

Mededeling ILVO nr 25

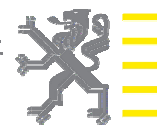
oktober, 2007

Inventarisatie van reductiemogelijkheden voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten in de sierteelt



A. Vandenberghe, A. Cools, D. Van Lierde, A. Brusselle





Mededeling ILVO nr 25

oktober, 2007

Inventarisatie van reductiemogelijkheden voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten in de sierteelt

A. Vandenberghe, A. Cools, D. Van Lierde, A. Brusselle

Eenheid Landbouw & Maatschappij


Burg. Van Gansberghelaan 109, bus 2
9820 Merelbeke-Lemberge
tel. 09 272 23 40 – fax 09 272 23 41
e-mail: L&M@ilvo.vlaanderen.be
<http://www.ilvo.vlaanderen.be/>


Contactadressen:

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

Eenheid Landbouw en Maatschappij


 Burg. Van Gansberghelaan 109, bus 2
9820 Merelbeke

 09-272 23 40

 <http://www.ilvo.vlaanderen.be>

Meer informatie over deze publicatie:

Dirk Van Lierde

 09-272 23 57

 dirk.vanlierde@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:

<http://www.ilvo.vlaanderen.be/L&M>

Het bestand is daar volledig in kleur beschikbaar.

Vermenigvuldiging of overname van gegevens toegestaan mits duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door het ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen het ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal het ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

VOORWOORD

In opdracht van de Administratie Land en Tuinbouw (ALT), nu Departement voor Landbouw en Visserij, werd door de eenheid Landbouw en Maatschappij van het ILVO het onderzoeksproject ALT 2003/07 uitgevoerd met als onderwerp: “Nutriënten- en gewasbeschermingsmiddelengebruik in de Vlaamse tuinbouw: stand van zaken en reductiemogelijkheden.” Dit onderzoek ging van start op 1 april 2004 en eindigde op 31 maart 2006. Het onderzoek werd uitgevoerd door de eenheid Landbouw en Maatschappij van het ILVO in samenwerking met vier proefcentra die de gehele tuinbouwsector omvatten. In dit onderzoek werd voor elke tuinbouwsector ook een inventaris opgesteld over de inventarisatie van de reductiemogelijkheden voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten. Dit leverde heel wat interessante informatie op en een goed overzicht van de belangrijkste bestaande technieken en van technieken die in volle onderzoek zijn. Het leek dan ook nuttig deze informatie ter beschikking te stellen van de tuinbouwsector.

In voorliggende publicatie wordt de inventarisatie gegeven voor de sierteeltsector. Voor het samenstellen van deze inventaris werd nauw samengewerkt met het Proefcentrum voor de Sierteelt (PCS) te Destelbergen. De bijdrage van het PCS werd gecoördineerd door A. Brusselle die hiervoor beroep kon doen op de ingenieurs van de verschillende afdelingen van het PCS: F. Rys (boomkwekerij), L. Blindeman (Snijbloemen), M. Vissers (Potplanten), E. Pauwels (Azalea) en M. Planckaert (Pestcontrol).

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	1
SAMENVATTING	4
SUMMARY	6

INLEIDING	9
------------------------	----------

I. GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN	10
PREVENTIE	11
1. Gezond uitgangsmateriaal.....	11
2. Algemene bedrijfshygiëne	13
3. Resistentie	15
4. Rotatie, isolatie en teeltvrije periode	17
5. Aanpassen inpot-, stek-, plant- en zaaitijdstip	19
6. Inwerken organisch materiaal of ander toevoegingen aan bodem/substraat	20
7. Gebruik insectengaas in luchtramen.....	21
TEELTTECHNISCHE MAATREGELEN	22
1. Voldoende ruim planten of uitzetten	22
2. Aangepaste bemesting	23
3. Bodembedekking	25
4. Afdekking van het gewas	30
5. Verwijderen van niet-oogstbare planten(delen)	32
6. Keuze potmaat in functie van teeltstadium	34
7. Aanpassen watergift	35
8. Klimaatsturing	37
9. Ontsmetten van drainwater vóór hergebruik	38
10. Omschakelen van grondgebonden naar niet-grondgebonden teelt (met recirculatie).....	41
WAARNEMEN EN WAARSCHUWEN	42
1. Waarneming en diagnose.....	42
2. Waarschuwingssystemen.....	46
NIET-CHEMISCHE BESTRIJDING	48
1. Biologische bestrijding	48
2. Mechanisch wegvangen van insecten	52
3. Mechanische onkruidbestrijding	53
4. Niet-chemische grondontsmetting	54
5. Gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong	56
6. Repellent techniek.....	59
7. Onkruid bestrijden met warm water	60
CHEMISCHE BESTRIJDING	61
1. Behandeling uitgangsmateriaal (zaden, stekken, weefselteelt, plantgoed).....	61
2. Verhoogde efficiëntie bespuiting.....	64
3. MLHD (Minimale Lethale Herbicide Dosering).....	66
4. Lokale behandeling	68
5. Juiste middelenkeuze en toepassingstechniek	69
6. Milieubewuste middelenkeuze.....	70

7. Voorkomen puntvervuiling (reductie directe verliezen)	74
8. Spuittechniek (reductie diffuse verliezen)	76
9. Aanleg bufferzone.....	81
II. NUTRIENTEN	83
TEELTTECHNISCHE MAATREGELLEN	84
1. Recirculatie van drainwater (aanleg gesloten teeltsysteem).....	84
2. Toepassing restwater	86
3. Aangepaste watergift (beperking uitspoeling)	89
TEELTPLANGERICHTE MAATREGELLEN.....	93
1. Telen navrucht/ groenbemester	93
2. Mengteelt met vlinderbloemigen.....	94
GELEIDE BEMESTING	95
1. Bijmestsystemen.....	95
2. Keuze meststof.....	96
3. Betere plaatsing meststof.....	98
REGISTRATIE	100
1. Deelname aan VMS	100
REFERENTIES.....	101
Lijst Afkortingen.....	104

Samenvatting

In opdracht van de Administratie Land en Tuinbouw (ALT), nu Departement voor Landbouw en Visserij, werd door de eenheid Landbouw en Maatschappij van het ILVO het onderzoeksproject ALT 2003/07 uitgevoerd met als onderwerp: “Nutriënten- en gewasbeschermingsmiddelengebruik in de Vlaamse tuinbouw: stand van zaken en reductiemogelijkheden.” In dit onderzoek werd voor de sierteelt een inventaris opgesteld van de reductiemogelijkheden voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten. Dit onderzoek ging van start op 1 april 2004 en eindigde op 31 maart 2006. Het onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met het Proefcentrum voor de sierteelt in Destelbergen. In een eerste deel werden de reductiemogelijkheden voor de gewasbeschermingsmiddelen geïnterpreteerd, in het tweede deel deze voor de nutriënten. Van de reductietechnieken die worden beschreven worden er een aantal al algemeen toegepast in de praktijk, andere daarentegen bevinden zich nog in het stadium van het onderzoek.

Voor de reductietechnieken voor gewasbeschermingsmiddelen kan in de eerste plaats worden gewezen op de preventieve maatregelen die ervoor zorgen dat er op voorhand ingegrepen wordt op het vlak van de gewasbescherming. Bij deze maatregelen horen o.a. het gebruik van gezond uitgangsmateriaal, de algemene bedrijfshygiëne, het gebruik van resistente rassen en onderstammen, rotatie en isolatie van teelten, het invoegen van een teeltvrije periode, het aanpassen van de inpot-, stek-, plant- of zaaitijdstip, het inwerken van organisch materiaal en het gebruiken van insectengaas in luchtramen. Reductie van gewasbescherming kan ook verkregen worden door teelttechnische maatregelen toe te passen, zoals: het voldoende ruim planten of uitzetten, een aangepaste bemesting en bodembedekking, de afdekking van het gewas, het tijdig verwijderen van de niet geoogste plantendelen, een aangepaste keuze van de potmaat in functie van het teeltstadium, het aanpassen van de watergift of een goede klimaatsturing, het ontsmetten van drainwater vóór hergebruik en het eventueel omschakelen van grondgebonden teelt naar substraatteelt. Andere belangrijke reductiemogelijkheden zijn de waarneming en diagnose van ziekten en plagen en het gebruik van waarschuwingssystemen; deze laten toe om ten gepaste tijde een behandeling met gewasbeschermingsmiddelen uit te voeren zodat men afkomt van het kalenderspuiten.

Andere technieken van niet-chemische bestrijding zijn de biologische bestrijding, het wegvangen van insecten, de mechanische onkruidbestrijding, de niet-chemische grondontsmetting, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong, het toepassen van repellent technieken (afschrikkingstechnieken) en het bestrijden van onkruiden met heet water. Tenslotte zijn er de reductietechnieken die bij chemische bestrijding gebruikt kunnen worden, zoals: de behandeling van uitgangsmaterialen (zaden, stekken, weefselteelt, plantgoed), het verhogen van de efficiëntie van de bespuiting, het toepassen van de MLHD-techniek (Minimale Lethale Herbicide Doserings), een lokale behandeling van de aantasting, het kiezen voor de juiste middelen en de juiste toepassingstechniek, een milieubewuste middelenkeuze, het voorkomen van puntvervuiling, het verbeteren van de spuittechniek door een reductie van de directe verliezen en de aanleg van bufferzones voor het voorkomen van drift.

Voor de reductietechnieken bij het gebruik van nutriënten zijn er in de eerste plaats de aanpassing van de teelttechnische maatregelen, zoals: de recirculatie van drainwater (en de aanleg van een gesloten systeem), het gebruik van het restwater en een aangepaste watergift waardoor de uitspoeling beperkt wordt. Verder zijn er de teeltplangerichte maatregelen waarbij het telen van een navrucht, een groenbemester of een mengteelt met vlinderbloemigen aan bod komen. Een geleide bemesting kan ook leiden tot een reductie van het nutriëntengebruik waarbij men kan

kiezen tussen bijmestsystemen, een geschikte keuze van de gebruikte meststof en een betere plaatsing van de meststof. Tenslotte is er de registratie van de gebruikte middelen waardoor men een beter inzicht krijgt in het gebruik van zowel meststoffen als gewasbeschermingsmiddelen en waarbij kan worden verwezen naar het VMS (Vlaams Milieuplan Sierteelt).

In de publicatie worden al deze technieken besproken met hun gebruik, hun voor- en hun nadelen. In totaal werden meer dan 80 reductietechnieken behandeld. De publicatie geeft dan ook een vrij goed inzicht in de mogelijkheden voor de reductie van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten die momenteel of in de nabije toekomst zullen voorhanden zijn.

Inventory of reduction techniques for the use of plant protection products and nutrients in the sector of ornamental plants.

Summary

The unit social sciences of the ILVO did the research project ALT 2003/07 “Nutrient and pesticide use in Flemish horticulture: current situation and possibilities for reduction” that was financed by the Administratie Land en Tuinbouw (ALT). In this research an inventory was made of the reduction techniques for the use of plant protection products and nutrients in the sector of ornamental plants. The research started in April 2004 and ended in March 2006. The research was done in collaboration with the experimental station for ornamental plants in Destelbergen (Proefcentrum voor de sierteelt, PCS). In the first part an inventory is made of the reduction techniques for the use of plant protection products. A number of these reduction techniques are already used in practice, other techniques are still under research.

The first group of reduction techniques for the use of plant protection products is the preventive measures that can be taken. Examples of the preventive measures are: the use of sound young plants, the hygiene on the farm, the use of resistant varieties and rootstocks, rotation and isolation of crops, the insertion of a period of fallow land, the adaptation of the moment for sowing, planting, cutting and potting, the use of organic material in the soil and the use of insect nets in greenhouses. Reduction of the use of plant protection products can also be obtained by the adaptation of production techniques, such as: enough distance between plants, an adapted fertilization and ground cover, the covering of plants, the removal of plant parts that are not harvested, an adapted pot size in function of the crop stage, the adaptation of the watering or a good climate regulation, the disinfection of drain water before it is reused and eventually the switch over from ground production to substrate production. Other important reduction techniques are the observation and diagnosis of plagues and plant diseases and the use of warning systems; the warning systems allow the use of plant protection products when it is really necessary.

Other non chemical techniques are organic pest control, the catching and removing of insects, mechanical weed control, non chemical soil disinfection, the use of natural plant protection products, the use of repellent techniques and weed control using hot water. Finally there are the reduction techniques for the use of chemical plant protection products, such as: the treatment of young plant materials (seeds, cuttings, tissue culture, young plants), increasing the efficiency of spraying, the application of the MLHD-technique (Minimal Lethal Herbicide Dose), local treatment of infestations, the choice of the right products and the correct application technique, an environmental friendly choice of the products, preventing of point pollution, the improvement of pulverisation techniques by the reduction of direct losses and the planning of buffer zones to reduce drift of plant protection products.

The first group of reduction techniques for the use of nutrients is the adaptation of production techniques, such as: recirculation of drain water (and the investment in a closed system), the use of rest water and an adaptation of the spraying technique so that the wash out of nutrients is reduced. There are also measures to improve the production techniques such as the production of a succeeding crop, green manuring and a mixed crop with papilionaceae. A good use of fertilizers can also lead to a reduction of nutrient use. One can chose between a system where fertilizer is given in more than one time, an appropriate choice of the fertilizers and a better placement of the fertilizer. Finally there is the registration of products used, this can give a better insight into the use of nutrients and plant protection products. This can be done in the VMS-system (Flemish environmental plan for ornamental productions).

In this publication the use, advantages and disadvantages of all these techniques are discussed. In total there are more than 80 reduction techniques that are discussed. Therefore this publication gives a rather good insight into the possibilities to reduce the use of plant protection products and nutrients that are available for the moment and that will be available in the future.

INLEIDING

Om een overzicht te krijgen van de mogelijkheden en technieken die een invloed hebben op het nutriënten- en gewasbeschermingsmiddelengebruik op tuinbouwbedrijven werd zoveel mogelijk informatie verzameld over de mogelijkheden en technieken waarover een tuinder beschikt om de milieudruk ten gevolge van het nutriënten- en gewasbeschermingsmiddelengebruik te beperken. Op basis van een literatuurstudie en informatie aangeleverd door de proefcentra (eigen ervaring en kennis) werd een inventarisatie gemaakt van mogelijke reductietechnieken voor de sierteeltsector.

Voorliggende publicatie beschrijft de reductietechnieken voor de sector sierteelt. Door de grote diversiteit aan sierplanten en teeltsystemen in deze sector, was het niet mogelijk om voor elke teelt een aparte inventarisatie van technieken op te stellen. Er is voor gekozen om één overzicht samen te stellen met reducerende maatregelen die kunnen toegepast worden in de sierteelt. Hierbij wordt telkens aangegeven binnen welke van de drie belangrijke 'teeltgroepen' de techniek kan worden toegepast. Het gaat hierbij om de teeltgroepen 'buitenteelt container', 'buitenteelt vollegrond' en 'binnenteelt'. Deze teeltgroepen omvatten onder meer volgende sierplanten:

- Buitenteelten container: azalea/ potchrysaant/ ericacea/ boomkwekerij
- Buitenteelten vollegrond: boomkwekerij (zaailing tot laanbomen)/ knolbegonia/ vaste planten/ (snijbloemen)
- Binnenteelten: potplanten/ azalea/ snijbloemen/ perkplanten/ boomkwekerij

Bij het einde van elk hoofdstuk worden de referenties opgegeven van de literatuur die voor het betreffende hoofdstuk werd gebruikt. De referenties vindt men terug achteraan de publicatie.

Verscheidene van de beschreven technieken in dit rapport zijn reeds voor een groot stuk ingeburgerd in de praktijk of staan beschreven in de code van goede landbouwpraktijken. Daarnaast worden ook nieuwere technieken beschreven die nog niet breed in de praktijk verspreid zijn of nog in onderzoek zijn.

I. GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN

De reductiemogelijkheden voor gewasbescherming geven een overzicht van de belangrijkste gewasbeschermingsmaatregelen die potentieel een bijdrage kunnen leveren aan de verlaging van de milieubelasting.

Deze maatregelen zijn ingedeeld volgens het moment van ingrijpen in de bedrijfsvoering.

Eerst worden **preventieve maatregelen** beschreven die ervoor zorgen dat ingrijpen op het vlak van gewasbescherming op voorhand zoveel mogelijk vermeden kan worden: door weloverwogen keuzes te maken inzake planttijdstip, hygiëne, rassenkeuze ed. kan een aantasting van de teelt in een later stadium zoveel mogelijk vermeden worden.

In een tweede fase kan een teler tijdens de teelt, wanneer het gewas effectief op de teeltplaats staat, via bepaalde **teelttechnieken** ingrijpen om de planten optimaal te beschermen tegen ziekten en plagen. Wanneer het gewas dan toch door ziektes of plagen wordt getroffen, is het belangrijk dit in een zo vroeg mogelijk stadium vast te stellen. Via systemen van **waarnemingen en waarschuwingen** kan hieraan tegemoet gekomen worden. Waarnemingen en waarschuwingen maken het mogelijk af te stappen van kalenderbespuitingen en zo het bestrijdingsmiddelengebruik te reduceren. Bestrijding gebeurt best in eerste instantie via **niet-chemische bestrijdingsmethoden**. Als deze geen soelaas brengen, kan overgegaan worden naar **chemische bestrijding** waarbij opnieuw verschillende mogelijkheden bestaan om het gebruik van middelen of de milieubelasting en milieuverliezen te beperken.

De opdeling van reducerende maatregelen in categorieën moet beschouwd worden als een voorstellingswijze om meer overzichtelijkheid te krijgen. Het moet duidelijk zijn dat ze in de praktijk nauw verweven zijn en zelfs onlosmakelijk verbonden zijn.

Verschillende van de beschreven maatregelen kaderen in de strategie van de geïntegreerde bestrijding. Bij geïntegreerde bestrijding (IPM of Integrated Pest Management) worden combinaties van biologische, cultuurtechnische, chemische en fysische middelen gebruikt om de populatie van een beschadiger te reduceren of te handhaven onder een bepaald niveau waarbij economische schade optreedt. Het uitvoeren van een maatregel bij geïntegreerde bestrijding moet zoveel mogelijk steunen op een economische schadedrempel, die rekening houdt met de kosten en baten van de bestrijding. Deze voorwaarde houdt in dat een bepaald infestatie- of schadeniveau in het gewas moet getolereerd worden. Bij de meeste sierteelten is deze tolerantiedrempel echter zeer laag of zelfs nul.

1. Gezond uitgangsmateriaal

Omschrijving

Ziekten, plagen en onkruiden kunnen zeer gemakkelijk getransporteerd worden via geïnfecteerd plantmateriaal. Door controle op het uitgangsmateriaal kan vermeden worden dat ziekten en plagen in het gewas terecht komen (12).

Teeltgroep

Buitenteelten (container/ vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Op sierteeltbedrijven is het plant-, zaai- en stekmateriaal ofwel afkomstig van het eigen bedrijf, ofwel van een plantenkweker, weefselbedrijf of collega-sierteler.

- Een deel van de planten gekweekt op sierteeltbedrijven ontwikkelt zich uit **zaad**. Bij aankoop van zaaizaad is het doorgaans aangewezen zich te laten verzekeren van de raszuiverheid, kwaliteit en gezondheidstoestand. Gezond zaaizaad is een strikte vereiste om een ziektevrije teelt te starten.

- De vegetatieve vermeerdering is in de sierteelt heel belangrijk. Telers moeten daarom uiterst waakzaam zijn om virus- en bacterieoverdracht te vermijden. Wanneer siertelers **stekmateriaal** gebruiken van eigen opgekweekte planten, begint het opkweken van gezonde jongplanten uit deze stekjes al bij het goed verzorgen van de moederplanten. Die moeten vrij zijn van ziekten en plagen. Dit vereist een strenge selectie bij de start en een voortdurende waakzaamheid nadien. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is hierbij, wegens onvolkomenheden bij geïntegreerde bestrijding, niet altijd uit te sluiten. Insectendodende middelen zijn vaak nodig om virale infecties te vermijden (vb. bestrijding bladluis ter voorkoming van virusinfecties bij moederplanten van chrysanten). Controle van het uitgangsmateriaal gebeurt momenteel ook door het voedselagentschap. Deze instantie controleert het uitgangsmateriaal echter enkel op aanwezigheid van quarantaineziekten.

Heel veel bedrijven doen reeds sterke inspanningen om gezond en kwalitatief uitgangsmateriaal op de markt te brengen.

- Eén van de moderne technieken om planten te vermeerderen is via **weefselteelt**. Deze manier van vermeerderen is veiliger. Bij weefselteelt vertrekt men van het apicaal meristeem, het nog ongedifferentieerd en snel vermenigvuldigend weefsel van de groeipunten. Dat weefsel is nog vrij van ziekteverwekkers in tegenstelling tot bijvoorbeeld stekjes, die alle virussen, schimmels, bacteriën of mycoplasmen die mogelijk aanwezig waren in/op de moederplant kan doorgeven naar de jongplanten. De jongplanten verkregen via weefselteelt vormen de basis voor gezonde moederplanten of worden na een periode van afharden gebruikt voor de verdere teelt. Met de hulp van weefselteelt kan het verkregen gezonde uitgangsmateriaal ook voor een langere periode van infecties gevrijwaard worden wanneer het als uitgangsmateriaal gebruikt wordt voor massa-productie (vb. stek van stek methode) (20).

- Telers kunnen ook **jongplanten aankopen**. Bij aankoop van het uitgangsmateriaal bij plantenkwekers is controle daarom uiterst belangrijk. Ziekten die bij de aankoop van planten niet herkenbaar zijn, zullen bij het verdere teeltproces aanleiding geven tot grote problemen. Aanwezigheid van zichtbare aantastingen of schade wordt door de telers bij aankoop doorgaans gecontroleerd. Het is echter niet altijd mogelijk visueel vast te stellen of het uitgangsmateriaal ziektevrij is. Soms kan alleen een laboratoriumtest uitsluitend geven. Verder kan het uitgangsmateriaal bestaan uit **bollen of knollen**. Ook hier is het van belang dat het uitgangsmateriaal vrij is van ziekten.

Meer en meer stek- of jongplantenmateriaal is afkomstig van steeds verdere landen. Op deze manier kunnen op grote schaal ziekten en plagen verspreid worden. Het is dan ook erg belangrijk dat de richtlijnen met betrekking tot quarantaine strikt opgevolgd worden.

Knelpunten

In sommige gevallen biedt het screenen (visueel of via analyse in labo) echter weinig soelaas om problemen te vermijden omdat het in die fase vaak al te laat is (bestelling reeds gemaakt).

Referenties

12, 20

2. Algemene bedrijfshygiëne

Omschrijving

Het hygiënisch werken op het bedrijf kan een grote invloed hebben op het al dan niet verspreiden en ontwikkelen van ziekten en plagen in de teelt. Vooral bij de opkweek van planten is een strikte bedrijfshygiëne van groot belang. Plantendelen gebruikt bij het stekken, scheuren of enten zijn immers erg gevoelig voor infectie door pathogenen (55).

Teeltgroep

Buitenteelten (container/ vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Een aantal ziekten verspreidt zich gemakkelijk via allerlei werkmateriaal dat gebruikt wordt om de teelt te verzorgen, zoals messen (al dan niet van de stekmachine), snoeischaars en handen. Ook snijwonden op de plant die ontstaan bij stekken of scheuren houden een gevaar in. Snijwonden moeten zuiver, glad en zo klein mogelijk zijn vanuit gewasbeschermingsoogpunt. Meestal wordt het snijvlak van de stek echter met opzet schuin gesneden om een groter bewortelingsoppervlak te hebben. Ook via wonden ontstaan bij het behandelen van planten, kunnen ziekteverwekkers de plant binnensluipen.

Verschillende hygiënemaatregelen kunnen verspreiding van pathogenen tegengaan.

Een aantal voorbeelden:

- Een goede werkvolgorde kan vaak virusoverdracht vermijden (59).
- Het onkruidvrij houden van de teelt en de omgeving houdt ziekteverspreiding ook in de hand.
- Potten, goten of steunmateriaal die met besmette planten in aanraking zijn geweest moeten vooraleer deze hergebruikt worden, grondig ontsmet worden.
- In rolcontainers voor potplanten blijft er vaak stof, bladeren, resten van het teeltmedium en algenaanslag achter. Ook daarin kunnen zich schimmels, bacteriën en virussen ontwikkelen. Op de ene bodem blijft meer vuil achter dan op de andere. Op open bodems valt het meeste vuil meteen door de bodem op de grond. Veel potplantenkwekers die werken met containers met open bodem maken deze niet schoon. In Nederland gebruiken de meeste telers echter een eb- en vloedsysteem met gesloten bodem, deze containers worden doorgaans wel gewassen (77).

Ontsmetten van containers is volgens sommigen niet altijd noodzakelijk. Wanneer een sierteler te maken heeft gehad met een zieke partij planten is het ontsmetten wel ten eerste aan te raden (77). De teelt en de ziektes in de betreffende teelt spelen een rol bij het wel of niet ontsmetten van de containers. Goede ontsmettingsmiddelen zijn echter schaars en komen maar met mondjesmaat op de markt. Zo zijn ontsmettingsmiddelen niet altijd bruikbaar tegen virussen of dringen ze niet voldoende door in het substraat waar besmettingshaarden kunnen voorkomen.

- Een goede afvoer van overtollig water kan ook bijdragen tot een goede hygiëne in de containerteelt.
- Verwijder planten die aangetast zijn door virussen of bacteriën onmiddellijk en zeer voorzichtig.

- Een belangrijke hygiënemaatregel waar doorgaans weinig aandacht wordt aan besteed, is het voorzien van ontsmettingsbakken- of matten voor schoeisel voor bezoekers en het verplichten van het dragen van beschermjassen voor bezoekers.
- Gewasresten verwijderen (12).

Door een strenge bedrijfshygiëne kunnen veel ziekten en plagen vermeden worden. De aandacht hiervoor bij telers neemt langzaam toe, maar kan nog (veel) verbeterd worden. Deze methode wordt al vrij algemeen toegepast in de praktijk.

Knelpunten

Een algemene bedrijfshygiëne kan altijd worden toegepast, maar de toepassing hangt vooral af van de motivatie en de inzet van de telers.

Referenties

12, 55, 59, 77

3. Resistentie

Het gebruik van resistente rassen of het enten van planten op resistente onderstammen kadert in een preventiestrategie om aantasting door gewasbeschadigers zoveel mogelijk te beperken.

3.1. Gebruik resistente of tolerante rassen

Omschrijving

Door gebruik te maken van rassen die resistent, tolerant of minder gevoelig zijn tegenover een bepaalde gewasbeschadiger kan een belangrijke bijdrage geleverd worden om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen te verlagen, aangezien er geen of weinig aantasting plaatsvindt.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) behalve bosboomkwekerij, en binnenteelten.

Toelichting

Resistente variëteiten kunnen ontwikkeld worden hetzij via klassieke veredeling, hetzij via genetische modificatie. Bij de klassieke veredeling via herhaalde kruisingen of langdurige selectie worden de nakomelingen nauwgezet gescreend op zowel de resistentie-eigenschappen als productie-eigenschappen. De biotechnologie kan een alternatief bieden voor de langdurige selectie bij de klassieke veredeling. Door genetische modificatie van de plant is het mogelijk één enkele eigenschap aan een bestaande commerciële cultivar toe te voegen. Het gebruik van transgene gewassen in tuinbouwteelten is momenteel echter nog niet toegelaten in België (42).

Resistentie is echter in zeer beperkte mate een bepalende factor bij de keuze van rassen in de sierteelt. Meestal primeert het esthetische boven het al dan niet resistent zijn voor een bepaalde ziekte of plaag. In de sierteelt wordt de waarde immers gehaald uit de sierwaarde van de plant.

