



Preventieve maatregelen ter voorkoming van initiële infectiebronnen

Het effect van het onschadelijk maken van gewasresten van spuitkool

ing. R. Meier, dr.ir. H.T.A.M. Schepers, ing. M. Vlaswinkel



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

Productschap  Tuinbouw

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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 is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Projectnummer: 520186

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

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

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	MATERIAAL EN METHODE	7
2.1	Behandelingen.....	7
2.2	Waarnemingen.....	7
2.3	Statistische analyse	8
3	RESULTATEN	9
3.1	Direct zichtbaar effect behandelingen op gewasresten	9
3.2	Waarnemingen totale vertering gewasresten.....	9
3.3	Waarnemingen verkleuring gewasresten	10
3.4	Waarneming optreden <i>Mycosphaerella brassicicola</i> vlekjes	10
4	BESPREKING EN CONCLUSIES	11
	BIJLAGE 1	13

1 Inleiding

De vollegrondsgroenteteelt in Nederland zal de komende jaren moeten voldoen aan steeds strikter wordende eisen betreffende milieubelasting. Ook de afname van het aantal toegelaten fungiciden en de diversiteit daarvan voor de groenteteelt in Nederland noopt tot een verdere verdieping van geïntegreerde gewasbescherming. Dit moet leiden tot een product en productiewijze van onbesproken kwaliteit, waarbij certificering deze kwaliteit waarborgt en inzichtelijk maakt.

In het project 'Ruimte voor geïntegreerde schimmelbeheersing in Brassica' dat ressorteert onder "Ruimte voor Groente" wordt gestreefd naar een verbeterde geïntegreerde schimmelbeheersing en een verlaging van de milieubelasting. De noodzaak tot bescherming van een koolgewas tegen schimmelaantasting wordt bepaald door de kans op aantasting. In principe zijn de factoren gunstige weersomstandigheden voor de schimmel en de reeds aanwezige ziektedruk hiervoor verantwoordelijk. De ziektes op spruitkool overleven de winterperiode met mycelium, vruchtlichamen en rustsporen op en in het blad en de stonken. Deze zieke gewasresten fungeren als een infectiebron voor het volgende koolgewas. Het is praktisch en economisch gezien ondoenlijk om de gewasresten van het veld te halen en te vernietigen. Maatregelen op het veld om de gewasresten sneller te laten verteren zijn wellicht wel hanteerbaar.

In 2002 zijn op PPO-AGV te Lelystad in een praktijkperceel spruitkool na de teelt een aantal mogelijkheden om de gewasresten sneller te laten verteren aangelegd. Parallel aan dit onderzoek is een veldproef aangelegd op PPO-AGV te Westmaas om te onderzoeken wat het effect is van gewasresten laten liggen of gewasresten weghalen op een volggewas kool en een aangrenzend koolgewas. De resultaten van het onderzoek te Westmaas worden in een apart rapport vermeld (subtitel: Het effect van het verwijderen van gewasresten op kool).

2 Materiaal en methode

In Lelystad werd in een spuitkool perceel (ras Cyrus) eind november 2002 de proef aangelegd in vier herhalingen. Vlak na de oogst zijn de mechanische bewerkingen uitgevoerd en een dag later zijn de bespuitingen over de gewasresten uitgevoerd. Gedurende de proefperiode zijn waarnemingen verricht op het veld. Half maart 2003 werd de proef beëindigd.

2.1 Behandelingen

Tijdens de oogst werden op de onbehandelde veldjes de spuitkool planten vlak boven de grond afgesneden en in zijn geheel afgevoerd. Met de hark werd reeds afgevallen blad bij elkaar geharkt en verwijderd van de veldjes. Op de rest van de veldjes werden de planten afgesneden en in de oogstmachine van de spruiten ontdaan. De spruiten werden afgevoerd terwijl het blad en de in stukken gesneden stronken (ca 15 cm) op de veldjes achterbleven.

