

# Inventarisatie van alternatieven voor chemische gewasbescherming bij kleine vollegrondsgroenten

Deskstudy to alternatives for chemical plant protection in minor field vegetables

ing. C. A. Ph. van Wijk, PAGV

## Inleiding

In deze bureaustudie is de omvang van het probleem van de gewasbescherming bij kleine vollegrondsgroenten in kaart gebracht en zijn prioriteiten voor onderzoek en voorlichting verwoord. Per 'klein gewas' is aangegeven:

1. waar met de huidige toelatingen van chemische gewasbeschermingsmiddelen onvoldoende onkruid-, ziekte- en plaagbestrijding uitgevoerd kan worden,
2. hoe de belasting van het milieu is bij behandeling van het gewas volgens de huidige gewasbeschermingsadviezen,
3. waar nieuwe problemen op het gebied van ziekten en plaagbestrijding gaan optreden, als toepassingen van middelen, die momenteel in discussie zijn, verboden gaan worden,
4. welke normen afzetorganisaties willen stellen aan milieuvriendelijk geteeld produkt.

Vervolgens worden eventuele alternatieve oplossingen voor de geschetste problematiek aangegeven, waarbij de volgende stappen te onderscheiden zijn:

- a) beschrijven van reeds door onderzoek ontwikkelde en geadviseerde alternatieven,
- b) aangeven waar minder milieubelastende middelen bij kleine gewassen ingezet kunnen worden,
- c) schetsen welke alternatieven bij andere 'grotere' vollegrondsgroenten al ontwikkeld zijn,
- d) beschrijven van de overgebleven knelpunten.

## Areaal en produktie-omvang kleine gewassen

In de vollegrondsgroenteteelt wordt een gewas als 'klein' gedefinieerd, als het areaal kleiner is dan 500 ha. Het aantal in de rassenlijst vollegrondsgroente genoemde kleine gewassen is 24; het totale areaal omvat ruim 2000 ha en de produktiewaarde bedraagt

68 miljoen gulden. Dat is respectievelijk 2,8% van het totale vollegrondsgroente-areaal en 6,2% van de omzet van vollegrondsgroenten.

## Waar onvoldoende bestrijding met huidige adviezen?

Hierbij zijn de eventuele beperkingen die de komende tijd voor middelen en toepassingen van kracht worden, *niet* meegenomen. Het schildert de huidige situatie, (februari 1994) en is wat dat betreft een momentopname. De knelpunten concentreren rond de volgende punten:

*Bij de ziekten:*

- toepassing van chloorthalonil bij augurk, bleekselderij, peterselie en snijselderij tegen Septoria;
- knolvoet (*Plasmiodiophora brassicae*) bij Chinese kool, paksoi en amsoi;
- valse (Peronospora, Pseudoperonospora) en echte meeldauw (*Sphaerotheca fuliginea*) bij augurk, courgette, rammenas/radijs.

Op zichzelf staand zijn de 'witlof-ziekten' bij roodlof, de Erwinia-problemen bij Chinese kool, 'kanker' (meerdere veroorzakers) bij pastinaak, smet (onder andere Botrytis) bij veldsla en roest (*Puccinia allii*) bij bieslook.

*Bij de plagen:*

- de 'vlieg'-bestrijding bij groene asperge, Chinese kool, paksoi/amsoi, en rammenas/radijs. Bij groene asperge kunnen insecten alleen bestreden worden na de oogst. Het advies van gebruik van insectengaas bij een aantal gewassen wordt door de praktijk als te duur ervaren. Geadviseerde bespuitingen werken onvoldoende;
- nerfmineervlieg bij bleek-/snijselderij, peterselie en radijs. Het advies van gebruik van insectengaas bij een aantal gewassen wordt door de praktijk als te duur ervaren.

Verder is bestrijding van luis in radicchio en trips bij knolvenkel problematisch.

#### *Bij de onkruidbestrijding:*

- hierbij is de bestrijding van eenjarige onkruiden bij bladgewassen op lichte grondsoorten een knelpunt, omdat de nieuwe toepassingswijze van metam natrium niet werkt. Verder laat toelating van perspectiefvolle aanmeldingen (onder andere bij radicchio) nog op zich wachten;
- door verandering in teeltmethode is onkruidbestrijding bij knolvenkel een probleem geworden en wel in de gezaaide teelt.

### **Milieubelasting van de huidige gewasbescherming**

Per gewas en per teeltperiode is geïnventariseerd wat de huidige milieu-belasting is volgens de milieumeetlat van het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM). In de bespreking wordt een onderscheid gemaakt naar gewassen met weinig en gewassen met veel milieubelastingspunten.

#### *Gewassen met weinig milieubelastingspunten:*

Bij de kleine gewassen blijft *peul* op alle grondsoorten en in alle teelten beneden de 100-punten norm. Bij een gehalte aan organische stof hoger dan 12%, voldoen *bieslook*, *rabarber*, *radijs* en *rammenas* aan de norm bij zowel voorjaars- als najaarsbehandeling van de gewassen. Verder voldoen *radijs* en *rammenas* ook bij een laag percentage organische stof in de vroege teelt aan de norm. Bij *radijs* en *rammenas* is voor de koolvliegbestrijding insektengas gebruikt. Tussen de 100 en de 200 punten liggen de gewassen *snijselderij* en *koolrabi*, indien ze geteeld worden op een grond met veel organische stof (>12 %).