Er zijn momenteel weinig plaag- en/of ziekteresistente rassen ter beschikking voor siertelers. Er is vooral nood aan resistente cultivars die ook op commercieel vlak voldoende interessant zijn. Op dit moment wordt hierrond een gebrek ervaren, maar het onderzoek en de ontwikkeling van nieuwe variëteiten met resistentie-eigenschappen is volop bezig. Bij de buitenroos bijvoorbeeld zijn witziekte, sterroetdauw en valse meeldauw de belangrijkste ziekten. De rozenveredeling besteedde de laatste decennia meer aandacht aan het inbouwen van ziekteresistentie voor deze ziekten bij de nieuwe winningen/selecties/cultivars. Evaluatie van ziekteresistentie gebeurt onder andere in Nederland door 'Toproos' keuringen en in Duitsland door 'ADR' keuringen, waarbij op bepaalde partijen geen enkele vorm van ziektebestrijding meer moet worden uitgevoerd (2).

Knelpunten

Een bepaald ras kan resistent zijn voor een bepaalde ziekte of plaag, maar dan weer erg vatbaar voor een andere ziekte of plaag. De fenologie van ziekte- of plaagresistente cultivars kan bovendien soms wat afwijken van de commerciële cultivars waardoor ze soms minder goed in de markt liggen. Ook kunnen bepaalde resistenties vlug doorbroken worden en duurt het ontwikkelen van variëteiten met een bepaalde ziekteresistentie vaak enorm lang op de klassieke manier.

3.2. Gebruik planten geënt op resistente onderstammen

Omschrijving

Door de teelt van planten die geënt zijn op resistente onderstammen kunnen rassen geteeld worden die een grotere groeikracht hebben en commercieel interessant zijn. Tegelijkertijd kan de kans op infectie door vooral grondgebonden ziekten en plagen gedrukt worden door de resistentie-eigenschappen van de onderstam.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond), en binnenteelten – echter weinig potentiële toepassingen.

Toelichting

Het gebruik van resistente onderstammen wordt vooral gedaan in de snijrozenteelt. In de meeste sierteelten wordt het enten op onderstammen in eerste instantie gedaan om de groeikracht van de plant te verhogen of om een bepaalde kleur of vorm van bloem te bekomen. Het enten op (resistente) onderstammen wordt dus meestal om teelttechnische redenen gedaan en in mindere mate uit gewasbeschermingsoverwegingen.

Aaltjesresistente onderstammen worden wel regelmatig gebruikt. Door het aaltjeswerende effect groeit de plant ook beter en dit resulteert in een verhoogde productie. Vooral bij teelten in vollegrond zouden een deel van de grondgebonden ziektes op deze manier kunnen uitgeschakeld worden.

Knelpunten

De kostprijs kan de teler echter tegenhouden deze resistente onderstammen te gebruiken. Resistente onderstammen zijn slechts bij bepaalde soorten en variëteiten beschikbaar.

Referenties

2, 42

4. Rotatie, isolatie en teeltvrije periode

Via rotatie (teeltwisseling), isolatie (spreiding percelen) of het inlassen van teeltvrije periodes tracht men ongunstige voorwaarden te creëren voor aantasting van sierplanten door hun potentiële belagers. Door een weloverwogen keuze te maken inzake teeltplan (rotatie), teeltplaats (isolatie) of tijdstip (teeltvrije periode in kas) kan het infectierisico gedrukt worden (12).

4.1. Rotatie

Omschrijving

Teeltwisseling of rotatie omvat de systematische verandering van de groeiplaats voor een gewas, bedoeld om dit te behoeden voor ziekten en plagen die via de bodem het gewas kunnen binnendringen (40).

Teeltgroep

Buitenteelt vollegrond en binnenteelt (vollegrond).

Toelichting

Vooraf gewassen uit de familie van de *Rosaceae*, maar ook andere bomen zoals sierbomen en heesters hebben vaak te maken met het verschijnsel ‘bodemmoetheid’. Een sterk geremde lengte- en breedtegroei of een rozetvormige groeiwijze is het gevolg. Een dergelijke groeivermindering leidt hoe dan ook altijd tot economisch verlies. Rotatie kan deze bodemmoetheid fel verminderen. Mogelijke oorzaken van dergelijke teeltproblemen door bodemmoetheid zijn de aanwezigheid van aaltjes (*Pratylenchus penetrans*), bodemschimmels (*Phytium*, ...) of toxines (organische verbindingen die door de gewassen worden afgescheiden) in de bodem. Door het doorvoeren van een goede rotatie kunnen deze ziekteverwekkers verminderd worden (20).

Rotatie blijkt effectief resultaat te kunnen opleveren in de snijbloemteelt in vollegrond, de boomkwekerij in vollegrond en de knolbegoniateelt.

Knelpunten

Rotatie dient echter gericht te gebeuren. Sommige aaltjes kunnen zich op gewassen vermeerderen zonder dat de gewassen er onder lijden. Een volgteelt kan hierdoor echter veel schade ondervinden. Niet alle teelten lenen zich hiertoe.

4.2. Isolatie

Omschrijving

Isolatie houdt de ruimtelijke spreiding in van teelten, zodat dezelfde teelten op een voldoende afstand van elkaar gelegen zijn. Zo kan de verspreiding van niet erg mobiele ziekten of plagen verminderd worden. Isolatie wordt hierbij beschouwd op sectorniveau, en niet op bedrijfsniveau.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Deze methode houdt in dat teelten op voldoende afstand van elkaar worden geteeld. Het gaat hierbij niet om de isolatie op bedrijfsniveau maar op het niveau van een ruimer teeltgebied.

Knelpunten

Isolatie is in Vlaanderen zeer moeilijk te verwezenlijken. In gebieden met grote arealen van eenzelfde teelt is het bijna onmogelijk om een bepaald perceel met een bepaalde teelt ver genoeg te leggen van de andere percelen met deze teelt.

Toepassing

Wordt nog niet teveel toegepast omdat het de limieten van het bedrijf overstijgt.

4.3. Teeltvrije periode in kas

Omschrijving

Door de kas enkele weken gewasvrij te houden vooraleer er begonnen wordt met een volgende teelt zal de populatie van verschillende belagers sterk verkleinen en kan de nieuwe teelt met een minimale infectiedruk gestart worden (6). Een lege serre biedt ook de mogelijkheid de serre grondig te reinigen en te ontsmetten (hygiëne).

Teeltgroep

Binnenteelten.

Toelichting

Deze maatregel wordt in Vlaanderen al vrij frequent gebruikt. Vooral bij teelten die een lange tijd continu in de kas staan (vb. rozenteelt 4-5 jaar), wordt de kas vóór het telen van nieuw plantmateriaal grondig gereinigd en enkele weken gewasvrij gehouden.

Knelpunten

Een nadeel is wel dat er gedurende deze gewasvrije periode geen productie kan zijn.

Referenties

6, 20, 40

5. Aanpassen inpot-, stek-, plant- en zaaitijdstip

Omschrijving

Aan de hand van een vroegere of latere zaai- of plantdatum kan een bepaalde vlucht van een gewasbeschadiger vermeden worden en wordt bestrijding overbodig. Door het zorgvuldig kiezen van de zaai- of plantdatum kan men ook de periode waarin het vatbare gewasstadium aanwezig is, inkorten.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Vooraf om infectie met *Botrytis* of kiemschimmels te voorkomen, kan deze techniek toegepast worden. Er is meer kans tot infectie door *Botrytis* wanneer het koud en vochtig is. Wachten op andere weersomstandigheden om te stekken, in te potten of te zaaien kan botrytisbesmetting voorkomen.

Echter, in een kas met sierplanten wordt meestal gezorgd dat alle plaats benut is, en er een voortdurende doorschuif van planten is op een bepaalde plaats. Wanneer er dan moet gewacht worden om een bepaalde variëteit in te potten, te stekken of te zaaien, wordt heel het systeem in de war gebracht en wordt de beschikbare ruimte in de kas niet meer ten volle benut. Dit kan productie- en winstverlies betekenen, waardoor deze techniek niet aantrekkelijk is om toe te passen. Op biologische bedrijven wordt dit wel meer toegepast dan op de gangbare sierteeltbedrijven.

Knelpunten

De teeltcontinuïteit komt in het gedrang omdat er moet gewacht worden. De methode is slechts toepasbaar voor enkele teelten waarbij ziekten bij het stekken of kiemschimmels worden voorkomen.

6. Inwerken organisch materiaal of ander toevoegingen aan bodem/substraat

Omschrijving

Het inwerken van organisch materiaal of andere bodemtoevoegingen heeft als doel het natuurlijk bodemantagonisme te stimuleren en de bodemweerbaarheid te verhogen. De mate van bodemweerbaarheid is immers bepalend voor de schade aangericht door diverse bodempathogenen. Uitschakelen van het bodemleven zou elke ziektevering teniet doen. Dit houdt in dat cultuurmaatregelen zoals grondontsmetting een groot risico inhouden.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Het aanvoeren van organisch materiaal kan in de sierteelt gebeuren onder de vorm van stalmest (meest gedaan) of **compost**. Compost kan in beperkte mate in de bodem (vollegrond) ingewerkt worden, maar ook in potgrondsubstraten. In vollegrond verhoogt compost niet alleen het natuurlijk bodemantagonisme, maar het zorgt ook voor een humusverhoging in de bodem.

Bij potgrondsubstraten kan compost mogelijks dienen als vervanger voor turf. Potgrondsubstraten worden momenteel hoofdzakelijk op basis van turf samengesteld. De veengronden vanwaar de turf afkomstig is, kunnen echter uitgeput raken. De ontginning van veen gebeurt vlugger dan de vorming van nieuwe veengronden, waardoor op lange termijn een tekort zal ontstaan. Ook het feit dat turf in Vlaanderen moet worden ingevoerd (Scandinavische landen, Baltische staten,...) terwijl compost in onze streken overvloedig aanwezig is, maakt van compost een potentiële vervanger van turf. Onderzoek hieromtrent is al volop bezig.

Knelpunten

Een nadeel is dat de compost kan variëren in samenstelling. Het uitgangsmateriaal waaruit compost verkregen wordt is nooit helemaal hetzelfde en kan variëren van seizoen tot seizoen (in de zomer meer grasafval, in de herfst en lente meer snoeiafval). VLACO¹-gelabelde compost (13,89) geeft de garantie uniform te zijn en te voldoen aan enkele compostspecifieke eigenschappen en voorwaarden. Dergelijk gelabeld compost kan dus wel beschouwd worden als een stabiel en goed eindproduct.

Referenties

13, 89

¹ VLACO: Vlaamse Compostorganisatie vzw.

7. Gebruik insectengaas in luchtramen

Omschrijving

Het plaatsen van gazen in de luchtramen van serres voorkomt het invliegen van plaaginsecten. Ook insecten die ziekten kunnen overbrengen (bladluizen), kunnen door het plaatsen van insectengazen uit de serre geweerd worden (6).

Teeltgroep

Binnenteelten – vooral potplanten en snijbloemen.

Toelichting

Insectengazen aan de ramen kunnen vooral invlieg van tripsen en bladluizen verlagen. Luizen-gaas blijkt daarbij zeer efficiënt: tot 95% minder invlieg. Ook bij trips is de invlieg duidelijk minder, maar als de plaag eenmaal in het gewas zit, heeft het gaas nog weinig effect. Tripsgazen worden momenteel vooral toegepast bij jongplantenbedrijven. Bij snijbloemen, potplanten en veredeling wordt het ook al in beperkte mate toegepast.

Knelpunten

Er zijn een aantal nadelen verbonden aan het gebruik van insectengaas in luchtramen. Door het plaatsen van de gazen wordt er veel licht onderschept en wordt de ventilatie verminderd waardoor er een warmer en vochtiger klimaat ontstaat met soms grote gevolgen voor de groei en productie van het gewas (1). Ook schimmels kunnen in dit veranderde klimaat beter ontwikkelen. In nieuwe kassen kan de verminderde ventilatie gecompenseerd worden door meer luchtramen te plaatsen, maar in oude kassen is dit moeilijk haalbaar. Het plaatsen van gazen in luchtramen kan het insecticidegebruik wel deels verminderen, maar verhoogt waarschijnlijk het fungicidegebruik in de kas (83).

Referenties

1, 6, 83

1. Voldoende ruim planten of uitzetten

Omschrijving

Het ruimer planten of uitzetten heeft als doel de plant sterker en meer weerbaar te maken tegen aantastingen, om zo het infectierisico te verlagen.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

De plant- of uitzetafstand is in de eerste plaats bepalend voor de opbrengst: te weinig of te veel planten per oppervlakte-eenheid resulteert in een suboptimale opbrengst. Te veel planten per oppervlakte-eenheid maakt dat de planten lang en smal opgroeien waardoor de planten zwak zijn en meer vatbaar voor ziekten zijn (vb. voor Botrytis en Roest bij chrysanten), maar de productie wordt anderzijds wel verhoogd. Wanneer er te weinig planten per oppervlakte-eenheid staan, wordt een brede lage plant bekomen en worden er minder gekweekt.

De plantafstand bepaalt echter ook via de groeisnelheid van de planten het microklimaat van de organismen die in het gebladerte leven. Een dicht gewas vergemakkelijkt de verplaatsing van mobiele insecten en door de hogere vochtigheid in dichte gewassen kan de ontwikkeling van ziektes gestimuleerd worden. Indien voldoende ruim geplant of uitgezet wordt, zal het gewas bovendien sneller opdrogen na beregenen of na een regenbui, kan het meer wortelmassa ontwikkelen en heeft het gewas minder te lijden van concurrentie tussen de planten onderling. Hierdoor kan de kans op infecties verminderd worden.

Er moet dus een afweging worden gemaakt tussen een voldoende sterke plant (ruimere plantafstand) en een voldoende grote opbrengst (dichtere plantafstand). Deze afweging maakt iedere bedrijfsleider voor zich en verschilt onderling vaak enorm. Verschillende factoren spelen in deze beslissing mee, onder andere de gebruikte teelttechniek, maar ook de markt. Wanneer er bijvoorbeeld meer vraag is naar smalle lange planten zullen de planten dichter bij elkaar gezet worden en vice versa.

Knelpunten

In het algemeen bepaalt de teelttechniek de afstand. Een grotere plant- of opkweekafstand kan de sortering en opbrengst negatief beïnvloeden. Omwille van bedrijfseconomische beperkingen is het niet altijd mogelijk om ruimer te planten.

2. Aangepaste bemesting

Een goede gewasbescherming tegen ziekten en plagen vereist aandacht voor alle aspecten van de teelt. Ook door een aangepaste bemesting is het mogelijk de opgekweekte planten minder vatbaar te maken voor mogelijke aantastingen.

2.1. Traagwerkende of verlaagde (stikstof)bemesting

Omschrijving

Door een lagere of traagwerkende stikstofbemesting zou een hardere plant gekweekt kunnen worden die minder snel vatbaar is voor infecties en plagen.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

- Wanneer een **traagwerkende bemesting** wordt toegediend is dit in eerste instantie niet met het oog op een verbeterde gewasbescherming, maar eerder om de bemesting beter af te stellen op de behoefte van de plant. Traagwerkende meststoffen worden algemeen toegepast in de boomkwekerij zowel in vollegrond als in container, en in de potplantenteelt. Deze meststoffen geven aan een lager tempo hun bemestingswaarde af in vergelijking met gewone meststoffen. Een nadeel is de hogere kostprijs.
- Aanpassing van de bemestingshoeveelheden (**verlaagde bemesting**) met het oog op het kweken van een hardere, meer weerbare plant is een andere strategie. Het uitgangspunt hierbij is dat een overdreven stikstofbemesting de ziektedruk in de hand werkt. Het effect van een verlaagde stikstofbemesting is echter nog niet éénduidig bewezen. Volgens praktijkdeskundigen zou deze strategie niet erg veel invloed hebben op de aantasting door ziekten en plagen. Meestal moet er toch nog behandeld worden ter voorkoming van ziekten en plagen.

Knelpunten

Voor traagwerkende meststoffen is de kostprijs een knelpunt.

2.2. Plantversterkende bemesting

Omschrijving

Deze bemestingswijze omvat de toepassing van plantversterkende meststoffen alsook een gerichte toepassing van fosfor, kalium, calcium en magnesium waarbij een verhoging wordt nagestreefd van de natuurlijke weerstand van de plant om zo vooral zwakteparasieten geen kansen te geven.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

De groep ‘plantversterkende meststoffen’ is heel divers en bevat tal van producten waarvan de werking of samenstelling amper gekend is. Sommige plantversterkende meststoffen verschillen niet veel in samenstelling van gewasbeschermingsmiddelen en bevinden zich op dat vlak in een grijze zone.

Enkele van de plantversterkende producten hebben reeds duidelijk hun nut bewezen. Er is dan ook een enorme interesse bij de telers voor deze producten.

Voorbeelden van plantversterkende producten die op dit moment vaak in de sierteelt gebruikt worden zijn Phosfik en Aliette.

Knelpunten

Het gebrek aan kennis en doorzichtigheid rond deze producten houdt gevaren in. Telers volgen soms blindelings de vertegenwoordigers van dergelijke producten, zonder garantie van een goede werking. Meer onderzoek en kennis rond deze producten is dus een prangende vereiste voor een doelmatig gebruik.

3. Bodembedekking

Afdekking van de bodem kan gebeuren door middel van een groenbedekker of groenbemester of speciaal afdek materiaal. Bodembedekking kan ertoe leiden dat insecten het gewas minder vinden of dat schimmelsporen die zich in de bodem bevinden minder op het gewas kunnen terechtkomen. Voor de onkruidbestrijding kan bodembedekking ertoe leiden dat onkruiden minder gemakkelijk kunnen kiemen (98).

3.1. Groenbedekker

Omschrijving

Een groenbedekker (onderbegroeiing) gezaaid **tussen de teelt**, kan op het gebied van gewasbescherming veel verrichten. Door de inzaai van een groenbedekker wordt het onkruidonderdrukkend vermogen verhoogd, kunnen sommige insecten het gewas minder vinden en wordt de populatieopbouw van natuurlijke vijanden gestimuleerd door het voorzien van bijkomende voeding, beschutting of gunstige klimaatsomstandigheden (19).

Teeltgroep

Buitenteelten vollegrond, behalve bij de bosboomkwekerij, waar de zaailingen veelal zo klein zijn dat ze verscholen zouden gaan onder de groenbedekker.

Toelichting

Wanneer er in de boomkwekerij, en dan vooral tussen laanbomen, een groenbedekker wordt gezaaid is dit meestal een klavergewas. Deze klavers hebben een groot onkruidonderdrukkend vermogen. Ook Tagetes wordt soms als onderbegroeiing ingezaaid.

Knelpunten

Er zijn verschillende nadelen verbonden aan het inzaaien van een onderbegroeiing. In de teelt van laanbomen kunnen de klavers er bijvoorbeeld voor zorgen dat de stammen van de laanbomen niet zo vlug opdrogen, wat een hoger infectierisico geeft. Een veld met laanbomen en klaver kan bovendien een slordige indruk geven en bemoeilijkt het uitvoeren van mechanische handelingen met een tractor. Groenbedekkers kunnen soms ook fungeren als waardplant voor verschillende plagen en ziekten.

Een ander mogelijk knelpunt is het optreden van groeidepressie. Dit gebeurt voornamelijk in kleinere gewassen waar een hoge groenbemester is ingezaaid (roodzwenkgras, rode klaver of bladrammenas). De groenbedekker treedt in dergelijke gevallen in competitie met het siergewas voor voedingsstoffen, licht en/ of water. Er kan ook opslag uit gewasresten van de groenbedekker voorkomen. Bij raaigras kunnen ondergewerkte zoderesten weer gaan uitlopen, knollen van bladrammenas kunnen eveneens opnieuw uitlopen.

3.2. Groenbemester

Omschrijving

Een speciale vorm van groenbedekkers zijn groenbemesters, die **na de rooi van de hoofdteelt** worden ingezet ter bestrijding van diverse aaltjes of grondgebonden ziekten (en het vasthouden van stikstof gedurende een onbeteelde periode). Door het verbeteren van de organische stofbalans, en daarmee ook het bodemleven, zullen sommige bodemziekten ook beter onderdrukt worden na de teelt van een groenbemester.

Teeltgroep

Buitenteelten vollegrond.

Toelichting

De laatste jaren worden groenbemesters steeds vaker geteeld vanwege de mogelijkheden om aaltjes te bestrijden. De bijhorende onkruidonderdrukking is een bijkomend voordeel. Het zaaien wordt normaal gezien uitgevoerd in het najaar na het rooien van de hoofdteelt, in het voorjaar gebeurt het inwerken in de bovenste teeltlaag. In de sierteelt is dit wel niet altijd mogelijk omdat de oogst van de hoofdteelt soms pas in het najaar gebeurt waardoor de zaai van de groenbemester niet op tijd kan gebeuren. Daarom worden groenbemesters in de sierteelt vaak in het voorjaar gezaaid.

De meeste groenbemesters behoren tot o.a. grassen, kruisbloemigen, vlinderbloemigen,... De keuze van de in te zaaien groenbemester is zeer cruciaal en moet gebeuren in functie van de beoogde doelstelling. Een mogelijke doelstelling is de **bestrijding van aaltjes**. Hierbij kan er gekozen worden voor het inzaaien van *Tagetes*, *Gaillardia* of *Sorghum* (Soedangras). De laatste jaren wordt in toenemende mate gekozen voor *Tagetes* als '**bodemontsmetter**'. Een goede onkruidbestrijding is van belang, omdat de aaltjes zich kunnen vermeerderen op onkruiden. *Sorghum* of Soedangras is een minder bekend gewas. Volgens buitenlands onderzoek komt bij de vertering van de gewasresten blauwzurgas vrij dat een bestrijdend effect heeft op meerdere aaltjes en mogelijk ook werkt tegen bodemschimmels. Dit gewas heeft als bijkomend voordeel een hoge aanvoer van organisch materiaal. (21)

Momenteel is het inzaaien van een groenbemester niet algemeen verspreid in de sierteelt, maar wordt eerder sporadisch gedaan in de teelt van snijbloemen (openlucht), boomkwekerij of de knolbegoniateelt (36).

Knelpunten

Een gevaar bij het gebruik van groenbemesters is het feit dat groenbemesters ook waardplant kunnen zijn voor verschillende aaltjes (ook *Tagetes* is gevoelig voor bepaalde aaltjessoorten!), schimmels, insecten en andere plagen (bv. slakken, muizen,...). Bij de opstelling van een teeltplan met opname van een groenbemester moet dus zeker rekening gehouden worden met de gevoeligheid van zowel het cultuurgewas als de groenbemester voor diverse plagen en ziekten. Wel is het nu reeds duidelijk dat de komende jaren – wellicht decennia – vaker zal worden gesproken over bv. 1:5 teeltrotatie, waarbij twee cycli van 2 jaar hoofdcultuur worden onderbroken door een groenbemester met *Tagetes* als 'topper'.

Bij de keuze van de groenbemester moet worden gekozen voor een snelgroeiend gewas, anders worden te veel kansen gegeven aan het onkruid om te groeien.

3.3. Afdekking bodem bij bepaalde teeltsystemen (cfr. container)

Omschrijving

Door te kiezen voor, of om te schakelen naar een teeltsysteem waarbij de bodem wordt afgedekt, kan een reductie bekomen worden in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Door te telen op een afgeschermd bodem is er immers geen (of een beperkte) onkruiddruk, en ook aantasting door bodemschimmels wordt sterk ingeperkt. Parasieten die voorkomen in het opspattend water bij een teelt op een niet-afgedekte grond kunnen bovendien geen oorzaak meer zijn van besmetting van de plant.

Teeltgroep

Buitenteelten en binnenteelten in containers.

Toelichting

In de sierteelt gebeurt het telen op een afgedekte bodem vaak via de aanleg van containervelden. De teelt in containers heeft een niet te overzien voordeel op gewasbeschermingsvlak, door het verminderen van onkruidgroei en bodeminfecties. Daarnaast biedt containerteelt de mogelijkheid om een gesloten teeltsysteem aan te leggen (opvang en hergebruik van drainwater) waardoor er een verminderde uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater of grondwater plaatsvindt.

Het aanleggen van containervelden kan zowel binnen als buiten gebeuren. De interesse en het vertrouwen van de telers in deze techniek is behoorlijk groot. De teelt van azalea's, zowel onder glas als in openlucht, evolueert snel naar een teelt op afgedekte bodem. Voornamelijk de zeer regenrijke periode 1999-2000, die vooral nefast was voor teelten op slecht gedraineerde gronden, stimuleerden deze versnelde omschakeling. In 2003 werd 90% van de azalea's reeds op een afgedekte bodem geteeld. Er is een groot aanbod van systemen met elk zijn voor- en nadelen.

3.4. Fysische afdekking van de bodem / teeltmedium

Omschrijving

Met fysische afdekking van de bodem wordt een afdekking bedoeld die niet permanent aanwezig blijft op het perceel. Na iedere oogst wordt ook de afdekking verwijderd of ingewerkt/verteerd. Deze reductietechniek is vooral gericht op onkruidonderdrukking. De onkruidwerende werking van de afdekmaterialen berust op het elimineren van de groeifactor 'licht' en op het creëren van ongunstige kiemomstandigheden wanneer de onkruidzaden nadien op het materiaal terecht komen. De afdekmaterialen kunnen zowel in vollegrond als in containerpotten gebruikt worden.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Vershillende materialen voor afdekking van de bodem bestaan uit organisch materiaal. Bij de aanvang van een teelt moet er vaak extra organisch materiaal aangebracht worden om de voedingstoestand van de bodem op peil te houden. In plaats van dit materiaal direct in te werken kan het gebruikt worden als afdek materiaal. Zo wordt er organisch materiaal aangebracht, wordt de onkruidgroei tegengewerkt, wordt het verstuiven van de grond tegengegaan en vermindert de verdamping van het bodemvocht.

