

Maatregelen duurzame gewasbescherming Actualisatie 2007

Akkerbouw

Redactie
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

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Adres : Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

Inleiding	4
1 Maatregelen gewasbescherming akkerbouw algemeen.....	8
2 Maatregelen gewasbescherming aardappel.....	16
3 Maatregelen gewasbescherming suikerbiet	22
4 Maatregelen gewasbescherming ui.....	26
5 Maatregelen gewasbescherming maïs	30
6 Maatregelen gewasbescherming wintertarwe	34

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.

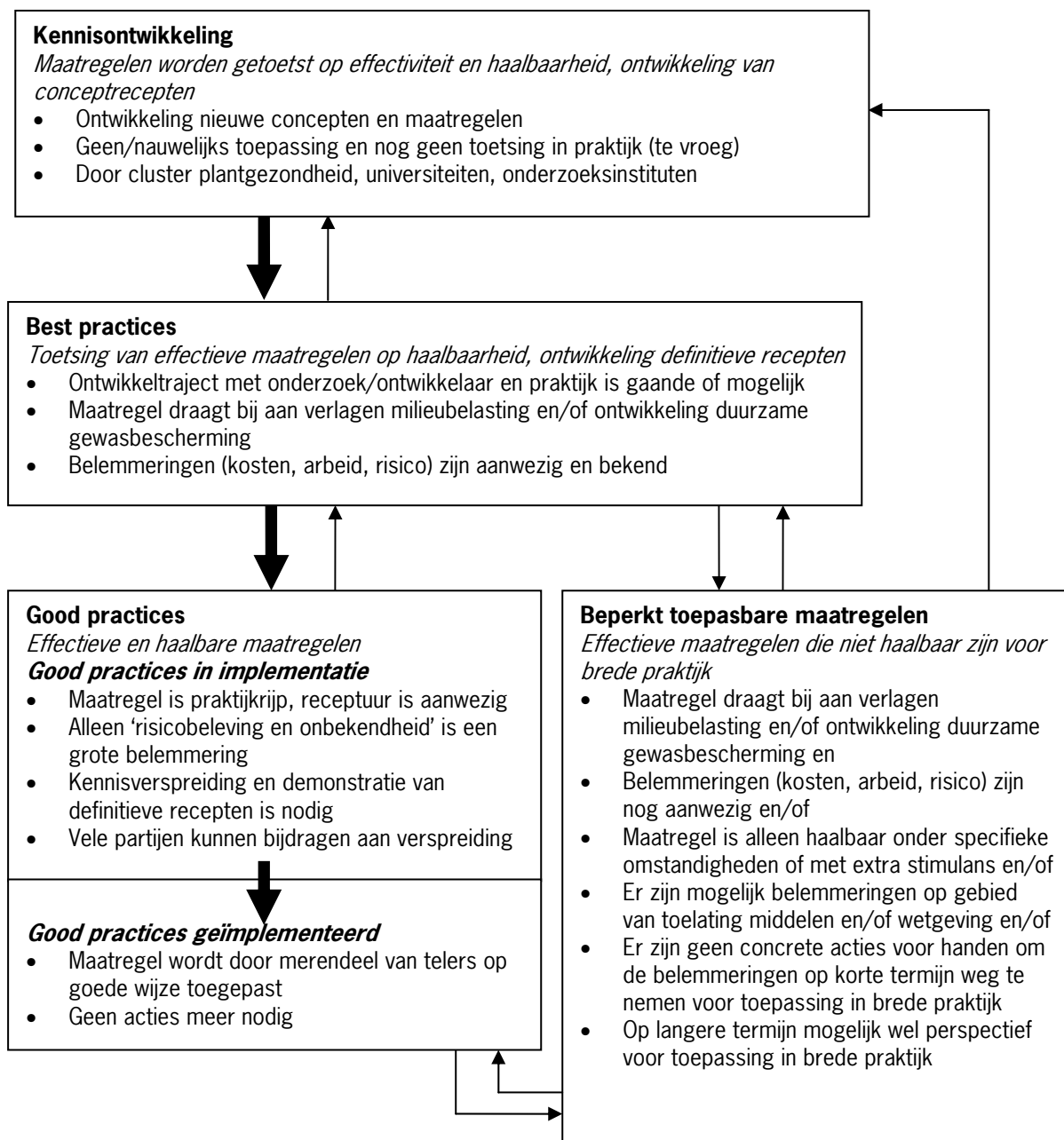
2007

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.

Dit document beschrijft de maatregelen duurzame gewasbescherming voor de akkerbouw algemeen en de vijf belangrijkste akkerbouwgewassen. 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 geassocieerd 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, opbrengstderving, 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 opbrengstderving 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 akkerbouw algemeen

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Good practices						
1. Kies een resistent/weinig vatbaar ras	1	1	-	1,3	ja	In o.a. aardappelen, suikerbieten en wintertarwe zijn resistente rassen belangrijk voor een goede bestrijding en een goed financieel resultaat.
2. Gebruik Gewis	3	2	1,3,5	2-3	n.v.t.	Gewis adviseert over de invloed van spuitomstandigheden op de werking van gewasbeschermingsmiddelen. De teler kan zo het beste spuitmoment en/of de juiste dosering kiezen bij de onkruid-, ziekte- en plaagbestrijding op basis van de weersvoorspelling en de eigenschappen van middelen.
3. Gebruik beslissingsondersteunende systemen	3	1,3	1,3	2-3	n.v.t.	Beslissingsondersteunende systemen adviseren over het juiste spuitmoment met het juiste middel in de juiste dosering op basis van een voorspelling van het weer en de ontwikkeling van de ziekte of plaag.
4. Kies gewasbeschermingsmiddelen op basis van milieueffectenkaarten	3,5	2	1,4,5	2	n.v.t.	Op de milieueffectenkaarten staat per middel het effect op emissie naar lucht en grondwater en schade aan waterleven.
5. Pas waar mogelijk vals zaaibed toe en bestrijd het onkruid voor opkomst met eggen of chemisch afbranden	4,5	2	2,3,4,5	3	ja	Toepassing van vals zaaibed vermindert de bestrijding van onkruid tijdens de teelt.
6. Gebruik LDS bij de onkruidbestrijding	5	1	3,4	2	n.v.t.	LDS kan worden toegepast in suikerbiet, maïs, aardappel, peen, erwt, boon en ui.
7. Gebruik driftarme doppen (75 of 90%)	6	1	4	2	n.v.t.	Gebruik van doppen met 75 of 90% driftreductie langs de sloot verlaagt de drift van middelen naar de sloot.

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 akkerbouw (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Best practices						
8. Maak een aaltjesbeheersplan wanneer aaltjes (kunnen) voorkomen	1	2	1,3,5	1	ja	Een aaltjesbeheersplan kan de inzet van grondontsmetting en grondbehandeling beperken. Het gaat hierbij om een complexe samenstelling van maatregelen zoals bemonstering, vruchtwisseling, rassenkeuze en bestrijding.
9. Gebruik GPS stuursystemen	4,5,6	2,3	1	3	ja	Met GPS stuursystemen is een precieze aansluiting van werkgangen gegarandeerd. Dit voorkomt overlap van werkgangen of het overslaan van stroken.
10. Maak bij de keuze van gewasbeschermingsmiddelen een integrale afweging op basis van effectiviteit, milieukundige eigenschappen, selectiviteit en prijs	5	2	1,4	2-3	n.v.t.	Kennis over selectiviteit t.a.v. natuurlijke vijanden en milieukundige eigenschappen worden nog beperkt opgenomen in de gewasbeschermingsstrategie.
11. Maak gebruik van driftreducerende spuittechniek als luchtondersteuning en sleepdoek	6	2	1,3,4,5	3	n.v.t.	Gebruik van driftreducerende spuittechnieken zoals sleepdoek en luchtondersteuning geven een grotere driftreductie. Luchtondersteuning geeft een efficiënter middelengebruik.
Kennisontwikkeling						
12. Maak machines schoon na gebruik voordat ze naar een ander perceel of bedrijf gaan.	1	2,3	1,3	3	ja	Er zijn indicaties dat verspreiding van onkruiden, aaltjes en ziekten met machines belangrijk is. Een risico analyse is nodig om dit te onderbouwen. Vervolgens moeten machines aangepast worden zodat ze eenvoudig schoongemaakt kunnen worden.
13. Maak een beheersplan voor bodemschimmels	1	3	5	2	nee	Analoog aan het aaltjesbeheersplan. Het staat wat betreft ontwikkeling nog in de kinderschoenen.

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 akkerbouw (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
14. Maak een beheersplan voor wortelonkruiden	1	3	5	2	ja	Analoog aan het aaltjesbeheersingsplan. Het staat wat betreft ontwikkeling nog in de kinderschoenen.
15. Gebruik een FAB plan	1,4	3	1,3,4	3	ja	Methoden en strategieën zijn in ontwikkeling maar nog niet concreet genoeg voor toepassing in de praktijk.
16. Bespuit plaatsspecifiek met GPS en beslissingsondersteunende systemen	5	3	1,4	2	n.v.t.	Met Plaatsspecifiek doseren bij loofdoding, op basis van sensorwaarnemingen, kan 30 – 70% middel worden bespaard terwijl de werking goed blijft. Sensor gestuurde spuitapparatuur is nog niet gangbaar. In 2008 worden de eerste praktijkrijpe systemen verwacht.
17. Middelinjectie op de spuitboom van de spuitmachine	5	3	1,4	2	n.v.t.	Met middelinjectie is er geen sprake van restvloeistof in de tank.
Beperkt toepasbare maatregelen						
18. Pas mechanische onkruidbestrijding toe	4	2	1,3,4	3	ja	De akkerbouw is te grootschalig voor mechanische onkruidbestrijding met de huidige technieken en chemische middelen zijn voldoende beschikbaar. Toch kan mechanische onkruidbestrijding een goede bijdrage leveren aan de beheersing van onkruiden.
19. Gebruik de MLHD-meter in de onkruidbestrijding	3	2	1,3,4	2	n.v.t.	Met de MLHD-meter kan het middelen gebruik beperkt worden. De meter is echter duur en niet voor alle middelen bruikbaar
20. Verbreed teeltvrije zone	6	2	1,2,3	2	n.v.t.	Een bredere teeltvrije zone, breder dan wettelijk verplicht geeft driftreductie maar kost opbrengst en inkomen en vergt onderhoud.
21. Teel vanggewassen langs de sloot	6	2	1,3	2	n.v.t.	Een vanggewas tot spuitboomhoogte op een smalle strook minimaal 30 cm langs oppervlakte water reduceert depositie in de sloot. Vanggewassen telen kost echter geld en arbeid.