#### *Gewassen met veel milieubelastingspunten:*

Meer dan 100.000 milieubelastingspunten scoren de gewassen/teelten:

- andijvie najaarsteelt op grond <1,5 % organische stof (voornamelijk door toepassing van metam natrium tegen onkruid);
- groenselderij (voornamelijk door toepassing van chloorthalonil (Daconil) tegen Septoria);
- bosui, teelt op grond <1,5 % organische stof (voornamelijk door toepassing van chloorfenvinfos (Birlane)) tegen de uievlieg;
- courgette, teelt op grond <1,5 % organische stof (voornamelijk door twee behandelingen van fenbutatinoxide (Torque-plus) tegen spint);

- eikebladsla/Lollo rossa, teelt op grond > 12% organische stof, najaarsbehandeling (voornamelijk door bespuiting thiram tegen smet);
- koolraap, teelt op grond <1,5 % organische stof (voornamelijk door koolvliegbestrijding met chloorfenvinfos (Birlane) en koolrupsbestrijding met cypermethrin (Cymbush));
- paksoi/amsoi najaarsteelt op grond <1,5 % organische stof (voornamelijk door koolrupsbestrijding met cypermethrin (Cymbush) en toepassing van metam natrium tegen onkruid);
- pastinaak, teelt op grond <1,5 % organische stof (voornamelijk door wortelvliegbestrijding met chloorfenvinfos);
- peterselie, teelt op grond >12 % organische stof (voornamelijk door toepassing van chloorthalonil (Daconil) tegen Septoria);
- snijselderij, teelt op grond >12 % organische stof (voornamelijk door toepassing van chloorthalonil (Daconil) tegen Septoria);
- radicchio najaarsteelt op grond < 1,5 % organische stof (voornamelijk door toepassing van metam natrium tegen onkruid);
- veldsla, najaarsteelt op grond < 1,5 % organische stof (voornamelijk door toepassing van metam natrium tegen onkruid).

### **Waar ontstaan problemen als sanering van middelen doorgaat?**

De meest milieu-kritische stoffen, waarvan een aantal toepassingen als eerste op de nominatie staan om gesaneerd te worden, zijn de volgende: aldicarb (Temik), cyanazin (Bladex), atrazin, simazin, bentazon (Basagran), maneb, zineb, mancozeb, TMTD (thiram) en chloorthalonil (Daconil). De werkelijke sanering van deze middelen zal door allerlei procedures en ook door de harmonisatie die men nastreeft binnen EU-verband nog niet snel uitgevoerd worden. Wel mag er vanuit worden gegaan dat het merendeel van toepassingen van deze middelen uiteindelijk zal worden verboden.

De meeste van deze 10 stoffen worden in de teelt van kleine gewassen niet toegepast of er zijn goede alternatieven voor. Uitzonderingen daarop vormen de TMTD (thiram), dat van groot belang is bij de ont-smetting van zaad, en chloorthalonil (Daconil) onder

andere ter bestrijding van *Seporia* bij selderij-achtigen. TMTD blijft mogelijk behouden als middel voor zaadontsmetting, behalve bij spinazie en suikermaïs. Bij chloorthalonil blijkt uit de jongste geaccepteerde gegevens dat de belasting door uitspoeling van het middel en de persistentie binnen de aanvaardbare normen vallen. Deze redenen van sanering van dit middel vervallen daardoor. Resteert bij chloorthalonil (Daconil) nog de te grote mate van watertoxiciteit. Cyanazin (Bladex) en bentazon (Basagran) hebben momenteel een toelating bij de onkruidbestrijding in suikermaïs. Cyanazin heeft een toelating vóór opkomst en bentazon na opkomst van het gewas. Hoewel mechanische onkruidbestrijding bij suikermaïs mogelijk is, is men hiervoor meer afhankelijk van het weer. Tevens blijft een bestrijding van onkruid op de rij dan nog noodzakelijk.

## Normen voor milieuvriendelijk geteeld produkt

In Nederland zijn al lange tijd de Biologische Dynamische en de EKO-teelt gericht op een milieuvriendelijke teelt. Daarnaast zijn twee grote afzetstromen actief met op de markt brengen van milieuvriendelijk geteeld produkt. Dat zijn het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen en de organisaties die op contract voor grootwinkelbedrijven (met name Albert Heijn) groenten laten telen.

In de vollegrondsteelt werkt het CBT in 1992 en 1993 met zes gewassen in een voorbereidend, zogenaamd A-project. Bij de kleine gewassen draait alleen 'knolvenkel' mee in het A-project. De richtlijnen voor MBT-knolvenkel zijn

- 1) registratie van gewasbescherming en bemesting;
- 2) bodemanalyse (één keer per vier jaar  $P_2O_5$  en  $K_2O$ , N-mineraal één keer per jaar);
- 3) geen grondonstmetting direct voorafgaand aan de teelt;
- 4) onkruidbestrijding zo veel mogelijk mechanisch;
- 5) insecticiden, alleen selectieve middelen;
- 6) zoveel mogelijk gebruik van enkelvoudige meststoffen.

## Inventarisatie alternatieven

### Weergave van al geadviseerde alternatieven

Als bron voor deze inventarisatie is in eerste instantie geraadpleegd de "Gewasbeschermingsgids voor de Vollegrondsgroenteteelt 1993" van de Dienst Landbouw Voorlichting. Verder is aanvullende informatie geput uit de "Gewasbeschermingsgids 1991" van "Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw/Planteziektenkundige Dienst en zijn de "teelt-handleidingen" van de diverse kleine gewassen geraadpleegd. Als bestaande ziekten en plagen niet genoemd worden in dit hoofdstuk, houdt dat in, dat er geen niet-chemische bestrijdingswijze geadviseerd wordt in genoemde bronnen.