Volgende afdekmaterialen zijn momenteel beschikbaar:

- **Compost** kan bijvoorbeeld gebruikt worden als een organische afdekker van de bodem. In het demonstratieproject ‘onkruidwerende technieken in de boomkwekerij’ werd GFT¹-compost uitgetest. Daarbij werd geconcludeerd dat GFT-compost kan gebruikt worden voor een tijdelijke onkruidwering. Wanneer er onkruiden op beginnen te kiemen (na enkele maanden), worden deze best zo snel mogelijk ingewerkt. Ook kunnen door de hoge zoutconcentratie verbrandingsverschijnselen optreden bij de jonge planten (19).
- Een ander afdek materiaal is **boomschors**. Daarbij is het belangrijk een onderscheid te maken tussen boomschors van naaldbomen en van loofbomen. In boomschors van naaldbomen zitten er bepaalde fenolharsen die een ontsmettende werking hebben met een positieve invloed naar afdoeding van bepaalde insecten toe. Anderzijds worden deze harsen door enkele gewassen slecht verdragen. Een demoproject (19) kwam tot de conclusie dat boomschors een goede werking heeft indien het aangebracht wordt met een laag van minimum 10 cm. Verse boomschors heeft een langdurig onkruidremmend effect van 2 tot 3 jaar, terwijl gecomposteerde boomschors het 2^{de} jaar al veel onkruiden doorlaat.
- Een ander voorbeeld is het gebruik van **houtsnipppers**. Dit product heeft een lage kostprijs.
- **Hennephout** kan ook gebruikt worden. Dit materiaal bestaat uit versnipperde hennepstengels. De snippers verstrengelen na verloop van tijd en vormen een vaste mat. Een laag van 5 cm is voldoende voor onkruidonderdrukking. Hennephout kan wortelonkruiden niet tegenhouden, maar om zaadonkruiden tegen te houden is het een erg goede manier.
- Ook **stro** kan als onkruidwerende bedekker gebruikt worden. Het beste resultaat wordt gehaald met gehakseld, oud of ontsloten stro. Vers stro geeft graanopslag wat vervolgens moet worden doodgespoten.
- **Terrastar** kan gebruikt worden om kieming van onkruidzaden tegen te gaan. Dit product werkt wel niet tegen wortelonkruiden. Het bestaat uit gehakseld en geperst tarwestro dat tijdens het productieproces wordt verhit tot 70°C. De korrels, die een hoog wateropnemend vermogen hebben, zwellen en vallen snel uiteen onder invloed van vocht. Het product vormt bovenaan een hard laagje waardoor nieuwe onkruidzaden niet kunnen kiemen.
- **Biotop** is een product dat voornamelijk in de containerteelt gebruikt wordt maar sinds kort ook toepasbaar is in vollegrond. Het materiaal is samengesteld uit gemalen stro en gemodificeerd zetmeel. Een laag van 0,5 tot 1 cm is voldoende om de grond af te dekken. Na het aanbrengen wordt de laag geïnjecteerd met water. Het product vormt een dunne elastische doorlatende laag met levensduur van 6 tot 8 maanden. Het wordt ook gebruikt om op het substraat in de potten te doen bij containerteelt. Het product in een vloeibare spuitbare vorm (B04) is momenteel in onderzoek.
- **Asofil** is een materiaal dat bestaat uit water, plantaardige vezels (houtpulp), verlijmende stoffen, natuurlijk pigment en andere hulpstoffen. Asofil is een vloeibaar product en wordt met speciale apparatuur op een vlakke onkruidvrije bodem tussen het gewas aangebracht. Het product

¹ GFT-compost: compost van Groente,- Fruit- en Tuinafval

droogt op, is onbrandbaar en licht beloopbaar. Op het einde van het groeiseizoen wordt Asofil biologisch gedegradeerd en opgenomen in de bodem.

Producten als Terrastar, Biotop en Asofil nemen wel stikstof weg uit het substraat en bemoeilijken de bemesting. Ook mag de aangebrachte laag niet gebroken worden om een goed effect van deze producten te hebben.

- Verder kan men ook biodegradeerbaar plastic of anti-onkruiddoeken gebruiken.

De **biodegradeerbare plasticfolie** laat geen residu's in de bodem na en moet na het rooien enkel worden ingefreesd.

De **anti-onkruiddoeken** zijn samengesteld uit jute, hennep of vlas. Deze doeken zijn wel vrij moeilijk te bewerken omdat ze redelijk zwaar en moeilijk te versnijden zijn. Maar ze hebben een uitstekend onkruidwerend effect (19)

- Ook **potdeksels** kunnen voor een verminderde onkruiddruk zorgen in potten. Er zijn twee soorten deksels verkrijgbaar. Het zwarte deksel valt binnen de potrand en heeft een relatief kleine opening voor de stam. Het bruine deksel heeft een rand die over de pot geklikt kan worden (speciale potten nodig). De opening voor de stam is groter waardoor er meer onkruid kan groeien. Doordat het bruine deksel goed sluit is er geen verlies van grond tijdens vervoer. Uit onderzoek blijken potdeksels het mos en onkruid voor ongeveer 50% te onderdrukken. (8)

Deze techniek wordt nog niet erg veel toegepast maar is in volle opgang in de sierteeltsector, voornamelijk in de boomkwekerij en de snijbloementeelt in open grond.

Knelpunten

Er zijn ook enkele nadelen verbonden aan het fysisch afdekken van bodem en teeltmedium.

Het is vrij duur. Niet alleen de kostprijs van de producten is vaak hoog, maar ook de arbeidskost kan oplopen. Het gebruik van de afdekkingsmaterialen resulteert vaak in een hoeveelheid restafval die moet afgevoerd worden.

Wat betreft afdekking met folie of doeken is uit de fruitteelt bekend dat regelmatig muizen kunnen voorkomen onder de folie of doeken en daar wortelbeschadiging kunnen aanrichten.

Bij sommige gewassen heeft het gebruik van afdekmaterialen invloed op de groei. Dit kan zowel positief als negatief zijn. Het afdekken van de grond met dit soort materialen heeft over het algemeen tot gevolg dat bij zonnig weer de bodemtemperatuur sneller oploopt dan zonder folie en doek (8).

Referenties

8, 19, 21, 36

4. Afdekking van het gewas

Door de planten af te dekken met beschermingsmateriaal tegen vogels of insecten, kan aantasting door deze beschadigers beperkt worden.

4.1. Vogelafweer

Omschrijving

Door netten boven het gewas te plaatsen kunnen vogels de gewassen niet beschadigen en kan het gebruik van aviciden beperkt worden. Netten die vogels moeten tegenhouden hebben grotere gaasopeningen dan insectengazen.

Teeltgroep

Volledige bosboomkwekerij buiten en in alle glasteelten.

Praktische toepassing

Vogelafweernetten worden algemeen in bosgoed en op zaaibedden gebruikt, maar enkel sporadisch in serres.

Knelpunten

Het gebruik van afweernetten is arbeidsintensief en heeft een hoge kostprijs. Het belemmert ook de teelthandelingen.

4.2. Insectengaas

Omschrijving

Sierplanten kunnen ook afgeschermd worden met insectengaas, om aantasting door plagen te vermijden of om virusoverdracht door bepaalde insecten tegen te gaan. Bij deze techniek worden de planten zelf met het insectengaas afgedekt. Het plaatsen van insectengazen in luchtramen van serres wordt hier als een aparte techniek besproken (zie 'Preventie', punt 7 Gebruik insectengaas in luchtramen' op pagina 19).

Teeltgroep

Binnenteelten.

Toelichting

Het aanbrengen van insectengaas over een gewas vindt nog maar een beperkte toepassing in de sierteelt omdat er een aantal specifieke nadelen aan verbonden zijn.

Knelpunten

Een aantal knelpunten verbonden aan het overdekken van planten met insectengaas, gaan een brede verspreiding van deze maatregel op de bedrijven tegen. Vooral de invloed op het microklimaat onder het gaas, het belemmeren van andere teelthandelingen en de arbeidsintensiviteit spelen daarin mee. Ook de kostprijs van de insectengazen wordt door telers als een knelpunt ervaren, vooral indien grote oppervlaktes dienen bedekt te worden.

5. Verwijderen van niet-oogstbare planten(delen)

Om infecties te vermijden, kan het aangewezen zijn bepaalde niet-oogstbare plantendelen tijdens of na de teelt te verwijderen. Op die manier kunnen mogelijke pathogenen of plagen op deze plantendelen zich niet verder verspreiden in de plant.

5.1. Bloemknoppen verwijderen

Omschrijving

De tripsdruk kan verlaagd worden door weinig ontwikkelde bloemknoppen weg te nemen. Deze bloemknoppen zijn namelijk veel vatbaarder voor aantasting door trips dan goed ontwikkelde bloemknoppen.

Teeltgroep

Binnenteelten.

Toelichting

Het verwijderen van weinig ontwikkelde bloemknoppen wordt momenteel toegepast bij snijroos onder glas, maar kan algemeen toegepast worden.

Knelpunten

Het werk is vrij arbeidsintensief en blijft dan ook bij te veel werk als eerste liggen.

5.2. Afgestorven/ aangetaste planten verwijderen

Omschrijving

Wanneer een afgestorven of aangetaste plant wordt waargenomen in het gewas, is het best dat deze zo vlug mogelijk verwijderd wordt om besmetting van de andere planten te voorkomen. Dit gebeurt best in een afgesloten plasticzak.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Praktisch is het niet mogelijk alle **aangetaste planten** te verwijderen. In de boomkwekerij wordt bijvoorbeeld vaak nog met een aangetaste plant verder geteeld. In de snijrozenteelt is dit niet het geval.

Afgestorven planten worden best wel direct verwijderd, wat soms niet evident is.

In de potplantenteelt wordt het verwijderen van de afgestorven of aangetaste planten courant gedaan.

Knelpunten

Deze techniek vraagt de inzet van arbeid maar past toch bij een goede teelttechniek.

5.3. Snoeiafval verwijderen

Omschrijving

Door het snoeiafval te verwijderen kan de verspreiding van ziekten en plagen verminderd worden. Ook kunnen de overwinteringsplaatsen van belagers geëlimineerd worden en de opbouw van nieuwe belagers vertraagd worden.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Deze techniek wordt reeds vrij algemeen toegepast.

Knelpunten

Er zijn weinig knelpunten omdat dit hoort bij een goede teelttechniek.

5.4. Gewasresten verwijderen

Omschrijving

Door het verwijderen of vernietigen van gewasresten op het veld elimineert men de overwinteringsplaatsen van beschadigers en vertraagt men de opbouw van nieuwe populaties (12).

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Wordt reeds toegepast op veel bedrijven want het heeft ook te maken met een goede bedrijfshygiëne.

Knelpunten

Bij het verwijderen van zowel bloemknoppen, afgestorven/aangetaste planten, gewasresten als snoeiafval rijst de vraag wat er moet gedaan worden met dit afval. Composteren op het bedrijf vraagt een milieuvergunning klasse 1 wat voor een sierteeltbedrijf moeilijk haalbaar is.

Referenties

6. Keuze potmaat in functie van teeltstadium

Omschrijving

Door de potmaat af te stemmen op de plantmaat kan vermeden worden dat overbodige onkruid-groei ontstaat. Een kleinere potdiameter betekent een kleinere oppervlakte waar er onkruid kan groeien.

Teeltgroep

Buitenteelten container en binnenteelten container.

Toelichting

In de boomkwekerij wordt dit al algemeen gedaan.

Knelpunten

Deze techniek vraagt wel extra arbeid door het extra verpotten.

7. Aanpassen watergift

Een goede watergift kan ook bijdragen om de ziektedruk, vooral door schimmels te beperken. Hierbij moet erop gelet worden dat alle planten evenveel water krijgen, en dat de potgrond en de planten niet te lang nat staan. Een droog gewas biedt immers minder gevaar voor schimmelaantasting.

7.1. Tijdstip van watergift

Omschrijving

Irrigatie gebeurt nog dikwijls met beregening. Belangrijk bij het beregenen van teelten is dat de bovengrondse delen van de sierplanten een zo kort mogelijke tijd nat staan om infectie van schimmels te voorkomen. 's Morgens beregenen is dan ook het meest aangewezen.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Bij de meeste telers is dit principe al goed ingeburgerd. Er zijn weinig of geen knelpunten.

7.2. Onderbevloeiing in plaats van bovenbevloeiing

Omschrijving

Door gebruik te maken van systemen voor onderbevloeiing zoals druppelaars of T-tape (druppelbevloeiing), eb- en vloedsystemen of NFT¹, in plaats van beregening van bovenaf, worden de bovengrondse plantendelen minder nat en is er minder kans op infectie.

Teeltgroep

Buitenteelten container en bepaalde binnenteelten.

Toelichting

Het meest gebruikte systeem voor onderbevloeiing in de sierteelt zijn **eb- en vloedsystemen**. Bij dergelijke systemen blijft de bovenlaag droog, waardoor er weinig problemen met mos en onkruid zijn. Een nadeel is de hoge prijs.

Soms wordt er bij de eb- en vloedvelden ook traditionele beregening geplaatst. De reden daarvoor is dat anders de potgrond bovenin teveel uitdroogt waardoor de grond los komt te staan van de potrand, wat minder mooi is. In dergelijke gevallen is het voordeel vanuit gewasbeschermingsoogpunt niet meer van toepassing (27).

Het gebruik van **T-tape** en **druppelaars** wordt in de sierteelt niet praktisch bevonden. In bepaalde teelten of in bepaalde teeltstadia wordt dit wel al toegepast.

¹ NFT: Nutrient Film Techniek

Knelpunten

Bedruppelen vraagt meer arbeidsinzet en is duurder dan beregenen. Een ander nadeel is dat er soms uitdroging is van de potgrond bovenin de pot.

Soms wordt door te beregenen het klimaat en de plant afgekoeld, wat in sommige omstandigheden voordelig kan zijn voor de teelt. Wanneer er onderbevloeiing plaatsvindt, gebeurt die afkoeling niet meer.

Referenties

27

8. Klimaatsturing

Omschrijving

Een goede klimaatregeling is noodzakelijk voor het creëren van optimale groeiomstandigheden en het voorkomen van aantastingen door plantenziekten.

Teeltgroep

Binnenteelten

Toelichting

Een klimaatregeling met energiebewuste instellingen van factoren als instraling, luchtvochtigheid, CO₂ en temperatuur heeft een invloed op plantprocessen als groei- en ontwikkelingssnelheid, fotosynthese en verdamping van de plant. Het optimaal instellen van elk van deze factoren leidt tot een homogeen klimaat in de serre. Een energiebewuste klimaatregeling betekent bovendien dat de instelwaarden regelmatig moeten aangepast worden aan de plantontwikkeling.

Minder goede warmteverdeling in de serre veroorzaakt een ongelijke ontwikkeling van het gewas en verhoogt de kans op ziekteverschijnselen of plagen op bepaalde plekken in het gewas; o.a. spint is een typische plaagontwikkeling op tochtrijke plaatsen in de serre.

Gesloten luchtramen kunnen een te hoge luchtvochtigheid veroorzaken waardoor het gewas te weinig kan verdampen en dit leidt tot een slechte waterhuishouding. Wat op zijn beurt aanleiding geeft tot een verhoogde gevoeligheid voor bacteriën en schimmels zoals *Botrytis*.

Een andere stelregel bij klimaatsturing is dat 's morgens zoveel mogelijk condensvorming moet vermeden worden om de kans op schimmelaantasting te verlagen.

Knelpunten

Behalve de hierboven aangehaalde nadelen is een knelpunt de hoge kostprijs, omdat een sterk doorgedreven regelapparatuur nodig is.

9. Ontsmetten van drainwater vóór hergebruik

Omschrijving

Vooraf bij het hergebruik van drainwater in gesloten teeltsystemen kan het belangrijk zijn het irrigatiewater te ontsmetten. Het gevaar schuilt vooral in de verspreiding van pathogenen via het water. Het drainwater kan sporen van schimmels bevatten die zich in het water voortplanten zoals *Pythium*, *Phytophthora* en *Fusarium*. Deze kunnen geëlimineerd worden via fysieke ontsmettingsmethoden, zoals de langzame zandfilter, UV-ontsmetting, verhitting en nog enkele andere minder voorkomende technieken. Schimmels die zich niet in het water voortplanten maar in de lucht of bodem, worden door fysieke bestrijding echter niet tegengehouden.

Teeltgroep

Buitenteelten container en binnenteelten.

Toelichting

Voor ontsmetting van recirculatiewater kan men gebruik maken van diverse ontsmettingssystemen. Langzame zandfiltratie, UV-ontsmetting en verhitting zijn de meest voorkomende systemen.

- **Langzame zandfiltratie** berust op de werking van nuttige bacteriën die voorkomen in de zand- en grindlagen waaruit de filter is opgebouwd. Deze bacteriën scheiden stoffen af die worden opgenomen door de pathogenen waardoor deze afsterven.
- **UV-ontsmetters** gebruiken de golflengte van ultraviolet licht (van 100 tot 400 nm) om pathogenen te doden. Het zijn de UV-C stralen die een kiemdodende werking hebben. Deze stralen beschadigen de DNA-structuur van een micro-organisme zodanig dat de cel afsterft of op zijn minst zijn functie verliest (79).
- Bij ontsmetting door **verhitting** wordt het drainwater door twee warmtewisselaars verhit tot de gewenste temperatuur (95°C), en deze temperatuur wordt vervolgens gedurende 30 seconden aangehouden waarna het water opnieuw snel wordt afgekoeld. De temperatuur en de tijd dat deze temperatuur wordt aangehouden is bepalend voor het afdoden van de micro-organismen. Micro-organismen worden afgedood bij een minimumtemperatuur van 70-80°C doordat de eiwitten denatureren. Voor specifieke overlevingsstructuren van organismen (cysten,...) zijn hogere temperaturen nodig. De meeste pathogenen op sierplanten (schimmels, bacteriën en aaltjes) zijn doorgaans niet bestand tegen de hoge temperaturen in een verhittingsinstallatie.

In tabellen 1-3 worden de voor- en nadelen geschetst van deze drie ontsmettingssystemen (20).

<p>Langzame zandfilter</p> <p>VOORDELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eenvoudige fysische techniek; - Lage kostprijs; - Milieuvriendelijk; - Lage energiekost; - Werkt waar nodig als fysische fijnfilter voor organisch materiaal; - Verhoging van de transmissie van het water; - Eliminatie van schimmels o.a. <i>Pythium</i>, <i>Cylindrocladium</i>, <i>Phytophthora</i>, <i>Thielaviopsis</i>, <i>Olpidium</i>. In mindere mate <i>Fusarium</i> en <i>Verticillium</i>; - Eliminatie van bacteriën (<i>Xanthomonas</i>, <i>Pseudomonas</i>, <i>Erwinia</i>, <i>Corynebacterium</i>); - Werkt vrij selectief: pathogenen worden verwijderd terwijl nuttige flora overleeft; - Recuperatie van meststoffen is mogelijk; - Geen verschil in chemische wateranalyse voor of na zandfilter. 	<p>NADELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grote ruimte nodig voor installatie; - Niet alle ziekteverwekkers worden even goed verwijderd, bv. nematoden; - Virussen worden niet verwijderd.
---	---

Tabel 1. Overzicht voor- en nadelen langzame zandfilter

<p>UV-ontsmetting</p> <p>VOORDELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volledige ontsmetting kan bekomen worden: bacteriën, schimmels en virussen worden uitgeschakeld met een UV-dosis van 250 mJ/cm²; - Geen invloed op de samenstelling van het water (wel op ijzercomplexen); - Zeer goede werking indien installatie (capaciteit,...) juist wordt gekozen; - Controleerbaar; - Neemt weinig plaats (lampen in serie / parallel). 	<p>NADELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volledige ontsmetting heeft als nadeel dat een biologisch vacuüm ontstaat met de kans op een explosieve groei van nefaste organismen; - Dure installatie; - Hoge energiekosten.
---	--

Tabel 2. Overzicht voor- en nadelen UV-ontsmetting

<p>Verhitting</p> <p>VOORDELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diverse schimmels (<i>Fusarium</i>, <i>Pythium</i>, <i>Phytophthora</i>) worden afgedood; - Afdoding bacterie <i>Erwinia</i>; - Aaltjes (oa. <i>Rodopholus similis</i>) worden afgedood; - Eenvoudige techniek 	<p>NADELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opwarming gietwater; - Zuren moeten toegevoegd worden om kalkneerslag tegen te gaan; - Duur.
---	---

Tabel 3. Overzicht voor- en nadelen verhitting

- De **aqualimpa** is de nieuwste ontwikkeling op het vlak van drainwaterontsmetting. Dit mechanisme doodt zowel virussen, schimmels als bacteriën door wrijvingskracht opgewekt door de werveling van het water. De micro-organismen worden als het ware verpletterd. Deze methode is nog niet wetenschappelijk getest (44).
- Door de **aquasonic** worden de membranen van de organismen getrild waardoor deze organismen kapot gaan. Men bekomt op deze manier zuiver water.
- **Aquahort** is een manier om water te zuiveren met behulp van de afgifte van koper.
- Met **peroxiden** kan ook water ontsmet worden. Hierbij is het erg belangrijk dat de hoeveelheid peroxiden goed gedoseerd wordt om geen overtollige milieubelasting te hebben.

Bij de snijbloemen (substraatteelt) wordt het water meestal ontsmet vooraleer het hergebruikt wordt. In de potplantenteelt wordt ontsmetting voor hergebruik niet algemeen toegepast.

Knelpunten

De knelpunten voor de verschillende methodes werden reeds beschreven in de tabellen 1 tot 3. Verder dient nog de aandacht te worden gevestigd op de hoge kostprijs en de problematiek van het verwijderen van het rest- en spuiwater.

Referenties

20, 44, 79

10. Omschakelen van grondgebonden naar niet-grondgebonden teelt (met recirculatie)

Omschrijving

Deze maatregel kan wat gewasbescherming betreft een oplossing zijn voor teelten die te veel problemen hebben met aaltjes of andere bodemgebonden ziekten. Door te telen op substraat is een schone, ziektevrije start van de teelt mogelijk. Bodempathogenen vormen nauwelijks nog een probleem en grondontsmettingen zijn dus niet meer nodig. Bovendien kan de teelt beter gecontroleerd en beheerst worden (sturing bemesting en watergift en mogelijkheid tot het aanleggen van een gesloten systeem).

Teeltgroep

Binnenteelten vollegrond.

Toelichting

Als substraat kunnen organische materialen (veenbalen, potgrond, ...) of anorganische materialen (steenwol, glaswol,...) gebruikt worden. De laatste jaren wordt steeds meer op substraat geteeld. Momenteel wordt roos voor meer dan 60% en gerbera en anjer volledig op substraat geteeld. Deze techniek is niet voor iedere teelt mogelijk, enkel voor de glasteelten waarvan niet de volledige plant maar een deel ervan wordt vermarkt (snijbloemen), en voor enkele teelten in vollegrond of in container is dit mogelijk.

Knelpunten

Een nadelig gevolg bij de omschakeling van vollegrond naar substraat is de grote afvalberg die met deze omschakeling gepaard gaat. Ook is er een betere kennis nodig van de teelttechniek van gieten, bemesten, keuze substraat en recirculatie. De investeringskosten liggen vrij hoog, maar deze omschakeling is gesubsidieerd vanuit het VLIF wat de kosten ietwat kan drukken.

1. Waarneming en diagnose

Een precieze en snelle detectie plus identificatie van gewasbeschadigers, in combinatie met het bepalen van de besmettingsgraad, vormt de basis voor de reductie van het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Op deze manier kan een accuraat advies gegeven worden, zodat er, naargelang de aard en de ernst van de besmetting, op een verantwoorde manier kan (bij)gestuurd worden.

1.1. Visueel waarnemen of scouten

Omschrijving

Visueel waarnemen houdt in dat de teler of teeltbegeleider door intensieve controle op ziekten en plagen in een vroeg stadium kan waarnemen wanneer een beschadiger in het gewas aanwezig is. Door een correcte waarneming van de aanwezige belager kan er in een vroeg stadium ingegrepen worden om verdere infectie te beperken. Intensieve waarneming speelt dus vooral in op het tijdstip van behandelen. Vroeg behandelen kan immers veel schade voorkomen. Wanneer er zonder waarnemen wordt gespoten, is er altijd een risico dat er te laat wordt gespoten of helemaal overbodig wordt gespoten (kalenderspuiten).

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Soms wordt er enkel waargenomen langs het hoofdpad, wat onvoldoende kan zijn, vooral bij aantasting met spint en mineervlieg. Die kunnen in de winter en het voorjaar soms heel plaatselijk aanwezig zijn (31).

Er bestaan verschillende hulpmiddelen voor visuele waarneming in het gewas (12):

- **Vangplaten** kunnen vliegende insecten detecteren doordat deze op de lijmplaten blijven hangen. Er bestaan gele en blauwe lijmplaten. Trips wordt aangetrokken door de blauwe kleur en kan door middel van die blauwe vangplaten gedetecteerd worden. Alle andere vliegende insecten zoals bv. *Sciara*, witte vlieg en bladluis worden aangetrokken door de gele kleur en worden op de gele vangplaten gevangen. Deze platen zijn erg belangrijk om de evolutie van de hoeveelheid vliegende insecten na te gaan. Hieruit kan nagegaan worden wanneer het beste moment is om biologische bestrijders uit te zetten of wanneer chemische middelen moeten ingezet worden.

- **Feromoonvallen** kunnen ook gebruikt worden om allerlei soorten wolluizen en vlinders (anjerbladroller, gamma-uil, Turkse mot) in de teelt te signaleren en te bemonsteren (15) (Zie verder pag. 56). Wanneer de feromonen dicht bij een lijmplaat of andere val verspreid worden, worden de mannetjes naar de val gelokt en kunnen zo gevangen worden. Feromoonvallen worden in de sierteelt gebruikt om motten te signaleren waarvan de rupsen grote schade kunnen aanrichten. De feromonen zijn specifiek voor iedere soort. De feromoonvallen bestaan in verschillende uitvoeringsvormen. Deze vallen kunnen ook gebruikt worden om motten weg te vangen in plaats van enkel te bemonsteren.

- **Vanglampen** kunnen gebruikt worden om vlinders aan te trekken. Wanneer de vlinders de lamp raken, worden ze geëlectrocuteerd en sterven ze onmiddellijk.

Wanneer insecten door geur of licht worden aangetrokken is het van belang de ramen dicht te houden zodat er geen insecten van buitenaf in de serre worden aangetrokken.

- **Berlèse-trechters** worden gebruikt voor tellingen van tripsen, wolluizen, wortelluizen,... en **bodemvallen** voor het vangen van de taxuskever.

Visueel waarnemen met hulpmiddelen wordt meer en meer toegepast bij teelten in kassen (potplanten ongeveer 40%). Het intensief controleren van alle hulpmiddelen en van de planten vereist een grote discipline. Een nadeel is dat correcte identificatie van de aanwezige beschadiger op basis van morfologische kenmerken vaak specialistenwerk is. Bovendien bevat een praktijkstaal vaak meer dan één organisme en zijn tal van ziekteverwekkers moeilijk of niet te onderscheiden met een microscoop, waardoor ze met de klassieke methoden al gauw over het hoofd kunnen gezien worden.

Naast bovenvermelde scoutingtechnieken blijft de **klassieke gewascontrole** noodzakelijk voor de controle van alle kruipende plaagorganismen en schimmelinfecties, bv. (spint)mijten, slakken, rupsen, mineervliegen, bladaaltjes, *Botrytis*, witziekte, wortelrot, enz. Een handig hulpmiddel voor het snel terugvinden van deze vaak lokale aandoeningen is het gebruik van Signal Clips (felgekleurde plastic clips waarmee men gevonden haarden kan aanduiden). Voor de opvolging van mogelijke uitbreidingen van gewasproblemen, kunnen azaleaklemmetjes worden gebruikt op enkele 'meet'-planten (bv. aanduiding aangetaste blaadjes met schildluis). Bij de gewascontrole is verder het 'uitkloppen van de bloemen' een bruikbare techniek als snelcontrole voor de aanwezigheid van tripsen.

Bij een doelgerichte aanpak van bepaalde insecten moeten de planten wekelijks gecontroleerd worden. Bij sommige insecten volstaat de vaststelling 'aanwezig' of 'afwezig' (bv. bij bladluis, *Duponchelia*,...), bij andere zijn er registraties nodig van tellingen en van aanwezige schadebeelden in het gewas (bv. bij trips, witte vlieg,...). Sommige insecten worden namelijk bestreden op basis van een schadedrempel die per gewas en per klimaat kan variëren; elke teler moet bijgevolg voor zijn gewas de schadedrempels uitzoeken binnen zijn bedrijfsklimaat. Wanneer men behandelt op basis van de gegevens bekomen uit waarnemingen, spreken we van 'geleide bestrijding' (20).

Knelpunten

Er is een grote kennis vereist voor de herkenning van de beschadigers, deze kennis is niet altijd aanwezig. Bij toepassing van feromonen en lichtvallen in een serre moeten de ramen dicht blijven omdat anders insecten van buiten af in de serre worden aangetrokken. Een ander knelpunt is dat deze methode tijd vraagt en een grote discipline.

1.2. Verbeterde diagnose van gewasbeschadigers

Omschrijving

Het vroegtijdig waarnemen én herkennen van een beschadiger kan bijdragen tot een verminderde inzet van pesticiden. Door een correcte identificatie van de pathogeen kan gericht ingegrepen worden (bv. lokale behandeling), met het juiste middel op het juiste tijdstip. Een goede diagnose van de aanwezige ziekte of plaag is daarom cruciaal om de effectiviteit van een behandeling te garanderen (20).