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 akkerbouw

Good practices

1. Kies een resistent/weinig vatbaar ras

Bij gebruik van een resistenter ras kunnen ziekten bestreden worden met minder inzet van middel (lagere doseringen of lagere frequentie van de bespuitingen). Het kiezen van rassen met een goede ziekteresistentie is vooral in aardappelen (*Phytophthora*), suikerbieten (*Cercospora* en *Rhizoctonia*) en wintertarwe (diverse schimmelziekten) toepasbaar. Resistenties tegen cystenaaltjes verminderen de afhankelijkheid van nematiciden. Het kiezen van rassen met een goede aaltjesresistentie is met name in aardappelen, suikerbieten en groenbemesters toepasbaar. Een beperking is dat een resistent ras soms een lager opbrengst geeft. Echter soms beperken beperktere afzetmogelijkheden van resistente rassen de keuze mogelijkheden. Ook is vaak de afnemer bepalend welk ras wordt geteeld.

2. Gebruik Gewis

Gewis geeft advies over de te verwachten werking van gewasbeschermingsmiddelen. Het adviessysteem houdt rekening met de werkzame stof en de formulering van het middel en de invloed die de weersomstandigheden hebben op planten en werking van het middel. Hierdoor kan het meest optimale spuitmoment worden gekozen of de dosering worden aangepast. De effectiviteit van bespuitingen wordt vergroot en het middelengebruik wordt beperkt. Hierdoor worden kosten bespaard. Ook verkleint gebruik van Gewis de kans op gewasschade. In de praktijk blijkt dat ondernemers Gewis elk op hun eigen wijze inzetten voor hun bedrijf en dat niet alle opties benut (kunnen) worden door grootte van het bedrijf, weersomstandigheden, of risico-inschatting. Voor kleine bedrijven kan de prijs van het systeem belemmerend zijn, hoewel de beschikbare internetversie goedkoper is dan het Gewis programma op de eigen pc. Deze versie kent echter z'n beperkingen t.o.v. de pc versie. Voor gemengde bedrijven is tijd vaak de beperkende factor.

3. Gebruik beslissingsondersteunende systemen

Beslissingsondersteunende systemen adviseren over het juiste spuitmoment en het juiste middel in de juiste dosering op basis van een voorspelling van het weer en de ontwikkeling van de ziekte of plaag. Diverse bedrijven hebben systemen beschikbaar voor diverse gewassen. De praktische bruikbaarheid van deze systemen is verschillend. De systemen werken zoals de naam zegt ondersteunend bij het nemen van beslissingen en geven geen 'dwingend' advies. Adviezen die hieruit voortkomen, moeten altijd door de teler (en zijn adviseur) vertaald worden naar de bedrijfsspecifieke situatie. Door het gebruiksvriendelijker maken van de systemen en de beschikbare internetversies zijn arbeid en kosten steeds minder een belemmering. Cruciaal voor de betrouwbaarheid van de systemen is de plaats van de weerpaal en de kwaliteit van de weersvoorspelling. Ook voor nematoden zijn er BOSSen beschikbaar en in ontwikkeling zoals NemaDecide en www.aaltjesschema.nl.

4. Kies gewasbeschermingsmiddelen op basis van milieueffectenkaarten

Met de *Telen met toekomst Milieueffectenkaarten* is het mogelijk om bestrijdingsmiddelen te vergelijken op het risico voor uitspoeling naar grondwater, waterleven in de sloot en vervluchtiging naar de lucht. Deze risico's zijn berekend bij adviesdoseringen. Voor de akkerbouw zijn 13 kaarten beschikbaar. Nadeel is dat de bekende milieubelasting per jaar door nieuwe gegevens sterk kan wijzigen. Redenen waarom niet voor een minder milieubelastend middel wordt gekozen zijn: men is niet bekend met de milieubelasting van het middel, het middel is minder effectief of duurder dan andere meer milieubelastende middelen.

5. Pas waar mogelijk vals zaaibed toe en bestrijd het onkruid voor opkomst met eggen of chemisch afbranden

Toepassing van vals zaaibed vermindert de bestrijding van onkruid tijdens de teelt. Dit leidt tot een vermindering van het middelengebruik. Op zwaardere grond is het maken van een vals zaaibed minder gewenst. Het land moet in het voorjaar zo min mogelijk bereiden worden en als het gaat regenen na het maken van een vals zaaibed duurt het lang voordat geplant of gezaaid kan worden. Gebruik van vaste rijpaden met een bredere spoorbreedte ($\pm 3m$) met behulp van GPS biedt ook op zwaardere grond meer mogelijkheden.

6. Gebruik LDS bij de onkruidbestrijding

Lage doseringssystemen kunnen toegepast worden in suikerbieten, aardappelen, peen, erwten, bonen, uien en maïs. In suikerbieten en uien is LDS standaard. In peen, erwten en bonen wordt het ook vrij algemeen toegepast. Op een aanzienlijk areaal aardappelen wordt LDS toegepast. In maïs slechts op een klein areaal.

7. Gebruik driftarme doppen (75 of 90%)

Gebruik van doppen met 75 of 90% driftreductie langs de sloot verlaagt de drift van gewasbeschermingsmiddelen naar de sloot. Langs de sloot is het verplicht om driftbeperkende maatregelen te nemen. Naast een gewas specifieke teeltvrije zone moet 14 meter langs de sloot gepoten worden met spuitdoppen met minimaal 50% driftreductie. Bij toepassing van een aantal middelen is een verdere driftreductie voorgeschreven van 75% tot 90% driftreductie. Naast deze verplichte dopkeuze kan bij behoud van effectiviteit ook bij andere middelen gekozen worden voor driftarme doppen. Effectiviteit is soms een belemmering om driftarme doppen in het hele perceel te gebruiken omdat driftarme doppen een minder goede verdeling van de druppels geven en daardoor zorgen voor een mindere bedekking van gewas of onkruid zoals bij LDS-besputtingen.

Best practices

8. Maak een aaltjesbeheersplan wanneer aaltjes (kunnen) voorkomen

Als aaltjes op het bedrijf voorkomen of als er aanleiding is dat ze voor kunnen komen (grondsoort) maak dan een goed aaltjesbeheersplan voor het bedrijf. Dit is een basis om vermeerdering van aaltjes en schade aan gewassen te voorkomen. Dit kan het middelengebruik reduceren. Hierbij gaat het om:

- bemonstering van grond en gewas,
- keuze van gewassen en rassen, teeltfrequentie, teeltvolgorde en gebruik en keuze van groenbemesters,
- bedrijfshygiëne, schoon uitgangsmateriaal en goede onkruidbeheersing,
- bestrijding met granulaten, chemische grondontsmetting of alternatieve methoden als inundatie, biologische grondontsmetting en aaltjesvanggewassen (cystenaaltjes).

Om een goed beheersplan op te stellen is kennis en tijd nodig. Ruilen, huren en verhuren van grond maakt het nog complexer, maar biedt in deze wel mogelijkheden. Door de complexiteit bestaat het risico dat het plan niet met alle aspecten rekening houdt en daardoor toch vermeerdering en gewasschade optreedt. Op onderdelen is het aaltjesbeheersplan nog in ontwikkeling. Bestrijding van specifieke aaltjes geeft in een aantal gevallen noodzaak voor specifieke maatregelen.

Beslissingsondersteunende systemen zoals NemaDecide en www.aaltjesschema.nl kunnen helpen bij het maken van een aaltjesbeheersplan.

9. Maak gebruik van GPS systemen

Automatische stuursystemen of stuurhulpen met GPS kunnen helpen bij een meer efficiënte uitvoering van de gewasbescherming doordat werkgangen perfect op elkaar aansluiten zowel bij rechte als bij iets gebogen werkgangen. Dit voorkomt overlap of het overslaan van stroken bij bewerkingen en besputtingen. Hierdoor worden toepassingen efficiënter door besparing op brandstof, kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen. Er is minder gewasschade door over- of onderdosering en minder beschadiging bij de oogst.

GPS gekoppeld aan een spuitmachine biedt mogelijkheden t.a.v. het automatisch in en uitschakelen van secties van de spuitboom. Secties van de spuitboom schakelen automatisch uit als een eerder gespoten baan wordt overlapt of een perceelsgrens wordt overschreden. Een klein aantal fabrikanten van spuitsystemen brengen dit product op de markt maar nog lang niet allemaal. Een volgende stap in deze ontwikkeling is het variëren van de dosering op basis van een 'spuitkaart' of sensoren. Bij het aanschaffen van een nieuwe spuit is het belangrijk een systeem te kiezen dat geschikt is voor dergelijke toepassingen.

10. Maak bij de keuze van gewasbeschermingsmiddelen een integrale afweging op basis van effectiviteit, milieukundige eigenschappen, selectiviteit en prijs

Bij de keuze van gewasbeschermingsmiddelen wordt meestal eerst naar effectiviteit en prijs gekeken. Selectiviteit in relatie tot natuurlijke vijanden wordt steeds vaker maar nog onvoldoende betrokken in de keuze. Dit kan zoals bij luisbestrijding in aardappelen een grote bijdrage leveren aan het verlagen van de milieubelasting. Met milieukundige eigenschappen wordt minder rekening gehouden. De kennis over selectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen op natuurlijke vijanden en kennis over milieukundige aspecten is beschikbaar. Deze kennis is echter nog niet integraal opgenomen in de geïntegreerde gewasbeschermingsstrategie. Nadeel is dat de bekende milieubelasting per jaar door nieuwe gegevens sterk kan wijzigen. De klankbordgroep doet de

suggestie om meer informatie over milieubelasting en natuurlijke vijanden op de verpakkingen van bestrijdingsmiddelen op te nemen.

11. Maak gebruik van driftreducerende spuittechniek

Gebruik van een spuitdop/spuitdruk combinatie met zeer grove druppels (driftreductie klasse > 90%), sleepdoek of luchtondersteuning geeft een grote driftreductie (tot 98%). De effectiviteit van veel toepassingen wordt nauwelijks beïnvloed door druppelgrootte. Bij spuitdop/spuitdruk combinaties tot 50% driftreductie blijft de effectiviteit van de bespuiting constant. Bij een grover druppelspectrum met meer dan 50% driftreductie nemen effectiviteit van lage doseringssystemen bij herbiciden op klein onkruid en fungiciden op open gewassen (ui en prei) af. Om drift zo veel mogelijk te beperken moet een combinatie worden gezocht van de grofst mogelijke druppel (i.v.m. effectiviteit) en luchtondersteuning of sleepdoek. Een bijkomend voordeel van deze technieken is dat ook onder slechtere omstandigheden kan worden gespoten. Het efficiëntere middelengebruik is onderzocht. Met de geteste doseringen werden geen verschillen gevonden. De doseringsstappen in het onderzoek waren 25%. Niet kan worden uitgesloten dat gebruik van luchtondersteuning of sleepdoek efficiënter is, maar dan is dit verschil kleiner dan 25% (en dit kan in praktijkonderzoek niet betrouwbaar worden aangetoond). Luchtondersteuning is op veel akkerbouwbedrijven te kostbaar. De spuitboombreedte kan een beperkende factor zijn. Sleepdoek kan dan een goed alternatief zijn. Het sleepdoek systeem kan niet op elke spuit worden gebouwd.

