

Maatregelen duurzame gewasbescherming Actualisatie 2007

Groententeelt onder glas

Redactie
Ellen Beerling
Janjo de Haan
Hanja Slabbekoorn

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van LNV binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in de cluster plantgezondheid in het kader van het convenant gewasbescherming.

Projectnummer: 32.500.864.00

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 – 52 25 193
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

Inleiding	4
1 Maatregelen gewasbescherming vruchtgroenten onder glas algemeen	8
2 Maatregelen gewasbescherming bladgroenten algemeen	14
3 Maatregelen gewasbescherming komkommer	20
4 Maatregelen gewasbescherming paprika.....	26
5 Maatregelen gewasbescherming tomaat	32

Inleiding

Het ministerie van LNV heeft PPO in het kader van het convenant gewasbescherming gevraagd om inzicht te geven in de maatregelen die bijdragen aan het verlagen van de milieubelasting en het stimuleren van geïntegreerde gewasbescherming. Dit traject is in 2004 begonnen. Een eerste actualisatie met aanpassing heeft plaatsgevonden in 2006 en 2007. In het vervolg zal de set twee-jarlijks worden geactualiseerd, te beginnen in 2009. Hierbij kort een uitleg over het gevolgde traject.

2004

Als voorloper op de maatregelen duurzame gewasbescherming zijn in 2004 door Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) de best practices gewasbescherming opgesteld. Ze zijn gemaakt voor de sectoren akkerbouw, bloembollen, bloemisterij onder glas, boomkwekerij, fruitteelt, groenten onder glas, paddenstoelen en vollegrondsgroenten.

De best practices gewasbescherming zijn in 2004 gedefinieerd als de belangrijkste geïntegreerde gewasbeschermingsmaatregelen die potentieel een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het verlagen van de milieubelasting maar die nog niet (breed) in de praktijk zijn verspreid. Vrijwel alle best practices kennen nog belemmeringen. Het wegnemen van belemmeringen (door o.a. onderzoek en voorlichting) is belangrijk om de maatregelen toegepast te krijgen en voor het boeken van milieuwinst.

2006

De best practices zijn in 2006 voor de eerste keer geactualiseerd. Bij deze actualisatie bleek de in 2004 gebruikte definitie van best practices niet goed werkbaar. Er bleek behoefte te zijn om onderscheid te maken tussen de maatregelen op basis van de mate van implementatie van deze maatregelen in de praktijk. In figuur 1 is deze indeling weergegeven. De benaming is inmiddels: Good Practices, Best Practices, Kennisontwikkeling en Beperkt toepasbare maatregelen. Door het wegnemen van belemmeringen (door o.a. onderzoek en voorlichting) en het ontwikkelen van maatregelen kunnen de maatregelen in de loop van de jaren verschuiven van bijvoorbeeld Best Practices naar Good Practices.

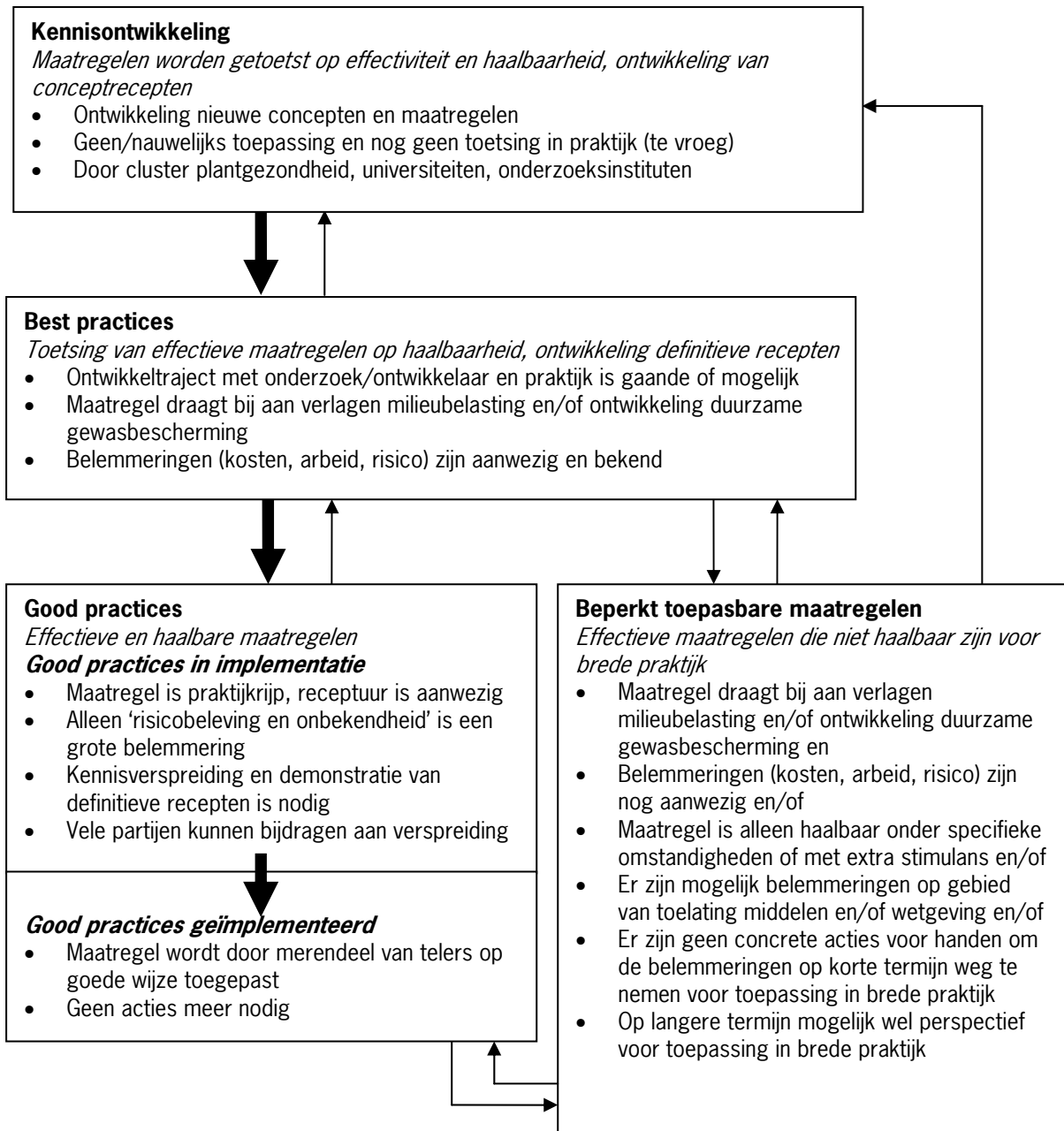
2007

In 2006 zijn alleen de best practices beschreven. Dit verslag beschrijft het werk van 2007 waarin de complete set aan maatregelen is opgesteld die bij kan dragen aan het verlagen van milieubelasting en de stimulering van geïntegreerde gewasbescherming. De maatregelen zijn ingedeeld in Good Practices, Best Practices, Kennisontwikkeling en Beperkt toepasbare maatregelen. In de glastuinbouw is afgesproken bij de brede communicatie niet te spreken van Good Practices, maar van Effectieve en haalbare maatregelen, en niet van Best Practices, maar van Maatregelen met belemmeringen.

Dit document beschrijft de maatregelen duurzame gewasbescherming voor de vruchtgroenten onder glas algemeen, bladgroenten onder glas algemeen en de drie belangrijkste vruchtgroentengewassen. Voor de andere plantaardige sectoren zijn gelijksoortige documenten beschikbaar. Ook zijn de maatregelen digitaal beschikbaar via www.gewasbeschermingsmaatregelen.nl

PPO voert bovenbeschreven traject uit in samenwerking met LTO. De maatregelen zijn elke keer besproken met groepen ondernemers die als klankbordgroep hebben gefungeerd. Tevens hebben medewerkers en telers van Telen met toekomst bijgedragen. Het traject staat onder begeleiding van LNV, LTO, Agrodix en VEWIN. We danken allen die hebben bijgedragen voor hun medewerking.

Maatregelen duurzame gewasbescherming



Figuur 1. Indeling maatregelen op basis van implementatiegraad in de praktijk

Toelichting bij de indeling van de maatregelen duurzame gewasbescherming

In de volgende hoofdstukken zijn de maatregelen duurzame gewasbescherming per gewas beschreven. Elk hoofdstuk begint met een overzicht van de maatregelen waarbij deze geïndiceerd zijn naar een aantal kenmerken, te weten:

- categorie
- type maatregel
- implementatiegraad
- belemmeringen
- bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting
- toepasbaarheid in de biologische landbouw

Hieronder worden deze items toegelicht.

Categorieën

Categorieën geeft de hoofdingeling weer van de maatregelen (zie ook figuur 1):

1. Best Practice: effectieve maatregelen die nog in ontwikkeling zijn en nog enkele belemmeringen (kosten, opbrengstderiving, arbeid, risico) kennen. Deze maatregelen worden in de praktijk getoetst op hun haalbaarheid en verder ontwikkeld.
2. Good Practice: effectieve en haalbare maatregelen die door het merendeel van de ondernemers goed in hun bedrijfsvoering kunnen worden ingepast. Deels gebeurt dit al en deels zal dit door kennisverspreiding verder gestimuleerd moeten worden. Er kunnen nog kleine belemmeringen zijn of belemmeringen voor kleine groepen bedrijven, deze zijn bij een aantal sectoren ook aangegeven. Alleen risicobeleving en onbekendheid kan een grote belemmering zijn.
3. Kennisontwikkeling: kansrijke maatregelen die nog in onderzoek zijn.
4. Beperkt toepasbare maatregelen: effectieve maatregelen die voor het merendeel van de praktijk niet toepasbaar zijn door belemmeringen die op korte termijn niet opgelost kunnen worden. Onder specifieke omstandigheden is een deel van deze maatregelen echter wel haalbaar.

Type maatregel

Type maatregel geeft aan bij welk onderdeel van de geïntegreerde gewasbescherming de maatregel hoort. De volgende groepen worden onderscheiden:

1. preventie
2. teelttechniek
3. waarschuwings- en adviessystemen
4. niet-chemische gewasbescherming
5. chemische gewasbescherming
6. emissiebeperking

Deze indeling is opgesteld in het kader van het convenant gewasbescherming en wijkt af van de wetenschappelijke indeling preventie – vaststellen bestrijdingsnoodzaak – bestrijding.

Implementatiegraad

Implementatiegraad geeft aan in hoeverre maatregelen al in de praktijk worden toegepast. De volgende groepen worden onderscheiden:

1. maatregelen toegepast >30% van de praktijk
2. maatregelen toegepast <30% van de praktijk
3. maatregelen in onderzoek

Belemmeringen

Belemmeringen geven aan waarom maatregelen nu nog niet op grote schaal in de praktijk worden toegepast. De volgende belemmeringen worden onderscheiden:

1. kosten: de kostprijs van de productie wordt verhoogd
2. opbrengstreductie: de maatregel resulteert in lagere opbrengsten
3. arbeid: de maatregel is lastig in te passen in de bedrijfsvoering
4. risico: de maatregel verhoogd het risico op kostenverhoging of opbrengstderiving in extreme jaren
5. risicobeleving en onbekendheid: ondernemers kennen maatregel onvoldoende of verwachten dat deze teveel risico met zich meebrengt

6. toelating ontbreekt: er zijn geen of onvoldoende middelen toegelaten om de maatregel effectief uit te kunnen voeren.

Bijdrage aan het verlagen milieubelasting

De bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting wordt kwalitatief geschat omdat het erg afhankelijk is van de precieze omstandigheden hoe hoog de reductie van de milieubelasting daadwerkelijk is. De volgende groepen worden onderscheiden:

1. verminderde afhankelijkheid van chemie: maatregel voorkomt of verlaagt inzet van chemie voor bepaalde belager (ziekte, plaag of onkruid)
2. groot
3. matig
4. klein
5. geen

Maatregelen die geen of een kleine bijdrage aan het verlagen van milieubelasting hebben kunnen zijn opgenomen omdat ze bijdragen aan geïntegreerde gewasbescherming. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat op de langere termijn wel een bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting gerealiseerd wordt.