Traditioneel wordt een ziektediagnose gesteld op basis van symptomen op de plant of door herkenning van het aanwezige insect of ziekte op de planten. Voor specifieke problemen kan ook een diagnose bekomen worden door een staal te nemen en dit te laten analyseren in een labo via specifieke testen. In de sierteelt, met zijn grote diversiteit aan teelten en cultivars, is het pakket aan potentiële gewasbeschadigers ook behoorlijk uitgebreid. Herkenning van een gewasbeschermingsprobleem enkel op basis van macroscopische symptomen is dan niet altijd evident. Diagnose aan de hand van staalanalyse kan daarom in sommige gevallen meer zekerheid bieden aan een teler.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

- Diagnose op basis van analyse van stalen is in de meeste gevallen gebaseerd op directe **microscopische analyse** van het staal, of door microscopische analyse na incubatie of uitplating op een geschikte voedingsbodem.

- Daarnaast zijn er ook nieuwe detectiemethoden ontwikkeld die nog sneller en heel gevoelig zijn. Deze testen kunnen uitsluitend bieden in bepaalde gevallen wanneer microscopische analyse tekort schiet. De testen zijn gebaseerd op analyse van bepaalde eiwitten (immunologische testen) of DNA (nucleïnezuur technologie).

Immunologische technieken laten een snelle en accurate identificatie van pathogenen toe. Immunologische technieken worden vooral gebruikt voor virusdetectie. De meeste serologische testen zijn gebaseerd op de ELISA techniek.

Andere diagnostische tests zijn gebaseerd op analyse van het DNA (32) van de pathogeen (**nucleïnezuur technologie**). Ten opzichte van de meer traditionele diagnosemethoden biedt deze methode verscheidene voordelen. De organismen moeten niet opgezuiverd worden, de technieken zijn objectief, betrouwbaar, specifiek, uiterst gevoelig, snel en kunnen bovendien toegepast worden op complexe stalen, zoals plant-, substraat-, grond- of waterstalen. Met behulp van een DNA-test kunnen bovendien verschillende ziekteverwekkers opgespoord en gediagnosticeerd worden in een vroeg stadium vóórdat er al visuele schade te bemerken is (88,75).

Knelpunten

Het laten analyseren van planten-, grond- of watermonsters voor diagnose van een bepaald schadebeeld wordt eerder sporadisch toegepast door de telers. Een eerste drempel vormt soms de tijd die telers moeten vrijmaken om het monster naar het labo te brengen (locatie) of om de resultaten af te wachten.

Een ander belangrijk nadeel van diagnostische testen, vooral de meer gespecialiseerde testen (DNA, ELISA) is het kostenplaatje. De kostprijs voor dergelijke scans is behoorlijk hoog en vormt de belangrijkste drempel voor praktische toepassing. Voor een uitgebreide diagnostische test betaalt een teler al gauw 146 euro, voor een preventieve minder uitgebreide test tot 70 euro.

Een bijkomend tegenargument voor het gebruik van dergelijke diagnostische tests is dat identificatie van de beschadiger vaak weinig nut heeft voor een teler aangezien curatieve chemische ingrepen vaak niet meer mogelijk zijn. Voor verschillende virus- of bacterieziektes zijn immers geen middelen erkend voor een curatieve behandeling. Telers zijn dan ook niet bereid veel geld uit te geven aan dure tests indien de invloed op de gewasbeschermingsstrategie slechts beperkt is.

Referenties

12, 15, 20, 31, 32 75, 88

2. Waarschuwingssystemen

Omschrijving

Waarschuwingssystemen zijn gebaseerd op het waarnemen van de diverse stadia van ziekten en plagen in combinatie met de opvolging van klimaatsfactoren om **voorspelling** van de aanwezigheid van schadelijke stadia mogelijk te maken. Hierop kan dan de chemische gewasbescherming afgestemd worden en hoeft niet meer volgens kalenderbespuitingen behandeld te worden, maar enkel wanneer het gewas echt dreigt economische schade te ondervinden.

Teeltgroep

Potentieel voor alle teelten.

Momenteel enkel uitgewerkt voor boomkwekerij (vollegrond en container).

Toelichting

In 1997 werd het ‘Waarnemings- en Waarschuwingssysteem voor Plagen in de Boomkwekerij’ opgestart. Met dit waarschuwingssysteem wordt getracht het routinematige gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (kalenderspuiten) terug te dringen of te voorkomen. Het eerste luik ‘waarnemen’ omvat het volgen van de verschillende ontwikkelingsstadia (ei, larve, pop, adult) van de parasieten die zijn opgenomen in het systeem (39). Waarnemingen worden gedaan in de verschillende boomkwekerijgebieden van Vlaanderen. De manier van waarnemen kan variëren van het ter plaatse opvolgen van de ontwikkeling van insecten met een loep, tot het verzamelen van stalen om onder microscoop te bekijken, het plaatsen van feromoonvallen, bodemvallen en vangplaten of het onderzoeken van stalen die in een Berlèse-trechter geplaatst worden (20).

Pas vanaf een bepaald ontwikkelingsniveau wordt er aangeraden curatief te behandelen (het 2^{de} luik ‘waarschuwen’). De waarschuwingsberichten worden afgestemd op de aard van het teeltsysteem: open teelten (container of vollegrond) of gesloten teelten (kas of tunnel) (74). De waarschuwingsberichten worden via fax en e-mail bij de ingeschreven siertelers bezorgd. Om te voorkomen dat gewaarschuwden blindelings de berichten opvolgen, worden ze steeds aangespoord om zelf hun planten te controleren alvorens over te gaan tot een bestrijding.

Het aantal parasieten opgenomen in het waarschuwingssysteem groeit nog steeds. Momenteel zijn er meer dan 30 organismen opgenomen in het systeem: sparrenaaldluis, takluis, buxustopmijt, luizen in beschutte teelten, zwarte kersenluis, roestmijt op *Laurus nobilis*, Buxusbladvlo, taxuskever, anjerbladroller, beukenbladluis, coniferenspintmijt, buxusspintmijt, schurft, buxusziekten, bladsnuitkevers, rupsen op *Carpinus*, cicaden, kommaschildluis, bladhaantjes, *Volutella buxi*, antracnose op *Platanus*, bonenspintmijt, eiafleg dopluizen, mineermotten op *Ligustrum*, roestmijten op *Ligustrum*, stippelmotten op *Euonymus* en *Prunus*, dopluizen en pulvinale dopluizen op *Taxus/Ilex*, roestmijt op *Fraxinus*, lindebladwesp, snuitkeverlarven, spintmijten, witziekte op roos. Deze lijst wordt blijvend aangevuld, er zullen ook meer en meer schimmelziekten worden opgenomen in het systeem.

De abonnees die ingeschreven zijn om deze waarschuwingen te ontvangen bestaan vooral uit boomtelers en tuinaannemers in een verhouding van 30% boomtelers, 40% tuinaannemers en 30% anderen.

Waarschuwingberichten worden verzonden op het moment dat de insecten of mijten het gemakkelijkst en het meest efficiënt te bestrijden zijn, dit zowel chemisch als biologisch. Hierbij wordt dus geopteerd voor een minimale input van bestrijdingsmiddelen.

Het 3^{de} luik ‘voorlichting’ omvat omschrijvingen van een groot deel van de waargenomen parasieten op geïllustreerde informatiefiches die de telers kunnen helpen om de plaag te leren kennen en herkennen. Binnen dit gedeelte wordt ook veel aandacht besteed aan het geven van cursussen en voordrachten. Naast schadelijke organismen worden ook de nuttige organismen gevolgd. Zij kunnen een extra ondersteuning zijn voor een efficiënte bestrijding.

Knelpunten

De bestaande waarschuwingssystemen hebben vooral betrekking op plagen, waarschuwingssystemen voor ziekten zijn moeilijker op te stellen. Nog niet alle telers die voordeel zouden kunnen hebben bij het gebruik van de bestaande waarschuwingssystemen zijn aangesloten.

Referenties

20, 39, 74

1. Biologische bestrijding

De biologische bestrijding maakt gebruik van levende organismen (bacteriën, schimmels, insecten, mijten, nematoden,...) als natuurlijke vijanden om een plaagorganisme in het gewas te onderdrukken.

1.1. Bevorderen van natuurlijke vijanden in open lucht (conservatie)

Omschrijving

Het bevorderen van populaties van spontaan voorkomende natuurlijke vijanden in buitenteelten heeft tot gevolg dat de schadelijke organismen direct kunnen bestreden worden door hun natuurlijke vijanden, waardoor ingrijpen van de mens en het gebruik van bestrijdingsmiddelen zo ver mogelijk teruggedroefd kan worden. Dit kan concreet gebeuren door de inzet van selectieve chemische bestrijdingsmiddelen (zie hoofdstuk chemische bestrijding), of door een aantal cultuurtechnische maatregelen te treffen zoals het creëren van schuil- of overwinteringsplaatsen aan de rand van of binnenin het gewas (bv. hagen, grasbermen, strips van wilde vegetatie, nestkastjes, ...), het voorzien van voedselbronnen (bv. pollenproducerende planten of bloeiende planten) tussen het sierteeltgewas, het toepassen van mengteelten, het uitvoeren van een gepaste bodembewerking of juist het achterwege laten ervan, het behouden van gewasresten, enz. (15).

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container).

Toelichting

Het plaatsen van **bloeiende planten** wordt nog niet zo veel toegepast, maar er is wel veel interesse voor deze methode.

Hagen omringen al vaak de Vlaamse sierteeltpercelen en blijken vooral in de boomkwekerij nuttig te zijn (23). De hagen fungeren als voedsel- en schuilplaats voor nuttige insecten en kunnen tevens dienst doen als windsingel om zo overwaaiende plagen in zekere mate tegen te houden. Door het aanplanten van gemengde hagen kan men de biologische diversiteit nog verhogen. Aangeplante hagen worden doorgaans niet behandeld met bestrijdingsmiddelen. Vaak is het ook de bedoeling in de haag een zekere populatie plaagorganismen te kweken die op hun beurt een voedingsbodem vormen voor nuttige organismen en deze dan ook massaal aantrekken. Van hieruit kunnen de natuurlijke vijanden migreren naar de percelen met boomkwekerijgewassen. (26)

Knelpunten

Het bevorderen van natuurlijke vijanden voor spontane biologische bestrijding in de sierteelt via cultuurtechnische maatregelen stoot nog op enkele problemen.

- Allereerst zijn er zeer weinig gegevens bekend betreffende de praktische efficiëntie van verschillende natuurlijke vijanden op voorkomende ziekten en plagen in siergewassen. Onderzoek naar dit verband zou voor de sector veel kunnen betekenen. Wanneer de teler duidelijk overtuigd is van het nut en het potentieel van natuurlijke vijanden, zal hij ook sneller geneigd zijn maatregelen te treffen om hun aanwezigheid te stimuleren.

- De aanwezigheid van natuurlijke vijanden kan bovendien pas bevorderd worden wanneer de aanvullende bestrijding (die meestal nodig is) gebeurt met selectieve middelen die geen bedreiging vormen voor de natuurlijke vijanden. Deze selectieve middelen moeten dus voorhanden zijn, wat in de praktijk niet steeds het geval is (erkenningen).
- Een andere drempel specifiek voor het aanleggen van hagen rond percelen vormt het feit dat deze hagen ook een aantrekking op ongewenste plagen en ziekten kunnen uitoefenen. In de sierteelt moet altijd rekening gehouden worden met een nultolerantie (visueel aspect) wat betekent dat zowel schadelijke als onschadelijke insecten niet mogen voorkomen op de planten.

1.2. Bevorderen van natuurlijke vijanden onder glas

Omschrijving

Het bevorderen van de aanwezigheid van natuurlijke vijanden in kassen is niet zo vanzelfsprekend als in buitenteelten. Weinig natuurlijke vijanden komen **spontaan** voor in kassen. Invlieg van bepaalde sluipwespen of andere nuttige vliegende insecten treedt soms wel op, maar niet in sterke mate. Algemeen biedt deze maatregel weinig mogelijkheden in de glassierteelt. Wel kunnen maatregelen genomen worden om populaties van reeds aanwezige natuurlijke vijanden, bv. na uitzetten, langer te behouden. Dit kan bijvoorbeeld door het plaatsen van bankerplanten. Bankerplanten zijn waardplanten voor onschadelijke prooiorganismen voor de natuurlijke vijanden. Door de aanwezigheid van deze prooiorganismen beschikken de natuurlijke vijanden steeds over voldoende voedselbronnen, ook wanneer de schadelijke organismen in het gewas niet meer in grote mate voorhanden zijn.

Teeltgroep

Binnenteelten.

Toelichting

Het gebruik van bankerplantjes kent slechts een heel beperkte toepassing in de glassierteelt. Sporadisch worden graanluiskweekjes uitgezet ter instandhouding de populaties van sluipwespen (bestrijding bladluis).

Knelpunten

De voornaamste knelpunten vormen het lage slagingspercentage en het vereiste onderhoud van de kweekjes. Een algemeen knelpunt van de biologische bestrijding is dat er een schadedrempel dient getolereerd te worden. Dit is niet evident in de sierteelt omdat er veelal een nultolerantie geldt.

1.3. Uitzetten van gekweekte natuurlijke vijanden

Omschrijving

Bij deze maatregel worden gekweekte natuurlijke vijanden aangekocht en uitgezet in het gewas met als doel de aanwezige plagen in het gewas te bestrijden. De gekweekte insecten worden tussen het gewas uitgezet, ofwel in het volwassen levensstadium ofwel in het larvale of eistadium (12).

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Het gebruik van biologische bestrijders vereist doorgaans een behoorlijke kennis van vijand en plaag voor het bekomen van een optimaal bestrijdingseffect. Men moet rekening houden met tal van aspecten waaronder de teeltwijze, de teeltomstandigheden en de populatieopbouw van natuurlijke vijand en plaag.

Het uitzetten van gekweekte natuurlijke vijanden vindt vooral toepassing in de bedekte teelt. Kassen vormen een perfecte omgeving om natuurlijke vijanden te introduceren, zonder het risico het merendeel van de organismen te verliezen door vluchtgedrag.

Voor bijna alle kasplagen bestaan er biologische bestrijders. Het gebruik van biologische bestrijders in de sierteelt is echter nog niet zo wijdverspreid als in de groententeelt onder glas. De bestrijding met behulp van natuurlijke vijanden verloopt doorgaans trager dan bij gebruik van spuitmiddelen, en de bestrijding van de plaag/ ziekte is vaak onvolledig. Deze twee zaken vormen de grootste belemmering voor de toepassing van biologische bestrijding in de sierteelt. Het tolereren van een zekere schadedrempel, wat vaak vereist is bij biologische bestrijding, is helemaal niet evident in de teelt van siergewassen. Wat siergewassen betreft, tolereert de consument immers geen plantschade (nultolerantie). Bovendien is de toepassing van de meeste biologische bestrijders eerder duur (20).

Om deze redenen wordt er momenteel slechts een klein kransje nuttige organismen als bruikbaar beschouwd voor de praktijk, en deze zijn dan meestal maar toepasbaar wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan.

Meest gebruikt zijn de **parasitaire aaltjes** die preventief worden ingezet tegen de larven van de *Sciara*-mug. Deze aaltjes worden zeer frequent toegepast op jongplantenbedrijven, waar men voorafgaand aan het stekken/zaaien/verspenen de met grond gevulde potjes van bovenaf gaat beregenen met een vloeistofoplossing van aaltjes. Deze nuttige organismen zijn bruikbaar op voorwaarde dat er veel potjes/m² zijn (anders is de kostprijs te hoog) en dat het bovenlaagje van de potgrond vochtig blijft in de eerste weken. De aaltjes verspreiden zich namelijk via het water. Er bestaan ook aaltjes voor de bestrijding van slakken (maar die zijn zeer duur) en taxuskevers (enkel werking boven 10°C). De aaltjes moeten direct een prooi vinden, anders sterven de aaltjes af. Bij nematoden is in tegenstelling tot chemische bestrijding geen sprake van een nawerking. Ook volledig ingeburgerd zijn bespuitingen met **bacteriepreparaten** (*Bacillus thuringiensis*) voor de curatieve bestrijding van jonge rupsen: de rupsen eten van bespoten bladeren, verlammen en sterven af.

Een gelijkaardige toepassing, die eveneens toegelaten is in België, zijn curatieve bespuitingen met **schimmelpreparaten** tegen witte vliegen, tripslarven en bladluizen. Het gaat hier om één welbepaald middel (Preferal op basis van *Paecilomyces fumosoroseus*) dat zeer goed werkt onder vochtige omstandigheden zoals stektunnels, mistserres,

Van de dierlijke biologische bestrijders worden momenteel vooral **roofmijten** gebruikt in de glassierteelt. Het gaat hier vooral om de bodemroofmijt *Hypoaspis* die bij jongplanten of op stekbedden preventief wordt uitgestrooid over de potgrond ter bestrijding van allerlei bodemdier-tjes (*Sciara*, duizendpoot, ...). Voorwaarde voor de toepassing is andermaal een hoge plantdicht-

heid (anders te duur). Ook is er een heel bescheiden gebruik van de roofmijt *Amblyseius cucumeris* die verpakt in kweekzakjes preventief wordt opgehangen tussen het gewas. Deze roofmijt wordt gebruikt tegen trips, en kan enkel effectief zijn bij planten die elkaar raken, anders blijven ze geïsoleerd rondcirkelen op één plant.

Naast roofmijten wordt ook wel eens gebruik gemaakt van **sluipwespen**. Vooral *Encarsia formosa* tegen witte vlieg is gekend, maar in de sierteelt meestal onbruikbaar vanwege de zeer sterke gevoeligheid voor chemische middelen. Wel bruikbaar en sporadisch toegepast zijn de *Aphidius*-sluipwespen tegen bladluizen. Om een kans op slagen te hebben, moeten deze preventief worden ingezet bij de start van de teelt. Een preventieve inzet is enkel mogelijk in combinatie met een serre-introductie van graanluiskweekjes waarop de sluipwespen zich kunnen vermeerderen (zie 'bankerplanten' onder 1.2.). Sluipwespen zijn parasitoïden, dit wil zeggen dat ze hun prooi niet opeten, maar gebruiken voor hun voortplanting: ze leggen er hun eitjes in, die zich volledig ontwikkelen binnen de gastheer, die uiteindelijk afsterft. (26)

Knelpunten

De haalbaarheid van deze techniek is niet altijd duidelijk omdat de bestrijding onvolledig kan gebeuren. De werkingssnelheid is laag en er is een hogere kostprijs voor deze techniek. Bovendien is er een gebrek aan selectieve middelen die de natuurlijke vijanden voldoende ontziet. Net zoals voor alle biologische bestrijding geldt ook hier dat er een schadedrempel moet aanvaard worden wat in de sierteelt niet evident is.

Referenties

12, 15, 20, 26

2. Mechanisch wegvangen van insecten

Omschrijving

Door gebruik te maken van blauwe of gele vanglinten (kleefrol), vanglampen of stofzuigers kunnen vele vliegende plaaginsecten weggevangen worden. Deze methode kan geschikt zijn voor de bestrijding van een lokale aantasting. Sterk verspreide aantastingen kunnen via het wegvangen echter niet bestreden worden.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Uit onderzoek is gebleken dat vliegende insecten aangetrokken worden door de gele of blauwe kleur. Daardoor zijn ze snel geneigd te landen op gekleurde vanglinten. Deze worden vooraf met lijm ingesmeerd met als gevolg dat de insecten blijven kleven en uiteindelijk sterven. Zo kan de populatie stelselmatig verkleind worden. Het best worden vanglinten van 20 cm boven het gewas gehangen zodat bij verzorging of oogsten van de planten de insecten opvliegen en aan het lint blijven kleven (84).

In de vermeerderingsfase (zaai, stek) wordt vaak een combinatie toegepast van biologische bestrijding en mechanische vangst van *sciara*-muggen met gele vangrollen of vangplaten; voorwaarde op succes is wel een zeer hoge dichtheid van uitgezette platen.

Momenteel is het ophangen van vanglampen voor het wegvangen van vlinders en bepaalde muggen zeer populair. Reden hiervoor is de sterke opkomst van de vlinder *Duponchelia* die momenteel nog niet kan gedetecteerd worden met feromoonvallen. Dergelijke vanglampen mag men enkel laten branden bij gesloten luchtramen, anders trekt men allerlei plagen aan in de kas.

Deze techniek wordt enkel bij de jongplanten al in de praktijk toegepast.

Knelpunten

Vooraf het mindere visuele aspect, de onvolledige bestrijding (in vergelijking met spuitmiddelen), de kostprijs en de arbeidsintensiviteit worden nog als knelpunten ervaren.

Referenties

84

3. Mechanische onkruidbestrijding

Omschrijving

Bij mechanische onkruidbestrijding wordt het onkruid op een mechanische manier verwijderd met behulp van een torsiewieder, vingerwieder, Ook manueel onkruid wegdoen, aan- en afaarden, schoffelen en borstelen kan hieronder verstaan worden.

Teeltgroep

Buitenteelt vollegrond.

Toelichting

Door de grond regelmatig te bewerken, worden kiemende onkruidzaden afgedood. Reeds gewortelde kruiden worden losgesneden, afgesneden, ontworteld of losgewoeld zodat ze uitdrogen (12). Deze maatregel wordt vanuit de overheid gesteund via het verlenen van premies onder de vorm van vijfjarige verbintenissen om aan mechanische onkruidbestrijding te doen (PDPO¹). Hierbij kan een jaarlijkse subsidie van 50 tot 150 euro per hectare bekomen worden naargelang de gekozen verbintenis (uitsluitend mechanische onkruidbestrijding of combinatie mechanische onkruidbestrijding tussen de rijen en chemische bestrijding op de rijen). Ook bij de investering voor de machine kan tussengekomen worden via de VLIF²-subsiëring, wat de investeringskost ook al een beetje drukt.

Er zijn verschillende types onkruidbeheersingsmachines op de markt die volgens verschillende principes werken: schoffel, strokencultivar, frees, wiedeg, roterende eggen, roterende messen-trommel, schijveneg, diverse anaarders, kopwiedborstels, vingerwieder, borstelwals en blaastoe-stellen. Naast de onkruidbeheersing biedt mechanische onkruidbestrijding nog een aantal andere voordelen. Er is minder uitdroging van de bodem in de zomer en muizen worden verjaagd door de veelvuldige werkgangen. Ook kunnen bepaalde schadelijke insecten die als pop in de grond een deel van hun biologische cyclus volbrengen, bestreden worden.

De efficiëntie van mechanische onkruidbestrijding is wel sterk afhankelijk van het klimaat en de bodem. Het beste effect wordt bekomen op lichte, droge gronden en bij droog weer (19).

Knelpunten

Mechanische onkruidbestrijding kampt nog met een paar problemen wat betreft de efficiëntie en het kostenplaatje. De efficiëntie van de bestrijding ligt meestal iets lager dan bij chemische onkruidbestrijding, maar de hoeveelheid achtergebleven onkruid is nog aanvaardbaar (3, 4, 52, 22).

Referenties

3, 4, 12, 19, 22, 52

¹ PDPO: Programma voor plattelandontwikkeling in Vlaanderen

² VLIF: Vlaams LandbouwInvesteringsFonds

4. Niet-chemische grondontsmetting

Om diverse economische redenen wordt in België in de intensieve tuinbouw vaak hetzelfde gewas opnieuw verbouwd op hetzelfde perceel grond. Hierdoor ontstaan heel wat bodemmoedeheidsproblemen. In de grond ontwikkelen zich plantvijandige bodemorganismen (ziekten en plagen) die schade berokkenen aan de teelt. Daarom dient de bodem geregeld "ontsmet" te worden. Grondontsmetting kan een preventieve methode zijn om verschillende bodemziekten te voorkomen. Vroeger gebeurde dit onder andere met methylbromide. Methylbromide heeft een brede werking tegen o.a. schimmels, insecten, aaltjes en onkruiden, maar heeft een aantal nadelen waaronder de eigenschap dat deze stof bijdraagt tot de afbraak van de ozonlaag (5, 67, 18). In het kader van het Protocol van Montreal en de Europese verordening 2037/2000 betreffende ozonafbrekende stoffen wordt daarom het gebruik van methylbromide gestaag afgebouwd.

Zowel in België als in het buitenland wordt sinds lange tijd en nog steeds permanent onderzoek verricht naar mogelijke alternatieven voor grondontsmetting met methylbromide (85).

4.1. Grondstomen

Omschrijving

Een alternatief voor chemische grondontsmetting is grondstomen (35). Door het inbrengen van stoom in de bodem streeft men een temperatuursverhoging na die bodemziekten (of plagen, onkruidzaden) moet afdoden.

Teeltgroep

Binnenteelten vollegrond (vooral snijbloemen vollegrond in serre).

Toelichting

Grondontsmetting door middel van stomen kan, wanneer het optimaal gebeurt, een heel doeltreffende manier van bodemontsmetting zijn. Door de hoge energiekosten voor de aanmaak van de stoom is het echter ook de duurste.

Om ook op grotere diepte (bv. 40 cm) een voldoende temperatuursverhoging garanderen, is 10 tot 12 uur stomen noodzakelijk op een temperatuur van 70-80°C. Om de stoomduur te beperken en de efficiëntie op nog grotere diepte te verhogen, wordt soms gebruik gemaakt van een systeem van ingegraven drainagebuizen die de stoom via onderdruk naar de diepere grondlagen zuigen.

Knelpunten

Aaltjes worden door het stomen soms inefficiënt bestreden. Dit wordt aanzien als een groot nadeel. Een ander negatief aspect is dat grondstomen veel geabsorbeerde verbindingen doet vrijkomen, zoals bromide (afkomstig van voorgaande ontsmettingen met methylbromide) en mangaan. Hierdoor ontstaat een risico op mangaanvergiftiging bij planten. Een goede opvolging van de mangaan- en bromideconcentraties is dus zeker een vereiste bij het stomen.

Het microbiële bodemevenwicht en de structuur van de grond kan door natte stoom worden verstoord, waardoor deze terug hersteld moet worden door beluchting.

Door de nadelen verbonden met deze techniek (hoge energiekosten, vrijkomen Mn en Br en onvoldoende bestrijding aaltjes) doen tot op heden erg weinig siertelers aan grondstomen.

Bij snijbloemen kan er na een zware tripsaantasting en bij tomatenbronsvlekkenvirus gestoomd worden. Door stomen worden niet alleen de tripspoppen maar alle tripsstadia die bij oogst op de grond zijn gevallen gedood (94).

4.2. Andere alternatieven

Omschrijving

Bodemberokers worden als alternatief naar voren geschoven voor chemische grondontsmetting, maar er is nog onvoldoende ervaring met deze techniek. Koemest, restproducten van de zeevruchten- en visserij-industrie, residu's van planten,... kunnen hiervoor worden gebruikt (93). Het organisch materiaal doet ontsmettende gassen (zoals methylisothiocyanaat) ontstaan die plagen doden. De impact wordt versterkt door de bodem met plasticfolie te bedekken. Organisch materiaal met een hoge stikstofinhoud doet ammoniak ontstaan waardoor nematoden worden afgedood. Chitineus materiaal (stof waaruit de harde uitwendige delen van insecten bestaan) geeft ontstaan aan ammoniak en stimuleert de chitinolytische microflora welke aaltjes doodt. Allelopathische toxines inhiberen de groei van onkruid. Deze methode is wel een bijzonder waardevolle manier om afvalproducten te gebruiken.

Teeltgroep

Binnenteelten vollegrond.

Toelichting

Deze vormen van grondontsmetting zijn nog in volle onderzoeksfase en het nut ervan moet in de praktijk nog bewezen worden.