Kennisontwikkeling

12. Maak machines schoon na gebruik voordat ze naar een ander perceel of bedrijf gaan

Voorbeelden van verspreiding van onder andere probleemonkruiden en aaltjes met machines zijn bekend maar goede risicoanalyses zijn hiervan nog niet voorhanden. Daardoor is onduidelijk wat het belang van de maatregel is. Het schoonmaken (spuiten, blazen etc.) van machines na gebruik voordat ze naar een ander perceel of bedrijf gaan is nog geen gemeengoed. Veel machines zijn niet voldoende uitgerust of apparatuur is niet voorhanden om dit op een snelle manier uit te voeren. Ook is de arbeid in de oogstperiode hiervoor niet beschikbaar.

13. Maak een beheersplan voor bodemschimmelziekten

Vergelijkbaar met het aaltjesbeheersplan kan ook een plan gemaakt worden om bodemschimmels zoals *Rhizoctonia* in suikerbieten te beheersen. Een integrale aanpak van bodemschimmels ontbreekt nog.

14. Maak een beheersplan voor wortelonkruiden

Vergelijkbaar met het aaltjesbeheersplan kan ook een plan gemaakt worden om wortelonkruiden te beheersen. Een integrale aanpak van wortelonkruiden ontbreekt nog. Nu gaat vaak nog het bouwplan vóór de aanpak van wortelonkruiden. Het is echter wel een toenemend probleem.

15. Gebruik een FAB plan

Inzetten van Functionele Agro Biodiversiteit (FAB) verhoogt de aanwezigheid van natuurlijke vijanden. FAB kan bladluisplagen in granen en consumptieaardappel voorkomen, maar de benodigde aanleg van akkerranden en gewasmonitoring vormen nog een hoge kostenfactor. Er is nog onvoldoende inzicht in de mogelijke bijdrage van FAB aan de beheersing van andere gewas-plaag combinaties en plantenziekten. Methoden en strategieën worden in pilots verder verkend en ontwikkeld, en zullen bij succes worden uitgedragen.

16. Bespuit plaats specifiek met GPS en beslissingsondersteunende systemen

Plaatsspecifiek doseren van gewasbeschermingsmiddelen is mogelijk als er plaatsspecifieke informatie over onkruid, ziekten en plagen beschikbaar is. Voor de hand liggende toepassingen zijn bestrijding van haarden wortelonkruiden, loofdoding bij aardappelen en bestrijding van grondgebonden ziekten en plagen. De plaats van haarden kan op een digitale kaart worden vastgelegd of onder het rijden door een sensor opgespoord. GPS ontvangers zijn nodig om de haarden vast te leggen en op te sporen. Aan de ontwikkeling van sensoren en monitoringsystemen om haarden op te sporen wordt volop gewerkt. Naast het opsporen van variaties in het optreden van onkruiden ziekten en plagen wordt er gewerkt aan rekenregels om een doseringsadvies naar de spuitcomputer te sturen.

Variabel doseren van middel bij het doodspuiten van aardappelroof op basis van sensor waarnemingen, is het meest ver ontwikkeld. Een sensor op de trekker of de spuit meet de biomassa en de vitaliteit van het loof. Het verband tussen loofmassa en de minimaal benodigde dosering loofdodingsmiddel is door langjarig onderzoek vastgesteld. De sensor waarde wordt direct via de rekenregel omgerekend en de gewenste dosering wordt doorgegeven aan de spuitcomputer. Het systeem wordt al enkele jaren met succes in de praktijk toegepast.

Besparingen op middelgebruik varieerden van 30% – 70%. In 2007 is met een aantal leveranciers gewerkt aan het koppelen van sensoren, rekenregels en spuitmachines. De eerste commerciële systemen komen naar verwachting vanaf eind 2008 op de markt.

Volgens het principe van biomassa sensing en plaats specifiek doseren kunnen ook vloeibare meststoffen en groeiregulatoren worden toegepast. Deze toepassingen worden verder ontwikkeld. Let er bij de aanschaf van een nieuwe spuitmachine op dat de spuitcomputer voldoende mogelijkheden heeft voor precisietoepassingen en aansturing van de spuit met GPS plaatsbepaling.

17. Middelinjectie op de spuitboom van de spuitmachine

Een middel direct inspuiten op de spuitboom heeft voorkeur t.o.v. mengen in de tank. Er blijft geen middel achter in de tank en er is geen sprake van restvloeistof. Het is veel makkelijker om de spuitmachine schoon te spoelen na een bespuiting. Ook deze hoeveelheid vloeistof blijft beperkt. Het is dan makkelijker om dit op een goede, weinig milieubelastende manier kwijt te raken.

Beperkt toepasbare maatregelen

18. Pas mechanische onkruidbestrijding toe

Mechanische onkruidbestrijding levert een grote bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting. Uit ervaringen op vooral proefbedrijven en voorloperbedrijven blijkt dit ook goed mogelijk. Zeker in de teelt van aardappel die een groot aandeel heeft in het akkerbouwareaal. Bezwaren voor toepassing van mechanische onkruidbestrijding zijn echter: de arbeid, extra sporen en weersafhankelijkheid en daarmee risico voor de teelt. Door het verder opschalen van bedrijven is de kans erg klein dat mechanische onkruidbestrijding met de huidige technieken meer gebruikt gaat worden in de grote gewassen. In de grote akkerbouwgewassen is een ruim middelenpakket voor onkruidbestrijding voorhanden. In de kleinere gewassen waar geen volledige chemische bestrijding mogelijk is, zijn wel perspectieven voor mechanische onkruidbestrijding.

19. Maak gebruik van de MLHD-meter in de onkruidbestrijding

De MLHD-methode kan leiden tot ruim 20% besparing op actieve stof. De meter is echter vrij duur. De optimalisering van GEWIS levert ook al voldoende aanknopingspunten om te komen tot verlaging van de dosering. Opticrop heeft op internet een MLHD-programma (abonnement) waar zonder gebruik van de MLHD-meter een advies kan worden opgevraagd. Er kan ingevoerd worden welke onkruiden er voorkomen en hoe groot die onkruiden zijn. Daarna kan voor verschillende middelencombinaties een doseringsadvies opgevraagd worden. Op basis van de gevoeligheid van de onkruiden voor deze middelen en op basis van de grootte van de onkruiden wordt een doseringsadvies gegeven. De dosering die wordt geadviseerd is een dosering die kan worden gebruikt onder gunstige omstandigheden. De winst van deze methode is dat soms de dosering wat lager kan zijn, maar vooral dat de onkruiden gericht worden bestreden.

20. Verbreed teeltvrije zone

Langs de sloot moet bij intensief bespoten teelten, zoals bij aardappel, 150 cm onbeteeld en daarmee onbemest en onbespoten blijven. Als deze maatregel wordt gecombineerd met het gebruik van spuitdoppen met 50% driftreductie komt er 90% minder middel in de sloot dan bij spuiten met een midden fijne dop die vlak naast de slootkant spuit. Bij bredere bufferstroken neemt de emissie naar naastliggende sloten nog verder af. Bij een strook van 350 cm is de neerslag van spuitvloeistof in de sloot 80% lager dan bij een teeltvrije strook van 150 cm. Een grotere teeltvrije zone kost echter opbrengst, inkomen en arbeid. Als teeltvrije zones betaald worden, zoals gebeurt in agrarische natuurbeheersregelingen, verdwijnen de belemmeringen grotendeels.

21. Teel vanggewassen langs de sloot

In plaats van een bredere teeltvrije zone kan op de teeltvrije zone ook een smalle strook van een hoog gewas worden geteeld. Door PPO is drie jaar onderzoek gedaan naar de effecten van dergelijke 'vanggewassen'. Uit dit onderzoek bleek dat met een strook triticale van ongeveer 50 cm breed al 60% - 90% van de drift werd opgevangen. Voorwaarde is wel dat het gewas minimaal even hoog is als de hoogte van de spuitboom. De variatie in effect hangt samen met de dichtheid van het gewas. Bij een matig ontwikkeld gewas is de reductie 60%, bij een goed ontwikkeld gewas met een goede dichtheid werd 90% van de drift tegengehouden. Bij gebruik van een 75% of 90% driftarme dop is de absolute reductie gering omdat de drift al sterk gereduceerd wordt. Het telen van vanggewassen kost echter geld en de opbrengsten van de vanggewassen zijn nihil. De teelt van vanggewassen is alleen rendabel als daardoor de beteembare oppervlakte toeneemt van een gewas met een hoog saldo.

In diverse gebieden in Nederland wordt er een vergoeding gegeven voor het verruimen van de teeltvrije zone en inzaai van een vanggewas of akkerrand. Bij een vergoeding is er wel animo om te dit uit te voeren.

Meer informatie

- Kies het optimale spuitmoment. Gewis helpt u hiermee. Praktijkbericht gewasbescherming akkerbouw, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Aaltjesbeheersplan. Een must voor ieder bedrijf. Praktijkbericht gewasbescherming akkerbouw, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Milieu-effectenkaarten. Een handig hulpmiddel. Praktijkbericht gewasbescherming akkerbouw, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Spuiten met minimale drift. Driftarme doppen beperken emissie naar oppervlaktewater. Praktijkbericht gewasbescherming akkerbouw, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Geïntegreerde aanpak luis. Houd rekening met schadedrempels en natuurlijke vijanden. Praktijkbericht gewasbescherming akkerbouw, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- www.kennisakker.nl
onderzoeksinformatie over de akkerbouw
- www.aaltjesschema.nl
ondersteunend systeem voor het maken van aaltjesbeheersplan
- www.handleiding-gwb.nl , informatie over handboek Gewasbescherming in 2006 in de Akkerbouw en Veehouderij. DLV Plant BV.
- www.ctb-wageningen.nl
informatie over toelatingen van middelen
- www.koppert.nl
informatie over effect van gewasbeschermingsmiddelen op natuurlijke vijanden
- www.opticrop.nl
informatie over GEWIS, MLHD en waarschuwingssystemen
- www.telenmettoekomst.nl
milieueffectkaarten (zie onder kop registratie en kies dan milieueffectkaarten) en andere gewasbeschermingsinformatie
- www.dacom.nl
informatie over waarschuwingssystemen
- www.mechanischschoon.nl
informatie over mechanische onkruidbestrijding en (producenten van) apparatuur
- Praktisch onkruidbeheer in akkerbouw en vollegrondsgroententeelt zonder chemie. PPO 350, 2006.