In Tabel 1 zijn de behandelingen vermeld die uitgevoerd zijn om het effect op de vertering van de gewasresten van spuitkool te onderzoeken. Hoe sneller de gewasresten verteerd zijn, hoe minder kans op het optreden van ziekte symptomen, die als infectie bron kunnen gaan fungeren voor een kool gewas in de buurt.

Tabel 1 Behandelingen uitgevoerd op de veldjes

behandeling	verkorte naam	toepassing
gewasresten laten liggen	onbehandeld	standaard
gewasresten van het veld halen	weghalen	meest ideale situatie; niet praktisch/economisch
gewasresten verkleinen	verkleinen	versnipperen gewasresten met klepelmaaier (Seppi)
gewasresten doodspuiten	doodspuiten	
gewasresten branden	branden	met HOAF loofbrander 3m breed ca 0,6 km/uur
Ureum 95%	Ureum	50 kg/ha in 250 liter water/ha
Cellulase (Merck)	Cellulase	166 g/ha in 1000 liter water/ha
Modicell (Deruned)	Modicell	10 liter/ha in 1000 liter water/ha
Emulgeerbare plantaardige olie KBV	olie KBV	in 1000 liter water/ha
Voedingsmedium KBV	medium KBV	in 1000 liter water /ha

Cellulase, Modicell, emulgeerbare plantaardige olie KBV en voedingsmedium KBV zijn preparaten, die naar aanleiding van onderzoek van Koppert BV ¹⁾ uitgekozen zijn om te toetsen onder praktijk omstandigheden. Cellulase en Modicell bevatten enzymen die cellen kunnen afbreken. Emulgeerbare plantaardige olie KBV dringt diep in de waslaag van planten door en zou zo een versnelde afbraak teweeg brengen. Voedingsmedium KBV stimuleert de groei van de bacteriën die zorgen voor een snelle afbraak van bladmateriaal.

2.2 Waarnemingen

Een paar uur na de behandelingen werd in elk veldje (bruto 5*6 m) op een representatief gedeelte een waarnemingsveldje van 0,75 * 1,5 m uitgezet. In dit waarnemingsveldje is op diverse tijdstippen met behulp van een raster per veldje het percentage zichtbare kale grond en het percentage groen bladoppervlak bepaald. De eerste beoordeling vond één dag na de behandelingen plaats.

¹⁾ Ravensberg W.J., Pas R v.d., Lier T. van. Screening van preparaten voor een versnelde afbraak van gewasresten. September 2002 Verslag van onderzoek uitgevoerd door Koppert B.V. Berkel en Rodenrijs.

Aan het eind van de veldproef is per veldje de aanwezigheid van *Mycosphaerella brassicicola* vlekken op de bladeren bepaald volgens de index:

- 0 = geen
- 1 = licht
- 2 = matig
- 3 = zwaar



*Figuur 1 Zwarte vlekken veroorzaakt door *Mycosphaerella brassicicola* op bladresten van spruitkool achtergebleven op het veld begin maart 2003.*

2.3 Statistische analyse

Op de waarnemingscijfers is een statistische analyse uitgevoerd met het statistische programma GENSTAT release 6.1. Waargenomen verschillen in effect tussen de gemiddelden van de behandelingen zijn getoetst met de variantie analyse ANOVA.

3 Resultaten

In Lelystad werd in een spruitkool perceel (ras Cyrus) eind november 2002 de proef aangelegd in vier herhalingen. De spruiten zijn geoogst op 27 november. De gewasresten bleven achter op het veld. Op enkele bladeren per veldje waren grote *Mycosphaerella* vlekken aanwezig. Op 28 november 2002 zijn de mechanische bewerkingen uitgevoerd. Vlak daarna ging het regenen zodat het spuiten van de preparaten en Ureum over de gewasresten op 29 november werd uitgevoerd. Het moet namelijk minstens twee uur droog blijven na de bespuitingen, anders is de kans groot dat teveel 'middel' in de grond verdwijnt. Op 9 december trad de vorst in, bevroren de gewasresten en stopte het verteringsproces. Half januari 2003 begon het te dooien en het verteringsproces startte weer. Begin maart verschenen op de gewasresten van de onbehandelde veldjes en de veldjes van een aantal behandelingen kleine *Mycosphaerella brassicicola* vlekken (Figuur 1 blz. 8). Half maart is de proef beëindigd.