Referenties

35, 93, 94

5. Gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong

Omschrijving

Gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong vormen een alternatief voor chemische gewasbeschermingsmiddelen. Deze producten omvatten verschillende stoffen uit de natuur zoals plantenextracten, schimmel-, bacterie- en virusproducten, minerale oliën, zeewieren, algen, feromonen etc. Het inzetten van schimmel-, bacterie- en virusproducten valt ook onder de biologische bestrijding (zie ‘Niet-chemische bestrijding’ deel 1.).

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

- Er kunnen bacteriepreparaten op basis van *Bacillus thuringiensis* ingezet worden ter bestrijding van rupsen. Het gebruik van deze bacteriepreparaten is een vorm van biologische bestrijding en kadert dus ook in de strategie van geïntegreerde productie. Voor een goede werking van het product moet worden gespoten op kleine rupsen, op een ogenblik dat de rupsen bereikbaar zijn. Deze preparaten worden in beperkte mate gebruikt binnen de sierteelt.

- Er zijn ook natuurlijke producten voorhanden die werken op basis van **geïnduceerde resistentie**, waarbij de immuniteit en natuurlijke resistentie van de plant verhoogd wordt tegenover pathogenen door toediening van bepaalde stoffen. Enkele van deze middelen hebben een goede werking tegen echte meeldauw, andere tegen valse meeldauw. Het product *Alliete* bijvoorbeeld werkt een verhoogde weerstand in de hand.

Deze natuurlijke producten worden reeds gebruikt in de sierteelt, maar zijn niet algemeen verspreid.

- Ook **feromonen** vormen een categorie natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen. Feromonen zijn signaalstoffen die betrokken zijn in de interactie tussen organismen van eenzelfde soort en die hun gedragingen beïnvloeden. Seksferomonen bijvoorbeeld worden geproduceerd en verspreid door de wijfjes van een bepaalde soort en dienen voor aantrekking van de mannetjes. Er worden vandaag meer dan 300 synthetische feromonen geproduceerd. Deze producten kunnen gebruikt worden volgens verschillende strategieën. Bij ‘attract and kill’ programma’s worden insecten gelokt naar de sexferomoonbron en gedood na contact met lijm, een insecticide of een elektrische schok. Wanneer bij deze bestrijdingsstrategie feromoonvallen worden gebruikt, spreekt men vaak over ‘mass trapping’. Een andere techniek is de ‘verwarringstechniek’: door het massaal verspreiden van synthetisch feromoon in de omgeving zullen de insecten niet meer in staat zijn hun feromoonproducerende partner te lokaliseren, waardoor de paring wordt verstoord en bijgevolg de reproductie wordt gereduceerd. Deze techniek wordt in België slechts experimenteel toegepast doch wordt in de wijnbouw reeds op grote schaal gebruikt met goed gevolg (15).

Net als voor het detecteren en signaleren van motten (zie boven) kunnen feromoonvallen gebruikt worden om motten weg te vangen. Door het verspreiden van seksferomonen dicht bij lijmplaten of dicht bij een andere soort val worden de mannelijke motten tot de vallen aangetrokken. Uiteindelijk blijven deze kleven aan de lijmplaat of worden ze gevangen.

Feromonen worden eerder gebruikt om plagen waar te nemen (zie boven) dan om een bestrijding uit te voeren.

• **Etherische oliën** zouden interessant zijn voor zaaizaadontsmetting. Deze oliën bevatten relatief hoge concentraties antimicrobiële verbindingen. Potentiële nadelen van sommige van deze oliën zijn fytotoxische effecten en een lage oplosbaarheid in water. Het gebruik van etherische oliën voor zaaizaadontsmetting komt in de sierteelt alsnog niet voor.

• Andere natuurlijke stoffen die een werking zouden hebben tegen ziekten en plagen zijn **micropreparaten** van *Verticillium lecanii* en *Trichoderma* sp., extracten van knoflook, algen en wieren, chitosan (tegen bodempathogenen), etc.

Tracer (spinosad) bijvoorbeeld is een derivaat van een actinomyceet met een zeer gunstig toxicologisch profiel, die een heel goede werking heeft op rupsen. Nadeel is dat het niet onschadelijk is voor biologische bestrijders, bijen en hommels.

* **Zwavelverdamper**s worden nog in beperkte mate gebruikt in de sierteelt ter bestrijding van schimmels. Vooral in de snijbloementeel en bij Kalanchoë wordt deze techniek nog wel eens gehanteerd. Maar in de meeste andere sectoren worden deze verdamper s niet meer gebruikt.

Van deze natuurlijke producten is meestal heel wat gekend door ervaring uit het verleden of door recent onderzoek. Maar er is ook veel onbekend. Vaak is er veel onzekerheid over de werking of effectiviteit van deze natuurlijke stoffen en hun mogelijke neveneffecten. Informatie over sommige natuurlijke stoffen is vaak gekleurd vanuit commerciële overwegingen. Er is dus nood aan meer duidelijkheid en kennis om 'het kaf van het koren te scheiden'. Ter bevordering van de gewasbescherming op lange termijn is daarom onderbouwde, verifieerbare informatie over deze producten uit onafhankelijke bron onontbeerlijk.

Een belangrijke bemerking is ook dat uit de natuur afkomstige middelen niet per definitie veiliger zijn dan chemische middelen. Toelatingsprocedures moeten dan ook veelal gevolgd worden wil een middel beschikbaar worden gesteld voor gebruik. Omdat de inzetbaarheid van bepaalde biologische middelen beperkt zal zijn en het geschatte risico voor mens en omgeving voor een aantal middelen gering is, gaan stemmen op om de toelating ervan te vergemakkelijken. Een voorwaarde hierbij is ook dat er voldoende informatie beschikbaar is om het risicoprofiel van deze middelen en hun effectiviteit tegen ziekten/plagen te kunnen bepalen (14, 86).

In Vlaanderen worden in de categorie Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong (GNO) vooral plantversterkende middelen meer en meer gebruikt in de praktijk (werking op basis van geïnduceerde resistentie). Deze producten worden niet verkocht onder de noemer gewasbeschermingsmiddel, waardoor een erkenning niet vereist is. Desondanks zijn er weinig garanties met betrekking tot de werking en effecten. In tegenstelling tot de gangbare gewasbeschermingsmiddelen die een erkenning vereisen, is het gebruik van deze producten niet verbonden met bepaalde richtlijnen betreffende dosis, temperatuur voor toepassing, tijdstip van toepassing, enz. Door dit gebrek aan kennis en reglementering bieden deze middelen zeker nog niet dezelfde perspectieven als klassieke gewasbeschermingsmiddelen.

In Nederland werd een inventarisatie gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO) voor de glastuinbouw in het kader van het project GENOEG. GENOEG is een initiatief van LTO¹ glastuinbouw en Productschap Tuinbouw. Het doel van het project was om gegevens te verzamelen i.v.m. GNO's en deze op een overzichtelijke wijze te rangschikken in een database. Uit de inventarisatie bleek dat er een groot aanbod is aan GNO's. Er werden ongeveer 1200 middel/gewas/belager combinaties gevonden. Hiervan waren er zo'n 250 effectief. De meeste daarvan waren in Nederland niet geregistreerd (erkend) als gewasbeschermingsmiddel. Het project gaf ook aan dat over veel producten weinig bekend is. Meestal ontbreken gegevens

¹ LTO: Land- en TuinbouwOrganisatie Nederland

over effectiviteit, toxiciteit en het effect op natuurlijke vijanden. Bovengrondse belagers bleken ook meestal beter te bestrijden met GNO's in vergelijking met bodemgebonden belagers (14). Het gebruik van GNO's is tot op heden vrij beperkt in de sierteelt.

Knelpunten

GNO's zijn niet per definitie milieuvriendelijker dan chemische middelen. De erkenningsprocedures van GNO's verloopt vaak gelijk met deze van de klassieke gewasbeschermingsmiddelen. Het duurt dus erg lang vooraleer ze erkend worden. Van heel veel van deze producten is de effectiviteit nog niet bewezen of zijn de juiste toepassingsvoorwaarden niet gekend. Er wordt door de telers nog altijd de voorkeur gegeven aan goedkope efficiënte producten.

Referenties

14, 15, 86

6. Repellent techniek

Omschrijving

Doel van de repellent techniek is ervoor te zorgen dat insecten van de bron weg zullen bewegen (vluchtreactie) waardoor aantasting kan vermeden worden.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

De repellent techniek is meestal gebaseerd op het verspreiden van **geurstoffen** (78) zodat het betreffende plaaginsect de waardplant niet meer herkent (16). Het plaaginsect vindt zo geen voedingsbronnen meer terug, plant zich niet meer voort en sterft uit (5). Deze geurstoffen (repellentia) zijn vaak van synthetische aard en vallen dus niet onder de categorie natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen (GNO).

Repellentia hebben een aantal belangrijke voordelen: ze zijn niet toxisch voor mens, dier en plant, en de ontwikkeling van resistentie is weinig waarschijnlijk.

Ook het produceren van **ultrasone geluiden of vogelverschrikkers** voor het afschrikken van dieren (mollen, vogels,...) valt onder de repellent techniek.

Knelpunten

De techniek moet nog verder onderzocht worden en kent momenteel weinig toepassingen in de sierteelt.

Referenties

5, 16, 78

7. Onkruid bestrijden met warm water

Omschrijving

Door het aanbrengen van warm water op de onkruiden wordt een temperatuursverhoging gerealiseerd die de onkruiden afdoodt.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond).

Toelichting

In Denemarken zijn goede ervaringen opgedaan met warmwaterbehandeling van onkruiden. Het warme water wordt met behulp van een tractor tussen de gewassen gespoten. De machine werkt met een watertemperatuur van maximaal 140°C. Bij temperaturen boven 100°C komt een mengsel van water en stoom vrij.

Het effect van de warmwaterbehandeling hangt af van de hoeveelheid water en de temperatuur ervan. Voor een goede verdeling van het warme water blijkt de druppelgrootte van grote betekenis. Om te zorgen dat de druppels alleen laag bij de grond komen, zijn de sproeiers afgeschermd zodat het cultuurgewas niet wordt geraakt. Alleen de onderste 2 tot 3 cm van het gewas komt in aanraking met de stoom en het hete water.

In de boomteelt zijn goede resultaten bereikt bij o.a. *Abies nordmanniana*, *Abies procera*, beuk en eik. Bij verspeenbedden is geen schade van betekenis opgetreden. Om het effect te vergroten blijkt toevoeging van azijnzuur gunstig. Hierdoor is ook weer besparing te bereiken. Bovendien vindt daardoor minder kalkaanslag van de sproeiers plaats.

Deze techniek wordt in de Vlaamse sierteelt nog niet toegepast.

Knelpunten

Over het geheel gezien werkt de methode goed, maar de grote benodigde waterhoeveelheden en het beperkte effect op groot onkruid, vormen belemmeringen voor een toepassing op grote schaal. (21).

Referenties

21

In dit hoofdstuk worden technieken besproken waarbij de gewasbescherming gebeurt via de inzet van chemische bestrijdingsmiddelen, maar waarbij een vermindering wordt nagestreefd ofwel van de gebruikte hoeveelheid actieve stof, ofwel van de milieu-impact. Beperking van de milieu-impact kan daarbij gebeuren via drie strategieën: door de keuze van middelen met een lager risicoprofiel, door het vermijden van directe verliezen (puntverliezen) en door het minimaliseren van diffuse verliezen (emissie) via een verbeterde spuittechniek.

A. Beperken gebruikte hoeveelheid

1. Behandeling uitgangsmateriaal (zaden, stekken, weefselteelt, plantgoed)

Door behandeling van het uitgangsmateriaal kunnen primaire infectiebronnen uitgeschakeld worden en zo infecties in een later stadium voorkomen worden. Dit kan gebeuren door ontsmetting, door coating of door een behandeling vóór uitplanten.

1.1. Ontsmetting

Omschrijving

Ziektevrij maken van uitgangsmateriaal door behandeling met gewasbeschermingsmiddelen.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Ontsmetten van de **stek** vooraleer deze in het nieuwe teeltmedium te plaatsen, wordt vaak gedaan. Daardoor wordt de kans op infecties beperkt. **Zaden** ontsmetten wordt niet algemeen gedaan.

Knelpunten

De praktijk ervaart dat er te weinig producten erkend zijn om een ontsmetting uit te voeren in de sierteelt.

1.2. Zaadcoating

Omschrijving

Zaadcoating is een zaadbehandeling (80) waarbij een laagje insecticiden rond het zaadje wordt aangebracht met daar rond een inhulmateriaal (meestal klei- en houtdeeltjes) met een kleefstof. Dit materiaal is van groot belang omdat de werkzame stoffen met de juiste snelheid moeten vrijkomen (slow release). Zaadcoating wordt vooral uitgevoerd met insecticiden. De insecticiden hebben ofwel een lange nawerking ofwel een systemische werking, waardoor ze bodeminsecten of insecten die zich op de plant bevinden kunnen bestrijden. De insecticiden van gecoat zaad verspreiden zich in de wortel, de stengelbasis, de stengel, maar niet verder dan de inplanting van het eerste blad.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Zaadcoating heeft verschillende voordelen: de hoeveelheid toegediend insecticide per plant is veel beperkter dan bij een vollevelsbehandeling, er komt minder insecticide in het milieu terecht want de stof bevindt zich onmiddellijk op de plaats van werking, en vooral bij lange teelten is er nog zeer weinig residu bij de oogst te vinden (72).

Er zijn weinig zaden in de sector van de siergewassen die gecoat aangekocht kunnen worden. Enkel gecoate zonnebloemzaden zijn ter beschikking. In de substraatteelt/potplantenteelt waarbij eerst in perspotjes of pluggen gezaaid wordt en dan uitgeplant, is coating als bescherming tegen bodeminsecten bovendien weinig zinvol aangezien gezaaid wordt in “zuivere” potgrond of substraat.

Knelpunten

De prijs van gecoat zaad is duurder dan ongecoat zaad. Bij gecoat zaad zijn er als gevolg van het coaten soms problemen met slecht kiemend zaad.

1.3. Phyto-drip

Omschrijving

Deze alternatieve methode voor zaadcoating brengt de werkzame stof direct na de zaai op het zaadje aan. Praktisch werkt het systeem als volgt (teelt in trays): vlak boven de passerende trays hangt een rij spuitpistolen, steeds wanneer een perspot met een zaadje passeert, geeft een pistool een afgemeten hoeveelheid vloeistof af. Een computer stuurt de dosering van de vloeistof vanuit een voorraadvat naast de zaailijn. Phyto-drip zou ook kunnen toegepast worden bij de zaai in vollegrond. Hierbij wordt het kiemplantje beschermd gedurende het begin van de teelt volgens hetzelfde principe als zaadcoating.

Teeltgroep

Buitenteelten vollegrond en binnenteelten.

Toelichting

Voordelen van de Phyto-drip methode ten opzichte van zaadcoating is dat problemen met verminderde kiemkracht en bewaarbaarheid van het zaad vermeden worden (68).

In Nederland werd deze techniek ontwikkeld als alternatief voor zaadcoating met imidacloprid (luisbestrijding). Bij verschillende rassen kostte het coaten met deze werkzame stof het zaad zoveel kiemkracht dat coaten in het geheel niet meer kon. Na zes jaar ontwikkelen en toetsen van deze alternatieve techniek om het zaadje te voorzien van een laagje insecticide (phyto drip), zou de methode nu praktijkrijp zijn. Voor werkelijke introductie in de praktijk doen zich echter nog problemen voor in verband met de toelating. Aangezien voor een gewasbeschermingsmiddel per

gewas(groep) en per formulering een aparte toelating vereist is, geldt dit ook voor de phyto-drip methode. Voor een bestaand middel zoals imidacloprid is daarom een volledig nieuw onderzoek nodig.

Deze techniek wordt nog niet toegepast in Vlaanderen aangezien hiervoor ook nog geen erkenning is verleend. Phyto-drip wordt in Vlaanderen onderzocht voor de mogelijke toepassing ervan in de sierteelt. Voor toepassing op vermeerderingsbedrijven is deze techniek erg beloftevol.

Knelpunten

Deze techniek is nog in volle onderzoek. Bij het doorvoeren van de techniek dient te worden gerekend met een bijkomende investering in het doseringssysteem.

1.4. Behandeling van plantgoed net vóór het uitplanten of uitzetten

Omschrijving

In sommige gevallen is het beter te kiezen om uit te planten in plaats van ter plaatse te zaaien. De plant heeft in zo'n geval al een voorsprong op het onkruid. Vóór het uitplanten kunnen de planten chemisch behandeld worden. Dit biedt de mogelijkheid latere behandelingen, na het planten of uitzetten, weg te laten waardoor minder product moet worden toegepast.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Deze methode wordt algemeen toegepast in de Vlaamse sierteelt.

Referenties

68, 72, 80

2. Verhoogde efficiëntie bespuiting

Bij het uitvoeren van een behandeling met bestrijdingsmiddelen is het belangrijk een maximale efficiëntie na te streven, zowel vanuit financieel oogpunt als uit milieuoverwegingen. De efficiëntie kan verhoogd worden door het aanpassen van de pH van de spuitvloeistof of door het toevoegen van additieven.

2.1. Aanpassing pH van spuitvloeistof

Omschrijving

De werking van sommige gewasbeschermingsmiddelen is sterk afhankelijk van de pH van de spuitvloeistof. Door de pH optimaal aan de spuitmiddelen aan te passen kan een maximale efficiëntie gerealiseerd worden en kan door aanpassing van de vereiste dosis een besparing gerealiseerd worden (57).

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Er zijn al verschillende conditioners op de markt die een optimale pH kunnen waarborgen, maar in de praktijk wordt deze methode nog maar weinig toegepast.

Knelpunten

Er is nog te weinig kennis en informatie over de optimale PH van spuitvloeistoffen. Een minder belangrijk knelpunt is dat een pH-meter dient aangeschaft en dat men er moet leren mee werken.

2.2 Gebruik additieven spuitvloeistof

Omschrijving

Het toevoegen van bepaalde additieven en hulpstoffen zou de werking van gewasbeschermingsmiddelen kunnen verbeteren door hun effect op het spuitbeeld en de contactvorming.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

In Nederland wordt vaak gebruik gemaakt van additieven. In Vlaanderen wordt hiervan weinig gebruik gemaakt door een gebrek aan kennis bij de telers, maar ook door de vereiste dat veel van deze stoffen in Vlaanderen erkend moeten zijn voor gebruik bij een bespuiting (dit in tegenstelling tot Nederland) (90).

Een specifieke groep additieven die wel een behoorlijke toepassing kennen in Vlaanderen zijn de uitvloeiers. Uitvloeiers (56,48) zijn producten die de oppervlaktespanning verlagen. Bij het gebruik van bladmeststoffen en gewasbeschermingsmiddelen worden uitvloeiers gebruikt om te zorgen dat het middel niet in de vorm van druppels op de plant komt, maar meer een vochtig laagje vormt. Hierdoor wordt de werking verbeterd. In veel gevallen zijn deze producten al aan het middel toegevoegd.

Knelpunten

Veel additieven moeten eerst erkend worden voor gebruik, hierdoor zijn er te weinig producten beschikbaar.

Referenties

48, 56, 57, 90

3. MLHD (Minimale Lethale Herbicide Dosering)

Omschrijving

De MLHD methode is ontwikkeld in Nederland en maakt het mogelijk om de dosering van een herbicide af te stemmen op de gevoeligheid en de grootte van de onkruiden die op het moment van toepassing aanwezig zijn op een perceel. MLHD is één van de methoden om te komen tot een kritisch, op de actuele situatie afgestemd gebruik van herbiciden. De methode werkt alleen voor herbiciden met fotosyntheseremmende werking.

Teeltgroep

Buitenteelten vollegrond en binnenteelten vollegrond.

Toelichting

De methode kent twee onderdelen: een scherp doseringsadvies op basis van onkruidgrootte en soorten, en een effectiviteitsmeting aan het onkruid waarmee de noodzaak en de omvang van een eventuele vervolgbehandeling bepaald wordt. MLHD past wat dat betreft goed in een LDS systeem (Lage Dosis Systeem). De effectiviteitsmetingen worden gedaan met een draagbare chlorofyl-fluorescentiemeter. De techniek bestaat kort samengevat uit drie stappen:

- Vlak voor de toediening van een herbicide wordt de biomassa van het onkruid bepaald met een weegschaal en uitgedrukt in een gewicht per plant (stap 1).
- Vervolgens wordt de minimale lethale herbicide dosis horend bij het geschatte gewicht opgezocht in een eenvoudige tabel en wordt deze dosis toegediend aan het onkruid (stap 2).
- Twee dagen na toediening van de MLHD wordt dan de effectiviteit van de bestrijding geëvalueerd door de inzet van een MLHD-meter (stap 3). Via deze fotosynthese meting kan al twee dagen na een onkruidbestrijding vastgesteld worden of een onkruid afsterft of niet.

De efficiëntie van de onkruidbestrijding wordt dus gemaximaliseerd doordat de dosis aangepast wordt aan de situatie in het veld (hoeveelheid onkruid). Bovendien kan heel snel nagegaan worden of de verlaagde, aangepaste dosering effectief was en het onkruid werkelijk afsterft. Uit metingen blijkt dat onkruid dat op het oog doodgaat soms nog vitaal kan zijn. Via de MLHD-meter krijgt de teler dus vroegtijdig een voorspelling van de effectiviteit van de uitgevoerde onkruidbestrijdingsmaatregel. Hij krijgt met andere woorden informatie of de mate van bestrijding voldoende is. Deze informatie kan verkregen worden voordat er al zichtbare schade kan vastgesteld worden aan de plant. Daardoor kan tijdig een vervolgbestrijding worden uitgevoerd met een nog lagere dosis. Als er anderzijds een (te) groot effect op het gewas is opgetreden, wordt ook duidelijk dat een eventuele vervolgbesputting waarschijnlijk moet worden uitgesteld om gewasschade te voorkomen. Doordat het effect van een besputting vrij snel na de toepassing gekwantificeerd kan worden, krijgt de teler meer zekerheid en kunnen risico's van een eventueel benodigde vervolgbesputting beter worden bepaald. In de praktijk blijkt deze risico-evaluatie stap de telers erg aan te spreken.

De methode blijkt op basis van de ervaring in Nederland in de praktijk goed bruikbaar en leidt over het algemeen tot een flinke reductie van het herbicidengebruik in vergelijking met standaard

toepassingen. Deze methode biedt vooral goede perspectieven in een teelt waar er veel fotosyntheseremmende herbiciden gebruikt worden (92).

Onder labo-omstandigheden voldoet de berekende dosering goed, in het veld blijkt soms dat minder of soms ook meer nodig is om een goed effect te krijgen. De weersfactor is hiervoor verantwoordelijk. Daarom werd het systeem in Nederland in 2001 aangevuld met GEWIS (gewasbescherming en weerinformatie). GEWIS geeft op basis van het actuele weer aan wat het effect is van een voorgenomen bespuiting.

Knelpunten

Doordat de MLHD methode een kennisintensieve methode is, is begeleiding zeker noodzakelijk. De berekeningsmethode wordt door de telers als ingewikkeld ervaren. In 2000 werd de berekeningsformule aanzienlijk vereenvoudigd. Toch blijft een goede begeleiding vooral bij de introductie van het systeem van belang voor het slagen van de methode in de praktijk.

Referenties

92

4. Lokale behandeling

Omschrijving

Bij een lokale behandeling worden gewasbeschermingsmiddelen enkel toegepast op het probleemoppervlak in plaats van de volledige teeltoppervlakte.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Via deze techniek kan er sterk gereduceerd worden in het gebruik van middelen. Deze techniek wordt al toegepast onder glas voor het bestrijden van o.a. wolluis en spint.

Knelpunten

De toepassing van deze techniek is moeilijk op bedrijven met grotere arealen. Ook is goede monitoring en kennis van parasiet en plaag noodzakelijk.

5. Juiste middelenkeuze en toepassingstechniek

Omschrijving

Door direct het correcte middel te gebruiken met de juiste dosis en een correcte toepassingswijze kan een reductie van de gebruikte hoeveelheid gerealiseerd worden

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Deze methode wordt reeds op een vrij groot aantal bedrijven toegepast.

Knelpunten

Om deze techniek toe te passen dienen de telers te beschikken over goede informatie. Er is een goede kennis vereist rond gewasbeschadigers en van de fytoproducten.

B. Beperken milieubelasting

6. Milieubewuste middelenkeuze

Het verlagen van de milieudruk door het bestrijdingsmiddelengebruik kan ook gebeuren door een verantwoorde keuze van in te zetten middelen. Elke actieve stof heeft een eigen risicoprofiel voor milieu (en natuur). Door aandacht te schenken aan de impact van bestrijdingsmiddelen op het milieu en nuttige organismen, en indien mogelijk, zoveel mogelijk gebruik te maken van producten met een zo laag mogelijk risicoprofiel, kan een belangrijke bijdrage geleverd worden om milieuvriendelijk te telen.

6.1. Deelname aan Vlaams Milieuplan Sierteelt (VMS)

Omschrijving

VMS of het Vlaams Milieuplan Sierteelt (vzw) is een gezamenlijk initiatief vanuit de sierteeltsector dat zich richt op alle sierteeltbedrijven die milieubewust willen telen. Door deelname aan dit project verbindt een teler zich ertoe te telen volgens de VMS-milieuvoorschriften, en zich zo te kwalificeren. Op die manier wordt aan de telers, die vaak zware milieu-investeringen uitvoerden, de kans gegeven om met hun inspanningen naar buiten te treden. Dit kan met het internationaal MPS-logo (Milieuplan Sierteelt) waarvan de voorwaarden zijn aangepast aan de specifieke omstandigheden van de sierteeltsector (46).

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

De pijlers van de werking zijn: registratie, normering, kwalificatie en controle (82).

Registratie: Vierwekelijks wordt het effectieve verbruik van productiemiddelen geregistreerd en door VMS in samenwerking met MPS verwerkt. De gegevens hebben betrekking op het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen, energie en de wijze van afvalscheiding. Door de registratie worden de telers bewust van het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen op het bedrijf. Dit is een belangrijke stap om meer milieubewust te telen.

Normering: Afhankelijk van de oppervlakte en de aard van de teelt krijgt elke deelnemer een bedrijfsspecifieke norm voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen en energie.

Kwalificatie: De verbruiksgegevens worden vergeleken met de bedrijfsnorm. Dit resulteert in een kwalificatie A, B, C of D. Sinds 2003 worden de kwalificaties voor het gewasbeschermingsmiddelengebruik berekend volgens de rekenmethode van MPS-Mind¹ (milieu-indicator), waarbij rekening gehouden wordt met de schadelijkheid van elk middel voor mens en milieu. MPS-Mind geeft MPS-deelnemers een indicatie van de schadelijkheid van hun middelenpakket.

¹ MPS-MIND indicator: is een rekenmodule van milieuplan sierteelt die de gewasbeschermingsmiddelen indeelt op basis van hun milieubelasting en arbeidsveiligheid

Om de mate van schadelijkheid aan te geven, heeft MPS het assortiment gewasbeschermingsmiddelen onderverdeeld in categorieën: rood, oranje en groen. De eigenschappen van de werkzame stof, omgevingsfactoren en bedrijfskenmerken bepalen de kleur van een middel. De groene categorie bevat middelen met de laagste milieubelasting. Het doel van MPS-Mind is om de telers te stimuleren zo weinig mogelijk gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken en om de gebruikte middelen zoveel mogelijk uit de groene categorie te kiezen. Voor de berekening van de milieubelasting van een middel wordt ook rekening gehouden met bedrijfskenmerken en omgevings- en klimaatfactoren. Is er bijvoorbeeld geen sloot in de buurt, dan is de toxiciteit voor waterleven niet relevant. Er is uitgebreid onderzoek gedaan naar welke omgevingsfactoren van invloed kunnen zijn op het milieurisico bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Van alle omgevingsfactoren bleek aan- of afwezigheid van oppervlakte- en grondwater, en de afscherming van de teelt (door middel van een kas of windscherm) de meeste invloed op de milieubelasting van middelen te hebben. Maar ook de grondsoort, de gemiddelde temperatuur en neerslag zijn van belang.

