings technieken en tal van andere nieuwe ontwikkelingen. Technofobie en gevoelens van magie rond begrippen als 'biologisch', 'ecologisch' en 'kwaliteit' worden door de overheidsreclame voor biologische landbouw bevorderd.

Voorzichtigheid geboden

In het verleden hebben we ons soms verlaten op een enkele wijze van bestrijden. Die fout moeten we in de toekomst voorkomen. Alle mogelijkheden van gewasbescherming dienen geïntegreerd gebruikt te worden. Alarmerend is bijv. dat in Zuidoost Azië in korte tijd resistentie van de koolmot, *Plutella xylostella* L., is opgetreden tegen groeiregulatoren van insecten (Oudejans, 1999). Resistentie is bijv. geconstateerd tegen acetylureum, $C_2H_3OCON_2H_3$, een remmer van de chitinesynthese; abamectine (Vertimec) en insecticiden gebaseerd op *Bacillus thuringiensis*. Overmatig insecticidegebruik is de belang-

rijkste oorzaak van die resistenties aldus Oudejans.

Voorzichtigheid is geboden met gewassen welke resistent zijn tegen insecten. Een groep onderzoekers van Cornell University adviseert om – bij gebruik van Bt-resistentie - 4% van het areaal in te zaaien met niet-resistente gewassen. Deze 4% van het

areaal dient *niet* met insecticiden behandeld te worden (Morin, 2000). Zo kunnen eventueel ontstane Bt resistente dieren kruisen met niet resistente. Daardoor worden de mogelijk ontstane (geselecteerde) resistentie genen verdund en wordt het ontstaan van resistentie vertraagd. Toepassing van dit advies vermindert uiteraard de gebruikswaarde van deze rassen.

Actoren in het veld, verandering in rolpatronen

De advieswereld rond boeren en tuinders is in Nederland het laatste decennium ingrijpend veranderd. De *overheid* is teruggetreden als belangrijke adviseur voor agrariërs. Private voorlichtingsbedrijven hebben die plaats ingenomen. Op het terrein van onderzoek zijn overheidsinstellingen op weg om marktpartijen te worden. De afstand van de overheid tot de praktijk wordt daarmee opnieuw groter. Niet langer is de overheid 'met stem en pen' een belangrijke speler op het terrein van bedrijfsontwikkeling. Of – in relatie met geïntegreerde gewasbescherming - de *landbouworganisatie LTO* deze rol van de overheid overgenomen heeft betwijfel ik.



De teelt van rozen op steenwol met opvang en hergebruik van drainagewater. De belasting van het milieu is geminimaliseerd. Sommige mensen hebben bezwaar tegen deze teeltwijze omdat er een industrieel beeldvorming van uitgaat (foto's Theo van Gaalen, PBG).

Hoogervorst, de voorzitter van de vakgroep Glastuinbouw LTO stelde onlangs: 'Het gebruik van chemicaliën moet nog verder worden teruggedrongen ten gunste van meer biologische middelen. Plantversterkers die de wortelgroei stimuleren, bijvoorbeeld. Of knoflookpoeder tegen tripsen' (van Kasteren, 2000). Het citaat getuigt van een goed inzicht in wat 'modern' is. Inzicht in wat ik boven geïntegreerd genoemd heb spreekt er niet uit. Impliciet ligt in dit citaat de veronderstelling dat wortelgroei gestimuleerd dient te worden en dat de genoemde werking van knoflookpoeder duidelijk is. 'Produceren wat de markt vraagt' is de slogan van de hedendaagse economie. Daar doen agrariërs en ook toeleverende bedrijven (*leveranciers van goederen en / of diensten*) aan mee. Toeleveranciers zullen ook met die mode meegaan en daardoor aan waarde verliezen als voorlichters van agrariërs. Sonneveld (2000) zei onlangs: 'De kennis van de wetenschappelijke en technische ontwikkeling van de productiemethoden in de landbouw ontbreekt bij veel consumenten, waardoor 'natuur', 'biologisch', 'ecologisch' en aanverwante termen voor hen een magische klank hebben.' Het lijkt erop dat de actoren rond de landbouw en daarmee de landbouw zelf ook die kant opgaan. De tuinder en de boer zijn meer dan ooit aangewezen op hun eigen, natuurwetenschappelijk geschoolde boerenverstand.