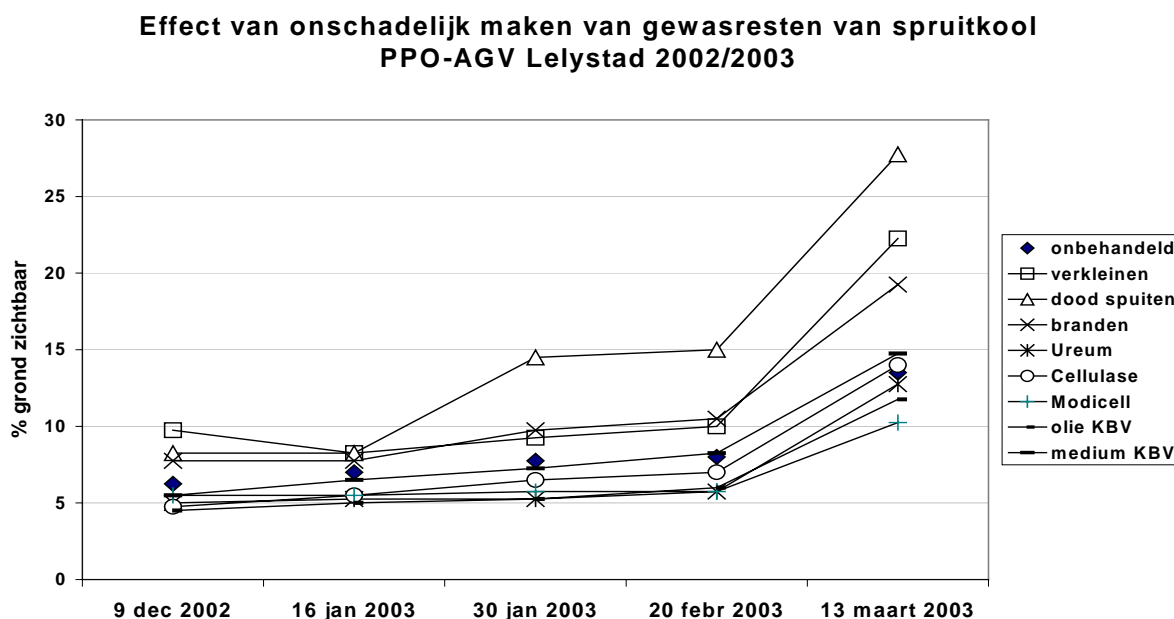
3.1 Direct zichtbaar effect behandelingen op gewasresten

Direct na het branden zagen de spruitkool bladeren er 'geblancheerd' uit. Een dag later lagen de bladeren al plat op de grond. Het is duidelijk dat het blad kapot gekookt is.

De klepelmaaier heeft de gewasresten over het algemeen tot kleine stukjes van hooguit 5 cm vermalen. Tien dagen na de behandeling waren de gewasresten op de gebrande veldjes en de Reglone veldjes geel en slap.