Controle: Om het systeem sluitend te houden werd het internationale organisme SGS AgroControl belast met de controle op de geregistreerde gegevens. Jaarlijks wordt ongeveer 30% van de aangesloten bedrijven grondig gecontroleerd.

De Vlaamse overheid ondersteunt ten volle dit initiatief en heeft VMS erkend als “centrum voor milieubewuste tuinbouw”. Via VMS kan elke teler een subsidie aanvragen, die afhankelijk is van de bedrijfsoppervlakte, intensiteit van de teelt en plaats van de teelt. De subsidies bedragen 250 euro/ha/jaar voor intensieve teelten onder plastic of glas, 100 euro/ha/jaar voor intensieve teelten in open lucht en 50 euro/ha/jaar voor extensieve teelten. Met deze financiële steun wil de Vlaamse Overheid het milieubewust telen verder stimuleren.

VMS-deelnemers kunnen hun producten op de markt brengen onder een internationaal erkend milieulabel. Het registreren zorgt ervoor dat de teler bewuster met het gebruik van middelen omspringt, niet alleen milieuvriendelijk, maar in sommige gevallen ook kostenbesparend (indien het gebruik van middelen verlaagt). Bedrijven die al jaren bewust met het milieu omgingen hebben met VMS en MPS eindelijk een instrument om deze inspanningen zichtbaar te maken en te bewijzen (20).

VMS-telers kunnen dus rekenen op een jaarlijkse subsidie en een milieulabel (MPS) om zich te profileren. De inspanningen nodig om een A-classificatie te behalen, worden momenteel echter niet gecompenseerd door een verhoogde verkoopprijs.

Momenteel wordt VMS voornamelijk in de potplanten opgevolgd.

Knelpunten

Volgens de telers zijn de belangrijkste belemmeringen voor deelname aan dit project de vereiste inspanningen voor registratie en het ontbreken van een meerprijs voor de milieuvriendelijk geteelde producten. Aangezien vanuit de afzet ook geen duidelijke vraag komt naar deze gelabelde producten, kunnen de aangesloten telers geen sterkere positie innemen.

6.2. Middelenkeuze op basis van een milieu-indicator

Omschrijving

Vaak moet tijdens de teelt op een bepaald moment toch overgegaan worden tot inzet van gewasbeschermingsmiddelen om een ziekte of plaag onder controle te krijgen. Milieuwinst kan in deze gevallen geboekt worden door bij de keuze van het te gebruiken middel/actieve stof te kiezen voor een product met een zo laag mogelijk risicoprofiel. Verschillende impact-indicatoren zijn reeds ontwikkeld die de milieurisico's van pesticiden op een meer gevorderde manier trachten te kwantificeren. Deze indicatoren maken het mogelijk stoffen onderling te vergelijken op intrinsieke milieu-risico's en vormen zo een handig hulpmiddel voor telers bij de keuze van een gepast middel voor een bepaalde bespuiting.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Milieu-indicatoren zijn meestal samengesteld uit scores die de impact van elke actieve stof op verschillende componenten van het milieu bepalen in functie van de teelt, de gebruiksomstandigheden en rekening houden met het (eco)toxicologisch profiel van de verschillende actieve stoffen. In de sierteeltsector werken VMS-bedrijven met de MIND-indicator (zie 6.1). In Nederland is het systeem van de Milieumeetlat een veel gebruikte indicator voor middelenkeuze. In Vlaanderen werd de POCER-indicator¹ ontworpen om de gezondheid- en milieurisico's van gewasbeschermingsmiddelen te kwantificeren (9). POCER geeft een indicatie voor de risico-evaluatie van bestrijdingsmiddelen op volgende vlakken: persistentie, uitloging naar grondwater, toxiciteit voor bodemorganismen, toxiciteit voor waterorganismen, toxiciteit voor vogels, toxiciteit voor bijen, toxiciteit voor nuttige arthropoden, blootstellingsrisico voor de toepasser, blootstellingsrisico voor de veldarbeider, blootstellingsrisico voor de toeschouwer en risico voor de consument. De POCER-indicator zou in de toekomst vervangen worden door de PRIBEL-indicator² die vrij goed vergelijkbaar is met de POCER-indicator.

Knelpunten

Een probleem bij het gebruik van milieu-indicatoren zoals POCER of MIND als hulpmiddel bij de middelenkeuze, is dat in veel gevallen het keuzepakket te beperkt is geworden door het wegvallen van erkenningen voor veel gewasbeschermingsmiddelen. Telers denken in de eerste plaats aan de effectiviteit van een middel en nemen pas dan de milieu-impact in overweging. Er moeten dus eerst en vooral voldoende efficiënte middelen ter beschikking zijn vooraleer een afweging op basis van milieurisico's kan gebeuren. Door het strenge erkenningsbeleid rond pesticiden wordt de keuze rond in te zetten middelen eigenlijk steeds meer overgenomen door de overheid. De meest milieubelastende middelen vallen stelselmatig weg en van de overblijvende nog erkende middelen en nieuwe middelen is aangetoond dat zij niet schadelijk zijn voor mens en dier en geen onaanvaardbaar risico voor het milieu opleveren. Enkel de veilige stoffen overleven dus de strenge selecties.

¹ POCER-indicator: Pesticide Occupational and Environmental Risk

² PRIBEL-indicator: Pesticide Risk Indicator for the Belgian situation

Bij middelenkeuze is het bovendien vaak van groot belang om rekening te houden met het afwisselen van middelen met het oog op het voorkomen van resistenties tegen gewasbeschermingsmiddelen. Daarom wordt aangeraden wanneer er verschillende behandelingen tegen eenzelfde plaag of ziekte dienen te gebeuren om middelen te kiezen die uit verschillende "families" komen.

Maar het grootste probleem inzake de praktische toepassing op bedrijfsniveau van de POCER-indicator (als hulpmiddel bij middelenkeuze of evaluatie spuitschema's) is wellicht de kostprijs voor de berekeningen die moeten gedaan worden. Berekeningen kunnen niet zelf gedaan worden of via het internet, maar moeten aangevraagd worden tegen betaling. Hierdoor is de praktische toepassing sterk beperkt. Nochtans biedt de POCER-indicator veel mogelijkheden voor gebruik op bedrijfsniveau. De interesse bij proefcentra, telers en bedrijfsbegeleiders is er reeds. Voor praktische implementatie zou het interessant zijn via voorlichters de POCER-informatie tot bij de telers te brengen. De PRIBEL-indicator zou de berekeningen vereenvoudigen.

De MIND-indicator is ontwikkeld specifiek voor de praktijk en wordt ook daar volop gebruikt.

6.3. Gebruik selectieve middelen met een beperkte nevenwerking tegen natuurlijke vijanden

Omschrijving

Voor een efficiënte biologische bestrijding is het noodzakelijk dat ook de chemische bestrijding hierop wordt afgestemd. Hiervoor moet men dus selectieve middelen inzetten die geen of een beperkte invloed hebben op nuttige organismen.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Het gebruik van selectieve middelen is voornamelijk bij jongplantenkwekers en bij telers die biologisch bestrijden al goed ingeburgerd.

Knelpunten

Knelpunten verbonden aan het gebruik van dergelijke middelen zijn de kosten en het beperkte assortiment. Selectieve middelen zijn vaak duurder dan de courant gebruikte middelen. Telers prefereren bovendien vaak het middel met de hoogste efficiëntie boven selectieve middelen.

Het assortiment van deze producten is ook niet erg groot omdat verschillende middelen met beperkte nevenwerking op nuttige organismen nog geen erkenning hebben. Een aantal zijn wel al in onderzoek (erkenningdossier).

Referenties

9, 20, 46, 82

7. Voorkomen puntvervuiling (reductie directe verliezen)

Deze maatregel wil de directe verliezen die zich voordoen vóór, tijdens en na de toepassing minimaliseren. Directe verliezen of puntverliezen zijn immers verantwoordelijk voor een belangrijk deel van de vervuiling van oppervlaktewater met bestrijdingsmiddelen.

7.1. Naleven algemene voorzorgsmaatregelen (cfr. brochure Fytofar)

Omschrijving

Via een aantal specifieke maatregelen kunnen puntverliezen spectaculair ingeperkt worden en kan zo een grote milieuwinst geboekt worden. Deze maatregelen worden vermeld in een brochure opgesteld door Fytofar (87). Het betreft maatregelen vóór, tijdens en na de behandeling van de gewassen. Enkele voorbeelden van dergelijke voorzorgsmaatregelen zijn: grondig spoelen van lege verpakkingen, het spoelwater terug in de bak gieten, overlopen van de tank vermijden, enkel het te behandelen gewas behandelen,

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Deze maatregelen vormen een heel belangrijke groep in de lijst reductietechnieken inzake gewasbeschermingsmiddelen doordat ze direct inwerken op de oorzaak van de grootste fractie van de vervuiling. Om een doorgedreven uitvoering van deze maatregelen te bekomen is wel een grondige mentaliteitswijzing bij de telers nodig.

Over het algemeen wordt er te weinig aandacht aan deze maatregelen en aan de gevolgen van puntvervuiling gegeven.

Knelpunten

Bij verafgelegen percelen zijn sommige maatregelen moeilijk realiseerbaar.

7.2. Gebruik biobed /fytofac/ biofilter

Omschrijving

Door een georganiseerde opvang van het spoelwater en gemorste producten kan puntvervuiling ook sterk ingeperkt worden (29). De fytofac, het biobed en de biofilter zijn enkele recent ontwikkelde technieken in dit verband (66).

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Het **biobed**, een Zweedse uitvinding, bestaat uit een kuil die wordt uitgegraven in de bodem. De kuil wordt met een laag klei bedekt en met een mengeling van stro, turf en aarde gevuld. Het biobed moet het water en het spoelwater bij het reinigen van de spuittoestellen opvangen. Het zorgt er dankzij deze mengeling voor dat mogelijk verlies van producten of spoelwater wordt tegengegaan. De resten worden vervolgens op natuurlijke wijze door micro-organismen die in het organisch materiaal voorkomen op versnelde wijze afgebroken.

De **fyto bac**, een Franse uitvinding, bestaat eveneens uit een kuil die wordt opgevuld met organisch materiaal voor het opvangen en afbreken van afvalwater met fyto-sanitaire producten. Hij wordt gebruikt voor het uitspoelen, reinigen en zelfs ledigen van resten in de spuittoestellen. Het verschil met het biobed is het ondoordringbare reservoir en het feit dat de resten via kanalen en greppels naar de bak worden gevoerd.

Ook kan het gebruik van **biofilters** een oplossing bieden. De vulresten en het spoelwater worden op de vulplaats naar een biofilter gepompt die deze verder behandelt. Net als bij het biobed staat een mengeling van stro, turf en aarde in voor de opvang en afbraak van de producten. Het biologische bed wordt hier echter aangebracht in vaten met onderin een draineersysteem om het gefilterde afvalwater op te vangen. De biofilter kan ook worden gebruikt voor resten van andere behandelingsmethodes: waterbaden, de behandeling van zaaigoed, hydroponische culturen, ... (beperkte toepassing in sierteelt).

Deze methoden bevinden zich nog in de onderzoeksfase en worden op praktijkbedrijven uitgetest.

Knelpunten

Er rijst een grote vraag vanuit de sector wat er moet gedaan worden met het materiaal uit de fyto bac/biofilter of biobed indien dit verzadigd is. Daar wordt momenteel ook een oplossing voor gezocht. Enige vorm van regelgeving rond het gebruik van deze technieken is momenteel nog niet uitgewerkt.

Referenties

29, 66, 87

8. Spuittechniek (reductie diffuse verliezen)

Het reduceren van emissie tijdens bespuitingen (drift, afspoeling,...) vormt eveneens een belangrijke pijler in de strategie van reducerende maatregelen. Een goede spuittechniek kan hiervoor zorgen. Door te werken met de juiste spuitapparatuur en de producten op de correcte manier toe te passen, kunnen diffuse verliezen zoveel mogelijk beperkt worden.

8.1. Bandbespuitingen

Omschrijving

Bij band- of rijbespuitingen wordt enkel gespoten in de gewasrij (rijbespuiting) of tussen de gewasrij (bandbespuiting, enkel voor onkruidbehandelingen). Hiermee kan bespaard worden op de gebruikte hoeveelheid actieve stof en kan vermeden worden dat er behandeld wordt op plaatsen waar het niet nodig (vermindering van milieuverliezen).

Teeltgroep

Buitenteelten vollegrond.

Toelichting

Deze techniek wordt vooral toegepast voor bosgoed en voor laanbomen.

Knelpunten

Er zijn wel nog een paar problemen verbonden met het uitvoeren van bespuitingen enkel in de rij. Door het gebruik van een rijenspuit in plaats van een vollegrondsspuit is er meer tijd nodig om eenzelfde oppervlakte te behandelen. Ook de investering in een rijenspuit kan een limiterende factor zijn op de verspreiding in de praktijk.

Bandbespuitingen moeten ook in een vroeg stadium gedaan worden wanneer het gewas nog niet helemaal dichtgegroeid is. Deze techniek is daarom enkel toepasbaar in de boomkwekerij in de vollegrond. Andere nadelen zijn de arbeidsintensiviteit en de investeringskost voor een nieuwe spuitmachine. Meestal is dit echter een eigen ontwerp en/of een eigen constructie.

8.2. Driftreducerende doppen

Omschrijving

Een driftreducerende spuitdop geeft bij eenzelfde druk een iets grovere druppel waardoor de druppel minder gevoelig is voor wind en waardoor er dus minder drift optreedt tijdens de bespuiting. Deze maatregel streeft dus een vermindering na van de emissie van spuitproducten door drift.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond).

Toelichting

Er zijn verschillende soorten driftreducerende doppen: injectordoppen, tweekamerwerveldoppen (raindrop) en Low Pressure doppen. Ook kantdoppen kunnen helpen om de vervuiling van oppervlakte- en grondwater tegen te gaan.

Omdat het praktisch is, bespuiten de meeste telers niet alleen de randen van een perceel met driftarme doppen, maar het hele perceel. Met het oog op driftreductie is dat prima, maar dit resulteert wel vaak in een lagere efficiëntie. Doordat driftarme doppen grovere druppels produceren, is de bedekking meestal minder dan bij conventionele doppen. In sommige gevallen is dit verschil zelfs aanzienlijk. In dergelijke gevallen moet het gebruik van driftarme doppen worden beperkt tot uitsluitend de strook waar driftbeperking zeer noodzakelijk is (54).

Recent onderzoek echter toont aan dat bespuitingen met driftreducerende doppen die grove druppels geven toch zo effectief zouden zijn als bespuitingen met zeer fijne druppels. Dit geldt zowel bij contactfungiciden, systemisch werkende fungiciden, insecticiden en bodem- en bladherbiciden (36).

Er bestaan op dit moment nog een aantal onzekerheden over de effectiviteit en de beste gebruiksmethode van driftreducerende doppen. Mits duidelijke antwoorden en bewijzen uit het onderzoek kan een goede voorlichting ook oplossingen bieden om efficiënt met deze doppen om te gaan.

Knelpunten

Het gebruik van driftreducerende doppen is teeltafhankelijk en productafhankelijk. Verder zijn er nog veel vragen bij de telers omtrent de voor- en nadelen van verschillende spuitdoppen. Verder onderzoek is nodig.

8.3. Spuiten met luchtondersteuning

Omschrijving

Spuiten met luchtondersteuning beïnvloedt de omstandigheden waarin men spuit en verbetert de indringing en gewasbedekking. De luchtondersteuning zorgt ervoor dat de verspoten druppels sneller het gewas bereiken en minder onderhevig zijn aan negatieve windinvloeden.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Door te spuiten met luchtondersteuning wordt een goede gewasdoordringing bekomen wat bij de inzet van fungiciden een aanzienlijk voordeel oplevert (69). Verder komt de sproeistof door de werveling van de lucht ook op delen van de plant waar de spuitvloeistof anders niet komt (38). Met luchtondersteuning kan bijvoorbeeld de onderkant van het blad beter geraakt worden. Dit is belangrijk omdat spint zich vooral daar schuilhoudt (60).

Wanneer er gespoten wordt met lagere volumes per hectare of wanneer weersomstandigheden een klassieke bespuiting niet toelaten, dan kan het spuiten met luchtondersteuning toch nog zorgen voor een doeltreffende en driftarme toediening van de middelen.

Er zijn verschillende systemen voorhanden om te spuiten met luchtondersteuning. De systemen onderscheiden zich op het vlak van het geleverde luchtdebiet en luchtverdelingsysteem.

Vooraf bij de teelt van kasrozen wordt het systeem toegepast.

Knelpunten

Een nadeel van het systeem is de hogere kostprijs. Verder wordt er ook een goede kennis vereist van het toestel, de producten en het gewas.

8.4. Verlaagde spuitboom

Omschrijving

Door de hoogte van de spuitboom aan te passen, kan er een betere verdeling van de spuitvloeistof over het gewas bekomen worden en kan drift voorkomen worden.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Uit onderzoek is gebleken dat gebruik van een verlaagde spuitboom en een groter aantal spuitdoppen (dubbel - dopafstand 25 cm in plaats van 50 cm) veel minder drift geeft dan de standaard spuitboom (38). De verlaagde spuitboom met dubbele doppen werd in 2003 erkend als driftreducerende maatregel (28 en 73). Uit onderzoek blijkt dat ook de keuze van de spuitdop een belangrijke invloed heeft op de verdeling van het spuitmiddel op het gewas.

Knelpunten

De techniek vraagt wat meer arbeid omdat de spuitbomen moeten aangepast worden.

8.5. Onderhoud spuittoestel

Omschrijving

Een goede werking van alle essentiële onderdelen van het spuittoestel is erg belangrijk en kan al een forse reductie in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen betekenen (81, 45, 58).

Teeltgroep

Alle sierteelten die een spuittoestel vereisen.

Toelichting

Deze reductiemaatregel is wettelijk geregeld. Door de overheid is een driejaarlijkse verplichte keuring ingevoerd voor veld- en boomgaardspuiten en een vrijwillige keuring voor lansspuiten. Deze regeling heeft tot doel de spuittoestellen aan een periodieke controle te onderwerpen teneinde de gebruiks- en onderhoudstoestand stelselmatig te verbeteren.

Knelpunten

Het belangrijkste nadeel van de Belgische keuringsstructuur is het feit dat de teler zelf verantwoordelijk is voor de herstelling van eventuele defecten. Dit betekent dat niet alle toestellen volledig in orde zijn als ze de keuringslocatie verlaten en dat de teler nog eens een aantal uren moet vrijmaken voor de herstelling en herkeuring (37). In het kader van een goed bedrijfsbeleid mag dit echter geen probleem vormen.

8.6. Beperking stuiven, LVM'en en foggen

Omschrijving

Wanneer in een kas gestoven wordt, komt het product neer op het gewas, maar ook op allerlei kasonderdelen. Veel van het middel gaat hierdoor verloren en kan indirect in het milieu terechtkomen. Bij LVM'en (Low Volume Mist) en foggen is er bovendien een groter risico op drift van de fijn vernevelde vloeistof via de openstaande luchtramen in de kas.

Door gewasbeschermingsmiddelen te spuiten met een spuittoestel kan de emissie gereduceerd worden aangezien de vloeistof beter in het gewas terechtkomt.

Teeltgroep

Binnenteelten.

Toelichting

Momenteel worden deze technieken (stuiven, LVM'en en foggen) nog veel toegepast.

Knelpunten

Producten om in spuitvorm toe te passen, moeten wel erkend worden. Sommige producten zijn op deze manier niet toepasbaar.

8.7. Gebruik spuitboom in plaats van spuitlans

Omschrijving

In kassen wordt steeds meer gebruik gemaakt van spuitbomen in plaats van lansspuiten om gewasbeschermingsmiddelen in het gewas te brengen. Toepassing via de spuitboom is veiliger en vereist een lagere arbeidsinzet.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) en binnenteelten.

Toelichting

Bij het gebruik van een spuitboom is de verdeling van de vloeistof in het gewas beter, waardoor de bestrijding efficiënter gebeurt. Een betere werking kan er uiteindelijk toe leiden dat ook minder middel moet worden toegepast. Voorwaarde hiervoor is dat de bestrijdingsefficiëntie nauwkeurig wordt opgevolgd en geëvalueerd, zodat telers op basis van de resultaten de dosis kunnen bijstellen.

Knelpunten

Een voorwaarde is dat de bestrijdingsefficiëntie nauwkeurig opgevolgd en geëvalueerd wordt, zodat de telers op basis van de resultaten de dosis kunnen bijstellen.

Referenties

28, 36, 37, 38, 45, 54, 58, 60, 69, 73, 81

9. Aanleg bufferzone

Het instellen van spuitvrije of teeltvrije zones heeft als doel de omgeving te beschermen tegen verontreiniging door spuitnevels. Emissie via spuitnevels veroorzaakt immers tal van ongewenste neveneffecten zoals fytotoxiciteit op naburige teelten en wilde flora, toxische effecten op niet-doelorganismen, verontreiniging oppervlaktewater,... Via aanleg van bufferzones, al dan niet beteeld, wil men deze effecten minimaliseren.

9.1. Aanleg teeltvrije zone

Omschrijving

Het doel van deze maatregel is de milieubelasting door drift te beperken, door een niet beteelde strook aan te leggen aan de rand van een perceel.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond).

Toelichting

Vanuit milieuoogpunt is deze maatregel zeer effectief. Onderzoek wees uit dat een behandeling tot aan de perceelsgrens een negatieve invloed uitoefent op de bodem- en watermicro-organismen in en langs sloten van percelen. De versturende invloed kan uitgaan door rechtstreeks te spuiten in de sloot, door drift of door uitloging van de middelen via de bodem of via drainage (71). Via een teeltvrije zone kan deze negatieve invloed sterk ingeperkt worden.

Knelpunten

Voor de teler betekent zo'n maatregel echter een groot verlies van grond en productie, zeker in gebieden met veel sloten. Indien er in de teeltvrije zone een vanggewas gezaaid wordt mag de teeltvrije strook minder breed zijn om toch eenzelfde driftreductie te verkrijgen. Het vanggewas zorgt dan voor een verdere reductie van de drift naar het oppervlaktewater. Hoe hoger het vanggewas ten opzichte van het bespoten gewas, hoe hoger de driftreductie (53). Het vanggewas moet echter minimaal even hoog zijn als de hoogte van de spuitboom (33).

Een tweede belangrijk knelpunt verbonden met een teeltvrije zone is de sterke onkruidgroei binnen deze zones. Indien het onkruid bovendien gaat uitzaaien, resulterend in een verhoogde onkruiddruk op aangrenzende percelen, kan dit leiden tot een verhoogd herbicidegebruik. Achterblijvende onkruiden kunnen bovendien waardplanten zijn voor diverse ziekten en plagen die zich vanuit deze zone kunnen verspreiden over aangrenzende percelen.

9.2. Aanleg spuitvrije zone

Omschrijving

Een spuitvrije zone is een strook van een perceel waarop wel geteeld wordt, maar niet behandeld wordt met gewasbeschermingsmiddelen. Deze maatregel heeft als doel de emissie van pesticiden door drift te verminderen. Op het etiket van ieder bestrijdingsmiddel staan telkens bufferzones vermeld die elke teler moet naleven bij het toepassen van het betreffende product.

Teelgroep

Buitenteelten (container en vollegrond).

Toelichting

Het aanleggen van een beschermingsstrook langs een perceel kadert in een systeem van perceelsrandenbeheer en kan hierdoor deels vergoed worden door de overheid via het sluiten van een **beheersovereenkomst ‘perceelsrandenbeheer’**. Het perceelsrandenbeheer is erop gericht de ecologische kwaliteit van de perceelsranden te verbeteren en de oppervlakkige afspoeling van voedingsstoffen en bestrijdingsmiddelen naar de waterloop tegen te gaan. Hieronder vallen zes beheerspakketten waarin een aantal maatregelen beschreven staan waartoe een landbouwer zich verbindt gedurende een periode van vijf jaar. Eén van deze regels is dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen verboden is op deze perceelsranden. De beschermingsstrook moet steeds minstens vijf meter en maximum tien meter breed zijn (behalve langs holle wegen: minstens drie meter).

De te respecteren afstand tot de perceelsgrens is afhankelijk van het type gewas, de kwetsbaarheid van het gebied, het bodemtype, het gebruikte gewasbeschermingsmiddel, de gehanteerde spuitdruk en spuitdoppen,... In België zijn de bufferzones vastgelegd op 2,5, 10, 20, 30 m volgens het risico van elk gewasbeschermingsmiddel voor de waterorganismen (deze bufferzones zijn vermeld op het etiket van de gewasbeschermingsmiddelen). Onder alle omstandigheden moet een niet-behandelde zone van minimum 1 m in acht genomen worden ten opzichte van oppervlakken die niet moeten behandeld worden. Deze teeltvrije zones kunnen braak worden gelaten. Het is echter beter ze te betelen met bijvoorbeeld gras- en klavermengsels. Niet alleen draagt dit bij tot de verfraaiing van het landschap, het draagt ook bij tot natuurbeheer. In zo een strook kunnen kleine zoogdieren en insecten beschutting en voedsel vinden. Een dergelijke strook vormt tevens een natuurlijke buffer tegen onkruid die vanaf de akkerrand of berm het land binnenkomt (34). Ook kunnen hagen geplant worden die eveneens een bijdrage leveren tot de driftreductie.

Knelpunten

Deze techniek is moeilijker toepasbaar dan in de andere subsectoren van de tuinbouw doordat de percelen in de sierteelt doorgaans een stuk kleiner zijn dan in de andere subsectoren. Er is ook een risico op opbrengstverlies in de spuitvrije zones.

Referenties

33, 34, 53, 71

II. NUTRIENTEN

De reductiemogelijkheden inzake nutriënten en meststoffen zijn ingedeeld in vier categorieën. Eerst worden teelttechnische maatregelen besproken die niet zozeer ingrijpen in de bemesting zelf, maar die de verliezen door nitraatuitspoeling trachten te minimaliseren. Vervolgens worden teeltplan gerichte maatregelen besproken, eveneens gericht op het tegengaan van nutriëntenverliezen door uitspoeling. Tenslotte worden ook technieken besproken die kaderen in een strategie van geleide bemesting: door een weloverwogen meststofkeuze en bemestingstechniek en –dosis kan accurater bemest worden volgens de behoeften van het gewas en kan in sommige gevallen bespaard worden op de toegediende hoeveelheid nutriënten. Als laatste wordt het belang van registratie toegelicht.

Net zoals bij de reductiemogelijkheden rond gewasbescherming zijn verschillende van de hier beschreven technieken reeds voor een groot stuk ingeburgerd in de praktijk of worden beschreven in de code van goede landbouwpraktijken voor bemesting of vormen een verplicht onderdeel van bepaalde lastenboeken voor milieuvriendelijke teelt.

Hieronder worden een aantal maatregelen op teeltechnisch vlak verstaan die erop gericht zijn het verlies van voedingsstoffen via het gietwater te beperken.