Toepassing in de biologische landbouw

Het item 'Toepassing in de biologische landbouw' geeft aan of een maatregel in de biologische landbouw wordt toegepast. Dit item is opgenomen om de kraamkamerfunctie van de biologische landbouw zichtbaar te maken.

1. maatregel wordt toegepast
2. maatregel wordt niet toegepast
3. maatregel is niet van toepassing

1 Maatregelen gewasbescherming vruchtgroenten onder glas algemeen

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Effectief en haalbaar voor praktijk						
1. Substraatkeuze tegen wortelpathogenen	2	1		3	n.v.t.	In algemeen wordt voor juiste substraat gekozen.
2. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		2	ja	Verbetering van de efficiëntie, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Vermindering van het aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Ook spuitmoment en methodiek afstemmen op eventueel aanwezige natuurlijke vijanden.
3. Gebruik hulpstoffen bij toediening gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		3	ja	Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een pesticide op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen nodig zijn. Let op risico van gewasschade.
4. Optimale middelenkeuze	5, 6	2		3	nvt	Middelenkeuze gebaseerd op voorkomen van resistentie, integratie met natuurlijke vijanden en milieubelasting.
5. Wekelijks intensief scouten	1	1		1, 3	ja	Scouten op plagen en ziektes. Vuistregel is ca. 2u per ha per week. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen.
6. Maximaal recirculeren	2, 6	2		2	ja	Maximaal hergebruik van drain- en drainagewater met daarin gewasbeschermingsmiddelen.
7. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem	2, 6	2		2	ja	Goed onderhoud aan apparatuur (ontsmetter, filters) en teeltsysteem (goten, kranen) zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen.

Type maatregel 1.preventie 2.teelttechniek 3.waarschuwings- en adviessystemen 4.niet-chemische gewasbescherming 5.chemische gewasbescherming 6.emissiebeperking	Implementatiegraad 1.maatregel >30% toegepast in de praktijk 2.maatregel <30% toegepast in de praktijk 3.maatregel in onderzoek	Belemmeringen 1.kosten 2.opbrengstreductie 3.arbeid 4.risico 5.risicobeleving en onbekendheid 6.toelating ontbreekt	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting 1.verminderde afhankelijkheid van chemie 2.groot 3.matig 4.klein 5.geen	Toepassing in de biologische landbouw ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing
--	---	--	--	--

Maatregelen gewasbescherming vruchtgroenten onder glas algemeen (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
8. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking	1	2		2	ja	Kennis bij ondernemer en medewerkers worden regelmatig geactualiseerd. Drempel is hierbij de matige toegankelijkheid van die kennis.
Maatregelen met belemmeringen						
9. Schoon teeltsysteem en gietwater	1	2	1	4	nee	Ter preventie van verspreiding wortelpathogenen. Milieueffect wordt beïnvloed door manier van ontsmetten.
10. Keuze van minder gevoelige cultivars	1	2	4	2	ja	Vooral tegen meeldauw.
11. Vochtafhankelijk telen tegen schimmels	2	2	1, 4	3	ja	Optimale strategie per gewas bepalen.
12. Geleide bestrijding meeldauw	4, 5	2	2, 3	3	ja	Voorwaarde is goed scouten.
13. Natuurlijke vijanden tegen plagen	5	1	1, 4	2	ja	Er is al veel mogelijk, maar nog niet alle plagen hele jaar.
14. GNO's tegen meeldauw	4	3	4	3	ja	Enzicur heeft sinds 2007 toelating
15. Optimale spuistrategie bij substraatteelten	6	3	4	2	nvt	Spuï zoveel mogelijk beperken mits EC dit toelaat en moment van spuien afstemmen op gebruik systemische middelen.
16. Schoonmaken spuiwater	6	3	1	2	nvt	Onder invloed van ontsmetting kunnen pesticiden worden afgebroken. Dit geldt niet voor alle pesticiden en alle ontsmettingsmethoden.
Kennisontwikkeling						
17. Biologische bestrijding Botrytis	4	3	1, 4	1	ja	Geen toegelaten antagonisten

Type maatregel

1. preventie
2. teelttechniek
3. waarschuwings- en adviessystemen
4. niet-chemische gewasbescherming
5. chemische gewasbescherming
6. emissiebeperking

Implementatiegraad

1. maatregel >30% toegepast in de praktijk
2. maatregel <30% toegepast in de praktijk
3. maatregel in onderzoek

Belemmeringen

1. kosten
2. opbrengstreductie
3. arbeid
4. risico
5. risicobeleving en onbekendheid
6. toelating ontbreekt

Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting

1. verminderde afhankelijkheid van chemie
2. groot
3. matig
4. klein
5. geen

Toepassing in de biologische landbouw

- ja maatregel toegepast in de biologische landbouw
- nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw
- n.v.t. maatregel niet van toepassing

Maatregelen gewasbescherming vruchtgroenten onder glas algemeen (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
18. Telen in (semi-)gesloten kassystemen	1, 2	3	1, 4	1	ja	Doordat plagen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen kunnen worden verwacht dat behandelingen met chemische middelen niet meer of veel minder nodig zijn. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat de aantastingen zullen toenemen.
Beperkt toepasbare maatregelen						
19. Gaas in luchtramen tegen plagen	1	2	1, 2	3	ja	Kasklimaat wordt warmer en vochtiger

Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toepassing in de biologische landbouw
1. preventie 2. teelttechniek 3. waarschuwings- en adviesystemen 4. niet-chemische gewasbescherming 5. chemische gewasbescherming 6. emissiebeperking	1. maatregel >30% toegepast in de praktijk 2. maatregel <30% toegepast in de praktijk 3. maatregel in onderzoek	1. kosten 2. opbrengstreductie 3. arbeid 4. risico 5. risicobeleving en onbekendheid 6. toelating ontbreekt	1. verminderde afhankelijkheid van chemie 2. groot 3. matig 4. klein 5. geen	ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing

Toelichting bij maatregelen gewasbescherming groententeelt onder glas

Effectieve en voor de praktijk haalbare maatregelen

1. Substraatkeuze tegen wortelpathogenen

In komkommer treedt bij telen op droger substraat veel minder Pythium op dan in nat substraat. Dit geldt mogelijk ook voor andere pathosystemen. Perliet is in het algemeen droger dan steenwol. Ook gebruik van hogere steenwolmatten of blokken remt de aantasting. Over het algemeen wordt de juiste substraatkeuze gemaakt. Keuze is gebaseerd op optimale groeiomstandigheden.

2. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Verbetering van de efficiëntie van de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Voor de toepassing optimale spuitdruk en spuitdop wordt gekozen, en de juiste dosering en hoeveelheid spuitvloeistof wordt toegepast. Bij toepassing via druppelleiding of regenleiding wordt bij het bepalen van de hoeveelheid toe te dienen vloeistof rekening gehouden met de inhoud van die leidingen. Efficiëntere toediening heeft een beter bestrijdingsresultaat tot gevolg en resulteert direct in een reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Bij de keuze van toedieningstechniek en -tijdstip wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met eventueel aanwezige natuurlijke vijanden. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening.

3. Gebruik van hulpstoffen bij toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een gewasbeschermingsmiddel op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen gedurende een teelt of een teeltseizoen nodig zijn. Vermindering van het aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening.

4. Optimale middelenkeuze

Effectiviteit van gewasbeschermingsmiddel en voorkomen van resistentie staan voorop. Natuurlijke vijanden en biologische middelen (GNO's) spelen, indien beschikbaar, een belangrijke rol bij het voorkomen van resistentie. De keuze aan integreerbare middelen is over het algemeen echter beperkt. Indien er daarna nog ruimte is om te kiezen kan het minst-milieubelastende middel gekozen worden. Met name dit laatste aspect kent belemmeringen vanwege prijsverschillen tussen middelen. Voor het maken van een weloverwogen keuze zijn milieueffectkaarten, neveneffectkaarten en spuitadvieskaarten beschikbaar.

5. Wekelijks intensief scouten

Door regelmatig en nauwkeurig te scouten worden plagen en ziektes in een vroeg stadium onderkend waarna adequate maatregelen kunnen worden getroffen. Ook is scouten noodzakelijk om het effect van een bestrijding (chemisch of biologisch) te kunnen vaststellen. Vuistregel is ca. 2u per ha. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen. In vruchtgroenten is door het gebruik van natuurlijke vijanden nauwkeurig scouten beter ingeburgerd dan in de bloemisterij. Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en kennis, die zich echter op termijn terugbetaald.

6. Maximaal recirculeren

Gewasbeschermingsmiddelen die in substraatteelten via het voedingssysteem worden toegepast zijn ook aanwezig in het drainwater. Hergebruik van drainagewater, voedingoplossing met daarin gewasbeschermingsmiddelen, voorkomt verliezen van mineralen en pesticiden naar het milieu. Wordt algemeen toegepast en heeft grote bijdrage aan vermindering emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen naar milieu. Is echter wel afhankelijk van de mate waarin gespuid wordt. Bij grondteelten geldt een recirculatieplicht van drainagewater met uitzonderingen voor kwelperioden.

7. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem

Goed onderhoud zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen. Heeft direct positieve gevolgen voor vermindering van puntemissies. Lekdichte goten en kranen, loopfolie regelmatig vernieuwen, doorspoelen leidingen, plegen onderhoud aan apparatuur (b.v. de ontsmetter, filters, spuitapparatuur). Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en soms geld.

8. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking

Ondernemer draagt zorg dat de kennis rond emissiebeperkende maatregelen (niet alleen wettelijke) van hem en van zijn medewerkers regelmatig geactualiseerd wordt. Drempel hierbij is de matige toegankelijkheid van die kennis.

Effectieve maatregelen die echter nog belemmeringen kennen

9. Schoon teeltsysteem en gietwater

Verschillende wortelpathogenen verspreiden zich via gietwater en worden in bassinwater gevonden. Filteren van bassinwater of ontsmetting van gietwater kan aantasting voorkomen. Ontsmetten kan op verschillende manieren gebeuren, milieueffect wordt hierdoor sterk beïnvloed. Belangrijkste belemmering voor brede toepassing van deze maatregel zijn de hoge kosten doordat er grote hoeveelheden water moeten worden ontsmet.

10. Keuze van minder gevoelige cultivars

Dit geldt met name voor meeldauw-tolerante cultivars. Er zijn rassen beschikbaar, maar in komkommer bestaat twijfel over de kwaliteit van de rassen. In sommige gewassen (*Bremia* resistentie in sla) effectief en haalbaar.

11. Vochtafhankelijk telen tegen schimmels

In verschillende gewassen zullen verschillende regimes optimaal zijn. In het algemeen geldt dat met een goede klimaatregeling condensatie moet worden voorkomen. In komkommer geldt dat vochtig telen het doodgaan van

planten na Botrytis aantasting remt, in tomaat kan Botrytis goeddeels worden voorkomen door inzet van minimumbuis.

12. Geleide bestrijding van meeldauw

Bij goed scouten en meteen ingrijpen met een effectief middel kan een meeldauw epidemie in het begin goed geremd worden. Vooral in komkommer ontwikkelt meeldauw zich explosief. Pleksgewijze toediening is in komkommer geen optie omdat de meeldauw zich op het moment van zichtbaar worden al heeft verspreid, maar kan bij andere gewassen wel ingezet worden. Telers passen vaak een preventieve bestrijding toe. Bij middelenkeuze rekening houden met resistentiemanagement, milieueffect en selectiviteit. Op de RUB-lijst staan een aantal plantenversterkers en zouten die effectief zijn, maar minder dan een goed chemisch middel en worden daarom weinig toegepast. Deze GNO's zijn vooral goed bruikbaar in combinatie met resistente rassen.