3.2 Waarnemingen totale vertering gewasresten

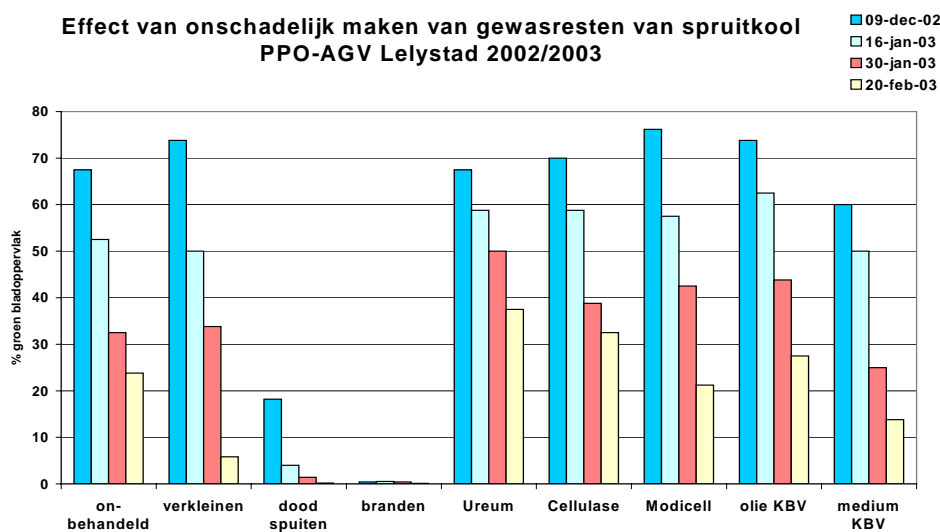
Om de volledige vertering van de gewasresten van spruitkool te volgen werd op 29 november, 9 december, 16 en 30 januari, 20 februari en 13 maart het % zichtbare grond bepaald. In Figuur 2 zijn de resultaten van de meest relevante datums in een grafiek uitgezet. Branden, doodspuiten of verkleinen bevorderden de totale vertering enigszins. Duidelijk is dat het lang duurt voordat de gewasresten van spruitkool geheel verteerd zijn als ze boven op de grond blijven liggen. De tabel met data staat in Bijlage 1 vermeld.



Figuur 2 Percentage grond zichtbaar op diverse tijdstippen na de behandelingen.

3.3 Waarnemingen verkleuring gewasresten

Om het effect van de diverse behandelingen op de spuitkoolbladeren te registreren werd op 29 november, 9 december, 16 en 30 januari, 20 februari en 13 maart het percentage geel bladoppervlak bepaald. Op 13 maart waren de bladeren op alle veldjes geel/bruin. In Figuur 3 zijn de resultaten van de meest relevante datums in een grafiek uitgezet. De bladeren van de behandelingen doodspuiten en branden zijn na 10 dagen al nagenoeg geel. Alle andere behandelingen lijken geen effect te hebben op het sneller vergelen van het blad. De tabel met data staat in Bijlage 1 vermeld.



Figuur 3 Percentage groen bladoppervlak op diverse waarnemingsdata.

3.4 Waarneming optreden *Mycosphaerella brassicicola* vlekjes

Begin maart 2003 verschenen er op diverse veldjes nieuwe zwarte vlekjes veroorzaakt door *Mycosphaerella brassicicola* op de bladeren op de grond (Figuur 1 blz. 8). Op 13 maart is elk veldje beoordeeld op aanwezigheid van zwarte vlekken op de bladeren (Tabel 2). Het doodspuiten, branden en ook het verkleinen van de bladeren heeft er voor gezorgd dat er geen nieuwe *Mycosphaerella* aantasting optrad.

Tabel 2 Aanwezigheid van *Mycosphaerella* vlekken op de bladeren 13 maart 2003.

behandeling	verkorte naam	<i>Mycosphaerella</i> ¹⁾
gewasresten laten liggen	onbehandeld	2,5
gewasresten van het veld halen	weghalen	0
gewasresten verkleinen	verkleinen	0
gewasresten doodspuiten	doodspuiten	0
gewasresten branden	branden	0
Ureum 95%	Ureum	2,3
Cellulase (Merck)	Cellulase	2
Modicell (Deruned)	Modicell	1,8
Emulgeerbare plantaardige olie KBV	olie KBV	1,8
Voedingsmedium KBV	medium KBV	2

¹⁾ 0 = geen; 1 = licht; 2 = matig; 3 = zwaar

4 Bespreking en conclusies

Diverse schimmelziekten op spruitkool overleven de winterperiode met mycelium, vruchtlichamen of rustsporen op onder andere de gewasresten, die achterblijven op het veld na de oogst. Deze zieke gewasresten fungeren als een infectiebron voor een volgend koolgewas in de buurt. Het is praktisch ondoenlijk en economisch niet haalbaar om de gewasresten af te voeren en onschadelijk te maken. Maatregelen om de gewasresten op het veld snel te laten verteren of te doden zijn wellicht hanteerbaar. In Lelystad werd in een spruitkool perceel na de oogst een aantal behandelingen uitgevoerd op de achtergebleven gewasresten. Gedurende de winterperiode is visueel het afbraakproces van de gewasresten gevolgd, door op diverse tijdstippen het percentage groen bladoppervlak en het percentage zichtbare kale grond te bepalen. Omdat begin maart *Mycosphaerella* vlekken verschenen op de bladresten is ook beoordeeld op deze aantasting.