1. Recirculatie van drainwater (aanleg gesloten teeltsysteem)

Toelichting

Bij containerteelt of teelt op substraat worden vaak grote hoeveelheden water en meststoffen toegediend aan het plantensysteem. Hieruit resulteert telkens een hoeveelheid drain die, indien er niet gerecirculeerd wordt, in de riolering of het oppervlaktewater terecht komt. Via een gesloten teeltsysteem kan de drain opgevangen worden en deels hergebruikt worden. De hoeveelheid drainwater kan sterk variëren naargelang de teelt, het groeistadium en de teeltwijze, maar bedraagt gemiddeld 20 tot 30%. Verschillende studies hebben reeds uitgewezen dat recirculatie een forse reductie in het water- en nutriëntengebruik oplevert. Bovendien leidt recirculatie tot een sterke vermindering van de emissie van nutriënten naar het milieu. Verplichting van het hergebruik van drainwater in de toekomst is dan ook reëel (91,17).

Teeltgroep

Buitenteelten (container) en binnenteelten.

Toelichting

Om een gesloten teeltsysteem te bekomen zijn een aantal investeringen vereist. Er moet een dergelijk opvangsysteem aanwezig zijn om het drainwater op te vangen en naar een opvangbassin te leiden. Voor bepaalde sierteelten is ook een ontsmettingsinstallatie vereist (azalea, snijbloemen) en een regelaar voor het aanpassen van de voedingsunit. Deze zaken zijn niet op elk recirculerend sierteeltbedrijf een strikte noodzaak. In de boomkwekerij, de sector met het grootste aantal producenten in de sierteelt, wordt voor de aanvoer van nutriënten niet met een voedingsoplossing gewerkt maar met traagwerkende korrels. In een recirculerend systeem wordt het doorgespoelde water + voedingsstoffen hergebruikt zonder te corrigeren (bijvoegen van voedingsstoffen). Op dergelijke bedrijven is een regelaar voor de voedingsunit geen vereiste.

Velerlei opvangsystemen werden ondertussen op de markt geïntroduceerd. De eisen waaraan een dergelijk systeem dient te voldoen kunnen als volgt geformuleerd worden:

- een gescheiden afvoer van het drainwater d.w.z. dat er geen contact is tussen het teeltmedium en het af te voeren drainwater;
- arbeidstechnisch mag het systeem geen problemen geven;
- moet optimaal aangelegd worden zodat geen verliezen optreden;
- dient ook vanuit financieel standpunt aantrekkelijk te zijn.

In buitenteelten is de aanleg van een gesloten teeltsysteem mogelijk wanneer men gebruik maakt van containervelden. In het ALT project 'Beperking uitspoeling van nutriënten bij azalea' werd de klassieke teelt van azalea in vollegrond vergeleken met de teelt van azalea op afgedekte grond (container + recirculatie) wat betreft watergift, drain, vochtigheid en uitspoeling van nutriënten. De metingen op het containerveld tonen aan dat gemiddeld 30% van het beschikbaar water via drainwater kan opgevangen worden en hergebruikt. Naast die waterbesparing betekent dit eveneens een besparing van meststoffen die via het drainwater gerecupereerd worden. Uit metingen

bij het niet-gesloten systeem blijkt dat er tijdens de groeiperiode bijna continu doorspoeling optreedt (61).

Het opvangen en recirculeren van drainwater wordt in de sierteelt meer en meer toegepast. Sommige bedrijfsleiders staan echter weigerachtig tegenover deze verandering uit vrees voor een snellere verspreiding van pathogenen via het recirculerende water. Dit kan echter vermeden worden door gebruik te maken van een ontsmettingsinstallatie.

Bijkomende voorwaarden voor een goed gesloten teeltsysteem zijn een **goede kwaliteit van het uitgangswater en aanpassing van de voedingsoplossing** aan de samenstelling van het drainwater (uitgez. boomkwekerij!).

Goede kwaliteit van het uitgangswater: het uitgangswater om de voedingsoplossing te maken is van groot belang. Opgepompt grondwater kan veel ijzerelementen bevatten. Beter is regenwater te gebruiken. Dit water is arm aan elementen waardoor er minder vaak moet worden doorgespoeld.

Aanpassing van de voedingsoplossing: bij recirculatie van drainwater is het voor bepaalde teelten beslist noodzakelijk om de chemische samenstelling van het mat- en/of drainwater goed op te volgen. Op die manier wordt steeds een evenwichtige bemesting toegediend en wordt de hoeveelheid ballastzouten onder controle gehouden. In kritische perioden is om de twee weken een mat- of drainwateranalyse vereist voor een goede opvolging van de bemesting en om spuien te vermijden wegens ongunstige matwatersamenstelling. Indien de samenstelling van het drainwater en het verse uitgangswater goed gekend is, kan de bemesting nauwkeurig berekend worden in functie van de streefwaarden voor een bepaalde teeltperiode en zullen minder vlug onevenwichten of ophopingen van ballastzouten in de substraatmat voorkomen. Gebruik van vloeibare en enkelvoudige meststoffen helpt eveneens ophoping van ballastzouten te voorkomen.

Recirculatiesystemen zijn technisch en economisch haalbaar vooral voor grote glastuinbouwbedrijven. Voor kleine bedrijven vormen de vereiste investeringen een drempel voor praktische toepassing. Hierin kan wel tegemoet gekomen worden via de VLIF-reglementering. Systemen voor hergebruik van beregeningswater zijn vermeld in de VLIF-lijst onder groep 1. Deze groep van maatregelen komt in aanmerking voor 40% subsidie. Nochtans beoordelen experts dat het voor kleine bedrijven niet economisch haalbaar is.

Knelpunten

De techniek vereist een hoge investeringskost (met wel een tussenkomst van het VLIF). Er is een goede opvolging vereist van de samenstelling van het gietwater. Een probleem kan zijn wat men met het restwater moet doen.

Referenties

17, 61, 91

2. Toepassing restwater

Hoewel recirculatiesystemen het mogelijk maken de lozing tot een minimum te beperken, is het onvermijdelijk dat na verloop van tijd een bepaalde hoeveelheid restwater overblijft dat niet in aanmerking komt voor hergebruik (opstapeling bepaalde nutriënten in drainwater, hoge concentratie pathogenen) zodat spuien toch noodzakelijk blijft. Hieronder worden een aantal mogelijkheden weergegeven voor toepassing van dit restwater.

2.1. Afvoer via riolering

Omschrijving

Een mogelijkheid is om het restwater af te voeren naar een zuiveringsinstallatie. Hiervoor moet men het afvalwater lozen in de riolering, indien aansluiting op het rioleringsnet voorzien is (5).

Teeltgroep

Buitenteelten (indien opvangsysteem voor drainwater aanwezig) en binnenteelten.

Toelichting

Veel bedrijven hebben momenteel geen aansluiting met het rioleringsnet. Bovendien moet het spuiwater geschikt bevonden worden voor zuivering via de zuiveringsinstallatie van het rioleringsnet om de goede werking ervan niet in het gedrang te brengen.

Knelpunten

Door de sterk verspreide lokalisatie van veel tuinbouwbedrijven is aansluiting in veel gevallen technisch moeilijk haalbaar. Bovendien is er een meerkost om de aansluiting te maken.

2.2. Zuivering op het bedrijf

Omschrijving

Een andere mogelijkheid is om het restwater op het bedrijf zelf te zuiveren. Door biologische zuivering worden voornamelijk organische stoffen en nutriënten verwijderd door inwerking van micro-organismen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen compactsystemen en plantensystemen. Compactsystemen zijn bijvoorbeeld een actief slibstelsysteem, aerobe biofilters of ondergedompelde beluchte filters. De meest voorkomende plantensystemen zijn **rietveldsystemen**. Riet vormt door het uitgebreide wortelstelsel en de grote hoeveelheid biomassa een groot leefoppervlak voor bacteriën en andere micro-organismen. Deze zorgen voor afbraak van onder meer nutriënten zoals stikstof.

Teeltgroep

Buitenteelten (indien opvangsysteem voor drainwater aanwezig) en binnenteelten.

Toelichting

Er bestaan diverse types rietvelden.

Een systeem voor secundaire¹ en tertiaire² zuivering waarbij het afvalwater periodiek op (het hele oppervlak van) een beplant veld wordt gebracht, door dat veld sijpelt en afgevoerd wordt door drainagebuizen, wordt een *percolatierietveld* genoemd. De zuivering gebeurt voornamelijk door aerobe bacteriën rond de plantenwortels, door de bodembacteriën en door de bodem (filtratie en binding). Tijdens het doorsijpelen in de filter wordt het afvalwater ontdaan van zijn vuilvracht. De zuivering steunt op de filterende werking van het zand, op de plantengroei, op de werking van bodembacteriën en andere micro-organismen die zich op de zandkorrels en rond het wortelstelsel vastzetten. Door de zuigende werking van het doorsijpelende water wordt extra zuurstof in de filter gebracht. De verwerkingscapaciteit is ongeveer 50 liter/m² rietveld/dag.

Een *wortelzonerietveld* is een vloeiveld dat horizontaal en verticaal doorstroomd wordt. Het afvalwater stroomt vooraan in de filter en het gezuiverde water wordt ondergronds achteraan opgevangen. De ondergrondse doorvloeijing zorgt voor een verhoogd filtereffect.

De totale oppervlakte is groter dan deze van een percolatierietveld. De minimale lengte is 5 à 6 meter. Bij de meestal rechthoekige rietvelden bedraagt de diepte aan de inlaat ongeveer 60 cm en aan de uitlaat ongeveer 80 cm. De ideale helling voor het rietveld is 1%.

De werking van het wortelzonerietveld is erop gebaseerd dat het sterk in horizontale en verticale richting vertakte wortelsysteem van riet het hydraulisch transport door de bodem vergemakkelijkt. Door het afsterven van wortels ontstaan er buisvormige kanaaltjes, waardoor het afvalwater zijn weg vindt, horizontaal door de bodem. De afvalwatertoevoer van het systeem vindt continu plaats. Deze filter is in staat nitraat- en fosfaatrijke afvalwaters te behandelen, maar doet onder voor het percolatierietveld met betrekking tot de afbraak van organische stoffen en Kjeldahl stikstof. Vanuit het wortelzonerietveld stroomt het water in een opvangcisterne van waaruit het water eventueel kan hergebruikt worden.

Een andere vorm van secundaire en tertiaire zuivering door middel van een licht hellend beplant veld dat horizontaal doorvloeit wordt, wordt een *vloeiveld* genoemd. Het afvalwater stroomt vooraan op het veld en het gezuiverde water wordt op het einde verzameld. Het water wordt gezuiverd door de planten, de bacteriën op de wortels van de planten en door de filterende werking van de bodem (20).

De techniek van de zuivering op het bedrijf is momenteel nog in de onderzoeksfase.

Knelpunten

De belangrijkste belemmeringen voor de aanleg van een rietveldsysteem op de bedrijven vormen de vereiste ruimte (oppervlakte), de tijd en kennis nodig om het veld te onderhouden en het feit dat de goede werking in de winter niet altijd gegarandeerd is.

Zuivering van restwater blijkt hierdoor voor veel bedrijven een moeilijk haalbare zaak op individuele basis. Clustering van bedrijven die hun afvalwater gezamenlijk opvangen en zuiveren of lozen op het riool lijkt in die zin een meer haalbare kaart. De installatiekosten kunnen op die manier voor een stuk gedrukt worden.

¹ hoofdzuivering waarbij het merendeel van de organische componenten worden verwijderd

² verwijdering van nitrieten, nitraten en fosfaten

2.3. Inpassen restwater op cultuurgrond

Omschrijving

Een duurzame oplossing voor de lozing van spuiwater kan er ook in bestaan om dit water te gebruiken voor fertigatie op cultuurgronden, zowel op eigen land als op cultuurgrond van derden. In dit laatste geval kan een win-win situatie gecreëerd worden voor siertelers en landbouwers. De landbouwer kan beschikken over een goedkopere bron van nutriënten en/of water en de glastuinder heeft een oplossing voor overtollig drainwater (49,50).

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Deze maatregel werd onderzocht in een ALT-demonstratieproject. Gedurende meer dan anderhalf jaar werd nagegaan wat de randvoorwaarden zijn voor een deskundige en professionele aanwending van drainwater als fertigatie op cultuurgronden (i.c. grasland).

Voor een goede aanwending moet rekening gehouden worden met de voorgeschreven uitrijperiode en met de opnamecapaciteit van de in aanmerking te nemen cultuurgronden. De bemestingsnormen van het MAP¹ geven duidelijk aan welke maximale minerale toediening van meststoffen er kan zijn. Drainwater valt onder de categorie chemische bemesting omdat het geen concurrent mag zijn van dierlijke mest. Uit het project kwam naar voor dat deze methode goede resultaten geeft en veel voordelen kan opleveren.

De techniek van het inpassen van het restwater op cultuurgrond is momenteel nog in de onderzoeksfase.

Knelpunten

Het belangrijkste knelpunt is het ontbreken van een wettelijke basis. Drainwater wordt nu nog wettelijk beschouwd als afvalwater, terwijl het eigenlijk gewoon water is waarin meststoffen zijn opgelost. Volgens de VLAREM²-wetgeving is daarom voor de toepassing van drainwater op grasland een erkenning als secundaire grondstof door OVAM³ nodig. Ook de opslag van het drainwater kan een probleem vormen. Glastelers hebben immers vooral in de winter overtollig drainwater, terwijl de melkveehouders ten vroegste in het voorjaar kunnen uitrijden.

De toepassing van restwater moet momenteel voldoen aan de bepalingen van het MAP, de VLAREM en de wetgeving rond handel op meststoffen. Hierdoor wordt de praktische toepassing sterk belemmerd. Deze methode wordt door de sector nochtans als het meest haalbaar en interessant beschouwd voor de aanwending van restwater.

Referenties

5, 20, 49, 50

¹ MAP: MestActiePlan

² VLAREM: Vlaams reglement voor de Milieuvergunning

³ OVAM: Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij

3. Aangepaste watergift (beperking uitspoeling)

Een belangrijke maatregel om het verlies van water en nutriënten door uitspoeling in grondgebonden teelten te beperken, is het optimaliseren van de watergift (berekening, druppelirrigatie). Door een aangepaste, rationele watergift kan men inspelen op de waterflux in de bodem. Er wordt vermeden dat er door een te hoog watergebruik een neerwaartse water- en nutriëntenbeweging in de bodem plaatsvindt. Deze methode vermindert echter niet de hoeveelheid nutriënten in de wortelzone op zich.

3.1. Watergift aanpassen aan behoefte plant

Omschrijving

Een rationele watergift bekomt men door de watergift af te stemmen op de behoefte van de plant. Bepaling van de vochtbehoefte kan modelmatig gebeuren op basis van metingen van diverse gewasparameters (11).

Teeltgroep

Binnenteelten.

Toelichting

Voor een rationele watergift moet de irrigatie gebaseerd zijn op de verdamping van het gewas en de bodem, en op de vochtlevering door de bodem (vochtreserve in de bodem, capillaire nalevering). In de sierteelt wordt ook soms geopteerd om de watergift te laten gebeuren op basis van de stralingssom en het vochtgehalte in het substraat (vb. roos en gerbera). Voor de juiste bepaling van de watergift kan modelmatig de bodemvochtbalans berekend worden waarbij ofwel vochtsensoren gebruikt kunnen worden zoals tensiometers, TDR/FD/capacity¹ sensoren en watermarkensensoren (63), of waarbij men grondstalen neemt voor vochtbepaling in het labo.

Telers bepalen doorgaans de watergift op basis van eigen kennis en ervaring. Toch zijn er heel grote verschillen tussen telers op vlak van watergift (zogenaamde ‘natte’ en ‘droge telers’). Vochtsensoren worden in de praktijk wel meer en meer gebruikt.

Knelpunten

Modellen voor berekening van een rationele watergift in de sierteelt zijn vaak gebaseerd op modellen die in eerste instantie voor de teelt van glasgroenten zijn ontworpen. Het aanpassen van die modellen volgens de specificiteit van de sierteeltgewassen is echter niet evident. Voor de boomkwekerij bijvoorbeeld kampt men met het probleem dat er in deze teelt een breed sortiment aan gewassen gekweekt wordt in verschillende maten. Dit levert problemen op bij het onderzoek naar de gewasverdamping. Voor elk gewas en iedere maat is de verdamping anders en zelfs de plantafstand speelt een rol (76).

Modelmatige berekening van de watergift wordt slechts sporadisch toegepast. Er is reeds veel onderzoek naar gedaan, maar de doorstroming naar de bedrijven verloopt moeilijk. Vooral de

¹ TDR : Time-Domain Reflectance; FD : Frequency-Domain

kostprijs van de aan te schaffen apparatuur en de vereiste kennis vormen een belangrijke drempel om over te schakelen op modelmatige watergift. Op dit gebied is er dus nog veel verbetering mogelijk.

3.2. Gebruik druppelaars of druppelbevloeiing

Omschrijving

Door beregening met druppelaars of via druppelbevloeiing komt het irrigatiewater beter tot bij de plant en kan de aanvoer van irrigatiewater beperkt worden. Dit vermindert ook de kans op uitspoeling van nutriënten.

Teeltgroep

Buitenteelten (container) en binnenteelten, vooral pot- en containerteelten en substraatteelten.

Toelichting

Het gebruik van druppelaars en druppelbevloeiing wordt meestal in serres toegepast. Algemeen wordt het toegepast bij substraatteelten. Het wordt ook vaak toegepast in containerteelten. Toepassing in de vollegrond kan ook, maar wordt amper gedaan.

Knelpunten

Het belangrijkste nadeel hier is dat de druppelaars makkelijk verstopten. Verder is het systeem duur en de resultaten zijn afhankelijk van temperatuur, bodemvruchtbaarheid, neerslag en uitgangstoestand van het perceel. Het systeem vergt ook een grotere inzet van arbeid en kan zorgen voor praktische moeilijkheden bij het uitvoeren van teelthandelingen.

Referenties

11, 76

4. Verbeteren bodemleven en bodemstructuur

Bij de teelt in vollegrond kan door een verbetering van het bodemleven en de bodemstructuur de efficiëntie waarmee mineralen benut worden verhoogd worden. Door gebruik van bodemverbeters tracht men het geheel 'bodem' te verbeteren en zo een optimale mineralenbenutting te bekomen. Hierdoor kan de aanvoer van kunstmest teruggedrongen worden, weliswaar minimaal, en het verlies van nutriënten naar het milieu gereduceerd worden.

4.1 Aanvoer organische stof

Omschrijving

Een belangrijk onderdeel van de bodemvruchtbaarheid is de **organische stof**. Organische stof zorgt voor een goede bodemstructuur, houdt de bodemdeeltjes bij elkaar en bevordert het bodemleven doordat het als voedsel werkt voor kleine bodemdierpjes. Deze verwerken de organische stof waarbij stikstof vrijkomt voor de planten. Het is daarom belangrijk voor een goede bodemvruchtbaarheid om het organische stofgehalte op peil te houden. Dit kan door externe aanvoer van organische stof.

Teeltgroep

Buitenteelten vollegrond.

Toelichting

In de boomkwekerij in vollegrond wordt het gewas altijd met de wortels gerooid (dus zonder oogstresten), de boom moet immers elders verder groeien. Om de aanslag te verbeteren, rooien kwekers soms de kluiten mee. Daarbij voert de kweker ook de vruchtbare bouwvoor af. Uiteindelijk komt de arme ondergrond boven en daalt het organische stofgehalte. Het is daarom voor de boomkwekerij in vollegrond uitermate belangrijk om stabiele en duurzame organische stof toe te voegen aan de bouwvoor. Stabiele organische stof is te herkennen aan het hoge gehalte 'effectieve' organische stof. Dat is de hoeveelheid organische stof die een jaar na opbrengen in de bouwvoor aanwezig is (62). Combinatie van dierlijke mest met compost geeft gunstige resultaten (64).

Door de invoering van het MAP wordt een beperking gelegd op de hoeveelheid voedingselementen die mogen aangevoerd worden. Onrechtstreeks wordt daardoor ook een grens gelegd op de hoeveelheid organische stof die aangebracht mag worden.

Deze maatregel vormt één van de belangrijkste reductietechnieken voor de buitenteelt vollegrond. Een stabiel humusniveau heeft zowel een invloed op de nutriëntenhuishouding (zie boven) als op de gewasbescherming. Door een goede bodemstructuur kunnen problemen met bodemschimmels immers worden teruggedrongen. Vooral voor de sector boomkwekerij in vollegrond, die een groot aandeel van de sierproducenten omvat, is dit een belangrijke maatregel.

Knelpunten

Bij de aanvoer van organisch materiaal dient men rekening te houden met de beperking van het MAP.

4.2. Trichoderma of mycorrhizen

Omschrijving

Het bodemleven kan ook verbeterd worden door gebruik van trichoderma of mycorrhizen. Dit zijn schimmels met antagonistische werking. Ze verbeteren het bodemleven waardoor mineralen efficiënter kunnen opgenomen en benut worden.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container).

Toelichting

Deze techniek kan toegepast worden in alle gewassen van de sierteelt, maar het wordt in de praktijk slechts sporadisch gedaan. Vanuit de praktijk is er een grote interesse om op deze manier het bodemleven te verbeteren. Onderzoek is volop aan de gang.

Knelpunten

Een nadeel verbonden aan het gebruik van deze schimmels is het bemoeilijken van de inzet van (bepaalde) fungiciden doordat deze de nuttige schimmels kunnen vernietigen.

Referenties

62, 64

1. Telen navrucht/ groenbemester

Omschrijving

Groenbemesters verbeteren de bodemstructuur (echter beperkt) en brengen organisch materiaal aan in de bodem. Groenbemesters worden vooral gezaaid omdat ze de organische stof in de bodem helpen op peil houden en om erosie en stikstofuitspoeling te voorkomen. Groenbemesters leggen stikstof en andere voedingselementen vast onder een vorm die niet gemakkelijk uitspoelt. Met het oog op een steeds strengere wetgeving betreffende bemesting en uitspoeling is dit een uiterst waardevol voordeel.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond), behalve boomkwekerij en knolbegonia.

Toelichting

Door mineralisatie van de groenbemester komt de stikstof langzaam vrij gedurende de volgteelt zodat deze de stikstof beter kan benutten (11,10). Groenbemesters hebben ook een positieve invloed op de bodemstructuur doordat de bouwvoor goed doorworteld is, wat ertoe bijdraagt dat er voldoende zuurstof in de grond aanwezig zal zijn bij het volggewas (41). Groenbemesters zijn echter niet in staat een slechte bodemstructuur om te zetten in een goede structuur, het effect is beperkt.

Er bestaan verschillende groenbemesters met elk een eigen profiel op het vlak van vorstbestendigheid, onkruidonderdrukking, C/N verhouding (en hieraan gekoppeld een vlugge of trage vrijstelling van stikstof uit de ondergewerkte massa voor de volgteelt), droge stof productie, benutting van de stikstofvoorraad etc. Een aantal voorbeelden van groenbemesters zijn Engels raai-gras, *Phacelia*, verschillende soorten klaver, wikke,...(30). Ook het al dan niet aanwezig zijn van aaltjes (o.a. afhankelijk van de grondsoort) kan een invloed hebben op de keuze van een groenbemester. Sommige soorten zorgen ervoor dat een bepaalde aaltjespopulatie niet kan uitbreiden zodat het gevaar voor de volgteelt kleiner is (51).

In Vlaanderen wordt deze maatregel ondersteund door het beleid. Er wordt een premie van 50 euro/ha toegekend voor het inzaaien van een groenbemester. Hierdoor wordt deze maatregel in de praktijk meer en meer toegepast. Het inzaaien van groenbemester met als oog de nutriënten-uitspoeling tegen te gaan, is niet van toepassing voor de boomkwekerij in vollegrond. Het rooien van de boomkwekerijgewassen gebeurt namelijk in de winter. Ook voor de teelt van knolbegonia is deze techniek niet geschikt.

Knelpunten

Het zaad van groenbemesters is doorgaans vrij duur. Bovendien is het gevaar voor opslag en het ontstaan van zaadbanken in de bodem niet denkbeeldig, vooral bij snel bloeiende gewassen zoals gele mosterd, *Phacelia* en bladrammenas.

Referenties

10, 11, 30, 41, 51

2. Mengteelt met vlinderbloemigen

Omschrijving

Bij mengteelten met vlinderbloemigen wordt aan de hoofdteelt een vlinderbloemige in onderbouw toegevoegd. Deze techniek heeft als doel om stikstof te fixeren uit de lucht aan de hand van de symbiose die een vlinderbloemige aangaat met Rhizobiumbacteriën.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond).

Toelichting

Vlinderbloemigen gaan een verbintenis aan met Rhizobiumbacteriën in de bodem (symbiose). Deze Rhizobiumbacteriën zijn in staat stikstof uit de lucht te fixeren. Een Rhizobiumbacterie is echter geen efficiënte omzetter van de energie, en de natuurlijke N-fixatie gaat dan ook vaak ten koste van het gewas (de vlinderbloemige). De waarde van de vlinderbloemige is gelegen in de stikstof die in stro, stoppels en wortels achter blijft. Niet alle gebonden stikstof komt ten goede aan niet-vlinderbloemige volgteelten. Het is de C/N verhouding die bepaalt of de stikstof op tijd vrij komt. Bij lage C/N waarden vindt er mineralisatie van stikstof plaats, bij hogere C/N verhoudingen vindt net immobilisatie van stikstof plaats.

In de boomkwekerij en specifiek bij de laanbomen is een mengteelt met vlinderbloemigen theoretisch mogelijk (bv. met inzaai van klavers). Het toepassen van de mengteelt is nog in onderzoek.

Knelpunten

Praktisch stoot een mengteelt met laanbomen nog op een aantal problemen. Om de gewasverzorging van de laanbomen uit te voeren moet er met machines over de klaver gereden worden waardoor deze kapot wordt gereden. Ook zijn de stammen van de laanbomen door de aanwezigheid van de onderbegroeiing altijd vochtig, wat niet bevorderlijk is voor preventie van ziekten.

GELEIDE BEMESTING

Het doel van geleide bemesting is om een maximale opbrengst en kwaliteit te realiseren met een zo nauwkeurig mogelijk op de gewasbehoefte afgestemd aanbod van nutriënten. De benutting van de nutriënten wordt gemaximaliseerd en de verliezen geminimaliseerd. Er moet hiervoor dus scherper gestuurd worden in de bemesting, waardoor het risico toeneemt dat er een keer te weinig bemest zal worden. Om dit risico zo klein mogelijk te maken zijn diverse systemen ontwikkeld als hulpmiddel om beredeneerde keuzes te maken rond nutriëntenaanvoer. De ‘geleide bemesting’ vormt een bundeling van deze kennis en technieken. Bij deze groep maatregelen gebeurt de toediening van stikstof steeds via een in ruimte en/of tijd gedifferentieerde bemesting. Dit omvat de toepassing van bijmestsystemen, het gebruik van minder uitspoelingsgevoelige meststoffen en een betere plaatsing van de meststof (o.a. rijenbemesting) (7,65).

1. Bijmestsystemen

Omschrijving

Via stikstofbijmestsystemen kan het aanbod aan stikstof in de verschillende stadia van de teelt beter afgestemd worden op de vraag, door de stikstofgift te **verdelen** en gericht bij te bemesten. De beslissing omtrent het juiste tijdstip en de juiste bemestingsdosis bij een bijbemesting is meestal gebaseerd op een grondonderzoek of een gewasonderzoek.

De meststofgift is meestal gebaseerd op een berekening van de beschikbare stikstof voor het gewas vlak vóór de teelt. De stikstofgift wordt dan bepaald als het verschil tussen de behoefte en de beschikbare hoeveelheid. De berekende gift is in veel gevallen lager dan de standaardadviezen, waardoor dus een reductie bekomen wordt.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

In de onbedekte teelt is het nemen van bodem- of plantenmonsters op geregelde tijdstippen als basis om de meststofgift te berekenen een praktijk die bij een aantal sierteelten ruim toegepast wordt. Het uiteindelijk advies wordt bepaald via speciale rekenmodellen om de resultaten van de staalanalyses te koppelen aan een juist bemestingsadvies. Verschillende instanties zoals Bodemkundige Dienst, voorlichting, ... kunnen geraadpleegd worden om een advies op te stellen op basis van de resultaten van het staal.