13. Natuurlijke vijanden tegen plagen

De mogelijkheden met natuurlijke vijanden lopen sterk uiteen met gewas, ras, seizoen. Sommige toepassingen (roofmijten tegen spint in tomaat) zijn effectief en haalbaar terwijl in andere gewassen (sla bijvoorbeeld) er geen natuurlijke vijanden beschikbaar zijn die voldoende effectief zijn (kennisontwikkeling). In niet alle gewassen wordt jaarrond met natuurlijke vijanden gewerkt (bijvoorbeeld roofmijten tegen trips in 3^e teelt komkommer) terwijl dat volgens de huidige kennis wel zou moeten kunnen. Belemmering daarbij is risico (beleving) en kosten. Verbetering richt zich op die plagen waar nu nog problemen mee zijn en op continuering gedurende het hele jaar.

14. GNO's tegen meeldauw

Het biologische middel Enzicur is een curatief contactmiddel dat sporen van verschillende schimmels doodt, waardoor de sporendruk wordt verlaagd. Het is minder effectief tegen meeldauw dan een goed chemisch middel. Is daardoor vooral geschikt om te worden ingezet in combinatie met meeldauwresistente rassen. Het middel kan alleen via spuiten worden toegediend. Heeft sinds 2007 toelating in de bedekte teelt van komkommer, paprika, tomaat, aubergine, roos en aardbei.

15. Optimale spui-strategie bij substraatteelten

Spui zoveel mogelijk beperken en het moment van spuien afstemmen op toediening gewasbeschermingsmiddelen aan wortelmilieu (bijvoorbeeld na druppelen imidacloprid minimaal twee weken wachten). Moment van spuien wordt momenteel alleen bepaald door gewastechnische redenen (ophoping zouten). Een andere belemmering is een gebrek aan kennis over de hoeveelheden en afbraaksnelheden van middelen in het water (bij producent vaak wel bekend).

16. Schoonmaken van spuiwater bij substraatteelten

Onder invloed van ontsmetting (UV, verhitting) worden gewasbeschermingsmiddelen afgebroken. Dit geldt niet voor alle middelen en alle ontsmettingsmethoden. Imidacloprid wordt alleen afgebroken onder invloed van licht (UV-ontsmetter). Ontsmetten van water voor lozen is in de praktijk niet gebruikelijk. Belemmering hiervoor zijn de kosten gecombineerd met niet onderkennen van nut en noodzaak voor onderneming.

Kennisontwikkeling

17. Biologische bestrijding Botrytis

Er is een middel tegen Botrytis waar toelating voor is aangevraagd. Dit middel is werkzaam in komkommer en tomaat.

18. Telen in (semi-)gesloten kassystemen

Plagen kunnen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen komen. Dit beperkt de plaagdruk (trips) en het voorkomen van een aantal plagen (rupsen, wantsen, mineervliegen, bladluizen, witte vliegen) aanzienlijk. Hoe natuurlijke vijanden zich in een (semi-)gesloten kas gaan ontwikkelen is nog niet bekend. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat en luchtbewegingen de aantastingen zullen toenemen. De voorspelbaarheid zal echter toenemen door een constanter klimaat.

Beperkt toepasbare maatregelen

19. Gaas in luchtramen tegen plagen

Gaas in de luchtramen voorkomt het invliegen van plagen. Keerzijde zijn lichtonderschepping en dat het klimaat warmer en vochtiger wordt, wat effect kan hebben op plantgroei, productie en schimmelziekten. Vooral in warme zomers kan het te warm worden in de kas. In nieuwe kassen kan hiervoor worden gecompenseerd door meer luchtramen in te bouwen. Bij belichting in de kassen zal gaas het probleem van invliegende motten (rupsen) voorkómen. Mening over nut van gaas en bijdrage aan vermindering milieubelasting lopen sterk uiteen. De telers vinden de nadelen groot en de kosten hoog, waardoor deze maatregel momenteel voor de meeste gewassen niet realistisch is.

Contactpersoon maatregelen groententeelt onder glas

Jan Janse

Telefoonnummer: 0174 - 63 67 54 of 06 - 13 61 09 42

E-mail: jan.janse@wur.nl

2 Maatregelen gewasbescherming bladgroenten algemeen

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Effectief en haalbaar voor praktijk						
1. Sla: Keuze cultivars met resistentie tegen <i>Bremia lactucae</i>	1	1		3	ja	
2. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		2	ja	Verbetering van de efficiëntie, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Vermindering van het aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Ook spuitmoment en methodiek afstemmen op eventueel aanwezige natuurlijke vijanden.
3. Gebruik hulpstoffen bij toediening gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		3	ja	Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een pesticide op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen nodig zijn. Let op risico van gewasschade.
4. Optimale middelenkeuze	5, 6	1		3	nvt	Middelenkeuze gebaseerd voorkomen van resistentie, integratie met natuurlijke vijanden en milieubelasting.
5. Wekelijks intensief scouten	1	1, 2		1, 3	ja	Scouten op ziektes en plagen. Vuistregel is ca. 2u per ha per week. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen.
6. Maximaal recirculeren	2, 6	2		2	ja	Maximaal hergebruik van drain- en drainagewater met daarin gewasbeschermingsmiddelen. Beperking verliezen van mineralen en pesticiden. Vollegrond en substraatteelten.

Type maatregel

1. preventie
2. teelttechniek
3. waarschuwings- en adviesystemen
4. niet-chemische gewasbescherming
5. chemische gewasbescherming
6. emissiebeperking

Implementatiegraad

1. maatregel >30% toegepast in de praktijk
2. maatregel <30% toegepast in de praktijk
3. maatregel in onderzoek

Belemmeringen

1. kosten
2. opbrengstreductie
3. arbeid
4. risico
5. risicobeleving en onbekendheid
6. toelating ontbreekt

Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting

1. verminderde afhankelijkheid van chemie
2. groot
3. matig
4. klein
5. geen

Toepassing in de biologische landbouw

- ja maatregel toegepast in de biologische landbouw
- nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw
- n.v.t. maatregel niet van toepassing

Maatregelen gewasbescherming bladgroenten onder glas algemeen (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
7. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem	2, 6	2		2	ja	Goed onderhoud aan apparatuur (ontsmetter, filters) en teeltsysteem (goten, kranen) zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen.
8. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking	1	2		2	ja	Kennis bij ondernemer en medewerkers worden regelmatig geactualiseerd. Drempel is hierbij de matige toegankelijkheid van die kennis.
Maatregelen met belemmeringen						
9. Natriumbicarbonaat tegen <i>Bremia lactucae</i>	4	2	4	4	ja	Wisselende praktijkresultaten
10. <i>Bacillus thuringiensis</i> of <i>Spodoptera exigua</i> NPV tegen rupsen	4	2	1,4	3	ja	Spodex NPV alleen tegen <i>Floridamot</i>
11. <i>Coniothyrium minitans</i> tegen <i>sclerotinia</i>	4	2	1, 4	3	ja	
12. Ruimere plantafstand tegen schimmels	2	2	2	3	ja	
13. Optimale spuistrategie bij substraatteelten	6	3	4	2	nvt	Spui zoveel mogelijk beperken mits EC dit toelaat en moment van spuien afstemmen op gebruik systemische middelen.
14. Schoonmaken spui- en drainagewater	6	3	1	2	ja	Onder invloed van ontsmetting kunnen pesticiden worden afgebroken. Dit geldt niet voor alle pesticiden en alle ontsmettingsmethoden.
Kennisontwikkeling						
15. Inzet natuurlijke vijanden tegen plagen	4	3	1, 4	3	ja	Nultolerantie.

Type maatregel

1. preventie
2. teeltechniek
3. waarschuwings- en adviesystemen
4. niet-chemische gewasbescherming
5. chemische gewasbescherming
6. emissiebeperking

Implementatiegraad

1. maatregel >30% toegepast in de praktijk
2. maatregel <30% toegepast in de praktijk
3. maatregel in onderzoek

Belemmeringen

1. kosten
2. opbrengstreductie
3. arbeid
4. risico
5. risicobeleving en onbekendheid
6. toelating ontbreekt

Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting

1. verminderde afhankelijkheid van chemie
2. groot
3. matig
4. klein
5. geen

Toepassing in de biologische landbouw

- ja maatregel toegepast in de biologische landbouw
- nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw
- n.v.t. maatregel niet van toepassing

Maatregelen gewasbescherming bladgroenten onder glas algemeen (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
16. Telen in (semi-)gesloten kassystemen	1, 2	3	1, 4	1	ja	Verwacht wordt dat doordat plagen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen kunnen behandelingen met chemische middelen niet meer of veel minder nodig zijn. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat de aantastingen zullen toenemen.
Beperkt toepasbare maatregelen						
17. Gaas in luchtramen tegen plagen	1	2	1, 2, 4	1, 3	ja	Keerzijde is lichtonderschepping en verminderde beluchttingscapaciteit.

Type maatregel 1.preventie 2.teelttechniek 3.waarschuwings- en adviessystemen 4.niet-chemische gewasbescherming 5.chemische gewasbescherming 6.emissiebeperking	Implementatiegraad 1.maatregel >30% toegepast in de praktijk 2.maatregel <30% toegepast in de praktijk 3.maatregel in onderzoek	Belemmeringen 1.kosten 2.opbrengstreductie 3.arbeid 4.risico 5.risicobeleving en onbekendheid 6.toelating ontbreekt	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting 1.verminderde afhankelijkheid van chemie 2.groot 3.matig 4.klein 5.geen	Toepassing in de biologische landbouw ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing
--	---	--	--	--

Toelichting bij maatregelen gewasbescherming bladgroenten

Effectieve en voor de praktijk haalbare maatregelen

1. Sla: Keuze cultivars met resistentie tegen *Bremia lactucae*

Er zijn cultivars met meerdere resistenties tegen *Bremia lactucae*, maar *Bremia* vormt voortdurend nieuwe fysio's die de resistentie doorbreken. Dit bemoeilijkt de veredeling. Geadviseerd wordt om rassen met zoveel mogelijk resistenties te telen. Dit wordt in de praktijk algemeen gedaan. Daarnaast wordt preventief chemisch middel ingezet om doorbraak van resistentie te voorkómen.

2. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Verbetering van de efficiëntie van de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Voor de toepassing optimale spuitdruk en spuitdop wordt gekozen, en de juiste dosering en hoeveelheid spuitvloeistof wordt toegepast. Bij toepassing via druppelleiding of regenleiding wordt bij het bepalen van de hoeveelheid toe te dienen vloeistof rekening gehouden met de inhoud van die leidingen. Efficiëntere toediening heeft een beter bestrijdingsresultaat tot gevolg en resulteert direct in een reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Bij de keuze van toedieningstechniek en -tijdstip wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met eventueel aanwezige natuurlijke vijanden. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening.

3. Gebruik van hulpstoffen bij toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een gewasbeschermingsmiddel op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen gedurende een teelt of een teeltseizoen nodig zijn. Vermindering van het aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening. Let op risico van gewasschade.

4. Optimale middelenkeuze

Effectiviteit van gewasbeschermingsmiddel en voorkomen van resistentie staan voorop. Natuurlijke vijanden en biologische middelen (GNO's) spelen, indien beschikbaar, een belangrijke rol bij het voorkomen van resistentie. De keuze aan integreerbare middelen is over het algemeen echter beperkt. Indien er daarna nog ruimte is om te kiezen kan het minst-milieubelastende middel gekozen worden. Met name dit laatste aspect kent belemmeringen vanwege prijsverschillen tussen middelen. Voor het maken van een weloverwogen keuze zijn milieueffectkaarten, neveneffectkaarten en spuitadvieskaarten beschikbaar.