Toekomst geïntegreerde bestrijding

De handel in voeding- en sierteeltproducten is in toenemende mate een internationale activiteit. Dit leidt ertoe dat vele teelten - en vooral beschermde teelten - blijvend met nieuwe ziekten en plagen geconfronteerd worden. Het werkterrein van biologische bestrijding zal in de toekomst daardoor uitbreiden. Resistentieveredeling zal hier weinig aan veranderen. Het is te verwachten dat resistentieveredeling tot *beperking* in de plaaggroei zal leiden. Gedeeltelijke resistentie

zal vaker voorkomen dan volledige resistentie (Vijverberg, 1998). Biologische bestrijding van ziekten en plagen is in de glastuinbouw het verst voortgeschreden. Dit is verklaarbaar. De hoge opbrengst per m² maakt deze teeltwijze minder gevoelig voor het relatief hoge kostenpeil van biologische bestrijding. De geregelde introductie van biologische bestrijders en de daarmee gepaard gaande begeleiding veroorzaken die kosten. In de fruitteelt - zoals ook bij de rozenteelt onder glas - is er sprake van een *blijvend* teeltsysteem. In zo'n systeem kunnen natuurlijke vijanden zich permanent vestigen. Daardoor vermindert de noodzaak tot periodieke introductie van natuurlijke vijanden. De boomteelt staat - als semi-permanent teeltsysteem - relatief dicht bij de fruitteelt. Bij de boomteelt is de verblijfsperiode van het gewas op het bedrijf aanmerkelijk korter dan in de fruitteelt. Daarom gebruik ik de omschrijving semi-permanent. Bij de bloembollenteelt, de groenteteelt in de vollegrond en de akkerbouw gaat het over éénjarige gewassen. De introductie van biologische bestrijding als onderdeel van geïntegreerde bestrijding zal hierbij nog veel hoofdbreken kosten.

Gewasbescherming en resistentieveredeling zijn nog teveel gericht op een totale bestrijding en te weinig op een regulatie van ziekten en plagen (de Ponti, 1980).

Samenvatting

Geïntegreerde gewasbescherming is een logisch onderdeel van *geïntegreerde productie*. Onder dit laatste versta ik 'een door de wet toegestane productiewijze waarbij de inzet van kennis gemaximaliseerd is. De productie vindt plaats op een economisch en sociaal duurzame wijze waarbij het gebruik van hulpstoffen geminimaliseerd is.

Bij deze definitie passen een tweetal opmerkingen, nl.:

- Maximalisatie van kennis betekent een voortschrijdend inzicht. Elementen welke vandaag tot de geïntegreerde productie gerekend worden kunnen morgen anders beoordeeld worden en:
- Maximalisatie van kennis in de wijze van produceren betekent dat *geïntegreerde productie* nogal eens zal afwijken van *moderne productie*. Wat 'modern' is in de

It's up to you and me to convince these skeptics. You, by providing good results and useful products, and in particular by providing open and clear discussion and information on the subject. Myself and my ministerial colleagues by taking the opinion of the public seriously, by showing people that we are following the new developments with a critical eye, and that new products are being responsibly developed', aldus minister Jorritsma tijdens een werkbezoek aan de life science beurs in Boston op 28 maart 2000.

Genetisch gemodificeerde gewassen

De reductie van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is in het belang van zowel de voedselproducent als de consument. Over het gebruik van gentechnologie en met name de toepassing van genetische modificatie bij planten, wordt een maatschappelijk debat gevoerd. Het is noodzakelijk hierin ook aandacht te besteden aan de gewasbeschermingsaspecten, zoals herbicidenresistentie en verbetering van verschillende agronomische kenmerken. *Nota: Zicht op gezonde teelt*

Het gebruik van pesticiden

Chemische bestrijding is daarbij een optie, die pas in beeld komt als andere, niet-chemische gewasbeschermingsstrategieën niet blijken te kunnen. *Idem*

ARTIKEL

ogen van de consument, de politiek of de landbouworganisatie is niet altijd wetenschappelijk te verantwoorden. Technofobie, de angst voor wat de techniek te bieden heeft speelt een belangrijke rol in het publieke debat. Hetzelfde geldt voor de opvatting dat een product dat in de natuur voorkomt veiliger is dan een product dat in een erlenmeyer gesynthetiseerd is.

Het maatschappelijk doel van produceren is het bevredigen van de behoefte van de consument. 'Modern' produceren, althans voor zover het consumentenvoorkeuren betreft, zal daarom de voorkeur moeten hebben boven 'geïntegreerd' produceren.

Geïntegreerde gewasbescherming staat in Nederland in een lange traditie. Het gaat dan om resistentie, hygiëne, vruchtwisseling, biologische bestrijding, klimaatregeling en bestrijding van ziekten en plagen. De laatste activiteit wordt hierbij nadrukkelijk gezien als sluitstuk, als laatste activiteit in een serie van maatregelen. Het streven om de landbouw minder afhankelijk te maken van synthetische bestrijdingsmiddelen wordt zo bereikt. Bij het toekomstig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (*en hulpmiddelen bij de teelt*) wijs ik op de *verschuiving in rolpatronen* van diverse actoren. De overheid noch het bedrijfsleven (toeleveringsbedrijven *en* landbouworganisatie) zijn objectief als het gaat om de vraag of een middel doeltreffend werkt. De overheid lijkt zich te be-

perken tot voedselveiligheid en het milieu, het bedrijfsleven tot de vraag wat de markt vraagt. De agrariër moet meer dan ooit het gezonde boerenverstand te gebruiken bij de vraag of hij een bepaald middel zal gebruiken of niet. Vanuit markkundig en natuurwetenschappelijk oogpunt moet hij beslissen. Het toenemende internationale en intercontinentale handelsverkeer zal de geïntegreerde bestrijding met steeds nieuwe plagen en ziekten confronteren. Toeleveranciers van biologische agentia zullen dan ook blijvend onder druk staan om bestrijdingsmogelijkheden voor nieuwe ziekten en plagen te ontwikkelen.