Deze techniek is vooral aangewezen voor sierteelten met een hoge bemestingsgift.

Knelpunten

Een mogelijk knelpunt bij toepassing van bijmestsystemen is de verhoogde arbeidsinzet die vereist is (meerdere bemestingen) en de negatieve impact op de bodemstructuur door het veelvuldig berijden van het veld bij iedere bemestingsbeurt. Bovendien vergen de verschillende teeltfasen een aparte sturing (= aparte beredenering)

2. Keuze meststof

2.1. Gebruik traagwerkende meststoffen

Omschrijving

Slow release meststoffen zijn anorganische meststoffen die nutriënten bevatten in een vorm die de beschikbaarheid voor plantopname en het gebruik vertraagt. Een variant hierop zijn de controlled-release meststoffen. Dit zijn meststoffen die significant langer voor de plant aanwezig zijn dan bij een meststof waarvan de nutriënten gemiddeld snel beschikbaar zijn. Door de langzame vrijstelling en geleidelijke opname door de plant, is er minder risico op uitspoeling van nutriënten (70, 25, 10).

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

De nutriënten komen geleidelijk beschikbaar, meestal over een periode van twee tot negen maanden. Weersinvloeden (temperatuur en neerslag) kunnen de werking echter beïnvloeden (maar dit is ook het geval bij gewone meststoffen). Ook de korrelgrootte, de hardheid van de korrel en de omhulling hebben een invloed op de snelheid van vrijkomen van de voedingsstoffen. Sommige meststoffen hebben zowel snel als langzaam vrijkomende voedingsstoffen in zich, waardoor een startgift overbodig is. Soms wordt de vrijstelling van de nutriënten beïnvloed door de temperatuur en neerslag waardoor ze wisselvallig vrijkomen. Hierdoor kan er een te hoge of een te lage hoeveelheid stikstof vrij komen wat nadelig is voor de plant.

Vooraf gewassen met een stikstofbehoefte vroeg in de teelt hebben geen voordeel bij het gebruik van slow release meststoffen tenzij er een extra startgift wordt gegeven. Tijdens het seizoen kan ook nog weinig worden bijgestuurd omdat de gift al aan het begin van het groeiseizoen is gegeven. Eventueel zijn extra giften mogelijk maar daardoor gaat de arbeids- en de kostenbesparing verloren. Naar de invloed van weersomstandigheden is echter nog verder onderzoek nodig.

Langzaam werkende meststoffen verminderen de toxiciteit die veroorzaakt wordt door hoge ionconcentraties als gevolg van de snelle oplossing van gangbare meststoffen. Hierdoor zijn ook grotere giften mogelijk in vergelijking met gangbare oplosbare meststoffen.

Vooraf op gronden waar een strenge beperking heerst van stikstofbemesting kunnen slow release meststoffen een oplossing bieden omdat er minder stikstof verloren gaat naar het milieu.

Knelpunten

De hoge kostprijs van deze meststoffen vormt ondanks de betere nutriëntenefficiëntie en het minimaliseren van ongewenste verliezen naar het milieu, vooral bij sierteelten met lage opbrengsten een drempel voor wijdverspreid gebruik.

2.2. Gebruik nitrificatieremmers (o.a. Entec)

Omschrijving

Entec meststoffen bestaan uit een stikstofmeststof in combinatie met een nitrificatieremmer. Nitrificatieremmers zijn stoffen die de nitrificatie vertragen (bacteriële oxidatie van het ammoniumion in nitraat). Ze onderdrukken gedurende een bepaalde periode de activiteiten van *Nitrosomonas*-bacteriën, die zorgen voor de omzetting van ammonium naar nitraat in de bodem. Het nadeel van nitraatstikstof is dat deze door zijn negatieve lading zeer slecht gebonden wordt aan het klei-humus-complex en veel gevoeliger is voor uitspoeling dan het positief geladen ammoniumstikstof. Het doel van het gebruik van nitrificatieremmers is dus om uitspoeling van nitraat te controleren door stikstof langer in de ammonium- vorm (minder uitspoelingsgevoelig) te houden, denitrificatie van nitraat-N te voorkomen en de efficiëntie van gegeven stikstof te verhogen (43, 24, 47).

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond).

Toelichting

Nitrificatieremmers werken 6 tot 8 weken (afhankelijk van de temperatuur). Entec blijkt ook bij langere regenperiodes relatief uitspoelingszeker te zijn. De effectiviteit van de nitrificatieremmer hangt af van het bodemtype, de temperatuur, de regenval, de pH-waarde, het stikstof bemestingsregime, het type gewas en de bedrijfsvoering. Het grootste voordeel van Entec is zijn positief effect op het nitraatgehalte in de gewassen en de bodem en de verminderde uitspoeling en emissie (wel afhankelijk van het seizoen). De techniek is nog in de onderzoeksfase en de resultaten zijn nog niet éénduidig. De toegediende stikstof lijkt beter benut te worden maar geeft volgens sommigen niet meteen aanleiding tot een verminderd gebruik van meststoffen, het doet als het ware dienst als een extra buffer. Andere bronnen beweren dan weer dat het wel een verminderd gebruik met zich meebrengt.

Bij grote bedrijven kan het wel een vermindering van de arbeidstijd opleveren doordat er een grotere flexibiliteit is in tijd om de meststof toe te dienen. De kostprijs van Entec vormt geen bezwaar voor gebruik.

Deze techniek wordt nog verder onderzocht.

Referenties

10, 24, 25, 42, 47, 70

3. Betere plaatsing meststof

3.1. Rijen- en bandbemesting

Omschrijving

De doelstelling van rijen- en bandbemesting is de benutting van meststof te verbeteren door de meststof dichter bij de wortels van de plant te brengen. Bij rijenbemesting wordt de meststof meestal met behulp van een injector naast de plantenrij in de bodem gebracht. Bij bandbemesting wordt de meststof enkel gelijkmatig en oppervlakkig ingewerkt waar er geplant wordt. Door gebruik te maken van rijen- of bandbemesting wordt de uitspoeling van mobiele elementen zoals stikstof beperkt en worden minder mobiele elementen zoals fosfaat, vlugger door de jonge plant opgenomen. Bij rijenbemesting wordt enkel in de rij bemest en niet breed open gespreid over het gehele gewas. Op die manier wordt er per hectare minder meststof gebruikt (in bruto cijfers) dan bij breedwerpige bemesting.

Teeltgroep

Buitenteelten (container en vollegrond) – enkel bij gewassen in rijen.

Toelichting

Rijenbemesting is het meest effectief bij zwak wortelende gewassen, bij slechte bodemstructuur, op stikstofarme gronden, bij koude tijdens de start van de groei en bij gewassen die op ruime afstand worden geteeld. Ook bij combinaties van deze factoren zal rijenbemesting het meeste nut vertonen. Meestal wordt rijenbemesting toegepast in combinatie met een slow release meststof. Rijen- of bandbemesting wordt meest toegepast bij stikstofbemesting. Wegens de ruime voorraden van onze gronden aan fosfaat is fosfaatbemesting dan ook minder belangrijk in onze regio's. Compost en vaste dierlijke mest zijn minder geschikt voor rijen- of bandbemesting omdat deze meestal toegediend worden om de organische stof in de bodem aan te vullen en het belangrijk is dat dit uniform over de gehele bouwvoor gebeurt. Het is ook minder evident om deze producten in een smalle strook langs de rij aan te brengen.

Rijen- en bandbemesting kent nog maar een beperkte toepassing. Het wordt wel al gebruikt bij chrysanten en boomkwekerij in volle grond.

Knelpunten

Een nadeel van rijenbemesting is dat de weggroei van het gewas soms minder goed is. De meststoffen worden immers enkele centimeters naast de wortels geïnjecteerd. De wortels moeten dus eerst groeien alvorens ze gebruik kunnen maken van de meststof. Een mogelijke oplossing hiervoor is gebruik maken van een vloeibare meststof na het planten. Ook kan men een deel van de gift onder vorm van bandbemesting toedienen. De plant heeft dan een kleine hoeveelheid stikstof direct ter beschikking (34).

Een ander nadeel is dat de stikstof niet homogeen over de grond verdeeld wordt, waardoor het nemen van een representatief grondmonster voor rijenbemesting niet mogelijk is.

Er is tenslotte ook kans op bladverbranding bij rijenbemesting tijdens de groei.

De toepassing van rijen- en bandbemesting in de sierteelt is eerder beperkt. Deze techniek wordt wel toegepast op chrysanten op containervelden en boomkwekerij in vollegrond.

3.2. Stikstofbemesting via bladbemesting

Omschrijving

Bladbemesting kan toegepast worden wanneer een correctie van een nutriëntentekort niet kan opgevangen worden door toediening van mest via de grond of de wortel. De nutriëntenoplossing wordt direct op het blad gespoten en wordt opgenomen via de celwanden van het blad. Door stikstof aan te voeren via bladbemesting, kan gestart worden met een lagere startbemesting omdat correctie achteraf nog mogelijk is via de bladbemesting. Dit maakt de techniek heel interessant voor telers.

Teeltgroep

Buitenteelten (vollegrond en container) en binnenteelten.

Toelichting

Bladmeststoffen bestaan voor allerlei verschillende nutriënten waaronder sporenelementen, kalk, ureum e.d. In het kader van een reductiestrategie voor de milieubelasting van nutriënten wordt hier enkel de bladbemesting met stikstof (en eventueel P) beschouwd, aangezien de milieubelasting van de overige nutriënten van een veel kleinere grootteorde is.

In theorie is bladbemesting op alle sierteelten toepasbaar maar soms zal door de waslaag van het blad de opname van de nutriëntenoplossing bemoeilijkt worden.

Bladbemesting wordt in de praktijk vrij algemeen toegepast in de sierteelt, maar dan vooral voor de toediening van sporenelementen, vaak in combinatie met een gewasbeschermingsmiddel. Ook worden allerhande bladvoedingen (zeewier, zuren,...) tegenwoordig toegepast via bladbemesting, dikwijls onder impuls van de handel. Bladbemesting met stikstof (ureum) wordt ook soms uitgevoerd, maar in mindere mate.

Knelpunten

De nadelen van bladbemesting zijn tweevoudig. Indien er een grote hoeveelheid meststof wordt toegediend via een bespuiting van het blad, zal een groot gedeelte van de meststof afspoelen en het gewas bereiken via de bodem. Een nadeel hiervan is het risico op uitspoeling en ammoniakvervluchtiging (indien de stikstof wordt toegediend onder vorm van ureum).

Een ander nadeel bij het gebruik van bladmeststoffen is dat de waslaag kan aangetast worden waardoor planten gevoeliger worden voor ziekte.

Door de frequente bespuitingen is deze techniek ook zeer belastend voor de bodemstructuur (gewicht tractoren).

Referenties

REGISTRATIE

Bij registratie van de gebruikte nutriënten is vooral de bewustwording van het gebruik van groot belang. Ook de vergelijking tussen het bedrijf en het gemiddelde van de sector is van groot belang om de teler bewust te laten worden hoe milieubelastend zijn bedrijf is.

1. Deelname aan VMS

Registratie van nutriënten kan gebeuren via het instappen in het systeem van VMS (Vlaams Milieuplan Sierteelt). Voor meer uitleg over het VMS wordt verwezen naar het onderdeel ‘Gewasbescherming’ op bladzijde 63.

Referenties

20, 46, 82

REFERENTIES

RAPPORTEN

- 1 Anoniem (2000). Handboek milieumaatregelen glastuinbouw. projectbureau glastuinbouw en milieu, Nederland, 83p.
- 2 Anoniem (2003). Fytotoxiciteitstesten met meststoffen en plantreinigingsmiddelen, Sierteelt-onderzoek Vlaanderen, fiche 23.
- 3 Anoniem (2004). Mechanische onkruidbeheersing in akkerbouw- en tuinbouwgewassen. Rumbek, PCBT, Eindrapport ALT demonstratieproject duurzame landbouw 2001-2003.
- 4 Calus, A. (2001). Reductie van gewasbeschermingsmiddelen in prei en bloemkool via mechanische bewerkingen in combinatie met toepassing van gewasbeschermingsmiddelen in de plantrij. Technisch rapport ALT demonstratieproject duurzame landbouw.
- 5 Derden, A., Goovaerts, L., Vercaemst, P. en Vrancken, K. (2005). Beste Beschikbare Technieken voor de glastuinbouw. Drafrapport 3. Studie in opdracht van het Vlaams Gewest. Vito. 295p.
- 6 Dik, A., De Haan, J. (2005). Best practices Gewasbescherming Glastuinbouw. Lelystad, Praktijkonderzoek Plant&Omgeving B.V., Nederland. 46p.
- 7 Lokhorst, K., Dekker, P., Grashoff, K., Guiking T., van 't Riet, S. (2003). Perspectieven geleide bemesting in de open teelten: van deskstudie naar onderzoek. Instituut voor Milieu en Agritechniek, Nota 2003-51, in opdracht van LNV, Nederland, 43pag.
- 8 Looman, B. (2000). Afdekmaterialen voor onkruidbestrijding - Overzicht Nederlands onderzoek, rapport 60, Boomteelt praktijkonderzoek, Boskoop, 35p.
- 9 Maraite, H., Steurbaut, W., Debongnie, P. (2004). Eindrapport project Ontwikkeling van bewustmakingsinstrumenten voor het duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Belgisch wetenschapsbeleid, Brussel. 105p.
- 10 Van Dam, A.M., De Haan, J. (2005). Best practices bemesting Boom- en vasteplantenteelt. Lelystad, Praktijkonderzoek Plant&Omgeving B.V., Nederland. 23p.
- 11 Van Dam, A.M., Kater, L., De Haan, J. (2005). Best practices bemesting Bloembollen. Lelystad, Praktijkonderzoek Plant&Omgeving B.V., Nederland. 27p.
- 12 Van Kuik, F., De Haan, J. (2005). Best practices gewasbescherming boomteelt. Lelystad, praktijkonderzoek Plant&Omgeving B.V., 46p.
- 13 Van Os, G., De Kool, S., De Haan, J. (2005). Best practices gewasbescherming Bloembollen. Lelystad, Praktijkonderzoek Plant&Omgeving B.V., Nederland. 30p.
- 14 Vermeulen, T. (2004). Eindrapportage project GENOEG - gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong effectief gebruiken. 47p.

CURSUSSEN/BROCHURES

- 15 De Clercq, P. (2001). Geïntegreerde gewasbescherming, Partim: Geïntegreerde bestrijding van dierlijke plantenbeschadigers. Cursus Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Vakgroep Gewasbescherming Afdeling Agrozoölogie, 115p.
- 16 Höfte, M. (2001). Geïntegreerde bestrijding van plantenziekten. Cursus Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Vakgroep Gewasbescherming Laboratorium voor Fytopathologie, 98 p.
- 17 Lapage, E., Mertens, M. (2006). Recirculatie van water in de glastuinbouw. Brochure van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Beleidsdomein Landbouw en Visserij. Vosselaar, 47p.
- 18 Mertens, P. (2005). Vijanden van gewassen en hun beheersing. Onderzoek en voorlichtingscentrum voor land- en tuinbouw, Provincie West-Vlaanderen, 38e uitgave, 216p.
- 19 Van Dyck, M., Grauwen, P., Ver Berne, F., Marcipont Y., Marien, H. (2001). Onkruidwerende technieken in de boomkwekerij. Brochure van ALT-project 'het gebruik van mechanische apparatuur en andere onkruidwerende technieken in de vollegrondsteelt van boomkwekerijgewassen', 57p.
- 20 Volckaert, E., Claes, W., Leloup, R., Goossens, E., Grillaert, G., De Ceuster, T., Van Petegem, J. et al. (2005) Bloeien zonder sproeien, brochure rond milieuvriendelijke gewasbe-

ARTIKELS

- 21 Anoniem (1997). De boomkwekerij (31-32).
- 22 Anoniem (1999). Mechanische onkruidbestrijding werkt. De boomkwekerij (14), p. 10.
- 23 Anoniem (2000). Duurzame boomteelt. Samenvatting themamiddag op proeftuin Meterikse, Horst, 27 juni 2000.
- 24 Anoniem (2000). Entec geeft meer productie en minder nitraat. Groenten&Fruit, 19 mei, p. 10.
- 25 Anoniem (2001). Toepassing van traagwerkende meststoffen in de containerteelt van boomkwekerijgewassen. Verbondsnieuws (17), p 30-31.
- 26 Anoniem (2001). Verbondsnieuws (4), p30.
- 27 Anoniem (2002). De boomkwekerij(25-26), p.22-23.
- 28 Anoniem (2003). Drift daalt sterk door verlaging spuitboomhoogte en luchtondersteuning. Landbouwmechanisatie, april , p 18-19.
- 29 Anoniem (2003). Druppels tellen. Buitenkansen, april, p 10-11.
- 30 Anoniem (2003). Stikstofbemesting met groenbemesters in de biologische teelt. Proeftuinnieuws (22), p. 26-28.
- 31 Anoniem (2004). Chrysant gewasbescherming. Vakblad voor de bloemisterij (17), p51.
- 32 Anoniem (2004). Mogelijkheden dna-multiscan uitgebreid. Groenten&fruit (38), p16.
- 33 Anoniem (2004). Vanggewassen op akkerbouwbedrijf. Agri press, 16 nov 2004.
- 34 Beurskens, P. (1998). Drift is door hoge milieubelasting heet hangijzer. Groenten&fruit (3 apr), p. 13-14.
- 35 Bleyaert, P., Vergote, N. (2000). Verlaagde dosis methylbromide minder efficiënt tegen Fusarium, maar beter dan stomen. Proeftuinnieuws (23), p. 50-52.
- 36 Bouma, E. (2004). Beetje wind verhoogt effect gewasbescherming. Groenten&fruit (22), p. 48-49.
- 37 Braekman, P. (2004). Controle van spuittoestellen volgens Nederlands en Belgisch model. Landbouw en techniek (13), p. 16-17.
- 38 Brakeboer, T. (2003). Minder drift met lage spuitboom. Groenten&fruit (34), p. 32-33.
- 39 Bruselle, A. (2001). Waarnemings- en waarschuwingssysteem voor Plagen en Ziekten in Boomkwekerij en Tuinaanleg. Verbondsnieuws (1), p.26-28.
- 40 Collier, R.H., Finch, S. (2002). Pest insect control in organically – produced crops of field vegetables. Deuxième conference internationale sur les moyens alternatifs de lutte contre les organismes nuisibles aux végétaux. Conférence internationale, Lille-4,5,6 et 7 mars 2002.
- 41 Cornelissen, K. (2002). Groenbemesters. Proeftuinnieuws (16), p. 9.
- 42 De Reycke, L., De Rooster, L. (2003). Snelheid en resistenties belangrijk. Proeftuinnieuws (21), p 33-35.
- 43 De Rooster, L., Van de Ven, G. (2003). Aandacht voor rijen- en bandbemesting. Proeftuinnieuws (1), p 20-22.
- 44 Disco, A. (2004). Ontsmetters van het zuiverste water. Groenten&fruit (25), p 25-28.
- 45 Goossens, E. (2004). Uitgekiende spuittechniek goed voor teler en milieu. Vakblad voor de bloemisterij (20), p36-37.
- 46 Grillaert, G. (2004). Vlaamse deelnemers blijken het meest milieubewust. Verbondsnieuws (19), p 39
- 47 Hekkert, M. & van Geel, W. (2003). Spelregels naleven met entec en cultan. Groenten&fruit (32), p 30-31.
- 48 Hubers, M. (2004). Eerst spuittechniek, dan hulpstoffen. Vakblad voor de bloemisterij (19), p 52-53.
- 49 Kint, S. (2004) Van glas naar gras. Buitenkansen (juli), p 8-9.
- 50 Kint, S., Van Neck, W. (2004). Drainwater inpassen op grasland. Proeftuinnieuws (17), p 32-33.

- 51 Korthals, G., Timmer, R. (2002). Stikstofopname en aaltjesvermeerdering bij vlinderbloemige groenbemesters. *Gewasbescherming* (33) nr.4, p 137-138.
- 52 Looman, B.H.M., Luterveld, G.J., Kouwenhoven, J.K. (1999). Intra-row mechanical weed control in nersery stock. 11de European Weed Research Society, Basel.
- 53 Michielsen, J.M. et al. (2002). Hoogte vanggewas bepalend voor driftreductie. *Landbouwmechanisatie*, april, p 22-24.
- 54 Mooijaart, A. (2002). Driftarm spuiten niet zo simpel. *Groenten&fruit* (33), p 38-39.
- 55 Neefjes, H. (2004). Bedrijfshygiëne is basis van geïntegreerde teelt. *Vakblad voor de Bloemisterij* (48), p 30.
- 56 Neefjes, H. (2004). Een hulpstof is een lapmiddel. *Vakblad voor de bloemisterij* (38), p 4-5.
- 57 Neefjes, H. (2004). pH water beïnvloedt effectiviteit spuitvloeistof. *Vakblad voor de bloemisterij* (23), p 30-31.
- 58 Neefjes, H. (2004). Verbeterde spuittechnieken geven betere resultaten. *Vakblad voor de Bloemisterij* (52/53), p 52-53.
- 59 Neefjes, H. (2004). Virus tegengaan vergt vooral discipline. *Vakblad voor de bloemisterij* (32), p 32-33.
- 60 Neefjes, H., Vegter, B. (2005). De kunst van het blad overal raken. *Vakblad voor de bloemisterij* (11), p47.
- 61 Planckaert, M. (2004). Beperking uitspeeling van nutriënten bij Azalea. *Verbondsnieuws* (2), p26-27.
- 62 Pronk, A. (1998). Andere materialen dan stalmest in aanbieding als organische meststof. *De boomkwekerij* (50), p 10-11.
- 63 Pronk, A. (2001). Watergift is goed af te stemmen op gewasbehoefte. *De boomkwekerij* (44), p 12-13.
- 64 Pronk, A., Brouwer, J. (1997). Stikstofvoorziening in teelt van rozenonderstammen is goed beheersbaar. *De boomkwekerij* (9), p 24-25.
- 65 Pronk, A., Whitmore, A., Hebets, F. (1999). Model helpt bij juiste stikstofbemesting. *De boomkwekerij* (21), p 12-13.
- 66 Pussemier, L. (2001). Biobeds en andere aanvaardbare oplossingen voor het verwijderen van restvloeistof met spuitmiddelen. *Proeftuinnieuws* (10), p 30-31.
- 67 Saverwyns, A. (2005). Beperking van het gebruik van methylbromide. *Verbondsnieuws* (2), p 19-20.
- 68 Stallen J. (2005). Phyto-drip als zaadcoating zonder nadelen. *Groenten&fruit* (5), p 50.
- 69 Stallen, J. (2004) Nevel met luchtsteun raakt prei het best. *Groenten&fruit* (24), p 40.
- 70 Stamsnijder, J., Boekeloo, M., van Wijk, L. (2004). Perkgoed goed te remmen met gecoatete meststoffen. *Vakblad voor de bloemisterij* (32), p44-45.
- 71 Van Canneyt, T., Langenakens, J. (2000). Tendensen in spuittechniek. *Proeftuinnieuws* (10), p 36-38.
- 72 Van De Toorn, P. et al. (2000). Gewassen, geteeld uit gecoat zaad, zijn vriendelijk voor mens en milieu. *Proeftuinnieuws* (10), p 41-43.
- 73 Van de Zande, J.C. et al. (2002). Effect van spuitboomhoogte op de drift. *Landbouwmechanisatie*, maart, p 28-29.
- 74 Van den berg, G. (2003). In België draait het waarschuwingssysteem al. *De boomkwekerij* (46), p 18-19.
- 75 Van den Berg, G. (2003). Snelle diagnose nog beperkt toepasbaar. *Vakblad voor de bloemisterij* (37), p 38-40.
- 76 Van den Brand, E. (1999). Kwekers zetten in op waterbesparing. *De boomkwekerij* (46), p 8-9.
- 77 Van Lier, A. (2005). Schoonmaken of vuil laten, dat is de vraag. *Vakblad voor de bloemisterij* (1), p 42-43.
- 78 Van Tol, R. (2004). Met vieze geuren luizen verdrijven. *Vakblad voor de bloemisterij* (7), p 50-51.
- 79 Vegter, B. (2005). Praktijk blijft verdeeld over keuze tussen hogedruk- en lagedruk-UV,

Vakblad voor de bloemisterij (1), p 40-41.

- 80 Vrieze, L. (2004). Juiste zaadbehandeling kan zaairesultaat verbeteren. Vakblad voor de bloemisterij (33), p 42-43.
- 81 Vrieze, L. (2004). Onderhoud aan spuit betaalt zich dubbel en dwars terug. Vakblad voor de bloemisterij (12), p 30-31.

WEBSITES

- 82 www.vms-vzw.be
- 83 www.milieuwinst.nl
- 84 www.biobest.be
- 85 www.emis.vito.be
- 86 www.genoeg.be
- 87 www.Fytofar.be
- 88 www.denhaan.be
- 89 www.vlaco.be
- 90 www.fytoweb.be
- 91 www.hortiplan.be
- 92 www.telenmettoekomst
- 93 www.emis.vito.be

ANDERE

- 94 praktijkervaring PCS

Lijst afkortingen

ALT: Administratie Landbouw en Tuinbouw

GFT: Groente-, Fruit- en Tuinafval

GNO: Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong

ILVO: Instituut voor Landbouw- en VisserijOnderzoek

IPM: Integrated Pest Management

LDS: Lage DosisSysteem

LTO: Land- en TuinbouwOrganisatie Nederland

LVM: Low Volume Mist

MAP: Mest ActiePlan

MPS: Milieuplan Sierteelt (Nederland)

MPS-MIND: is een rekenmodule van milieuplan sierteelt die de gewasbeschermingsmiddelen indeelt op basis van hun milieubelasting en arbeidsveiligheid

MLHD: Minimale Lethale Herbicide Dosis

NFT: Nutriënt Film Techniek

OVAM: Openbare Vlaamse AfvalMaatschappij

PDPO: Programma voor PlattelandsOntwikkeling in Vlaanderen

POCER-indicator: Pesticide Occupational and Environmental Risk

PRIBEL-indicator: Pesticide Risk Indicator for the Belgian situation

TDR/FD/capacity: TDR : Time-Domain Reflectance; FD : Frequency-Domain

VLACO: Vlaamse Compost Organisatie vzw.

VLAREM: Vlaams Regelement voor de Milieuvergunning

VLIF: Vlaams Landbouwinvesteringsfonds

VMS: Vlaams Millieuplan Sierteelt

Verantwoordelijke uitgever:

Instituut voor Landbouw- en visserijonderzoek
Eenheid Landbouw & Maatschappij

 Burg. Van Gansberghelaan 109, bus 2
9820 Merelbeke
 09-272 23 40
website: <http://www.ilvo.vlaanderen.be/L&M>

Deze publicatie is te verkrijgen bij:

Marie-Elise POTS

 09-272 23 42
 marie-elise.pots@ilvo.vlaanderen.be

Foto voorpagina: L&M ILVO

Druk:

Drukkerij Geerts Offset nv., Eekhoudriesstraat 67, 9041 Gent-Zeehaven

Wettelijk depot: D/2007/10.970/25

Eenheid Landbouw & Maatschappij

Burg. Van Gansberghelaan 109, bus 2
9820 Merelbeke-Lemberge
tel. 09 272 23 40 – fax 09 272 23 41
e-mail: L&M@ilvo.vlaanderen.be
<http://www.ilvo.vlaanderen.be/>