5. Wekelijks intensief scouten

Door regelmatig en nauwkeurig te scouten worden plagen en ziektes in een vroeg stadium onderkend waarna adequate maatregelen kunnen worden getroffen. Ook is scouten noodzakelijk om het effect van een bestrijding (chemisch of biologisch) te kunnen vaststellen. Vuistregel is ca. 2u per ha. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen. In vruchtgroenten is door het gebruik van natuurlijke vijanden nauwkeurig scouten beter ingeburgerd dan in de bloemisterij. Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en kennis, die zich echter op termijn terugbetaald.

6. Maximaal recirculeren

Gewasbeschermingsmiddelen die in substraatteelten via het voedingssysteem worden toegepast zijn ook aanwezig in het drainwater. Hergebruik van drainagewater, voedingoplossing met daarin gewasbeschermingsmiddelen, voorkomt verliezen van mineralen en pesticiden naar het milieu. Wordt algemeen toegepast en heeft grote bijdrage aan vermindering emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen naar milieu. Is echter wel afhankelijk van de mate waarin gespuid wordt. Bij grondteelten geldt een recirculatieplicht van drainagewater met uitzonderingen voor kwelperioden.

7. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem

Goed onderhoud zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen. Heeft direct positieve gevolgen voor vermindering van puntemissies. Lekdichte goten en kranen, loopfolie regelmatig vernieuwen, doorspoelen leidingen, plegen onderhoud aan apparatuur (b.v. de ontsmetter, filters, spuitapparatuur). Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en soms geld.

8. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking

Ondernemer draagt zorg dat de kennis rond emissiebeperkende maatregelen (niet alleen wettelijke) van hem en van zijn medewerkers regelmatig geactualiseerd wordt. Drempel hierbij is de matige toegankelijkheid van die kennis.

Effectieve maatregelen die echter nog belemmeringen kennen

9. Natriumbicarbonaat tegen *Bremia lactucae*

Natriumbicarbonaat heeft een toelating via de RUB (Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen). Dit middel kan worden gebruikt tegen *Bremia lactucae* maar wordt in praktijk nauwelijks toegepast vanwege wisselende resultaten. Meer duidelijkheid over omstandigheden waaronder deze GNO effectief kan worden uitgezet is gewenst. Correcties met chemische middelen blijven noodzakelijk.

10. *Bacillus thuringiensis* of *Spodoptera exigua* NPV tegen rupsen

Bacillus thuringiensis is een bacteriepreparaat dat effectief is tegen rupsen (motten). *Spodoptera exigua* NPV is een kernpolyedervirus dat alleen werkt tegen de Floridamot. Het is daarom belangrijk te weten met welke rupsensoort men te maken heeft. Dit kan een belemmering zijn bij de toepassing van deze GNO's. Bij hoge plaagdruk zijn chemische correcties noodzakelijk.

11. Coniothyrium minitrans tegen Sclerotinia

De schimmel *Coniothyrium minitrans* maakt sclerotiën in bodem onschadelijk. Product dient voor zaaien of planten goed door grond gewerkt te worden. De belangrijkste belemmering is risicobeleving.

12. Ruimere plantafstand (10-20%) tegen schimmels

Verschillende plantafstanden worden toegepast afhankelijk van het gewenste oogstgewicht, ras en teeltperiode. Met name in herfst- en winterperiode plant men de sla in het algemeen wat ruimer, voornamelijk om meer licht bij de plant te krijgen, maar ook omdat de kans op schimmelaantasting dan het grootst is. De belangrijkste belemmering is dat ruimer planten opbrengstderiving kan betekenen.

13. Optimale spui-strategie bij substraatteelten

Spui zoveel mogelijk beperken en het moment van spuien afstemmen op toediening gewasbeschermingsmiddelen aan wortelmilieu (bijvoorbeeld na druppelen imidacloprid minimaal twee weken wachten). Moment van spuien wordt momenteel alleen bepaald door gewas-technische redenen (ophoping zouten). Een andere belemmering is een gebrek aan kennis over de hoeveelheden en afbraaksnelheden van middelen in het water (bij producent vaak wel bekend).

14. Schoonmaken van spuiwater bij substraatteelten en drainagewater bij grondteelten

Onder invloed van ontsmetting (UV, verhitting) worden gewasbeschermingsmiddelen afgebroken. Dit geldt niet voor alle middelen en alle ontsmettingsmethoden. Imidacloprid wordt alleen afgebroken onder invloed van licht (UV-ontsmetter).

Ontsmetten van water voor lozen is in de praktijk niet gebruikelijk. Belemmering hiervoor zijn de kosten gecombineerd met niet onderkennen van nut en noodzaak voor onderneming.

Kennisontwikkeling

15. Inzet natuurlijke vijanden tegen plagen

Inzet van natuurlijke vijanden in bladgroenten is nog in ontwikkeling. Er wordt onderzoek gedaan aan bodemplagen, stromijt en koolvlieg. In bladgroenten geldt de nultolerantie. Dit maakt het moeilijk om plagen met uitsluitend natuurlijke vijanden te beheersen. Uit testen in de praktijk is wel gebleken dat bovengrondse insecten niet effectief te bestrijden zijn in bladgewassen, met het oog op het behoud van een kwalitatief goede oogst.

16. Telen in (semi-)gesloten kassystemen

Plagen kunnen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen komen. Dit beperkt de plaagdruk (trips) en het voorkomen van een aantal plagen (rupsen, wantsen, mineervliegen, bladluizen, witte vliegen) aanzienlijk. Hoe natuurlijke vijanden zich in een (semi-)gesloten kas gaan ontwikkelen is nog niet bekend. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat en luchtbewegingen de aantastingen zullen toenemen. De voorspelbaarheid zal echter toenemen door een constanter klimaat.

Beperkt toepasbare maatregelen

17. Gaas in luchtramen tegen plagen

Gaas in de luchtramen voorkomt het invliegen van plagen. Keerzijde zijn lichtonderschepping en dat het klimaat warmer en vochtiger wordt, wat effect kan hebben op plantgroei, productie en schimmelziekten. Vooral in warme zomers kan het te warm worden in de kas. In nieuwe kassen kan hiervoor worden gecompenseerd door meer luchtramen in te bouwen. Bij belichting in de kassen zal gaas het probleem van invliegende motten (rupsen) voorkómen. Mening over nut van gaas en bijdrage aan vermindering milieubelasting lopen sterk uiteen. De telers vinden de nadelen groot en de kosten hoog, waardoor deze maatregel momenteel voor de meeste gewassen niet realistisch is.

Contactpersoon maatregelen bladgroenten

Jan Janse

Telefoonnummer: 0174 - 63 67 54 of 06 - 13 61 09 42

E-mail: jan.janse@wur.nl

3 Maatregelen gewasbescherming komkommer

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting					
Effectief en haalbaar voor praktijk											
1. Substraatkeuze / watergeefstrategie tegen Pythium	2	1		3	nvt						
2. Phytoseiulus persimilis tegen spint jaarrond	4	1		3	ja						
3. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		2	ja	Verbetering van de efficiëntie, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Vermindering van het aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Ook spuitmoment en methodiek afstemmen op eventueel aanwezige natuurlijke vijanden.					
4. Gebruik hulpstoffen bij toediening gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		3	ja	Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een pesticide op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen nodig zijn.					
5. Optimale middelenkeuze	5, 6	2		3	nvt	Middelenkeuze gebaseerd voorkomen van resistentie, integratie met natuurlijke vijanden en milieubelasting.					
6. Wekelijks intensief scouten	1	1, 2		1, 3	ja	Vuistregel is ca. 2u per ha per week. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen.					
7. Maximaal recirculeren	2, 6	2		2	ja	Maximaal hergebruik van drain- en drainagewater met daarin gewasbeschermingsmiddelen. Beperking verliezen van mineralen en pesticiden.					
8. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem	2, 6	2		2	ja	Goed onderhoud aan apparatuur (ontsmetter, filters) en teeltsysteem (goten, kranen) zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen.					
<table border="1"> <tr> <td> Type maatregel 1. preventie 2. teelttechniek 3. waarschuwings- en adviessystemen 4. niet-chemische gewasbescherming 5. chemische gewasbescherming 6. emissiebeperking </td> <td> Implementatiegraad 1. maatregel >30% toegepast in de praktijk 2. maatregel <30% toegepast in de praktijk 3. maatregel in onderzoek </td> <td> Belemmeringen 1. kosten 2. opbrengstreductie 3. arbeid 4. risico 5. risicobeleving en onbekendheid 6. toelating ontbreekt </td> <td> Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting 1. verminderde afhankelijkheid van chemie 2. groot 3. matig 4. klein 5. geen </td> <td> Toepassing in de biologische landbouw ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing </td> </tr> </table>							Type maatregel 1. preventie 2. teelttechniek 3. waarschuwings- en adviessystemen 4. niet-chemische gewasbescherming 5. chemische gewasbescherming 6. emissiebeperking	Implementatiegraad 1. maatregel >30% toegepast in de praktijk 2. maatregel <30% toegepast in de praktijk 3. maatregel in onderzoek	Belemmeringen 1. kosten 2. opbrengstreductie 3. arbeid 4. risico 5. risicobeleving en onbekendheid 6. toelating ontbreekt	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting 1. verminderde afhankelijkheid van chemie 2. groot 3. matig 4. klein 5. geen	Toepassing in de biologische landbouw ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing
Type maatregel 1. preventie 2. teelttechniek 3. waarschuwings- en adviessystemen 4. niet-chemische gewasbescherming 5. chemische gewasbescherming 6. emissiebeperking	Implementatiegraad 1. maatregel >30% toegepast in de praktijk 2. maatregel <30% toegepast in de praktijk 3. maatregel in onderzoek	Belemmeringen 1. kosten 2. opbrengstreductie 3. arbeid 4. risico 5. risicobeleving en onbekendheid 6. toelating ontbreekt	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting 1. verminderde afhankelijkheid van chemie 2. groot 3. matig 4. klein 5. geen	Toepassing in de biologische landbouw ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing							

Maatregelen gewasbescherming komkommer (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
9. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking	1	2		2	ja	Kennis bij ondernemer en medewerkers worden regelmatig geactualiseerd. Drempel is hierbij de matige toegankelijkheid van die kennis.
Maatregelen met belemmeringen						
10. A.swirskii tegen witte vlieg en trips jaarrond	4	2	1,3	1,2	ja	A.swirskii effectiever dan A.cucumeris, maar nog niet zoveel ervaringen mee.
11. Keuze meeldauwresistente rassen	1	2	2,4	2	ja	Sterke reductie hoeveelheid werkzame stof.
12. Geleide bestrijding meeldauw	2	3	3,4	3	ja	Voorwaarde is goed scouten.
13. Verhoging gewasweerbaarheid tegen bodemziekten met Trianum	4	2	4	3	ja	Ervaringen beperkt.
14. Schoon teeltsysteem en drainwater	1	2	1	3	nee	Ter preventie van bodempathogenen. Milieueffect afhankelijk van ontsmettingsmethode.
15. Gaas in luchtramen tegen plagen	1	2	1,2,4	1, 3	ja	Kasklimaat wordt warmer en vochtiger.
16. Onderste bladeren en aangetaste vruchtjes verwijderen tegen Botrytis	1,2	2	3	3	ja	
17. Vochtafhankelijk telen bij Botrytis aantasting	2	2	4	4	ja	Tegen sterfte door Botrytis, meer kans op Mycosphaerella en valse meeldauw.
18. GNO's tegen meeldauw	4	2	4	3	ja	Enzicur in 2007 toegelaten.
19. Optimale spuistrategie bij substraatteelten	6	3	4	2	nvt	Spui zoveel mogelijk beperken mits EC dit toelaat en moment van spuien afstemmen op gebruik systemische middelen.
20. Schoonmaken spui- en drainagewater	6	3	1	2	ja	Onder invloed van ontsmetting kunnen pesticiden worden afgebroken. Dit geldt niet voor alle pesticiden en alle ontsmettingsmethoden.