Contactpersoon maatregelen gewasbescherming akkerbouw

Janjo de Haan

Telefoonnummer: 0320 - 29 12 11

E-mail: janjo.dehaan@wur.nl

2 Maatregelen gewasbescherming aardappel

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Good practices						
1. Kies een resistent /weinig vatbaar ras voor aardappelmoeheid wanneer een perceel besmet is.	1	1	1	2	ja	Beschikbaarheid van rassen en afzetmogelijkheden zijn voor zetmeelaardappelen goed en voor poot- en consumptieaardappelen beperkt. Resistente rassen verminderen de afhankelijkheid van granulaten en grondontsmettingsmiddelen.
2. Gebruik een beslissingsondersteunend systeem voor de Phytophthorabestrijding	3	1	1,5	3	n.v.t.	Beslissingsondersteunende systemen adviseren voor het juiste spuitmoment, de juiste dosering en het juiste middel
3. Gebruik LDS in de onkruidbestrijding	5	1	4	2	n.v.t.	Lage doseringssysteem (LDS) beperkt de inzet van herbiciden en spaart kosten.
4. Pas de dosering van loofdodingsmiddelen aan op de loofkwaliteit	5	1	-	3	n.v.t.	Wanneer loof aan het afsterven is kan de dosering van het loofdodingsmiddel verlaagd worden.
5. Stel bestrijding van bewaarziekten in de pootgoedteelt uit tot sorteren	1	2	5	1	n.v.t.	Bij sorteren is verdeling van middel beter en kunnen grote maten onbehandeld blijven. Niet doen wanneer risico op bewaarziekten groot is
6. Gebruik klappen en rijenspuiten bij loofdoding in pootgoedteelt	4,5	2	2,3,4,5	3	n.v.t.	Klappen en rijenspuiten beperkt de inzet van loofdodingsmiddelen.
7. Pas in pootgoedteelt luisbestrijding toe via pootgoedbehandeling	5	1	-	3	n.v.t.	Een rijenbehandeling tijdens het poten vervangt volveldsbepuitingen tot 7 weken na poten.
8. Houd bij luisbestrijding in consumptie- en zetmeelaardappelen rekening met natuurlijke vijanden en pas schadedrempels toe	1,5	1	-	3	n.v.t.	Op basis van een schadedrempel kan het bestrijdingsmoment worden bepaald. Door bij luisbestrijding te kiezen voor selectieve middelen kunnen natuurlijke vijanden helpen bij het beheersen van de luisproblematiek.

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 aardappel (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Best practices						
9. Houd bij de bestrijding van Phytophthora rekening met de rasgevoeligheid	1	2	3,4	3	n.v.t.	Rassen met een mindere gevoeligheid kunnen bespoten worden met een lagere dosering en/of groter tijdsinterval.
10. Gebruik intensieve bemesting (AMI) voor het tijdig opsporen van besmettingen van aardappelmoehid	1	2	1	1,2	nee	De extensieve wettelijke monsternamen voor pootgoed is veruit onvoldoende om je strategie op te bepalen
11. Bestrijd Rhizoctonia met behulp van schadedrempel	3	2	3,4	3	n.v.t.	Gebruik van de schadedrempel voor Rhizoctonia kan middel bij bestrijding besparen, maar telers hebben er een beperkt vertrouwen in of zijn er te weinig mee bekend.
12. Overweeg aardappel als vanggewas voor aaltjes wanneer er geen hoog resistente rassen beschikbaar zijn	4	3	1	1,2	n.v.t.	Maatregel pas in 2006 geaccepteerd als officiële maatregel. Praktijk is er nog onbekend mee. Nog veel vragen.
Kennisontwikkeling						
13. Pas de dosering van loofdodingsmiddelen aan op de loofkwaliteit	5	3	1	2	n.v.t.	Met behulp van een N-sensor of Cropsan kan bepaald worden welke dosering nodig is voor loofdoding.
Beperkt toepasbare maatregelen						
14. Pas een volledig mechanische onkruidbestrijding toe	4	2	1,3,4	1	ja	De aardappelteelt is op veel bedrijven te grootschalig voor mechanische onkruidbestrijding met de huidige technieken. Teveel risico's.
15. Pas een volledig mechanische loofdoding toe	4	2	1,2,3,4	1	ja	De akkerbouw is op veel bedrijven te grootschalig voor mechanische loofdoding met de huidige technieken. Teveel risico's.

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 aardappel

Good practices

1. Kies een resistent/weinig vatbaar ras voor aardappelmoetheid

Resistentie tegen diverse aardappelziekten vermindert de afhankelijkheid van gewasbeschermingsmiddelen. Rassen met deze kenmerken zijn vooral beschikbaar voor de zetmeelaardappelteelt. Voor de pootgoed- en consumptieteelt zijn de mogelijkheden beperkt door de afzetmogelijkheden en beschikbaarheid van pootgoed. Voor nichemarkten zijn er wel mogelijkheden. Voor rassen met resistenties tegen aardappelmoetheid zijn er meer mogelijkheden op de afzetmarkt. Voor de pootgoed- en consumptieteelt ontbreken echter wel rassen met sterke resistentie tegen zowel *Globodera rostochiensis* als *Globodera pallida*. De agressiviteit van de *Globodera pallida* populaties buiten het zetmeelaardappel gebied is onbekend waardoor het onduidelijk is of de beperkte resistentie die wel beschikbaar is afdoende werkt. De uitvoering van een goede aaltjesbeheersingsstrategie (ABS) kan er ook voor zorgen dat andere aaltjes, die voor de aardappelteelt bedreigend zijn, beheersbaar blijven. Het kiezen voor resistente rassen werkt wel kostenverhogend. Pootgoed van een AM ras is meestal duurder dan van een vatbaar ras.

2. Gebruik een beslissingsondersteunend systeem voor de Phytophthorabestrijding

Beslissingsondersteunende systemen (BOSSSEN) adviseren over het juiste spuitmoment en het juiste middel in de juiste dosering op basis van o.a. een voorspelling van de ontwikkeling van Phytophthora en de weerssituatie. Diverse bedrijven hebben systemen beschikbaar, zowel voor gebruik op de eigen pc als via internet. De praktische bruikbaarheid van deze systemen is verschillend. De systemen werken zoals de naam zegt ondersteunend bij het nemen van beslissingen, ze geven geen "dwingend" advies. Adviezen die hieruit voortkomen kunnen daarom ook niet als een verplichting worden gezien. De systemen zijn op verschillende manieren in te stellen, zoals 'lage kosten', 'zekerheid' of 'milieubewust'. De kwaliteit van de weersvoorspelling en de plaats van de weerpaal, zijn in grote mate bepalend voor de kwaliteit van het advies. Op bedrijven met een groot areaal aardappelen is het soms moeilijk om flexibel om te gaan met het spuitinterval. Door het gebruiksvriendelijker maken van de systemen en de beschikbare internetversies zijn arbeid en kosten steeds minder een belemmering. Bovendien wordt informatie die afgeleid is van BOSSSEN op diverse manieren bij de telers gebracht, o.a. per fax, telefoon en sms. Het gaat hier vaak om beperktere informatie dan bij een pc- of internetversie, maar het helpt wel mee om te beslissen en om meer telers te bereiken.

3. Gebruik LDS in de onkruidbestrijding

Op sommige gronden is een eerste aanpak van onkruid mogelijk door een verlate rugopbouw. Een volgende stap zou mechanische onkruidbestrijding kunnen zijn, maar de mogelijkheden hiervan zijn beperkt, zie 'beperkt toepasbare maatregelen'. Een logisch vervolg is dan de chemische onkruidbestrijding. Het resultaat van een éénmalige bespuiting met bodemherbiciden voor opkomst van het gewas valt nogal eens tegen. Voor een goede werking is een goed bezakte rug nodig en voldoende vocht. Op zwaardere grond en op grond met veel organische stof valt de werking van bodemherbiciden daarnaast tegen omdat het middel sterk wordt gebonden. Bodemherbiciden worden in hoge dosering gespoten, maar dit is duur en milieubelastend. Een goedkopere en minder milieubelastende manier is het lage doseringssysteem (LDS). Vanaf opkomst van het onkruid wordt er op klein onkruid met lage doseringen gespoten. Het is belangrijk op tijd te beginnen, de dosering van de eerste bespuiting moet niet te laag zijn en de bespuiting moet herhaald worden met een interval van 4 - 6 dagen zolang er nieuw onkruid kiemt. Houd hierbij rekening met de rasgevoeligheid voor Sencor en Basagran. Een risico van LDS is dat door weersomstandigheden niet op tijd gespoten kan worden. Om te controleren of een bespuiting goed heeft gewerkt en wat de juiste dosering en het juiste middel is voor een volgende bespuiting kan gebruik gemaakt worden van de MLHD-meter. De mate van implementatie van deze maatregel is regio afhankelijk.

4. Pas de dosering van loofdodingsmiddelen aan op de loofkwaliteit

Wanneer loof aan het afsterven is kan de dosering van het loofdodingsmiddel verlaagd worden. Optimalisatie is mogelijk door de loofkwaliteit vast te stellen met de N-sensor en/of Cropscan i.c.m. MLHD-meter, zie maatregel 13.

5. Stel bestrijding van bewaarziekten in de pootgoedteelt uit tot sorteren

Bij goede bewaaromstandigheden kan afhankelijk van ras, zilverschurftaantasting en tijdstip van levering de bewaarziektebestrijding worden uitgesteld tot bij het sorteren. Voordeel hiervan is dat grote maten niet behandeld hoeven te worden (consumptie) en dat de spuitvloeistof beter verdeeld over de knollen (minder aanhangende grond dan bij inschuren). Tijdens de bewaring kan een PCR-toets uitsluitel geven over de aanwezigheid van droogrot veroorzakende schimmels. Bij afwezigheid kan zelfs worden afgezien van een bestrijding van bewaarziekten. Maar bij laat sorteren is een deel van het kwaad al geschied voor wat betreft zilverschurft, *Fusarium sulphureum* en Phoma.

6. Gebruik klappen en rijensputten bij loofdoding in pootgoedteelt

Klappen en rijensputten beperkt de inzet van loofdodingsmiddelen. De mogelijkheden zijn mede afhankelijk van de grondsoort. Klappen en rijensputten geeft wel een aantal beperkingen en risico's: het is arbeidsintensief, Phytophthora bestrijding is langer nodig, er ontstaan sporen tussen de ruggen waardoor het rooien moeizamer gaat en het geeft risico's bij extreme neerslag na klappen.

In 'normale' jaren wordt deze maatregel op 70% van de pootgoedpercelen toegepast. Alleen als het nat is rond het tijdstip van loofdoding wordt het loof volvelds doodgespoten.

7. Pas in pootgoedteelt luisbestrijding toe via pootgoedbehandeling

Een rijenbehandeling tijdens poten vervangt volvelds bespuitingen tot 7 weken na poten. Nadeel van deze methode is: in jaren met weinig luis is er nauwelijks luisbestrijding nodig. Men kan dan bij de weinig virusvatbare rassen toe met 2 bespuitingen kort voor de selectie uit. En spuiten voor de selectie uit hoeft ook alleen dan als er luizen te vinden zijn kort voor de selectie.