In totaal zijn van 22 kleine gewassen alle voorkomende knelpunten op het terrein van gewasbescherming geïnventariseerd, zijn de knelpunten onderling gewogen en is er een afweging gemaakt hoe effectief alternatieve, niet-chemische gewasbeschermingsmethoden zijn. In tabel 126 worden per gewas de adviezen genoemd met niet-chemische middelen die een totale, danwel voldoende bestrijding geven van een middelgroot danwel een zeer groot probleem in de teelt.

### Opsomming van praktische en economische voor- en nadelen van deze alternatieven

*Koolvliegbestrijding met insectengaas:* (1.35 \* 1.35 mm maaswijdte).

Voordelen:

- 100% vóórkoming van genoemde plaag als er geen poppen in de grond zitten. Voor Chinese kool, paksoi/amsoi en rammenas is insectengaas de enige afdoende methode om schade van de larve van de koolvlieg te voorkómen;
- minder belasting van het milieu;
- minder problemen van regen, hagel wind of wild.

Nadelen:

- hogere kosten. Bij 10-malig gebruik 2200 gulden per ha; bij 20-malig gebruik 1100 gulden per ha.

**Tabel 126.** Voldoende bestrijding met niet-chemische middelen van ziekten, plagen, onkruid en fysiologisch problemen die een middelgroot dan wel zeer groot probleem vormen in de teelt (volgens officieel advies).

gewas	ziekte	plaaq	onkruid	fysiol. probleem
andijvie, krui- asperge, groene augurk	smet c)	nerfmineervlieg b)	-	-
	-	aspergevlieg v)	-	-
	echte meeldauw virusziekten	-	folie+stro	-
bleekselderij	nerfmineervlieg b)	-	-	bruin hart d)
chinese kool	-	koolvlieg a)	mechanisch z)	-
courgette	geelmozaïekvirus	-	folie + stro	-
eikebladsla	Pythium	nerfmineervlieg b)	mechanisch z)	-
	valse meeldauw	-	-	-
knolvenkel	-	-	mechanisch zk)	-
lollo rossa	Pythium	nerfmineervlieg b)	mechanisch z)	-
	valse meeldauw	-	-	-
paksoi/ansoi	-	koolvlieg a)	mechanisch z)	-
	-	nerfmineervlieg b)	-	-
	-	nerfmineervlieg b)	mechanisch z1)	-
peterselie	-	-	-	-
peulen	Phoma	-	-	-
rabarber	-	-	stro	-
radicchio	-	-	mechanisch z)	rand f)
rammenas/radijs	-	nerfmineervlieg b)	-	-
	-	wormstekigheid a)	-	-
roodlof	-	-	mechanisch z)	-
sukermais	fritvlieg e)	mechanisch z)	-	-
snijselderij	-	-	mechanisch z1)	-

a) insektengaas 1,35 \* 1,35 mm.

b) insektengaas 0,8 \* 0,8 mm

c) oude gewasresten opruimen

d) fysiologische oorzaak;beregenen

e) zaadbehandeling

f) vooral juiste raskeuze belangrijk

v) verbranden gewasresten

z) bij teelt op zandgrond

z1) bij teelt op zandgrond en 1 oogst

zk) bij teelt met uitplanten op zandgrond

Bij gewassen, waar insecticide-toepassing mogelijk is, zijn de kosten daarvan slechts 5 tot 30% van de kosten van insektengaas;

- extra arbeid nodig. Varieert volgens literatuur-opgaven tussen 20 en 80 uur per ha;
- onkruid is moeilijker te bestrijden;
- kan niet op percelen waar koolvliegaantasting vanuit de grond mogelijk is;
- reinigen van gaas voor hergebruik;
- kosten voor uiteindelijke afvoer van het gaas;
- kwaliteit van sommige gewassen.

*Nerfmineervliegbestrijding met insektengaas:* ( 0,8 \* 0,8 mm maaswijdte)

Voordelen:

- 100 % bestrijding van genoemde plaag;
- verder gelden de voordelen als genoemd bij de

koolvliegbestrijding onder insektengaas.

Nadelen:

- hogere kosten. Deze bedragen ruim 1,5 keer de kosten van insektengaas met diameter 1,35 \* 1,35 mm en komen daarbij minimaal op 3300 gulden per ha bij 10-malig gebruik en 1650 gulden per ha bij 20-malig gebruik;
- verder gelden ook de nadelen als de extra benodigde arbeid en de moeilijker bestrijding van het onkruid. Dit moet chemisch of met mulchpapier.

*Mechanische onkruidbestrijding:*

Voordelen:

- bespaart kosten van herbiciden;
- minder belasting van het milieu.

Nadelen:

- extra arbeid nodig. Hoewel genoemde gewassen

een korte groeiduur hebben of snel de bodem bedekken, moet rekening gehouden worden met één tot twee keer (= bij sla 7, tot 14 uur per ha) schoffelen per teelt. Dit geldt als met een schoon perceel gestart wordt;

- resultaten kunnen tegenvallen als er na schoffelen vochtig weer optreedt. Bij kleine gewassen zijn dan veelal geen chemische middelen meer inzetbaar;
- door weersomstandigheden is schoffelen niet altijd dan uit te voeren wanneer het nodig is. Vooral op zwaardere gronden is dit een probleem;
- in de rij is men met mechanische onkruidbestrijding vaak aangewezen op handmatig wieden. Vooral bij nauwe afstand in de rij is dit arbeidsintensief.

*Toepassing van folie en stro bij augurk/courgette en stro bij rabarber*

Voordelen:

- 100% onkruidbestrijding bij courgette en rabarber;
- door warmte-effect heeft folie een positieve invloed op de groei;
- door stro kan er schoner gewerkt worden en kan een schoner produkt worden geoogst;
- folie en stro gaan de verdamping van water uit de grond tegen;
- stro is een bron voor organische stof.