Type maatregel

1. preventie
2. teelttechniek
3. waarschuwings- en adviessystemen
4. niet-chemische gewasbescherming
5. chemische gewasbescherming
6. emissiebeperking

Implementatiegraad

1. maatregel >30% toegepast in de praktijk
2. maatregel <30% toegepast in de praktijk
3. maatregel in onderzoek

Belemmeringen

1. kosten
2. opbrengstreductie
3. arbeid
4. risico
5. risicobeleving en onbekendheid
6. toelating ontbreekt

Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting

1. verminderde afhankelijkheid van chemie
2. groot
3. matig
4. klein
5. geen

Toepassing in de biologische landbouw

- ja maatregel toegepast in de biologische landbouw
- nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw
- n.v.t. maatregel niet van toepassing

Maatregelen gewasbescherming komkommer (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Kennisontwikkeling						
21. Biologische bestrijding Botrytis	4	3	1, 4	4	ja	Geen toegelaten antagonisten.
22. Telen in (semi-)gesloten kassystemen	1, 2	3	1, 4	1	ja	Verwacht wordt dat doordat plagen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen kunnen behandelingen met chemische middelen niet meer of veel minder nodig zijn. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat de aantastingen zullen toenemen.
Beperkt toepasbare maatregelen						
23. Aantal weken gewasvrij tegen meeldauw, virus en diverse plagen	2	2	2	2	ja	Productieverlies. Kan opgeheven worden door bijvoorbeeld herfstteelt tomaat.

Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toepassing in de biologische landbouw
1.preventie 2.teelttechniek 3.waarschuwings- en adviessystemen 4.niet-chemische gewasbescherming 5.chemische gewasbescherming 6.emissiebeperking	1.maatregel >30% toegepast in de praktijk 2.maatregel <30% toegepast in de praktijk 3.maatregel in onderzoek	1.kosten 2.opbrengstreductie 3.arbeid 4.risico 5.risicobeleving en onbekendheid 6.toelating ontbreekt	1.verminderde afhankelijkheid van chemie 2.groot 3.matig 4.klein 5.geen	ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing

Toelichting bij maatregelen gewasbescherming komkommer

Effectieve en voor de praktijk haalbare maatregelen

1. Substraatkeuze / watergeefstrategie tegen Pythium

Bij telen op droger substraat treedt veel minder *Pythium aphanidermatum* op dan in nat substraat. Perliet is in het algemeen droger dan steenwol. Ook gebruik van hogere steenwolmatten of blokken remt de aantasting. Telers zijn gewend aan de huidige steenwolmatten maar ook perliet en puimsteen worden al wel gebruikt. Met watergeefstrategie wordt rekening met *Pythium* gehouden.

2. *Phytoseiulus persimilis* tegen spint jaarrond

Biologische bestrijding van spint met *Phytoseiulus persimilis* is goed mogelijk, niet alleen in de winterplanting maar ook in de daaropvolgende plantingen. Bestrijding soms minder succesvol dan zou kunnen als er minder natuurlijke vijanden uit worden gezet dan wenselijk om kosten te drukken.

3. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Verbetering van de efficiëntie van de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Voor de toepassing optimale spuitdruk en spuitdop wordt gekozen, en de juiste dosering en hoeveelheid spuitvloeistof wordt toegepast. Bij toepassing via druppelleiding of regenleiding wordt bij het bepalen van de hoeveelheid toe te dienen vloeistof rekening gehouden met de inhoud van die leidingen. Efficiëntere toediening heeft een beter bestrijdingsresultaat tot gevolg en resulteert direct in een reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Bij de keuze van toedieningstechniek en -tijdstip wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met eventueel aanwezige natuurlijke vijanden. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening.

4. Gebruik van hulpstoffen bij toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een gewasbeschermingsmiddel op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen gedurende een teelt of een teeltseizoen nodig zijn. Vermindering van het aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening.

5. Optimale middelenkeuze

Effectiviteit van gewasbeschermingsmiddel en voorkomen van resistentie staan voorop. Natuurlijke vijanden en biologische middelen (GNO's) spelen, indien beschikbaar, een belangrijke rol bij het voorkomen van resistentie. De keuze aan integreerbare middelen is over het algemeen echter beperkt. Indien er daarna nog ruimte is om te kiezen kan het minst-milieubelastende middel gekozen worden. Met name dit laatste aspect kent belemmeringen vanwege prijsverschillen tussen middelen. Voor het maken van een weloverwogen keuze zijn milieueffectkaarten, neveneffectkaarten en spuitadvieskaarten beschikbaar.

6. Wekelijks intensief scouten

Door regelmatig en nauwkeurig te scouten worden plagen en ziektes in een vroeg stadium onderkend waarna adequate maatregelen kunnen worden getroffen. Ook is scouten noodzakelijk om het effect van een bestrijding (chemisch of biologisch) te kunnen vaststellen. Vuistregel is ca. 2u per ha. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen. In vruchtgroenten is door het gebruik van natuurlijke vijanden nauwkeurig scouten beter ingeburgerd dan in de bloemisterij. Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en kennis, die zich echter op termijn terugbetaald.

7. Maximaal recirculeren

Gewasbeschermingsmiddelen die in substraatteelten via het voedingssysteem worden toegepast zijn ook aanwezig in het drainwater. Hergebruik van drainagewater, voedingoplossing met daarin gewasbeschermingsmiddelen, voorkomt verliezen van mineralen en pesticiden naar het milieu. Wordt algemeen toegepast en heeft grote bijdrage aan vermindering emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen naar milieu. Is echter wel afhankelijk van de mate waarin gespuid wordt. Bij grondteelten geldt een recirculatieplicht van drainagewater met uitzonderingen voor kwelperioden.

8. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem

Goed onderhoud zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen. Heeft direct positieve gevolgen voor vermindering van puntemissies. Lekdichte goten en kranen, loopfolie regelmatig vernieuwen, doorspoelen leidingen, plegen onderhoud aan apparatuur (b.v. de ontsmetter, filters, spuitapparatuur). Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en soms geld.

9. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking

Ondernemer draagt zorg dat de kennis rond emissiebeperkende maatregelen (niet alleen wettelijke) van hem en van zijn medewerkers regelmatig geactualiseerd wordt. Drempel hierbij is de matige toegankelijkheid van die kennis.

Effectieve maatregelen die echter nog belemmeringen kennen

10. A. swirskii tegen witte vlieg en trips jaarrond

Biologische bestrijding van trips met *Amblyseius swirskii* is effectiever dan met *A. cucumeris*. *A. swirskii* is ook effectief tegen witte vlieg. In de eerste teelt wordt *A. swirskii* nog niet veel toegepast. Er zijn daar wel positieve

praktijkervaringen mee. Als voedsel aanwezig is bij 1^e inzet in eerste teelt, dan A. Swirskii uitzetten; anders A. cucumeris. Bij 2^e inzet zou altijd A. swirskii moeten worden uitgezet.

11. Keuze meeldauwresistente rassen

Naast cultivars die vatbaar zijn voor echte meeldauw, zijn er nu ook medium of hoog meeldauwresistente rassen verkrijgbaar. Deze laatste rassen worden door steeds meer telers geteeld. Verschillende (oudere) meeldauwresistente rassen zijn vaak gevoelig voor *Mycosphaerella* en telers zijn niet altijd overtuigd van de productie en kwaliteit van de vruchten.

12. Geleide bestrijding meeldauw

Bij goed scouten en meteen ingrijpen met een effectief middel kan een meeldauw epidemie in het begin goed geremd worden. Pleksgewijze toediening is in komkommer geen optie omdat de meeldauw zich op het moment van zichtbaar worden al heeft verspreid. Telers passen vaak een preventieve bestrijding toe. Bij middelenkeuze rekening houden met resistentie management, milieueffect en selectiviteit en wachttijd voor oogst.

13. Verhoging gewasweerbaarheid tegen bodemziekten met Trianum

Tegen *Fusarium* zijn geen toegelaten middelen voorhanden. Toepassing van Trianum tijdens de opkweek en teelt kan de plant minder gevoelig maken tegen bodemschimmels. Kan inmiddels via de druppelaars worden toegediend. De kosten zijn laag.

14. Schoon teeltsysteem en drainwater

Ter preventie van bodempathogenen. Ontsmetten gebeurt op verschillende manieren, zoals UV, verhitting of chemisch. Het milieueffect wordt hierdoor sterk beïnvloed. Gebruik van formaline bij schoonmaken opstanden e.d. moet worden vermeden.

15. Gaas in luchtramen tegen plagen

Gaas in luchtramen voorkomt invliegen van plagen als wantsen, vlinders (rupsen), witte vlieg en deels invlieg van kleinere plagen als trips. Wordt nauwelijks toegepast vanwege kosten en technische nadelen. Genoemd worden lichtonderschepping en een warmer en vochtiger klimaat, wat effect kan hebben op plantgroei en productie en voorkomen schimmelziektes. Gaas alleen optie bij nieuwbouw omdat nadelen kunnen worden gecompenseerd door meer of grotere luchtramen.

16. Onderste bladeren en aangetaste vruchtjes verwijderen tegen Botrytis

Dood blad met *Botrytis* blijkt een aantasting in de hand te werken. Het plukken echter van ca. 6 van de onderste bladeren voor een beter microklimaat onder in het gewas en het verwijderen van aangetaste vruchtjes, verlaagt de kans op *Botrytis*.

17. Vochtafhankelijk telen bij Botrytis aantasting

Door het luchten uit te stellen ontstaat een vochtiger klimaat. Hierdoor wordt het aantal *Botrytis* stengellessies niet beïnvloed, maar er gaan veel minder planten dood aan *Botrytis*. Productie wordt alleen beïnvloed door uitval van planten, niet door stengellessies zelf. Risico hierbij is dat er meer *Mycosphaerella* en valse meeldauw kan optreden. Voordeel is dat de energiekosten ook omlaag gaan. Wanneer *Botrytis* optreedt, zou vochtiger moeten worden geteeld, bij optreden van valse meeldauw en *Mycosphaerella* juist droog.

18. GNO's tegen meeldauw

Het biologische middel Enzicur is een curatief contactmiddel dat sporen van verschillende schimmels doodt, waardoor de sporendruk wordt verlaagd. Het is minder effectief tegen meeldauw dan een goed chemisch middel. Is daardoor vooral geschikt om te worden ingezet in combinatie met meeldauwresistente rassen. Het middel kan alleen via spuiten worden toegediend. Heeft sinds 2007 toelating in de bedekte teelt van komkommer, paprika, tomaat, aubergine, roos en aardbei.

19. Optimale spui-strategie bij substraatteelten

Spui zoveel mogelijk beperken en het moment van spuien afstemmen op toediening gewasbeschermingsmiddelen aan wortelmilieu (bijvoorbeeld na druppelen imidacloprid minimaal twee weken wachten). Moment van spuien wordt momenteel alleen bepaald door gewastechnische redenen (ophoping zouten). Een andere belemmering is

een gebrek aan kennis over de hoeveelheden en afbraaksnelheden van middelen in het water (bij producent vaak wel bekend).

20. Schoonmaken van spuiwater bij substraatteelten

Onder invloed van ontsmetting (UV, verhitting) worden gewasbeschermingsmiddelen afgebroken. Dit geldt niet voor alle middelen en alle ontsmettingsmethoden. Imidacloprid wordt alleen afgebroken onder invloed van licht (UV-ontsmetter).

Ontsmetten van water voor lozen is in de praktijk niet gebruikelijk. Belemmering hiervoor zijn de kosten gecombineerd met niet onderkennen van nut en noodzaak voor onderneming.