Literatuur

- Achterhuis, H., 2000. Maatschappelijke acceptatie nieuwe technologieën: biotechnologie als monster. In: Biotechnologie: wetenschappelijk én technisch verantwoord. KLV, Wageningen: 73-80.
- Anonymus, 1998. Effectiever bestrijden met nieuwe methode. Groenten en Fruit (Glasgroenten) 8 (6): 23.
- Anonymus, 2000. Coloradokever in de val gelokt. Haagsche Courant / Weten en Kunnen, 12-02-00. Dijk, G. van, L.F.M. Klep & A.J. Merx, 1999. De corrosie van de ijzeren driehoek. Over de omslag rond de landbouw. Van Gorcum, Assen.
- Bravenboer, L., 1959. De chemische en biologische bestrijding van de spintmijt *Tetranychus urticae* Koch. Diss. LH, Wageningen.
- Dekker, J., 1989. Gewasbescherming: bijsturen van de relatie plant-parasiet. Afscheidscollege LUW.
- Dijk, G. van, L.F.M. Klep & A.J. Merx, 1999. De corrosie van de ijzeren driehoek. Over de omslag rond de landbouw. Van Gorcum, Assen.
- Gabor, J.D., 1991. Meerjarenplan Gewasbescherming, regeringsbeslissing, blz. 66 e.v.
- Helle, W., 1962. Genetics of resistance to organophosphorus compounds and its relation to diapause in *Tetranychus urticae* Koch (Acari). Diss. UvA. Stelling IX.
- Jaeger, P. de, 1988. Pesticiden missen meestal doel. Landbouwk. Tijdschr. 100 (1): 6-8.
- Kasteren, J. van, 2000. Groter dan Philips, Shell en Unilever samen. Spil 163-164: 5-8.
- Kastilan, S., 1999. 'Gelber Reis' schützt vor Erblindung. Gentechnische veränderte Reissorte beugt Mangel an Vitamin A vor. Die Welt 14-12.
- Laan, P.A. van der, 1956. Entomologie ten dienste van de land- en tuinbouw. Openbare les UvA.
- Morin, H., 2000. Empêcher les insectes de résister aux toxines transgéniques. Le Monde 08-04.
- Oosten H.J. van e.a., 2000. Glastuinbouw 2020. Wat te doen voor een duurzame, gerespecteerde glastuinbouw in Nederland? NRLO-rapport 2000/6.
- Oudejans, J.H.M., 1999. Studies on IPM Policy in SE Asia. Diss. AUW, p. 192.
- Ploeg, J.D. van der, 1999. De virtuele boer. Van Gorcum, Assen, blz. 40.
- Ponti, O.M.B. de, 1980. Resistance in *Cucumis sativus* L. to *Tetranychus urticae* Koch. Diss. LUW: stelling 4.
- Sonneveld, C., 2000. Effects of salinity on substrate grown vegetables and ornamentals in greenhouse horticulture. Diss. WU. Stelling 8 bij het proefschrift.
- Spies, N., 2000. Auch Eulen und Stare nutzen Naturheilmittel. Die Welt / Wissenschaft 12-04.
- Staay, M. van der, 1992. Waar blijft een verspoten middel? Vakblad Bloemisterij 47(9): 48-49.
- The president's science advisory committee, 1963. Use of pesticides. The White House, Washington.
- Vijverberg, A.J., 1996. Glastuinbouw in ontwikkeling. Beschouwingen over de sector en de beïnvloeding ervan door de wetenschap. Eburon, Delft: hfdst. 4.
- Vijverberg, A.J., 1998. Bestrijding en bestuiving in de volgende eeuw en de rol van Artemis. In: Biologische bestrijding en bestuiving in de glastuinbouw, Eburon, Delft: 4-8.
- Vijverberg, A.J., 1999. Chemisch of natuurlijk? Discussienota Artemis.
- Vijverberg, A.J. & L. Bravenboer, 1998. Geïntegreerde bestrijding onder glas. Uit de vroege geschiedenis van het onderzoek naar de geïntegreerde bestrijding. In: Biologische bestrijding en bestuiving in de glastuinbouw. Eburon, Delft: blz. 11-19.