Nadelen:

- folie breekt vanzelf onvoldoende af en moet na de teelt verwijderd worden;
- folie kost 30 cent per strekkende meter (bedbreedte 1.50);
- toepassing van folie vereist druppelbevloeiing voor watergeven/fertigatie;
- nieuw stro geeft graanopslag, dat bestreden moet worden;
- bij augurk komt nog onkruid door het plantgat; is lastig te verwijderen.

**Aangeven waar of waardoor minder milieubelastende middelen ingezet kunnen worden**

*Verbetering voorlichting omtrent vruchtwisseling*

In de gewasbeschermingsgids van de Dienst Land-

bouw Voorlichting 1993 staan *geen* adviezen omtrent vruchtwisseling ter voorkoming van ziekten, plagen en onkruid. Ook de "rode gids" geeft daarover weinig informatie. In de rassenlijst en het handboek van het PAGV staat een vruchtwisselingschema, waarin vermeldt wordt welke problemen kunnen ontstaan door voorgaande teelten wat betreft aaltjes, schimmelziekten en vretelij. Van de kleine gewassen worden hiervan slechts augurk, koolraap en radijs genoemd. In de teelthandleidingen staat in een apart hoofdstuk bij vruchtwisseling veelal wel genoemd welke voorvruchten voor een goede gewasbescherming minder geschikt zijn. Een vermelding/verwijzing ontbreekt dan bij het hoofdstuk Gewasbescherming van de teeltbeschrijving.

*Onkruidbestrijding door middel van mulch-papier*

- bij courgette ter vervanging van zwart folie;
- bij radicchio (vanwege lange groeiduur en ontbreken van goede herbicide).

Voordelen:

- goede onkruidbestrijding;
- geen milieubelasting bij gebruik van papier vrij van zware metalen;
- geen water op afdekking.

Een specifiek voordeel bij courgette in vergelijking met plastic is dat dure druppelbevloeiing niet nodig is; volstaan kan worden met traditionele beregening.

Nadelen:

- hoge kosten (40 cent per m<sup>2</sup>);
- vraagt extra aandacht bij leggen;
- nog niet verteerde stukken geven overlast in andere gewassen.

Specifieke nadelen voor courgette zijn dat bij gebruik van papier minder warmte-effect en meer verdamping van water uit de grond optreedt dan bij foliegebruik.

**Al ontwikkelde alternatieven bij grote vollegrondsgronten voor chemische gewasbescherming**

In dit gedeelte worden alleen die alternatieven genoemd die bij kleine gewassen niet toegepast worden. Op algemene maatregelen die voor alle gewassen gelden, zoals een goede bedrijfsinrichting en -hygiëne, juiste perceelskeuze en grondsoort wordt

hier niet verder ingegaan. Ter voorkoming en bestrijding van ziekten, plagen en onkruid wordt bij 'grote' vollegrondsgroenten in Nederland een aantal systemen of toepassingen geadviseerd die het middelengebruik verminderen. Deze zijn schematische in te delen naar de gebruikte technieken:

- ontwikkelen van teeltechniek om minder afhankelijk te zijn van 'chemische bestrijding' bijvoorbeeld gezond uitgangsmateriaal, aanpassing van plantgetal, ruimere afstand tussen de rij, vlakveldsteelt of ruggenteelt, aanpassen van oogsttijdstip, beregening tegen schurft in peen, toepassing van mulch, enz.;
- ontwikkelen van biologische bestrijding, bijvoorbeeld biologische rupsbestrijding met *Bacillus thuringiensis*, biologische Sclerotinia-bestrijding, biologische bestrijding van luis en rups;
- efficiënter gebruik van middelen, bijvoorbeeld zaadbehandeling, plantbedbehandeling, rijenbehandeling, geleide bestrijding: signalering, schadedrempels, spuitinterval, middelenkeuze, spuittechniek;
- mechanische (onkruid)bestrijding, bijvoorbeeld gebruik onkruideg in koolgewassen.

Een andere benadering is een indeling naar 'ziekten', 'plagen' en 'onkruid'. Deze lijn is aangehouden, omdat ze goed aansluit bij de organisatie van het onderzoek.

De al geadviseerde alternatieven ter vermindering van chemische middelen bij grote gewassen worden hier opgesomd. Tevens wordt een mogelijke toepassing bij een klein gewas genoemd en door de opsteller van commentaar voorzien.

#### Ziekten:

- *Mycosphaerella*-attenderingssysteem bij bloemkool, broccoli en spruitkool (commentaar: bij Chinese kool en paksoi/amsoi niet zinvol omdat de ziekte in deze gewassen weinig voorkomt en omdat geen bestrijding is toegestaan);
- valse meeldauw-resistente rassen bij sla (commentaar: bij eikebladsla zijn rassen niet of weinig resistent tegen valse meeldauwfysio's, aandachtspunt voor veredeling);
- slamozaïekvirus-tolerantie bij sla (commentaar: bij Lollo rossa en eikebladsla zijn rassen niet tolerant tegen slamozaïekvirus, aandachtspunt voor ver-

edeling);

- schurftbestrijding bij wortelen en kroot (bij rammenas wordt beregening als remedie tegen schurftbestrijding genoemd, in welk stadium beregend moet worden is niet precies bekend. Er zijn ook verschillen in rasgevoeligheid tegen schurft; verder speelt de keuze van de grondsoort een rol);
- *Phytophthora porri*-bestrijding bij prei door bedekking van bodem met stro (door de korte groeiduurtreedt dit probleem bij bosui weinig op);
- waarschuwingssysteem optreden *Botrytis* bij ui (door de korte groeiduurtreedt geen specifiek probleem bij bosui).