Kennisontwikkeling

21. Biologische bestrijding Botrytis

Nog geen toegelaten middelen beschikbaar

22. Telen in (semi-)gesloten kassystemen

Plagen kunnen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen komen. Dit beperkt de plaagdruk (trips) en het voorkomen van een aantal plagen (rupsen, wantsen, mineervliegen, bladluizen, witte vliegen) aanzienlijk. Hoe natuurlijke vijanden zich in een (semi-)gesloten kas gaan ontwikkelen is nog niet bekend. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat en luchtbewegingen de aantastingen zullen toenemen. De voorspelbaarheid zal echter toenemen door een constanter klimaat.

Beperkt toepasbare maatregelen

23. Aantal weken gewasvrij tegen meeldauw, virus en diverse plagen

Een aantal ziekten en plagen (echte meeldauw, virus, trips, spint) overleven niet in een gewasvrije kas. Keerzijde is dat de productieperiode verkort wordt. Dit kan opgeheven worden door b.v. een herfstteelt tomaat neer te zetten. Momenteel wordt vaak tussen geplant, d.w.z. dat er nieuwe planten worden gezet tussen oudere planten, om de productiecapaciteit hoog te houden. Vanuit gewasbeschermingsoogpunt is dit sterk af te raden vanwege directe besmetting van de nieuwe planten. Met de huidige prijsvorming is deze maatregel volgens de telers niet haalbaar.

Contactpersoon maatregelen komkommer

Jan Janse

Telefoonnummer: 0174 - 63 67 54 of 06 - 13 61 09 42

E-mail: jan.janse@wur.nl

4 Maatregelen gewasbescherming paprika

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Effectief en haalbaar voor praktijk						
1. Inzet natuurlijke vijanden tegen bladluis	3	2		4	ja	Chemische correctie blijft nodig.
2. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		2	ja	Verbetering van de efficiëntie, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Vermindering van het aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Ook spuitmoment en methodiek afstemmen op eventueel aanwezige natuurlijke vijanden.
3. Gebruik hulpstoffen bij toediening gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		3	ja	Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een pesticide op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen nodig zijn.
4. Optimale middelenkeuze	5, 6	2		3	nvt	Middelenkeuze gebaseerd voorkomen van resistentie, integratie met natuurlijke vijanden en milieubelasting.
5. Wekelijks intensief scouten	1	1, 2		1, 3	ja	Scouten op ziektes en plagen. Vuistregel is ca. 2u per ha per week. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen.
6. Maximaal recirculeren	2, 6	2		2	ja	Maximaal hergebruik van drain- en drainagewater met daarin gewasbeschermingsmiddelen. Beperking verliezen van mineralen en pesticiden. Vollegrond en substraatteelten.
7. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem	2, 6	2		2	ja	Goed onderhoud aan apparatuur (ontsmetter, filters) en teeltsysteem (goten, kranen) zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen.

Type maatregel 1.preventie 2.teelttechniek 3.waarschuwings- en adviessystemen 4.niet-chemische gewasbescherming 5.chemische gewasbescherming 6.emissiebeperking	Implementatiegraad 1.maatregel >30% toegepast in de praktijk 2.maatregel <30% toegepast in de praktijk 3.maatregel in onderzoek	Belemmeringen 1.kosten 2.opbrengstreductie 3.arbeid 4.risico 5.risicobeleving en onbekendheid 6.toelating ontbreekt	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting 1.verminderde afhankelijkheid van chemie 2.groot 3.matig 4.klein 5.geen	Toepassing in de biologische landbouw ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing
--	---	--	--	--

Maatregelen gewasbescherming paprika (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
8. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking	1	2		2	ja	Kennis bij ondernemer en medewerkers worden regelmatig geactualiseerd. Drempel is hierbij de matige toegankelijkheid van die kennis.
Maatregelen met belemmeringen						
9. Ontsmetten drainwater tegen wortelpathogenen	1	2	1, 3	4	nvt	Met name tegen Phytophthora capsici.
10. Gaas in luchtramen tegen plagen	1	2	1,2,4	1, 3	ja	Opbrengstvermindering door lichtonderschepping, vochtiger en warmer klimaat.
11. Goede klimaatregeling ter voorkoming van Fusarium solani	2	2	1	4	ja	Voorkom condensatie.
12. Inzet Iphiseius degenerans of Amblyseius swirskii in combinatie met Amblyseius cucumeris en Orius sp. tegen trips	4	2	1,3,4	3	ja	I.degenerans bij voorkeur met bankerplant introduceren.
13. Introductie van Phytoseiulus persimilis middels pest-in-first	4	2	1,3,4	3	ja	Spint wordt gecontroleerd uitgezet in gewas alvorens roofmijten worden geïntroduceerd.
14. GNO's tegen meeldauw	4	2	4	3	ja	Enzicur in 2007 toegelaten.
15. Optimale spuistrategie bij substraatteelten	6	3	4	2	nvt	Spui zoveel mogelijk beperken mits EC dit toelaat en moment van spuien afstemmen op gebruik systemische middelen.
16. Schoonmaken spuiwater	6	3	1	2	ja	Onder invloed van ontsmetting kunnen pesticiden worden afgebroken. Dit geldt niet voor alle pesticiden en alle ontsmettingsmethoden.
Kennisontwikkeling						
17. Substraatkeuze tegen Phytophthora	2	3	2, 4	3	nvt	Effectiviteit onvoldoende onderzocht.

Type maatregel

1. preventie
2. teeltechniek
3. waarschuwings- en adviessystemen
4. niet-chemische gewasbescherming
5. chemische gewasbescherming
6. emissiebeperking

Implementatiegraad

1. maatregel >30% toegepast in de praktijk
2. maatregel <30% toegepast in de praktijk
3. maatregel in onderzoek

Belemmeringen

1. kosten
2. opbrengstreductie
3. arbeid
4. risico
5. risicobeleving en onbekendheid
6. toelating ontbreekt

Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting

1. verminderde afhankelijkheid van chemie
2. groot
3. matig
4. klein
5. geen

Toepassing in de biologische landbouw

- ja maatregel toegepast in de biologische landbouw
- nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw
- n.v.t. maatregel niet van toepassing

Maatregelen gewasbescherming paprika algemeen (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
18. Telen in (semi-)gesloten kassystemen	1, 2	3	1, 4	1	ja	Verwacht wordt dat doordat plagen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen kunnen behandelingen met chemische middelen niet meer of veel minder nodig zijn. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat de aantastingen zullen toenemen.

Type maatregel 1. preventie 2. teelttechniek 3. waarschuwings- en adviessystemen 4. niet-chemische gewasbescherming 5. chemische gewasbescherming 6. emissiebeperking	Implementatiegraad 1. maatregel >30% toegepast in de praktijk 2. maatregel <30% toegepast in de praktijk 3. maatregel in onderzoek	Belemmeringen 1. kosten 2. opbrengstreductie 3. arbeid 4. risico 5. risicobeleving en onbekendheid 6. toelating ontbreekt	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting 1. verminderde afhankelijkheid van chemie 2. groot 3. matig 4. klein 5. geen	Toepassing in de biologische landbouw ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing
--	--	--	---	--

Toelichting bij maatregelen gewasbescherming paprika

Effectieve en voor de praktijk haalbare maatregelen

1. Inzet natuurlijke vijanden tegen bladluis

Naast spint en trips worden ook tegen bladluis natuurlijke vijanden en ondersteuning met bankerplanten ingezet, maar dit is momenteel nog niet afdoende, vooral vanaf de zomer wanneer veel invliegen plaatsvindt. Chemische correctie blijft nodig. Er wordt onderzoek gedaan aan verschillende natuurlijke vijanden: *Aphidius* spp., *Aphidoletes aphidimyza*, *Coccinellidae*, gaasvliegen en zweefvliegen.

2. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Verbetering van de efficiëntie van de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Voor de toepassing optimale spuitdruk en spuitdop wordt gekozen, en de juiste dosering en hoeveelheid spuitvloeistof wordt toegepast. Bij toepassing via druppelleiding of regenleiding wordt bij het bepalen van de hoeveelheid toe te dienen vloeistof rekening gehouden met de inhoud van die leidingen. Efficiëntere toediening heeft een beter bestrijdingsresultaat tot gevolg en resulteert direct in een reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Bij de keuze van toedieningstechniek en -tijdstip wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met eventueel aanwezige natuurlijke vijanden. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening.

3. Gebruik van hulpstoffen bij toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een gewasbeschermingsmiddel op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen gedurende een teelt of een teeltseizoen nodig zijn. Vermindering van het

aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening.

4. Optimale middelenkeuze

Effectiviteit van gewasbeschermingsmiddel en voorkomen van resistentie staan voorop. Natuurlijke vijanden en biologische middelen (GNO's) spelen, indien beschikbaar, een belangrijke rol bij het voorkomen van resistentie. De keuze aan integreerbare middelen is over het algemeen echter beperkt. Indien er daarna nog ruimte is om te kiezen kan het minst-milieubelastende middel gekozen worden. Met name dit laatste aspect kent belemmeringen vanwege prijsverschillen tussen middelen. Voor het maken van een weloverwogen keuze zijn milieueffectkaarten, neveneffectkaarten en spuitadvieskaarten beschikbaar.

5. Wekelijks intensief scouten

Door regelmatig en nauwkeurig te scouten worden plagen en ziektes in een vroeg stadium onderkend waarna adequate maatregelen kunnen worden getroffen. Ook is scouten noodzakelijk om het effect van een bestrijding (chemisch of biologisch) te kunnen vaststellen. Vuistregel is ca. 2u per ha. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen. In vruchtgroenten is door het gebruik van natuurlijke vijanden nauwkeurig scouten beter ingeburgerd dan in de bloemisterij. Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en kennis, die zich echter op termijn terugbetaald.

6. Maximaal recirculeren

Gewasbeschermingsmiddelen die in substraatteelten via het voedingssysteem worden toegepast zijn ook aanwezig in het drainwater. Hergebruik van drainagewater, voedingoplossing met daarin gewasbeschermingsmiddelen, voorkomt verliezen van mineralen en pesticiden naar het milieu. Wordt algemeen toegepast en heeft grote bijdrage aan vermindering emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen naar milieu. Is echter wel afhankelijk van de mate waarin gespuid wordt. Bij grondteelten geldt een recirculatieplicht van drainagewater met uitzonderingen voor kwelperioden.

7. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem

Goed onderhoud zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen. Heeft direct positieve gevolgen voor vermindering van puntemissies. Lekdichte goten en kranen, loopfolie regelmatig vernieuwen, doorspoelen leidingen, plegen onderhoud aan apparatuur (b.v. de ontsmetter, filters, spuitapparatuur). Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en soms geld.

8. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking

Ondernemer draagt zorg dat de kennis rond emissiebeperkende maatregelen (niet alleen wettelijke) van hem en van zijn medewerkers regelmatig geactualiseerd wordt. Drempel hierbij is de matige toegankelijkheid van die kennis.

Effectieve maatregelen die echter nog belemmeringen kennen

9. Ontsmetten drainwater tegen wortelpathogenen

Deze maatregel is met name gericht tegen *Phytophthora capsici*. Ontsmetten kan op verschillende manieren gebeuren, milieueffect wordt hierdoor beïnvloed. Bij ontsmetten door verhitting moet een eventuele toename van *Pythium* wel worden uitgesloten. Belangrijkste belemmering voor brede toepassing van deze maatregel zijn de hoge kosten doordat er grote hoeveelheden water moeten worden ontsmet.

10. Gaas in luchtramen tegen plagen

Gaas in de luchtramen voorkomt het invliegen van plagen. Keerzijde zijn lichtonderschepping en dat het klimaat warmer en vochtiger wordt, wat effect kan hebben op plantgroei en productie. Ook kunnen schimmelziekten toenemen wat kan leiden tot verhoogd fungicidegebruik. Vooral in warme zomers kan het te warm worden in de kas. In nieuwe kassen kan hiervoor worden gecompenseerd door meer luchtramen in te bouwen. Bij belichting in de kassen zal gaas het probleem van invliegende motten (*Duponchelia*!) voorkómen.