8. Houd bij luisbestrijding rekening met natuurlijke vijanden en pas schadedrempels toe

In de pootgoedteelt mag bij de luisbestrijding geen enkel risico gelopen worden. In de teelt van consumptie- en zetmeelaardappelen is echter toepassing van een schadedrempel en rekening houden met natuurlijke vijanden goed mogelijk. Schadedrempel: als richtlijn wordt 50 luizen per samengesteld blad aangehouden. Bij droogtestress wordt als drempel 25 luizen per samengesteld blad aangehouden. De klankbordgroep geeft aan dat telers vaak bij lagere aantallen al spuiten. Houd het gewas goed in de gaten. Aanwezigheid van voldoende natuurlijke vijanden in een gewas kan de hoeveelheid luis drastisch doen dalen. Goed herkennen van natuurlijke vijanden is belangrijk, naast het lieveheersbeestje ruimen ook zweefvliegen, gaasvliegen en sluipwespen de luizen op. Kies waar mogelijk niet voor pyrethroiden, maar voor middelen die de natuurlijke vijanden sparen: Plenum en Pirimor.

Best practices

9. Houd bij de bestrijding van Phytophthora rekening met de rasgevoeligheid

Rassen met een mindere gevoeligheid kunnen bespoten worden met een lagere dosering en/of een groter tijdsinterval. Binnen het parapluplan Phytophthora worden rassen getoetst op mogelijkheden voor verlaging van de dosering Shirlan. De toepassing van deze kennis in de bestrijdingsstrategie voor Phytophthora is nog in ontwikkeling. Dit geldt tevens voor het inpassen van deze kennis in beslissingsondersteunende systemen. Bij de teelt van meerdere rassen op een bedrijf kan het arbeidstechnisch lastig zijn om rekening te houden met de verschillen in rasgevoeligheid voor Phytophthora wanneer meerdere rassen op één perceel staan of in één keer alle rassen gespoten worden. Er is dan meer speling mogelijk in dosering en interval. Veel telers verlagen de dosering van Shirlan wel, maar op basis van de ziektedruk en niet op basis van de rasgevoeligheid. Een belemmering van het toepassen van een schadedrempel is de onbekendheid van het systeem.

10. Gebruik intensieve bemonstering (AMI) voor het tijdig opsporen van besmettingen van aardappelmoehheid

De extensieve wettelijke monsternamen voor pootgoed is veruit onvoldoende om de strategie voor aardappelmoehheid op te bepalen. Met AMI krijgt de teler veel eerder en veel meer informatie over de aanwezigheid van aaltjes. Van tevoren moet worden gemeld of het een officiële bemonstering betreft of een bemonstering voor eigen gebruik. De uitslag van een officiële bemonstering doorgegeven aan de PD. Als het perceel niet vrij is van aaltjes mag geen pootgoed geteeld worden of moeten aanvullende maatregelen genomen worden. Bij een extensievere bemonstermethode is er meer kans dat geen aaltjes gevonden worden en wel geteeld kan worden zonder aanvullende maatregelen. Een praktische oplossing is dan de AMI alleen in te zetten voor eigen gebruik en de AMEX voor de vrijverklaring.

11. Bestrijd Rhizoctonia met behulp van schadedrempel bij consumptieaardappel

Er zijn twee 'adviessystemen': De eerste is met alleen een schadedrempel gebaseerd op één Rhizoctonia-index van de knollen. De tweede is gebaseerd op diverse Rhizoctonia-indexen afhankelijk van meerdere teeltmaatregelen (voorkiemen, pootdatum, enz.) en teeltomstandigheden (Adviesstelsysteem Lamers). Het tweede systeem kent verschillende schadedrempels voor consumptie- pootgoed- en zetmeelteelt en voor knol- en grondbehandeling. Toepassen van het systeem leidt in de consumptieteelt (knolbehandeling) en de zetmeelteelt (verlaagde dosering met rijenbehandeling) tot een hoger gebruik van bestrijdingsmiddelen. Dat komt omdat nu meestal geen behandeling tegen Rhizoctonia wordt uitgevoerd. In de pootgoedteelt kan toepassing van het systeem wel leiden tot minder gebruik van middelen. Dit kan doordat geen knolbehandeling plaatsvindt van schone knollen maar een rijenbehandeling en op een perceel waar op basis van ervaring geen Rhizoctonia besmetting vanuit de grond wordt verwacht kan grondbehandeling achterwege blijven.

12. Overweeg aardappel als vanggewas wanneer er geen hoog resistente rassen beschikbaar zijn

Deze maatregel is in 2006 geaccepteerd als officiële maatregel. De technische uitvoering vraagt veel aandacht. De afname van de besmetting door een vanggewas is zeker 80%. Dit betekent niet dat de trefkans voor een besmetverklaring met 80% afneemt omdat een ciste met lage inhoud toch een besmetverklaring oplevert.

Kennisontwikkeling

13. Pas de dosering van loofdodingsmiddelen aan op de loofkwaliteit

Wanneer loof aan het afsterven is kan de dosering van het loofdodingsmiddel verlaagd worden. Optimalisatie is mogelijk door de loofkwaliteit vast te stellen met de N-sensor en/of Cropscan i.c.m. MLHD-meter. Deze maatregel is nog in ontwikkeling.

Beperkt toepasbare maatregelen

14. Pas volledig mechanische onkruidbestrijding toe

Mechanische onkruidbestrijding levert een grote bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting. Uit ervaringen op vooral proefbedrijven en voorloperbedrijven blijkt dit ook goed mogelijk. Zeker in de teelt van aardappel die een groot aandeel heeft in het akkerbouwareaal. Bezwaren voor toepassing van mechanische onkruidbestrijding zijn echter: de arbeid, extra sporen en weersafhankelijkheid en daarmee risico voor de teelt. Door het verder opschalen van bedrijven is de kans erg klein dat mechanische onkruidbestrijding met de huidige technieken meer gebruikt gaat worden, zeker gezien het ruime middelenpakket. Maar als RTK-GPS zo betrouwbaar wordt dat je in meerdere gangen van de pootmachine in één werkgang mechanisch onkruid kunt bestrijden kan dat aanzienlijke tijdswinst opleveren.

15. Pas een volledig mechanische loofdoding toe

Mechanische loofdoding levert een grote bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting. Uit ervaringen op vooral proefbedrijven en voorloperbedrijven blijkt dit ook goed mogelijk. Bezwaren voor toepassing van mechanische loofdoding zijn echter: de arbeid, extra sporen en weersafhankelijkheid. Als het nat is, als er Phytophthora in het perceel aanwezig is of als er weinig grond op de ruggen ligt (afgespoeld) is mechanische loofdoding geen optie. Door het verder opschalen van bedrijven is de kans erg klein dat mechanische loofdoding met de huidige technieken meer gebruikt gaat worden.

Meer informatie

- LDS in aardappel. Effectieve onkruidbestrijding met lage dosering. Praktijkbericht gewasbescherming akkerbouw, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Teelt van consumptie-aardappelen. Teelthandleiding nr. 57, PAGV en IKC-agv, 1993.
- Teelt van pootaardappelen. Teelthandleiding nr. 72, PAGV, 1996.
- Zetmeelaardappelen. Teelthandleiding nr. 88, PAV, 1999.
- www.kennisakker.nl
onderzoeksinformatie over de akkerbouw
- www.aaltjesschema.nl
ondersteunend systeem voor het maken van aaltjesbeheersplan

- www.handleiding-gwb.nl , informatie over handboek Gewasbescherming in 2006 in de Akkerbouw en Veehouderij. DLV Plant BV.
- www.ctb-wageningen.nl
informatie over toelatingen van middelen
- www.koppert.nl
informatie over effect van gewasbeschermingsmiddelen op natuurlijke vijanden
- www.opticrop.nl
informatie over GEWIS, MLHD en waarschuwingssystemen
- www.telenmettoekomst.nl
milieueffectkaarten (zie onder kop registratie en kies dan milieueffectkaarten) en andere gewasbeschermingsinformatie
- www.dacom.nl
informatie over waarschuwingssystemen
- www.mechanischschoon.nl
informatie over mechanische onkruidbestrijding en (producenten van) apparatuur
- Praktisch onkruidbeheer in akkerbouw en vollegrondsgroententeelt zonder chemie. PPO 350, 2006.

Contactpersoon maatregelen gewasbescherming aardappelen

Janjo de Haan

Telefoonnummer: 0320 - 29 12 11

E-mail: janjo.dehaan@wur.nl

3 Maatregelen gewasbescherming suikerbiet

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Good practices						
1. Gebruik zaaizaad ontsmet met Gaucho bij te verwachten schade door bodeminsecten	1,6	1	-	3	n.v.t.	Wanneer bodeminsecten een probleem zijn is Gaucho de meest milieuvriendelijke oplossing,
2. Kies een resistent of weinig vatbaar ras wanneer schade verwacht wordt	1	1	-	4	ja	Vrijwel alle rassen zijn Rhizomanie-resistent. De rassen met resistentie tegen Rhizoctonia en bietencystenaaltjes hebben een lagere opbrengst maar zijn bij problemen effectief. Uit recente inventarisaties (bemonsteringen) is gebleken dat bietencystenaaltjes meer voorkomen dan verwacht.
- Rhizomanie	1	1	2	4	ja	
- Rhizoctonia	1	1	2	4	ja	
- bietencystenaaltjes	1	1	2	1	ja	
3. Vervang de laatste LDS bespuiting door aanaardend schoffelen waar mogelijk	4	2	3,4,5	3	n.v.t.	Vlak voor sluiten gewas is schoffelen op een aantal gronden effectiever dan een LDS bespuiting.
4. Meng enkelvoudige componenten in onkruidbestrijding zelf	5	1	-	2	n.v.t.	Door zelf te mengen in plaats van het aanschaffen van kant-en-klaar mixen kan men beter inspelen op de perceelssituatie en weersomstandigheden. Inzet van milieukritische stoffen kan zo beperkt worden.
5. Begin tijdig met LDS bespuitingen	5	1	-	3	n.v.t.	Tijdig beginnen met LDS bespuitingen geeft een effectievere, goedkopere en milieuvriendelijkere bestrijding.
6. Voeg alleen extra middelen toe aan de LDS BOGT combinatie bij voorkomen van probleemkruiden	5	1	-	3	n.v.t.	Wanneer specifieke probleemkruiden niet voorkomen is toevoegen van extra middelen weggegooid geld.
7. Gebruik bodemherbicide voor opkomst alleen bij voorkomen probleemkruiden	5	1	5	2	n.v.t.	Gebruik bodemherbicide alleen bij hoge druk van kamille of hondspeterselie.
8. Voeg niet altijd extra bodemherbicide toe aan de laatste LDS bespuiting	5	1	4	3	n.v.t.	Extra toevoeging laat in het seizoen geeft meestal geen beter resultaat.
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 suikerbiet (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
9. Gebruik glyfosaat tegen aardappelopslag	5	1	3	2	n.v.t.	Andere combinaties remmen aardappelopslag maar bestrijden het niet volledig.
Best practices						
10. Gebruik het Cercospora adviesmodel	3	2	3,4	3	n.v.t.	Het adviesmodel voor Cercospora kan helpen om voor deze ziekte op het juiste moment een bestrijding uit te voeren.