#### Plagen:

- geleide bestrijding rupsen en luis bij spruitkool en sluitkool, (commentaar: voor Chinese kool, paksoi/amsoi niet van toepassing omdat al frequent gespoten wordt tegen koolvlieg (overigens met onvoldoende resultaat) of afgedekt wordt. Daarmee worden rups en luis al bestreden; wellicht is geleide luisbestrijding met schadedrempels zinvol bij suikermais, knolvenkel en courgette);
- coating met insecticide tegen wortelvlieg bij wortel (commentaar: eventueel oplossing voor bleekselderij, snijselderij, peterselie en pastinaak in gebieden waar wortelvlieg bij deze gewassen een probleem is. Monitoring bij deze gewassen dient vooraf plaats te hebben. Werking bij knolselderij eerst aantonen. Wellicht ook mogelijk voor radijs en rammenas (wortel/koolvlieg) met andere dan huidige coatingsmiddelen ter vervanging van volveldsbehandeling en wellicht ook een goedkoper en milieuvriendelijker alternatief dan insectengas);
- coating met insecticide tegen koolvlieg bij koolgewassen (met uitzondering van Chinese kool en boerenkool) (commentaar: voor boerenkool toepasbaar maken ter vervanging van volveldsbehandeling. Coating ook toepasbaar maken voor koolraap (150-200 ha), consumptieraap (enkele ha) en koolrabi (enkele ha). Bij Chinese kool (en waarschijnlijk ook bij paksoi en amsoi) werkt coating met het huidige middel niet, ook niet in de beginperiode van de teelt (Ester, 1988)). Wellicht meer perspectief met nieuwe middelen voor zaadcoating;
- coating zaad tegen bladrandkever *Vicia Faba*

(commentaar: eventueel ook toepasbaar bij peulen; toelating voor tuinboon definitief maken);

- beregenen tegen bladluizen (groene) bij knolvenkel (commentaar: wordt als eerste maatregel geadviseerd om plaag te reduceren en natuurlijke vijanden te sparen; kan wellicht bij andere gewassen met naaldachtige bladeren, (groene asperge na oogst) of smalle opgerichte bladeren met open planthabitus (suikermais) al dan niet in combinatie met een systeem van geleide bestrijding toepasbaar gemaakt worden.
- steriele insecten techniek bij zaai-/plantuinen en zaadbehandeling bij prei tegen uievlieg (ook inzetbaar bij bosui ?).

#### Onkruiden:

- Lage Dosering Systeem bij onder andere wortelen (commentaar: eventueel ook te ontwikkelen voor andere schermbloemigen, zoals selderijachtigen (groen-, snij- en knolselderij), peterselie, knolvenkel, dille, of als het al adviseerbaar is in het advies opnemen);
- blokdeksel tegen onkruid in plantgat bij rozen (commentaar: eventueel ook toe te passen bij andere gewassen, die in folie geplant worden: courgette en augurk);
- onkruidreg in koolgewassen in jong stadium (commentaar: eventueel ook toe te passen bij andere gewassen, knolvenkel, pastinaak, bleekselderij en bij peterselie/snij-selderij bij meermalige oogst, kort na het oogsten; zonodig toepasbaarheid verbeteren door zaaidiepte danwel plantdiepte of plantwijze te optimaliseren; bij zaai-gewassen monitoringsmethoden voor bepaling opkomsttijdstip ontwikkelen, zoals glasplaat op veld ter bepaling opkomst zaai);
- rijenbespuiting in combinatie met mechanische onkruidbestrijding bij kool (commentaar: ook adviseren bij andere gewassen (bleekselderij, koolraap, suikermais) indien het technisch uitvoerbaar is).

De volgende overgebleven problemen worden door de praktijk als belangrijke knelpunten ervaren, waarvoor oplossing gewenst is.

- *Bleekselderij*. Septoria-bestrijding; huidige advies voldoet niet vanwege lange veiligheidstermijn en residu-problemen bij de export. Door eventueel wegvallen van de toepassing van chloorthalonil (Daconil) wordt het probleem verergerd. (Oplossingsrichting: onderzoek is gaande richting andere middelen en geleide bestrijding).
- *Bestrijding van koolvlieg in Chinese kool en pak-soi* wordt door het wegvallen bromofos-ethyl (Nexagan) door de praktijk als een probleem gezien. Het huidige chemische advies (behandeling met pyrethroïde in combinatie met pirimicarb (Pirimor)) geeft onvoldoende bestrijding. Afdekken met insectengaas wordt als te duur ervaren. (Oplossingsrichting: lagere kosten insectengaas).
- *Bestrijding van Erwinia bij Chinese kool*. Met name het beste ras voor bewaring (Kingdom '65) is gevoelig voor Erwinia. Door de verminderde mogelijkheid van goede bestrijding van late koolvliegaantasting wordt het Erwinia-probleem groter. (Oplossingsrichting: er zijn rasverschillen in gevoeligheid voor Erwinia; neem dit met het reguliere gebruikswaarde-onderzoek mee, realiseer zonodig toetsingsproeven).
- *Chinese kool*. Bestrijding Phoma; deze ziekte is een toenemend probleem bij dit gewas. (Oplossingsrichting?)
- *Koolrabi*. Volgens de rode gids is bestrijding van *Peronospora parasitica* niet mogelijk.
- *Knolvenkel*. De bestrijding van onkruid in met name de gezaaide teelt is een probleem. Uitbreiding van deze goedkopere teeltwijze met een langere groeiduur wordt belemmerd door het ontbreken van een goed onkruidbestrijdingsmiddel. (Oplossingsrichting: onderzoek al aantal jaren gaande, middelenscreening heeft onvoldoende oplossing gebracht, onder andere doordat toelating van een goed middel niet wordt aangevraagd; nu strategie voor mechanische onkruidbestrijding (onkruidreg, schoffelen) eventueel in combinatie met LDS?).
- *Bestrijding van (eenjarige) onkruiden in aantal gewassen op gronden met een hoge onkruiddruk (radicchio, eikebladsla, lollo rossa, veldsla, snelgroeïende koolsoorten)*. Huidige papiermulch