11. Goede klimaatregeling ter voorkoming van *Fusarium solani*

Zowel stengelrot als vruchtrot veroorzaakt door *Fusarium solani* worden geremd door het voorkomen van condensatie bij een goede klimaatregeling. Nadeel is mogelijke toename van het energieverbruik en daarmee hogere kosten.

12. Inzet *Iphiseius degenerans* of *Amblyseius swirskii* in combinatie met *A. cucumeris* en *Orius* sp. tegen trips

Vrijwel alle paprikatelers zetten tegen trips *Orius* en *Amblyseius cucumeris* in. *A. cucumeris* wordt ingezet voor bestrijding vroeg in de teelt waarbij de jonge tripsstadia worden gepakt. *Orius* wordt ter aanvulling voor de bestrijding van adulten losgelaten. Deze biologische bestrijding kan aangevuld worden met de roofmijten *A. swirskii* of *I. degenerans*; deze roofmijten zijn effectiever, maar ook duurder dan *A. cucumeris*. Belemmering voor de introductie van drie in plaats van twee tripsbestrijders zijn de kosten en enige extra arbeid. *I. degenerans* kan versneld worden geïntroduceerd middels een bankerplantsysteem, wat echter extra arbeid met zich meebrengt. De verkrijgbaarheid van deze bankerplanten is ook een beperkende factor (op bestelling, dus omslachtig).

13. Introductie *Phytoseiulus persimilis* middels pest-in-first

De spintroofmijt *Phytoseiulus persimilis* wordt algemeen tegen spint gebruikt. Om de effectiviteit van deze toepassing te verhogen is het pest-in-first systeem ontwikkeld. Hierbij wordt de plaag bewust en gedoseerd in het gewas geïntroduceerd en daarna pas de roofmijt. Belangrijkste belemmering voor adoptie van dit systeem is de risicobeleving bij het moedwillig introduceren van de plaag. Een reëel risico is dat bij onzorgvuldige uitvoering (slechte verdeling) plaatselijk schade kan ontstaan.

14. GNO's tegen meeldauw

Het biologische middel Enzicur is een curatief contactmiddel dat sporen van verschillende schimmels doodt, waardoor de sporendruk wordt verlaagd. Het is minder effectief tegen meeldauw dan een goed chemisch middel. Is daardoor vooral geschikt om te worden ingezet in combinatie met meeldauwresistente rassen. Het middel kan alleen via spuiten worden toegediend. Heeft sinds 2007 toelating in de bedekte teelt van komkommer, paprika, tomaat, aubergine, roos en aardbei.

15. Optimale spui-strategie bij substraatteelten

Spui zoveel mogelijk beperken en het moment van spuien afstemmen op toediening gewasbeschermingsmiddelen aan wortelmilieu (bijvoorbeeld na druppelen imidacloprid minimaal twee weken wachten). Moment van spuien wordt momenteel alleen bepaald door gewastechnische redenen (ophoping zouten). Een andere belemmering is een gebrek aan kennis over de hoeveelheden en afbraaksnelheden van middelen in het water (bij producent vaak wel bekend).

16. Schoonmaken van spuiwater bij substraatteelten

Onder invloed van ontsmetting (UV, verhitting) worden gewasbeschermingsmiddelen afgebroken. Dit geldt niet voor alle middelen en alle ontsmettingsmethoden. Imidacloprid wordt alleen afgebroken onder invloed van licht (UV-ontsmetter).

Ontsmetten van water voor lozen is in de praktijk niet gebruikelijk. Belemmering hiervoor zijn de kosten gecombineerd met niet onderkennen van nut en noodzaak voor onderneming.

Kennisontwikkeling

17. Substraatkeuze tegen *Phytophthora*

Deze maatregel is een hypothese, afgeleid van de situatie in vergelijkbare plant-pathogeen combinaties. Nader onderzoek is nodig.

18. Telen in (semi-)gesloten kassystemen

Plagen kunnen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen komen. Dit beperkt de plaagdruk (trips) en het voorkomen van een aantal plagen (rupsen, wantsen, mineervliegen, bladluizen, witte vliegen) aanzienlijk. Hoe natuurlijke vijanden zich in een (semi-)gesloten kas gaan ontwikkelen is nog niet bekend. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat en luchtbewegingen de aantastingen zullen toenemen. De voorspelbaarheid zal echter toenemen door een constanter klimaat.

Contactpersoon maatregelen paprika

Ruud Maaswinkel

Telefoonnummer: 0317 – 47 86 92

E-mail: ruud.maaswinkel@wur.nl

5 Maatregelen gewasbescherming tomaat

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Effectief en haalbaar voor praktijk						
1. Schoon gietwater tegen wortelpathogenen, met name Verticillium	1	1		4	ja	Milieu-effect is gering omdat er geen toegelaten middelen tegen Verticillium zijn.
2. Enten op onderstam met tolerantie tegen Verticillium	2	1		4	ja	Milieu-effect is gering omdat er geen toegelaten middelen tegen Verticillium zijn.
3. Vegetatief telen tegen Verticillium	2	2		4	ja	Milieu-effect is gering omdat er geen toegelaten middelen tegen Verticillium zijn.
4. Voorkomen van condensatie tegen infectie door Botrytis	2	2		2	ja	Stengelwonden (bladplukken) blijven risicovolle invalspoort.
5. Watergeefregime tegen Botrytis stengelrot	2	1		2	ja	Concentreren watergift op de dag.
6. Inzet natuurlijke vijanden tegen bladluis, witte vlieg en mineervlieg	4	1		2	ja	Goed scouten van belang.
7. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		2	ja	Verbetering van de efficiëntie, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Vermindering van het aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Ook spuitmoment en methodiek afstemmen op eventueel aanwezige natuurlijke vijanden.
8. Gebruik hulpstoffen bij toediening gewasbeschermingsmiddelen	5, 6	2		3	ja	Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een pesticide op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen nodig zijn.
9. Optimale middelenkeuze	5, 6	2		3	nvt	Middelenkeuze gebaseerd voorkomen van resistentie, integratie met natuurlijke vijanden en milieubelasting.
Type maatregel 1. preventie 2. teelttechniek 3. waarschuwings- en adviessystemen 4. niet-chemische gewasbescherming 5. chemische gewasbescherming 6. emissiebeperking	Implementatiegraad 1. maatregel >30% toegepast in de praktijk 2. maatregel <30% toegepast in de praktijk 3. maatregel in onderzoek	Belemmeringen 1. kosten 2. opbrengstreductie 3. arbeid 4. risico 5. risicobeleving en onbekendheid 6. toelating ontbreekt	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting 1. verminderde afhankelijkheid van chemie 2. groot 3. matig 4. klein 5. geen	Toepassing in de biologische landbouw ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing		

Maatregelen gewasbescherming tomaat (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
10. Wekelijks intensief scouten	1	1, 2		1, 3	ja	Vuistregel is ca. 2u per ha per week. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen. In vruchtgroenten > 30% van telers, in bloemisterij < 30%.
11. Maximaal recirculeren	2, 6	2		2	ja	Maximaal hergebruik van drain- en drainagewater met daarin gewasbeschermingsmiddelen. Beperking verliezen van mineralen en pesticiden.
12. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem	2, 6	2		2	ja	Goed onderhoud aan apparatuur (ontsmetter, filters) en teeltsysteem (goten, kranen) zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen.
13. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking	1	2		2	ja	Kennis bij ondernemer en medewerkers worden regelmatig geactualiseerd. Drempel is hierbij de matige toegankelijkheid van die kennis.
Maatregelen met belemmeringen						
14. Geplukt blad verwijderen tegen Botrytis	1	2	1,3,4	3	ja	Kan populatie natuurlijke vijanden beïnvloeden.
15. Blad snijden i.p.v. breken tegen Botrytis stengelrot	2	2	3	3	ja	Bij begin ieder pad mesje ontsmetten.
16. Hygiënische maatregelen ter voorkoming van virus	1	2	1,3	5	ja	Milieueffect is gering omdat er geen toegelaten middelen tegen virussen zijn.
17. Gaas in luchtramen tegen plagen	1	2	1,2,4	1, 3	ja	Opbrengstvermindering door lichtonderschepping, vochtiger en warmer klimaat.
18. GNO's tegen meeldauw	4	3	3,4	3	ja	Enzicur in 2007 toegelaten. Goed scouten is bepalend voor succes.
19. Optimale spuistrategie bij substraatteelten	6	3	4	2	nvt	Spuï zoveel mogelijk beperken mits EC dit toelaat en moment van spuien afstemmen op gebruik systemische middelen.

Type maatregel

1. preventie
2. teeltechniek
3. waarschuwings- en adviessystemen
4. niet-chemische gewasbescherming
5. chemische gewasbescherming
6. emissiebeperking

Implementatiegraad

1. maatregel >30% toegepast in de praktijk
2. maatregel <30% toegepast in de praktijk
3. maatregel in onderzoek

Belemmeringen

1. kosten
2. opbrengstreductie
3. arbeid
4. risico
5. risicobeleving en onbekendheid
6. toelating ontbreekt

Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting

1. verminderde afhankelijkheid van chemie
2. groot
3. matig
4. klein
5. geen

Toepassing in de biologische landbouw

- ja maatregel toegepast in de biologische landbouw
- nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw
- n.v.t. maatregel niet van toepassing

Maatregelen gewasbescherming tomaat (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
20. Schoonmaken spuiwater	6	3	1	2	ja	Onder invloed van ontsmetting kunnen pesticiden worden afgebroken. Dit geldt niet voor alle pesticiden en alle ontsmettingsmethoden.
Kennisontwikkeling						
21. Telen in (semi-)gesloten kassystemen	1, 2	3	1, 4	1	ja	Verwacht wordt dat doordat plagen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen kunnen behandelingen met chemische middelen niet meer of veel minder nodig zijn. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat de aantastingen zullen toenemen.
Beperkt toepasbare maatregelen						
22. Biologische bestrijding Botrytis	4	3	1, 4	4	ja	Geen toegelaten antagonisten.

Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toepassing in de biologische landbouw
1. preventie 2. teelttechniek 3. waarschuwings- en adviessystemen 4. niet-chemische gewasbescherming 5. chemische gewasbescherming 6. emissiebeperking	1. maatregel >30% toegepast in de praktijk 2. maatregel <30% toegepast in de praktijk 3. maatregel in onderzoek	1. kosten 2. opbrengstreductie 3. arbeid 4. risico 5. risicobeleving en onbekendheid 6. toelating ontbreekt	1. verminderde afhankelijkheid van chemie 2. groot 3. matig 4. klein 5. geen	ja maatregel toegepast in de biologische landbouw nee maatregel niet toegepast in de biologische landbouw n.v.t. maatregel niet van toepassing

Toelichting bij maatregelen gewasbescherming tomaat

Effectieve en voor de praktijk haalbare maatregelen

1. Schoon gietwater tegen wortelpathogenen, met name Verticillium

Verticillium is aangetoond in bassinwater. Dit betekent dat dit een bron van infectie kan zijn. Ontsmetten van het gietwater kan dit voorkomen. Het milieueffect is gering omdat er geen middelen zijn toegelaten tegen Verticillium in tomaat. Vaak wordt in de praktijk al gewerkt met een osmose ontsmetter of eventueel een biofilter.

2. Enten op onderstam met tolerantie tegen Verticillium

Er zijn onderstammen met tolerantie tegen Verticillium (ook dan nog kun je Verticillium krijgen). Hierop geënte planten hebben meer groei-kracht waardoor de gevolgen van vaatverstopping kleiner zijn. Deze maatregel draagt nauwelijks bij aan verminderen van de milieubelasting omdat er geen middelen zijn toegelaten tegen Verticillium in tomaat.