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 suikerbiet

Good practices

1. Gebruik zaai zaad ontsmet met Gaucho bij te verwachten schade door bodeminsecten

Ontsmet zaai zaad voorkomt aantasting door een heel scala aan insecten die vooral in het kiemplantstadium veel schade kunnen veroorzaken. Indien deze problemen niet of maar sporadisch voorkomen is Gaucho een dure 'verzekeringspremie'. Bovendien is Gaucho niet in alle gevallen de milieuvriendelijkste toepassing. Bij percelen met een organisch stofgehalte onder de 3% is er een risico op uitspoeling naar grondwater. Meer dan 30% van de telers gebruikt Gaucho. Het aantal telers die bewust alleen Gaucho toepast als er schadelijke insecten worden verwacht is minder dan 30%. De meesten gebruiken het als verzekeringspremie voor als er eventueel problemen kunnen komen met insecten en niet omdat er een duidelijke aanleiding is om Gaucho toe te passen. De mate waarin Gaucho wordt toegepast is ook regio afhankelijk.

2. Kies een resistent of weinig vatbaar ras wanneer schade verwacht wordt

Rhizomanie

Vrijwel alle rassen zijn Rhizomanie resistent.

Rhizoctonia

De huidige resistente rassen hebben een lagere financiële opbrengst dan de niet-resistente rassen. Echter indien het probleem zich voordoet is de keuze voor een resistent ras noodzakelijk. Daarnaast zijn andere preventieve teelt- en bedrijfsmaatregelen nodig omdat de resistentie niet 100% is.

Bietencystenaaltjes

De huidige resistente rassen hebben een lagere financiële opbrengst dan de niet-resistente rassen. Echter indien het probleem zich voordoet is de keuze voor een resistent ras noodzakelijk. Op basis van bemonsteringsgegevens en teeltfrequentie kan worden nagegaan of de inzet van een BCA-resistent ras rendabel is. Gebruik van granulaat en natte grondontsmetting kan worden voorkomen. Het bietencystenaaltje blijkt in Nederland veel meer voor te komen dan tot nog toe verwacht. Alertheid hierop is nodig om de opbrengst veilig te stellen.

Cercospora

Cercospora resistente rassen zijn op dit moment nauwelijks beschikbaar. Huidige rassen hebben een lagere financiële opbrengst dan de niet-resistente rassen. Met de beschikbare middelen en waarschuwingssystemen is de ziekte beheersbaar. Bovendien komen ook andere bladziekten voor waartegen gespoten moet worden met dezelfde middelen als voor de Cercosporabestrijding.

3. Vervang waar mogelijk de laatste LDS bespuiting door aanaardend schoffelen

De laatste LDS-bespuiting is vaak minder effectief omdat het bietengewas al te groot is. Er zijn in suikerbieten goede mogelijkheden om de laatste LDS-bespuiting te vervangen door aanaardend schoffelen. Dit is wel grondsoortgebonden. Redenen om het niet te doen zijn: de extra arbeid, risico op nieuwe kiemers is aanwezig en er is kans op schade aan nesten van weidevogels.

4. Meng enkelvoudige componenten in onkruidbestrijding zelf

Door enkelvoudige componenten, zoals fenmedifam, ethofumesaat en metamitron en de hulpstof (olie) zelf te mengen kan in veel gevallen beter ingespeeld worden op het aanwezige onkruid, de perceelsituatie en de weersomstandigheden. Milieukritischere stoffen als ethofumesaat kunnen dan, als de situatie dit toelaat, in dosering laag gehouden worden. Bovendien is zelf mengen goedkoper. Wel kost het wat extra arbeid en is er meer kans op fouten bij het vullen van de tank.

5. Begin tijdig met LDS bespuitingen

Bij LDS bespuitingen is het belangrijk om onkruid in een zo vroeg mogelijk stadium te bestrijden. Later spuiten op groter onkruid leidt meestal tot verhoging van dosering en/of toevoegen van duurdere middelen.

6. Voeg alleen extra middelen toe aan de LDS BOGT combinatie bij voorkomen van probleemonkruiden

Voeg middelen (bijv. Safari) alleen toe aan LDS bij specifieke probleemonkruiden, zoals ooievaarsbek, bingelkruid, hondspeterselie.

7. Gebruik bodemherbicide voor opkomst alleen bij voorkomen probleemonkruiden

Gebruik van een bodemherbicide voor opkomst is in veel gevallen niet nodig. In een aantal gevallen echter wel. Bij een hoge druk van kamille, in combinatie met vroege zaai, kan metamitron of chloridazon worden ingezet. Bij aanwezigheid van hondspeterselie is Centium aan de basis een goede oplossing.

8. Voeg geen extra bodemherbicide toe aan de laatste LDS bespuiting

Vaak voegen suikerbietentelers extra bodemherbiciden toe bij de laatste LDS-bespuiting. Uit onderzoek blijkt dat deze extra toevoeging later in het seizoen geen beter resultaat geeft dan de lage dosering bodemherbiciden.

9. Gebruik glyfosaat tegen aardappelopslag

Glyfosaat werkt als enige afdoende tegen aardappelopslag. Andere combinaties remmen maar bestrijden niet. Ze zijn duur en hebben vaak een hogere milieubelasting. Het is een belemmering dat het op een verantwoorde manier aanpakken van de aardappelopslag veel arbeid kost.

Best practices

10. Gebruik het Cercospora adviesmodel

Het adviesmodel voor Cercospora kan helpen om voor deze ziekte op het juiste moment een bestrijding uit te voeren. Het Cercospora adviesmodel is echter nog in ontwikkeling. Het oude systeem met bestrijden op basis van schadedrempels is achterhaald en te risicovol gebleken. Door het voorkomen van steeds meer bladziekten in suikerbieten is een goede herkenning van essentieel belang om de juiste keuzes te maken.

Meer informatie

- LDS in suikerbieten. Lage doseringensysteem al gemeengoed, maar toch! Praktijkbericht gewasbescherming akkerbouw, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Teelt van suikerbieten. Teelthandleiding nr. 64, PAGV en IRS, 1994.
- www.kennisakker.nl
onderzoeksinformatie over de akkerbouw
- www.aaltjesschema.nl
ondersteunend systeem voor het maken van aaltjesbeheersingsplan
- www.handleiding-gwb.nl , informatie over handboek Gewasbescherming in 2006 in de Akkerbouw en Veehouderij. DLV Plant BV.
- www.ctb-wageningen.nl
informatie over toelatingen van middelen
- www.koppert.nl
informatie over effect van gewasbeschermingsmiddelen op natuurlijke vijanden
- www.opticrop.nl
informatie over GEWIS, MLHD en waarschuwingssystemen
- www.telenmettoekomst.nl
milieueffectkaarten (zie onder kop registratie en kies dan milieueffectkaarten) en andere gewasbeschermingsinformatie
- www.dacom.nl
informatie over waarschuwingssystemen
- www.irs.nl
informatie over de teelt van suikerbieten
- www.mechanischschoon.nl
informatie over mechanische onkruidbestrijding en (producenten van) apparatuur

Contactpersoon maatregelen gewasbescherming suikerbiet

Janjo de Haan

Telefoonnummer: 0320 - 29 12 11

E-mail: janjo.dehaan@wur.nl

4 Maatregelen gewasbescherming ui

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Good practices						
1. Gebruik gezond plantmateriaal voor 2 ^e jaars plantuien	1	1	-	2	ja	Gebruik voor 2 ^e jaars plantuienteelt geen plantmateriaal dat besmet is met valse meeldauw of stengelaaltjes.
2. Gebruik beslissingsondersteunende systemen voor valse meeldauw, bladvlekkenziekte en onkruidbeheersing	3	1	1,3	3	n.v.t.	Beslissingsondersteunende systemen adviseren voor het juiste spuitmoment in de juiste dosering en met het juiste middel.
3. Bestrijd uienvlieg met behulp van steriele mannetjes techniek	4	3	4	3	ja	Maatregel werkt alleen wanneer voldoende telers in een gebied deelnemen.
4. Kies in onkruidbestrijding voor afbranden met glyfosaat voor opkomst	5	2	4,5	3	n.v.t.	Glyfosaat is milieuvriendelijker dan de meeste andere afbrandmiddelen.
5. Voer tripsbestrijding uit nadat de eerste trips op eigen perceel of omgeving zijn aangetroffen	5	1	-	3	n.v.t.	Afwachten tot de trips op eigen perceel of in omgeving gevonden is of de weersomstandigheden daartoe aanleiding geven geeft voldoende zekerheid voor een afdoende tripsbestrijding en spaart middel.
Best practices						
6. Voer een warmwaterbehandeling uit bij besmet plantmateriaal	1	2,3	1,3	2	ja	Door een warmwaterbehandeling van besmet plantmateriaal worden valse meeldauw en stengelaaltjes gedood.
7. Bestrijd trips met behulp van een waarschuwingssysteem	3	3	4	3	nee	Voor de teelt van prei is dit systeem al in een vergevorderd stadium. Voor de teelt van ui biedt dit wellicht ook mogelijkheden.
8. Minimaliseer de inzet van bodemherbiciden	5	2	4	2	n.v.t.	Toegelaten bodemherbiciden zijn belastend voor het milieu. Door optimalisatie van LDS (vroeg starten op klein onkruid) kan de inzet van bodemherbiciden mogelijk beperkt worden.

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 ui (vervolg)

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Beperkt toepasbare maatregelen						
9. Integreer mechanische technieken in de onkruidbestrijdingsstrategie	4	3	1,3,4	1	ja	Beschikbare chemische middelen zijn in de uienteelt niet altijd voldoende effectief en er is kans op gewasschade. Het integreren van innovatieve mechanische technieken in de uienteelt kan hierin mogelijk een oplossing bieden. Aanpassing in het teeltsysteem is dan wellicht nodig.
10. Voorkom jaarrond teelt van uien in een gebied	1	1	-	2	nee	Voorkomen van jaarrond teelt is moeilijk te organiseren. De vraag is ook hoe groot de afstand tussen verschillende teeltwijzen moet zijn.

Type maatregel 1.preventie 2.teelttechniek 3.waarschuwings- en adviessystemen 4.niet-chemische gewasbescherming 5.chemische gewasbescherming 6.emissiebeperving	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	Toeassing 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 ui

Good practices

1. Gebruik gezond plantmateriaal voor 2^e jaars plantuien

2^e Jaars plantuien kunnen besmet zijn geraakt in 1^e jaars teelt met valse meeldauw. Bovendien kan de kwaliteit van het plantgoed achteruit gaan door besmetting met stengelaaltjes. Zwaar besmette 1^e jaars teelten kunnen beter niet gebruikt worden als uitgangsmateriaal. Waarschijnlijk wordt onderzoek gestart naar een detectiemethode voor aanwezigheid valse meeldauw in plantuien. Vooralsnog moet op het veld goed gevolgd worden of in de 1^e jaars plantuien valse meeldauw voorkomt.