## Beschrijving overgebleven knelpunten per gewas met globale oplossingsrichting

wordt voor de meeste gewassen door de praktijk als duur en niet werkbaar gezien. (Oplossingsrichting: schoffelen, meer toepasbaar maken van mulch, prijsverlaging van mulch, perceel vroegtijdig klaarleggen en kiemend onkruid voor zaaien/planten afbranden met brander of scheermiddel, afdekking perceel voor planten/zaaien met zwart plastic, al dan niet gevolgd door afbranden met brander of scheermiddel).

- *Trips in knolvenkel*. De laatste jaren is aantasting van trips in knolvenkel een toenemend probleem; goede bestrijding is niet mogelijk. (Oplossingsrichting: knolvenkel mee laten lopen in onderzoek trips in prei).
- *Rand in knolvenkel*. In toenemende mate wordt er bij oogst en na aflevering (in het uitstalleven) verkleuring van de rand van de bladschede geconstateerd. (Oplossingsrichting: verschil in rasgevoeligheid toetsen, optimalisering teeltomstandigheden, goede vochtvoorziening?; onderzoek wordt gestart).
- *Kanker in pastinaak* (*Itersonilia pastinaca*, *Centrospora acerina*). Phoma-soorten als veroorzakers gezien. (Oplossingsrichting: er zijn rasverschillen in gevoeligheid voor 'kanker').

Verder worden in het MJG-G in tabel 2.4 en in tabel 127 nog de volgende knelpunten in de gewasbescherming bij een aantal kleine gewassen genoemd.

## Prioriteitsstelling voor onderzoek en voorlichting

Om tot een prioriteitsstelling te komen, kunnen diverse criteria toegepast worden. Hier is gekozen voor de volgende uitgangspunten:

- a) het probleem geldt meerdere kleine gewassen;
- b) het probleem is door activeren en combineren van aanwezige kennis eventueel te voorkomen/op te lossen;
- c) urgentie van probleem in de praktijk.

Voor de prioriteitsstelling zijn verder twee invalshoeken gehanteerd. Er is uitgegaan van de 'gebruikelijke teeltmethoden' en teeltmethoden voor 'milieuvriendelijk geteeld' produkt.

Prioriteitsstelling voor de 'gebruikelijke teeltmethoden'

Prioriteiten in het onderzoek

- Bestrijding bladvlekkenziekten bij selderij-achtigen.
- Bestrijding van (eenjarige) onkruiden in aantal (blad)gewassen op gronden met een hoge onkruiddruk (andijvie, eikebladsla, lollo rossa). Urgent vanwege geringe werking van metam natrium bij huidige toepassingswijze.
- Onkruidbestrijding bij ter plaatse gezaaide knolvenkel (ontwikkelen alternatieven vanwege geringe mogelijkheden van chemische bestrijding).

Tabel 127. Knelpunten in de gewasbescherming volgens MJG-G bij een aantal kleine gewassen.

gewas	ziekte/plaag	oplossingsrichting
augurk kruidenteelt: peterselie selderij en kervel	valse meeldauw	andere middelen toetsen?
	Botrytis	ruimer planten?
	echte meeldauw	??
	Sclerotinia	??
	bladvlekkenziekte (Septoria)	mee nemen in lopend onderzoek
paksoi/amsoi	<i>Erwinia carotovora</i>	ruimer planten?
	Botrytis	ruimer planten?
	Rhizoctonia	hoger planten/
	Sclerotinia	teelt op mulch
veldsla	Botrytis	ruimer zaaien?
	Rhizoctonia	teeltmaatregelen
	Echte meeldauw	ruimer zaaien?
	Valse meeldauw	ruimer zaaien?



Alternaria-bestrijding bij Chinese kool en paksoi waar teelt onder insektengaas het enige perspectief is ter voorkoming/beperking van plagen. Realiseren door:

- a) rassentoetsing;
- b) toetsing behandelingen gespoten over het insektengaas.

#### Prioriteiten in de voorlichtingsboodschap

- In het vruchtwisselingsadvies ook zoveel mogelijk kleine gewassen opnemen of vermelden met welk groot gewas een klein gewas qua vruchtwisseling het best vergeleken kan worden.
- Wijzen op bestaande alternatieven voor chemische onkruidbestrijding op alle voorlichtingsniveaus voor kleine gewassen.

Prioriteitsstelling voor 'milieuvriendelijk geteeld' produkt.