3. Vegetatief telen tegen Verticillium

Vegetatief telen kan helpen om de schade van Verticillium infectie te beperken. Wanneer geïnfecteerde planten meer vegetatief worden gestuurd groeien ze vaak over de problemen heen en blijft de opbrengstderving beperkt. Vegetatief telen kan onder meer door b.v. een tros te verwijderen. Nadeel van deze maatregel is productieverlies. Deze maatregel draagt nauwelijks bij aan verminderen van de milieubelasting omdat er geen middelen zijn toegelaten tegen Verticillium in tomaat.

4. Voorkomen van condensatie tegen infectie door Botrytis

Klimaatregeling op planttemperatuur kan condensatie voorkomen. Hierdoor zal infectie van dode bladpuntjes en andere verzwakte plantdelen door Botrytis cinerea worden voorkomen. In moderne klimaatcomputers is dit te regelen. Stengelwonden die ontstaan zijn door bladplukken kunnen echter de schimmel nog wel van voldoende vocht voorzien om te kiemen.

5. Watergeefregime tegen Botrytis stengelrot

Onderzoek heeft aangetoond dat het concentreren van de watergift meer op de dag, d.w.z. 1-2 uur na zonsopgang beginnen en 1-2 uur voor zonsondergang stoppen de Botrytis stengelaantasting vermindert. Telers zijn hier actief mee bezig.

6. Inzet natuurlijke vijanden tegen bladluis, witte vlieg en mineervlieg

Geïntegreerde bestrijding wordt algemeen toegepast in tomaat. Zo wordt er gewerkt met Encarsia formosa, Eretmocerus eremicus en Macrolophus caliginosus tegen witte vlieg, Phytoseiulus persimilis en Feltiella tegen spint en Diglyphus en Dacnusa tegen mineervlieg. Bladluis wordt biologisch bestreden met Aphidius spp., Aphidoletes aphidimyza, Coccinellidae, gaasvliegen en zweefvliegen, ondersteund met bankerplanten. Hierbij is het van belang om goed te scouten. Chemische correctiemiddelen blijven noodzakelijk.

7. Optimale toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Verbetering van de efficiëntie van de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen, waardoor het aantal behandelingen per teelt vermindert. Voor de toepassing optimale spuitdruk en spuitdop wordt gekozen, en de juiste dosering en hoeveelheid spuitvloeistof wordt toegepast. Bij toepassing via druppelleiding of regenleiding wordt bij het bepalen van de hoeveelheid toe te dienen vloeistof rekening gehouden met de inhoud van die leidingen. Efficiëntere toediening heeft een beter bestrijdingsresultaat tot gevolg en resulteert direct in een reductie van emissie naar lucht, water en bodem. Bij de keuze van toedieningstechniek en -tijdstip wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met eventueel aanwezige natuurlijke vijanden. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening.

8. Gebruik van hulpstoffen bij toediening van gewasbeschermingsmiddelen

Toevoegen van hulpstoffen verhoogt het effect van een gewasbeschermingsmiddel op de te bestrijden ziekte of plaag waardoor minder behandelingen gedurende een teelt of een teeltseizoen nodig zijn. Vermindering van het aantal toepassingen geeft direct reductie van emissie. Belangrijkste belemmering is het ontbreken van kennis over de optimale toediening.

9. Optimale middelenkeuze

Effectiviteit van gewasbeschermingsmiddel en voorkomen van resistentie staan voorop. Natuurlijke vijanden en biologische middelen (GNO's) spelen, indien beschikbaar, een belangrijke rol bij het voorkomen van resistentie. De keuze aan integreerbare middelen is over het algemeen echter beperkt. Indien er daarna nog ruimte is om te kiezen kan het minst-milieubelastende middel gekozen worden. Met name dit laatste aspect kent belemmeringen vanwege prijsverschillen tussen middelen. Voor het maken van een weloverwogen keuze zijn milieueffectkaarten, neveneffectkaarten en spuitadvieskaarten beschikbaar.

10. Wekelijks intensief scouten

Door regelmatig en nauwkeurig te scouten worden plagen en ziektes in een vroeg stadium onderkend waarna adequate maatregelen kunnen worden getroffen. Ook is scouten noodzakelijk om het effect van een bestrijding (chemisch of biologisch) te kunnen vaststellen. Vuistregel is ca. 2u per ha. Ook gebruik maken van hulpmiddelen als signaalplaten, feromoonvallen, vanglampen. In vruchtgroenten is door het gebruik van natuurlijke vijanden nauwkeurig scouten beter ingeburgerd dan in de bloemisterij. Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en kennis, die zich echter op termijn terugbetaald.

11. Maximaal recirculeren

Gewasbeschermingsmiddelen die in substraatteelten via het voedingssysteem worden toegepast zijn ook aanwezig in het drainwater. Hergebruik van drainagewater, voedingoplossing met daarin gewasbeschermingsmiddelen, voorkomt verliezen van mineralen en pesticiden naar het milieu. Wordt algemeen toegepast en heeft grote bijdrage aan vermindering emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen naar milieu. Is echter wel afhankelijk van de mate waarin gespuid wordt. Bij grondteelten geldt een recirculatieplicht van drainagewater met uitzonderingen voor kwelperioden.

12. Goed onderhoud aan apparatuur en teeltsysteem

Goed onderhoud zorgt ervoor dat geen ongewenste stromen van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen buiten de kas terecht komen. Heeft direct positieve gevolgen voor vermindering van puntemissies. Lekdichte goten en kranen, loopfolie regelmatig vernieuwen, doorspoelen leidingen, plegen onderhoud aan apparatuur (b.v. de ontsmetter, filters, spuitapparatuur). Belangrijkste belemmering is de investering in tijd en soms geld.

13. Op de hoogte van recente kennis over emissiebeperking

Ondernemer draagt zorg dat de kennis rond emissiebeperkende maatregelen (niet alleen wettelijke) van hem en van zijn medewerkers regelmatig geactualiseerd wordt. Drempel hierbij is de matige toegankelijkheid van die kennis.

Effectieve maatregelen die echter nog belemmeringen kennen

14. Geplukt blad verwijderen tegen Botrytis

Het blad wat geplukt wordt, wordt vaak in het pad gegooid om zo natuurlijke vijanden de gelegenheid te geven terug te gaan naar de plant. Op het geplukte blad kan Botrytis tot sporulatie komen, waardoor de infectiedruk in de kas wordt verhoogd. Tegen Botrytis kan het blad het beste direct vers in de kar worden gegooid of anderszins worden afgevoerd. Nadeel van deze strategie kan zijn dat de populatie natuurlijke vijanden minder effectief is. Dit kan niet zonder meer worden opgevangen door meer uit te zetten. Beter is het om afhankelijk van de tijd van het jaar en de plaagdruk een afweging te maken hoe met het geplukte blad om te gaan. Het is mogelijk het blad naast het pad te gooien, één tot enkele weken te laten liggen en dan op te zuigen. Nadeel van deze strategie is dat in de weken dat het blad naast het pad ligt Botrytis sporen zich kunnen verspreiden, en dat tijdens het opzuigen van het blad sporen verspreid worden. De verhoogde infectiedruk tijdens het opzuigen is echter van korte duur. De extra arbeid en de kosten van afvoeren zijn voor telers een overwegend bezwaar, waardoor er telers zijn die dit een onrealistische maatregel vinden.

15. Blad snijden i.p.v. breken tegen Botrytis stengelrot

Wanneer blad wordt gesneden in plaats van met de hand weggebroken ontstaan kleinere, gladdere wondvlakken die minder vatbaar zijn voor Botrytis. Deze maatregel wordt al veelvuldig toegepast; belangrijkste reden om dit niet te doen is arbeid. Vanwege het risico op verspreiding van ziektes dient bij het begin van ieder pad vóóraf altijd het mesje ontsmet te worden in Jet5 (dit middel ontsmet zowel tegen schimmels als tegen virussen).

16. Hygiënische maatregelen ter voorkoming van virus

Het nemen van hygiënische maatregelen om een virusaantasting te voorkomen is een must. Voor iedere teelt moeten de kas, goten, druppelaars etc. goed worden ontsmet. Tijdens de teelt moet er ook alles aan gedaan worden om een besmetting te voorkomen (geen vreemden op het bedrijf, gebruik van gastjassen, geen gebruik mobiele telefoons, ontsmetten mesjes etc.). Milieueffect is gering omdat er geen toegelaten middelen tegen virussen zijn.

17. Gaas in luchtramen tegen plagen

Gaas in de luchtramen voorkomt het invliegen van plagen als vlinders (rupsen) en witte vlieg. Wordt nauwelijks toegepast vanwege kosten en technische nadelen. Genoemd worden lichtonderschepping en een warmer en vochtiger klimaat, wat effect kan hebben op plantgroei en productie en het optreden van schimmelziekten. In nieuwe kassen kan hiervoor worden gecompenseerd door meer of grotere luchtramen in te bouwen. Bij belichting in de kassen zal gaas het probleem van invliegende motten (rupsen) voorkómen. In huidige teelt wordt er weinig gespoten tegen plagen en is deze maatregel niet aantrekkelijk. Bij belichting wordt het mogelijk wel weer interessant, mits in nieuwe kassen met meer of grotere luchtramen wordt gewerkt.

18. GNO's tegen meeldauw

Het biologische middel Enzicur is een curatief contactmiddel dat sporen van verschillende schimmels doodt, waardoor de sporendruk wordt verlaagd. Het is minder effectief tegen meeldauw dan een goed chemisch middel. Is daardoor vooral geschikt om te worden ingezet in combinatie met meeldauwresistente rassen. Het middel kan alleen via spuiten worden toegediend. Heeft sinds 2007 toelating in de bedekte teelt van komkommer, paprika, tomaat, aubergine, roos en aardbei.

19. Optimale spui-strategie bij substraatteelten

Spui zoveel mogelijk beperken en het moment van spuien afstemmen op toediening gewasbeschermingsmiddelen aan wortelmilieu (bijvoorbeeld na druppelen imidacloprid minimaal twee weken wachten). Moment van spuien wordt momenteel alleen bepaald door gewastechnische redenen (ophoping zouten). Een andere belemmering is een gebrek aan kennis over de hoeveelheden en afbraaksnelheden van middelen in het water (bij producent vaak wel bekend).

20. Schoonmaken van spuiwater bij substraatteelten

Onder invloed van ontsmetting (UV, verhitting) worden gewasbeschermingsmiddelen afgebroken. Dit geldt niet voor alle middelen en alle ontsmettingsmethoden. Imidacloprid wordt alleen afgebroken onder invloed van licht (UV-ontsmetter).

Ontsmetten van water voor lozen is in de praktijk niet gebruikelijk. Belemmering hiervoor zijn de kosten gecombineerd met niet onderkennen van nut en noodzaak voor onderneming.

Kennisontwikkeling

21. Telen in (semi-)gesloten kassystemen

Plagen kunnen niet of nauwelijks meer rechtstreeks van buiten de kas naar binnen komen. Dit beperkt de plaagdruk (trips) en het voorkomen van een aantal plagen (rupsen, wantsen, mineervliegen, bladluizen, witte vliegen) aanzienlijk. Hoe natuurlijke vijanden zich in een (semi-)gesloten kas gaan ontwikkelen is nog niet bekend. Voor ziekten is niet duidelijk hoe de ontwikkeling zal zijn. Het is mogelijk dat door veranderingen in het kasklimaat en luchtbewegingen de aantastingen zullen toenemen. De voorspelbaarheid zal echter toenemen door een constanter klimaat.

Beperkt toepasbare maatregelen

22. Biologische bestrijding Botrytis

Er is een middel tegen Botrytis waar toelating voor is aangevraagd. Dit middel is werkzaam in komkommer en tomaat.

Contactpersoon maatregelen tomaat

Jan Janse

Telefoonnummer: 0174 - 63 67 54 of 06 - 13 61 09 42

E-mail: Jan.janse@wur.nl