2. Gebruik beslissingsondersteunende systemen voor valse meeldauw en bladvlekkenziekte en onkruidbeheersing

Beslissingsondersteunende systemen kunnen een goede bijdrage leveren in de advisering van het juiste spuitmoment, de juiste dosering en het juiste middel. Hierdoor kan de effectiviteit toenemen en de milieubelasting verminderen. Telers moeten de weersvoorspelling (vooral bij weerpaal op afstand) en druk in de regio (indien het systeem hier onvoldoende rekening mee houdt) ook zelf goed in de gaten houden. De systemen werken zoals de naam zegt ondersteunend bij het nemen van beslissingen, ze geven geen "dwingend" advies. Adviezen die hieruit voortkomen kunnen daarom ook niet als een verplichting worden gezien. Door het gebruiksvriendelijker maken van de systemen en de beschikbare internetversies zijn arbeid en kosten steeds minder een belemmering om het

gebruik achterwegen te laten. De systemen zijn op verschillende manieren in te stellen, 'zoals lage kosten', 'zekerheid' of 'milieubewust'.

Op kennisakker onder 'adviesystemen' staat een module om herbiciden in de uien te kiezen op grond van onkruidsoorten, gewasstadium en milieubelasting.

3. Bestrijd uienvlieg met behulp van steriele mannetjes techniek

Bestrijding van de uienvlieg m.b.v. steriele mannetjes werkt alleen als een voldoende groot gebied deelneemt. Dit is de belemmering om wel of niet op deze wijze de bestrijding te kunnen uitvoeren. Er is voldoende animo bij de telers. De klankbordgroep vindt zaadbehandeling tegen uienvlieg effectief en makkelijk uitvoerbaar, dit moet wel beschikbaar blijven voor die gebieden en bedrijven waar geen steriele mannetjestechiek mogelijk is.

4. Kies in onkruidbestrijding voor afbranden met glyfosaat voor opkomst

Glyfosaat is milieuvriendelijker dan diquat (Reglone) maar kan alleen ruim voor opkomst gebruikt worden. Diquat kan ook vlak voor opkomst gebruikt worden.

5. Voer tripsbestrijding uit nadat de eerste trips in eigen perceel of omgeving zijn aangetroffen

Standaard meespuiten van een tripsmiddel bij de schimmelbestrijding is niet nodig. Afwachten tot de trips op het eigen perceel of in de omgeving gevonden is of de weersomstandigheden daartoe aanleiding geven geeft voldoende zekerheid voor een afdoende tripsbestrijding.

Best practices

6. Voer een warmwaterbehandeling uit bij besmet plantmateriaal

Een aantasting van valse meeldauw begint vaak in 2^e-jaars plantuien of winteruien. De valse meeldauw komt meestal mee met het plantgoed. Het is momenteel echter nog niet mogelijk om van een uitje aan te tonen of het besmet is met valse meeldauw. Een warmwaterbehandeling lijkt een goede mogelijkheid om valse meeldauw in het plantgoed te doden. In de biologische teelt wordt het al volop toegepast omdat er geen andere bestrijdingswijze mogelijk is. In de gangbare teelt wordt het nog niet toegepast omdat er voldoende middelen zijn om meeldauw te bestrijden en omdat een behandeling erg duur is, zo'n € 150,- per ha. De methode is in ontwikkeling.

7. Bestrijd trips met behulp van waarschuwingssysteem

PRI en DACOM werken aan een tripsvoorspeller voor de teelt van prei. Het beschikbaar zijn van een goed curatief middel is hierbij een voorwaarde om te komen tot een bruikbare methode. Voor de teelt van ui zou dit ook een werkbare methode kunnen zijn. Mogelijk dat voor tripsbestrijding in ui een nieuw curatief middel beschikbaar komt. Wanneer dit middel beschikbaar komt, verbetert dit de gebruikswaarde van de tripsvoorspeller.

8. Minimaliseer de inzet van bodemherbiciden

Toegelaten bodemherbiciden zijn belastend voor het milieu. Door optimalisatie van LDS (vroeg starten op klein onkruid) kan de inzet van bodemherbiciden voor opkomst en in de LDS combinatie verminderd worden. Onderzoek naar de effectiviteit en haalbaarheid van dit systeem loopt. Het onkruidbestand en de weersomstandigheden kunnen een probleem zijn voor het verminderen van bodemherbiciden. Met name onder vochtige omstandigheden worden bodemherbiciden ingezet.

Beperkt toepasbare maatregelen

9. Integreer mechanische technieken in de onkruidbestrijdingsstrategie

Beschikbare chemische middelen zijn in de uienteelt niet altijd voldoende effectief en er is kans op gewasschade. Het integreren van mechanische technieken in de uienteelt kan hierin mogelijk een oplossing bieden. Aanpassing in het teeltsysteem is dan wellicht nodig. Onderzoek naar de effectiviteit en haalbaarheid van dit soort systemen loopt. Het teeltsysteem is vaak afhankelijk van de zaaimachine van de loonwerker.

10. Jaarrond teelt uien in een bepaald gebied voorkomen

Voorkom in een gebied het jaarrond telen van uien. Voor de vrij omvangrijke zaaiuienteelt zijn de winteruien een belangrijke besmettingsbron voor valse meeldauw. Sporen van valse meeldauw overleven in het gewas. Het doorbreken van de jaarrond cyclus vermindert de overlevingsmogelijkheden van deze schimmel. Als er

teeltgebieden per teeltwijze gecreëerd worden, neemt de infectiedruk op zaaiuien af. Onbekend is nog hoe groot de afstand tussen de verschillende teeltwijzen moet zijn. In ieder geval moeten zaaiuien naast 2^e-jaars plantuien vermeden worden. Dit is door bouwplan en burens niet altijd mogelijk.

Meer informatie

- Adviessystemen in uien. Kies het juiste spuitmoment. Praktijkbericht gewasbescherming akkerbouw, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Teelt van zaaiuien. Teelthandleiding nr. 52, PAGV, DLV en IKC-agv, 1993.
- Teelt van plantuien. Teelthandleiding nr. 81, PAV, 1998.
- www.kennisakker.nl
onderzoeksinformatie over de akkerbouw
- www.aaltjesschema.nl
ondersteunend systeem voor het maken van aaltjesbeheersingsplan
- www.handleiding-gwb.nl
informatie over handboek Gewasbescherming in 2006 in de Akkerbouw en Veehouderij. DLV Plant BV.
- www.ctb-wageningen.nl
informatie over toelatingen van middelen
- www.koppert.nl
informatie over effect van gewasbeschermingsmiddelen op natuurlijke vijanden
- www.opticrop.nl
informatie over GEWIS, MLHD en waarschuwingssystemen
- www.telenmettoekomst.nl
milieueffectkaarten (zie onder kop registratie en kies dan milieueffectkaarten) en andere gewasbeschermingsinformatie
- www.dacom.nl
informatie over waarschuwingssystemen
- www.mechanischschoon.nl
informatie over mechanische onkruidbestrijding en (producenten van) apparatuur
- Praktisch onkruidbeheer in akkerbouw en vollegrondsgroententeelt zonder chemie. PPO 350, 2006.

Contactpersoon maatregelen gewasbescherming ui

Janjo de Haan

Telefoonnummer: 0320 - 29 12 11

E-mail: janjo.dehaan@wur.nl

5 Maatregelen gewasbescherming maïs

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Good practices						
1. Maak eggen een onderdeel van de onkruidbestrijdingsstrategie	4	2	1,3,5	3	ja	Eggen voor opkomst heeft veel voordelen, ook voor de latere chemische bestrijding.
2. Pas LDS toe bij de onkruidbestrijding	5	2	5	2	n.v.t.	LDS is vooral toepasbaar door telers die zelf bespuitingen uitvoeren.
3. Doseer kritisch, afhankelijk van onkruidsoorten, weer en tijdstip	5	1	-	3	n.v.t.	Kritisch doseren is een alternatief voor LDS voor loonwerkers om in één bespuiting klaar te kunnen zijn.
4. Pas pleksgewijze bestrijding van wortelonkruiden toe	5	2	5	3	nee	Pleksgewijze bestrijding bespaart middel maar de haarden met wortelonkruiden moeten wel bekend zijn.
Best practices						
5. Houd per perceel bij welke onkruiden voorkomen en stem de middelenkeuze af op aanwezige onkruiden	5	1	3,4	2	n.v.t.	Methoden moeten nog ontwikkeld worden om dit handzaam te registreren en te gebruiken in de bestrijding, vooral wanneer dit in loonwerk gebeurt.

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 maïs

Good practices

1. Maak eggen een onderdeel van de onkruidbestrijdingsstrategie

Eggen voor en rond opkomst heeft vele voordelen: betere vlakligging van het veld, fijnere kluiten, bestrijding van eerste kiemende onkruiden, bij de chemische bestrijding die volgt zijn de onkruiden kleiner, minder variatie in grootte van de onkruiden, minder schaduwwerking etc. Er zijn ook een aantal nadelen te benoemen: het dichtslaan van de grond, de rijen zijn in een jong stadium van de maïs slecht te zien, er moeten meer bewerkingen worden uitgevoerd en er is kans op het beschadigen van vogelnesten. De voordelen zijn op

zandgrond groter dan op kleigrond. Sinds het afschaffen van de verplichting wordt veel minder geëgd. Toch wordt de waarde van eggen door loonwerkers positief gezien. Het probleem zit eerder bij de klanten, deze zien eggen vooral als kostenverhogend. Veehouders die de maïs vaak door loonwerkers laten spuiten denken dat eggen duurder is. De goedkopere middelen verdwijnen echter op dit moment en er komen duurdere middelen voor in de plaats. Ook daardoor wordt eggen interessanter.

2. Pas LDS toe bij de onkruidbestrijding

Telers die goede ervaring hebben met LDS in suikerbieten en andere gewassen zien dit ook als een 'good practice' in de teelt van maïs. Daar waar de loonwerker de onkruidbestrijding uitvoert wordt LDS als veel minder haalbaar geacht. De middelenkosten nemen af maar de bewerkingskosten nemen toe. Het vraagt meer organisatie om in de beperkte tijd het grote aantal percelen 2 keer te behandelen. Aan de andere kant zien enkele loonwerkers dit ook als spreiding in werk voor een beperkt areaal waar dit mogelijkheden biedt.

3. Doseer kritisch, afhankelijk van onkruidsoorten, weer en tijdstip

Kritisch doseren is in de maïsteelt een optie om te komen tot verminderd gebruik van herbiciden. Kennis over aanwezige onkruiden en het mee laten wegen van omstandigheden en weer zijn dan een vereiste om te komen tot een goed resultaat. Bij uitvoering van onkruidbestrijding in loonwerk is dit eerder een optie dan LDS.

4. Pas pleksgewijze bestrijding van wortelonkruiden toe

Vooraf bij de bestrijding van wortelonkruiden in de stoppel valt het te overwegen om dit pleksgewijs (met de veldspuit) aan te pakken. Een goed overzicht van waar de wortelonkruiden voorkomen is vooral bij uitvoering in loonwerk een belemmering.