#### Prioriteiten in het onderzoek

Daarvoor gelden allereerst de al genoemde onderzoekspunten bij de gebruikelijke teelmethoden. Verder vragen vanwege een hoge milieubelasting de volgende punten om een oplossing:

- Verbetering van alternatieven voor chemische onkruidbestrijding. Onder te verdelen in:
  - a) bij ter plaatse gezaaide kleine gewassen zoals radicchio, suikermais, kruiden, peterselie en snijselderij (eventuele mogelijkheden schoffelen, eggen, afbranden voor opkomst);
  - b) bij kleine gewassen die gepland worden zoals knolvenkel, bleekselderij, peterselie, radicchio, snijselderij, Chinese kool en paksoi (toepassing papiermulch/stro/zaagsel/andere materialen, mechanische methoden).
- 'Vliegbestrijding' bij ter plaatse gezaaide gewassen als bosui, boerenkool, koolraap en pastinaak: vervanging/vermindering inzet van chloortenvinfos (oplossingsrichting: zaadcoating/rijenbehandeling).
- Kwaliteitsverbetering bij die produkten waar teelt onder insektengaas het alternatief is ter voorkoming/beperking van plagen anders dan met chemische middelen. Realiseren door:
  - a) rassentoetsing bij teelt onder insektengaas;
  - b) aanpassing teeltmethoden (bijvoorbeeld teelt in geultjes, monitoring plaag in combinatie met afhaaltijdstippen;

- c) toetsing behandelingen tegen schimmel en onkruid gespoten over het insektengaas.

#### Prioriteiten in de voorlichtingsboodschap

- Ontwikkelen van de voorlichtingsboodschap voor bestrijdingsstrategie van onkruid per (klein) gewas met als ingangen
  - a) alleen mechanisch;
  - b) geïntegreerd (mechanisch met eventueel chemisch als noodgreep).
- Bij tuinder verbetering ziekte- en plaagherkenning in kleine gewassen in jong stadium van aantasting.
- Bij tuinder/voorlichting verbetering kennis omtrent levenscyclus van ziekten, plagen en onkruiden, zodat op een juist moment ingegrepen kan worden.
- Ontwikkeling en toepassing geleide bestrijdingsnormen c.q. schadedrempels voor ziekten en plagen in kleine gewassen.
- Geen advisering meer van milieu-verdachte toepassingen ter bestrijding van ziekten en plagen in kleine gewassen.

## Samenvatting

In deze inventarisatie is allereerst de problematiek van de gewasbescherming bij kleine gewassen in kaart gebracht door aan te geven:

- a) waar met het huidige advies onvoldoende bestrijding van ziekten en plagen plaatsvindt;
- b) wat de milieubelasting van de huidige adviezen is;
- c) waar problemen optreden als bepaalde middelen gaan verdwijnen.

Tevens is bij het schetsen van de problematiek geïnventariseerd welke normen gesteld worden aan 'milieuvriendelijk' geteeld produkt wat betreft bestrijding van ziekten en plagen.

Vervolgens is aangegeven welke alternatieven er zijn voor 'chemische' gewasbescherming. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen:

- a) welke alternatieven reeds geadviseerd worden met hun voor- en nadelen;
- b) welke alternatieven eventueel in het advies opgenomen zouden kunnen worden;

c) welke alternatieven bij 'grotere' gewassen al geadviseerd worden en eventueel toepasbaar gemaakt kunnen worden bij kleine gewassen.

Tot slot rest er een aantal knelpunten waarvoor momenteel geen bruikbaar alternatief aanwezig is. Hiervoor zijn mogelijke oplossingsrichtingen aangegeven. Binnen die knelpunten zijn onderzoeks- en voorlichtingsprioriteiten gesteld, waarbij onderscheid gemaakt wordt in prioriteiten voor de teelt volgens 'gebruikelijke teeltmethoden' en voor 'milieuvriendelijke' teelt.

*Onderzoeksprioriteiten voor de 'gebruikelijke teeltmethoden':*

- a) bestrijding bladplekkenziekten bij selderij-achtigen;
- b) bestrijding van (eenjarige) onkruiden in een aantal (blad)gewassen op gronden met een hoge onkruiddruk (andijvie, eikebladsla, lollo rosso);
- c) onkruidbestrijding bij ter plaatse gezaaide knolvenkel;
- d) *Alternaria*-bestrijding bij Chinese kool en paksoi waar teelt onder insectengaas het enige alternatief is ter voorkoming/beperking van plagen.

*Voorlichtingsprioriteiten voor de 'gebruikelijke teeltmethoden':*

- a) in vruchtwisselingsadvies ook zoveel mogelijk kleine gewassen opnemen of vermelden met welk groot gewas een klein gewas qua vruchtwisseling het best vergeleken kan worden;
- b) wijzen op bestaande alternatieven voor chemische onkruidbestrijding op alle voorlichtingsniveau's voor kleine gewassen.

*Onderzoeksprioriteiten voor 'milieuvriendelijk geteeld' produkt:*

Hiervoor gelden allereerst de al bij de gebruikelijke teeltmethoden genoemde punten. Verder vragen vanwege een hoge milieubelasting de volgende punten om een oplossing:

- a) verbetering van alternatieven voor chemische onkruidbestrijding. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen *ter plaatse* gezaaide kleine gewassen zoals radicchio, suikermaïs, kruiden, peterselie en snijselderij (eventuele mogelijkheden schoffelen, eggen, afbranden voor opkomst) en kleine gewassen die *geplant* worden zoals knolvenkel, bleekselderij, peterselie, radicchio, snijselderij, Chinese kool en paksoi;
- b) 'vliegbestrijding' bij ter plaatse gezaaide gewas-

sen als bosui, boerenkool, koolraap en pastinaak: vervanging/vermindering inzet van chloorfenvin-fos;

- c) kwaliteitsverbetering bij die kleine gewassen waar teelt onder insectengaas het alternatief is ter voorkoming/beperking van plagen anders dan met chemische middelen. Realiseren door rassentoesing bij teelt onder bedekking en aanpassing teeltmethoden.

*Voorlichtingsprioriteiten voor 'milieuvriendelijk geteeld' produkt:*

Naast de bij de gebruikelijke teeltmethoden genoemde prioriteiten zijn hier tevens van belang:

- a) ontwikkelen van voorlichtingsboodschap voor bestrijdingsstrategie van onkruid per (klein) gewas met als ingangen geen chemische middelen danwel geïntegreerde toepassing (bijvoorbeeld mechanisch met eventueel chemisch als noodgreep);
- b) verbetering ziekte- en plaagherkenning in kleine gewassen in jong stadium van aantasting bij de tuinder;
- c) verbetering kennis omtrent levenscyclus van ziekten, plagen en onkruiden bij tuinder/voorlichting, zodat op een juist moment ingegrepen kan worden;
- d) ontwikkeling en toepassing geleide bestrijdingsnormen c.q. schadedrempels voor ziekten en plagen in kleine gewassen;
- e) geen advisering van milieuverdachte toepassingen ter bestrijding van ziekten en plagen in kleine gewassen.

## Literatuur

- Anonymus. Parsnip. ADAS/ MAFF, Booklet 2395, 15 p. (1984).
- Anonymus. Lijst van meest milieukritische stoffen. IKC-agv.
- Anonymus. Polythene, preplanting curbs weeds. Grower, 17 jan. 1994, p. 20-22.
- Aalbersberg, W. e.a. 37e beschrijvende rassenlijst 1992/1993. Groenteteelt voor de Teelt in de Vollegrond, Commissie Rassenlijst Groentegewassen (CRG), p. 18-19 (1992).
- Alofs, W. e.a. Gewasbescherming Vollegrondsgroenteteelt 1993. Dienst Landbouwwoortlichting (DLV) 152 p. (1993).
- Benoit, F. e.a. Milieuvriendelijke zomerteelt. Proeftuinnews 4, p. 36 en 37 (1993).
- Benoit, F. e.a. Eikebladsla: najaarsteelt op bodemmulch. Proef-

tuinnieuws 16, p. 36 en 37 (1993).

Broek, R. van den. Chinese kool natrot problematiek. Verslag groenteproeven 1991/1992, gedeelte produktverbreding, milieu-vriendelijke teeltmethode, p. 10-12.

Centrum voor Landbouw en Milieu. Introductiemap, milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen, 18 p. (1992).

Ester, A. Gebruik van insectengaas op vollegrondsgroentegewassen. PAGV-verslag nr. 154, 75 p. (1993).

Heuvel, H. v.d. Notitie MBT-vollegrondsgroenten. Concept, CBT, 4 p., 3 bijlagen (1994).

Poll, J.T.K. e.a. Toepassing en effecten van bedekkingsmaterialen op enkele gewassen Bijdrage DIV-coachingsdag 15 sept. 1993, 5 p., 1 bijlage.

Schröen, G.J.M. Vruchtwisseling in de vollegrondsteelt. IKC-agv Lelystad, 76 p., 9 bijlagen (1993).

## Summary

*The aim of this deskstudy is to look for alternatives for chemical plant protection in minor field vegetables by following the next steps:*

- a) *looking where there is insufficient control of weed, pests and diseases;*
- b) *what is the influence of the current advises on the environment;*
- c) *which problems will arise if some chemical treatments disappear.*

*Then there is described which non chemical alternatives there are. Herewith we can distinguish:*

- a) *which alternatives are already advised with there advances and disadvantages;*
- b) *which alternatives eventually can be advised without problems;*
- c) *which alternative advises, given at other (large) crops are suitable for minor crops.*

*Finally there is a number of bottlenecks for which there is no alternative at this moment. For these problems there are given directions of solution. There are made research- and advisory-priorities, at which a subdivision is made in priorities for cultivation under standard conditions and for 'environment friendly' cultivation.*

*Research-priorities for the 'standard' method of cultivation:*

- a) *control of Septoria apii in celery-crops;*
- b) *control of (annual) weeds in leafcrops, (endive,*

*lollo rosso, radicchio rosso);*

- c) *weed-control at direct sowing of fennel;*
- d) *control of Alternaria in Chinese cabbage and pak-soi, in which cultivation under insect screen is the only alternative in prevention cabbage-fly.*

*Advisory-priorities for the 'standard cultivation-methods':*

- a) *development of croprotation scemes including the minor crops;*
- b) *mention the existing alternatives for chemical weed control in minor crops at all levels of the advisory-service.*

*Research-priorities for the 'environment friendly' cultivation: first there have to be mentioned the points described above. Further is necessary an improvement of*

- a) *the mechanical weed control, p.e. at the direct sowing of radicchio, sweet corn, herbs, parsley, leaf-celery, and at transplants of fennel, celery, parsley, radicchio, leaf-celery, Chinese cabbage and paksoi;*
- b) *control of the 'fly' (cabbage-fly, onion-fly) in direct sown crops like bunching-onions, kale, turnip, swede and parsnip; purpose; substitution/decreasing of use of chloorfenvinfas;*
- c) *improvement of the quality of those minor crops of which the cultivation under insect screen is the only alternative in controlling pests without chemicals. Realisation by variety-testing under screen and development of new cultivation methods.*

*Advisory-priorities for the 'environment friendly' cultivation : Besides the priorities mentioned at the standard way of cultivation, there have to be mentioned:*

- a) *development of advises of control strategy of weed per minor crop;*
- b) *improvement of the the recognition of pests and diseases by growers in minor crops in a young phase of attack;*
- c) *improvement of knowledge at grower/advisory-service about the life-cyclus of diseases, pests and weed, for knowing the best moment of treatment;*
- d) *development of damage-levels of pests and diseases in minor crops;*
- e) *no advisement of environment unfriendly treatments in controlling pests and diseases in minor crops.*