Best practices

5. Houd per perceel bij welke onkruiden voorkomen en stem de middelenkeuze af op aanwezige onkruiden

Ontwikkeling van handzame methoden om het onkruidbestand van een groot aantal percelen vast te stellen en te registreren is voor loonwerkers een voorwaarde om de middelenkeuze af te kunnen stemmen op het onkruidbestand.

Meer informatie

- Duurzame onkruidbestrijding maïs. Kijk kritisch naar middelenkeuze en dosering. Praktijkbericht gewasbescherming maïs, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Eggen in maïs. Eggen hoort bij de onkruidbestrijding. Praktijkbericht gewasbescherming maïs, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Teelt van maïs. Teelthandleiding nr. 58, PAGV en IKC-veehouderij, 1993.
- www.kennisakker.nl
onderzoeksinformatie over de akkerbouw
- www.aaltjesschema.nl
ondersteunend systeem voor het maken van aaltjesbeheersingsplan
- www.handleiding-gwb.nl
informatie over handboek Gewasbescherming in 2006 in de Akkerbouw en Veehouderij. DLV Plant BV.
- www.ctb-wageningen.nl
informatie over toelatingen van middelen
- www.koppert.nl
informatie over effect van gewasbeschermingsmiddelen op natuurlijke vijanden
- www.opticrop.nl
informatie over GEWIS, MLHD en waarschuwingssystemen
- www.telenmettoekomst.nl
milieueffectkaarten (zie onder kop registratie en kies dan milieueffectkaarten) en andere gewasbeschermingsinformatie
- www.dacom.nl
informatie over waarschuwingssystemen
- www.mechanischschoon.nl
informatie over mechanische onkruidbestrijding en (producenten van) apparatuur

Contactpersoon maatregelen gewasbescherming maïs

Janjo de Haan

Telefoonnummer: 0320 - 29 12 11

E-mail: janjo.dehaan@wur.nl

6 Maatregelen gewasbescherming wintertarwe

Maatregelen	Type maatregel	Implementatiegraad	Belemmeringen	Bijdrage aan het verlagen van de milieubelasting	Toegepast in biologische landbouw	Korte toelichting
Good practices						
1. Bestrijd slakken op zware grond door te zorgen voor een bezakt en fijn zaaibed	1	1	1,2,3,4	1	ja	Maatregel is grondgebonden en mede afhankelijk van tijd tussen hoofdgrondbewerking en zaaien.
2. Houd bij de rassenkeuze rekening met ziektegevoeligheid	1	1	-	2	ja	Door bij de rassenkeuze rekening te houden met de ziektegevoeligheid kan de inzet van gewasbeschermingsmiddelen gereduceerd worden.
3. Pas dosering luizenbestrijding aan op basis van de weersomstandigheden	3,5	1	4	3	n.v.t.	Onder gunstige omstandigheden kan de dosering vaak omlaag met een goed resultaat.
4. Bestrijd onkruiden met behulp van het aangepaste doseringssysteem (ADS)	5	2	4,5	3	n.v.t.	Doseringen kunnen verlaagd worden op basis van grootte en soort onkruiden en mate van afharding op moment van spuiten.
5. Bestrijd luizen op basis van schadedrempel en houd rekening met natuurlijke vijanden	5	2	3,4,5	3	n.v.t.	Op basis van een schadedrempel kan het bestrijdingsmoment worden bepaald. Mogelijk kan hierdoor een bespuiting achterwege blijven.
6. Laat gebruik isoproturon-bevattende middelen in het najaar achterwege	5	2	1,2,4,5	2	n.v.t.	Als gevolg van najaarstoepassing komt teveel isoproturon in het oppervlaktewater.
Best practices						
7. Gebruik van beslissingsondersteunend systeem voor de bestrijding van ziekten	3	2	1,3,5	3	n.v.t.	Beslissingsondersteunende systemen adviseren voor het juiste spuitmoment in de juiste dosering en met het juiste middel.
Kennisontwikkeling						
8. Bestrijd slakken door middel van coating van zaaizaad	5	3	1,6	2,3	nee	Deze methode van bestrijding van slakken in wintertarwe is nog in ontwikkeling.

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 wintertarwe

Good practices

1. Bestrijd slakken op zware grond door te zorgen voor bezakt en fijn zaaibed

Slakkenbestrijding op zware grond is mogelijk door te zorgen voor een voldoende bezakt en fijn zaaibed. Dit is echter grondgebonden. Op zwaar grond wordt echter het risico op verslemping vergroot door intensieve bewerking van de grond. De tijd tussen hoofdgrondbewerking en zaaibedbereiding is ook van invloed. Daarnaast heeft de vruchtwisseling veel invloed. Wordt tarwe na bieten geteeld dan zijn er geen problemen met slakken te verwachten, bij tarwe na tarwe wel. Bij laat geogoste voorvruchten is deze maatregel niet mogelijk.

2. Houd bij de rassenkeuze rekening met ziektegevoeligheid

In de rassenlijst is opgenomen hoe de verschillende wintertarwe rassen scoren voor gevoeligheid voor de diverse ziekten. Bij de keuze van het ras kan hiermee rekening gehouden worden. De ontwikkeling van bepaalde ziekten kan hierdoor geremd worden waardoor de inzet van fungiciden mogelijk beperkt kan blijven. Dit is ook sterk jaarsafhankelijk.

3. Pas dosering luizenbestrijding aan op basis van de weersomstandigheden

Door een luizenbestrijding onder goede omstandigheden uit te voeren kan soms de dosering verlaagd worden. Ook kan een bestrijding op een gunstiger tijdstip effectiever zijn waardoor één bespuiting afdoende is. Als hulpmiddel voor het bepalen van optimale omstandigheden kan het programma 'Gewis' worden gebruikt. Een goed advies valt of staat bij een goede weersvoorspelling. Een aandachtspunt is dat doseringsverlaging kan leiden tot resistentie ontwikkeling.

4. Bestrijd onkruiden met behulp van het aangepaste doseringssysteem (ADS)

ADS staat voor 'aangepast doseringssysteem': doseringen afstemmen op de onkruidsoorten en de grootte van de onkruiden. Doseringen kunnen verlaagd worden op basis van grootte en soort onkruiden en mate van afharding op het moment van spuiten. In graanteeltgebieden wordt dit veelvuldig toegepast. Het programma GEWIS ondersteunt hierin. Ook is op kennisakker een vrij toegankelijke adviesmodule voor de keuze van een middel op basis van de onkruidsoorten en toepassingstijdstip beschikbaar. De maatregel geldt voornamelijk voor bedrijven met relatief veel graan in het bouwplan. Op bedrijven waar graan minder frequent in de rotatie voorkomt biedt juist het graan een kans om het onkruid in bouwplanverband eens goed aan te pakken en is deze maatregel minder toepasbaar.

5. Bestrijd luizen op basis van schadedrempel en houd rekening met natuurlijke vijanden

Pas een bestrijding met een insecticide alleen toe als dat nodig is. Voor tarwe geldt de volgende drempel: pas een bestrijding vóór of tijdens de bloei toe als ongeveer 30% van de halmen bezet is met bladluizen. Na de bloei geldt een drempel van 70% bezette halmen. Door rekening te houden met de schadedrempel kan een bespuiting mogelijk achterwege blijven. Houd rekening met natuurlijke vijanden. Als er voldoende natuurlijke vijanden in het gewas voorkomen is een bespuiting wellicht niet nodig. Als een bespuiting nodig is, kies dan voor Pirimor, dat spaart de natuurlijke vijanden en bij een zware luisbezetting heeft dit middel de beste werking. Pirimor werkt echter niet tegen het graanhaantje. Bovendien is de werking van Pirimor weersafhankelijk en het middel is ook duurder dan de minder vriendelijke alternatieven.

6. Laat gebruik Isoproturon in het najaar achterwege

Isoproturon is een stof die vaak in hoge concentraties wordt aangetroffen in het oppervlaktewater. Dit komt door:

- het tijdstip van toepassen van het middel, meestal in het najaar,
- de af- en uitspoeling van het middel in natte winterperioden,
- de trage afbreekbaarheid van isoproturon bij lage (winterse) temperaturen.

Isoproturon wordt in het najaar veel toegepast in wintertarwe vanwege de effectiviteit en de lage prijs. Bovendien: het onkruid dat je in het najaar opruimt, daar heb je in het voorjaar geen last meer van. Er zijn alternatieve (iets duurdere) middelen beschikbaar. Om sommige gronden is eggen in het voorjaar goed mogelijk. Bij later zaaïen, rond half november, hoeft meestal geen onkruidbestrijding uitgevoerd te worden. Van een aantal isoproturon-bevattende middelen is de toelating vervallen en is er een opgebruiktermijn tot 1 december 2008. Er zijn echter nog steeds isoproturon-bevattende middelen toegelaten.

Best practices

7. Maak gebruik van beslissingsondersteunend systeem voor de bestrijding van ziekten

Beslissingsondersteunende systemen adviseren over het juiste spuitmoment en de juiste dosering op basis van een voorspelling van de ontwikkeling van graanziekten en de weerssituatie. Ook wordt rekening gehouden met de resistenties van een ras. Het programma Cerdis is hiervoor beschikbaar. In de intensieve graangebieden wordt hiervan veelvuldig gebruik gemaakt. De systemen werken zoals de naam zegt ondersteunend bij het nemen van beslissingen en zij geven geen 'dwingend' advies. Adviezen die hieruit voortkomen, kunnen daarom ook niet als een verplichting worden gezien.

Kennisontwikkeling

8. Bestrijd slakken door middel van coating zaaizaad

Deze methode is nog in ontwikkeling. De milieuwinst is afhankelijk van de milieubelasting en de dosering van het middel dat wordt gebruikt bij zaadcoating. Ook is het afhankelijk van hoe vaak nu een behandeling tegen slakken wordt uitgevoerd.

Meer informatie

- Resistente rassen wintertarwe. Doe er uw voordeel mee. Praktijkbericht gewasbescherming akkerbouw, voorjaar 2007. www.telenmettoekomst.nl
- Wintertarwe. Teelthandleiding nr. 76, PAV, 1997.
- www.kennisakker.nl
onderzoeksinformatie over de akkerbouw
- www.handleiding-gwb.nl
informatie over handboek Gewasbescherming in 2006 in de Akkerbouw en Veehouderij. DLV Plant BV.
- www.ctb-wageningen.nl
informatie over toelatingen van middelen
- www.opticrop.nl
informatie over GEWIS, MLHD en waarschuwingssystemen
- www.telenmettoekomst.nl
milieueffectkaarten (zie onder kop registratie en kies dan milieueffectkaarten) en andere gewasbeschermingsinformatie
- www.dacom.nl
informatie over waarschuwingssystemen
- www.mechanischschoon.nl
informatie over mechanische onkruidbestrijding en (producenten van) apparatuur
- Praktisch onkruidbeheer in akkerbouw en vollegrondsgroententeelt zonder chemie. PPO 350, 2006.

Contactpersoon maatregelen gewasbescherming wintertarwe

Janjo de Haan

Telefoonnummer: 0320 - 29 12 11

E-mail: janjo.dehaan@wur.nl