Vlak nadat de HOAF brander over de gewasresten was gereden hadden de bladeren een 'gekookt' uiterlijk. Ze werden slap en binnen 10 dagen, nog voordat de vorst inviel, waren de bladeren geel. Na de vorst half januari werden de bladeren bruin en vliedun. Er werden geen *Mycosphaerella* vlekken gevormd op de bladeren. Het doodspuiten van de gewasresten resulteerde ook snel in het vergelen van de bladeren. Begin december was nog maar 20% geel en half januari waren bijna alle bladeren geel of bruin en vliedun. Er werden geen *Mycosphaerella* vlekken gevormd op de bladeren. Het verkleinen van de gewasresten leidde nauwelijks tot een snellere afbraak van de bladeren. Er werden echter geen *Mycosphaerella* vlekken gevormd op de bladstukken. De bespuitingen van de gewasresten met middelen, die plantmateriaal versneld afbreken of de groei van micro organismen die plantmateriaal afbreken bevorderen, hadden op het veld geen noemenswaardige versnelling t.o.v. onbehandeld van de afbraak van de bladeren tot gevolg. De bladeren bleven tot eind januari groen en vlezig. Pas half maart waren alle bladeren nagenoeg geel, maar nog steeds vlezig. Er werden op de bladeren van al deze behandelingen *Mycosphaerella* vlekken gevormd. Wanneer de infectie van de bladeren met *M. brassicicola* heeft plaatsgevonden is niet bekend. Waarschijnlijk tussen half en eind januari, toen het een paar weken niet heeft gevoren. Begin maart werden de vlekken zichtbaar op de bladresten van de onbehandeld en de behandelingen met middelen die direct of indirect de vertering zouden kunnen bevorderen.

Conclusies

- Het **branden** van de spruitkool gewasresten vlak na de oogst is een uitstekende manier om te zorgen dat deze resten niet meer worden geïnfecteerd en gaan fungeren als infectiebron. Als de rijnsnelheid van de brander opgevoerd kan worden zonder in te boeten op de kwaliteit van branden lijkt deze toepassing perspectief te bieden.
- Het **doodspuiten** van de spruitkool gewasresten vlak na de oogst is ook een uitstekende manier om te zorgen dat deze resten niet meer worden geïnfecteerd en gaan fungeren als infectiebron. Er zijn echter geen toegelaten middelen beschikbaar.
- Het **verkleinen** van de gewasresten leidde visueel nauwelijks tot een snellere afbraak van de bladeren. Toch werden er geen *Mycosphaerella* vlekken gevormd op de gehakselde bladeren. Mogelijke verklaring is dat de bladstukjes te klein zijn (fysiologisch?).
- De **bespuitingen** van de gewasresten met middelen, die plantmateriaal versneld afbreken of de groei van micro organismen die plantmateriaal afbreken bevorderen, hadden op het veld geen noemenswaardig effect.
- Het lijkt er op dat zolang er nog groene vlezige spruitkoolbladeren als gewasrest op de grond liggen de schimmel *Mycosphaerella brassicicola* geen probleem heeft om in de winter actief te blijven en zich te verspreiden zodra de temperatuur weer ruim boven de 0°C komt.

Bijlage 1

Percentage grond zichtbaar op diverse tijdstippen na de behandelingen.

	9 dec 2002	16 jan 2003	30 jan 2003	20 febr 2003	13 maart 2003
onbehandeld	6,25	7	7,75	8	13,5
verkleinen	9,75	8,25	9,25	10	22,25
dood spuiten	8,25	8,25	14,5	15	27,75
branden	7,75	7,75	9,75	10,5	19,25
Ureum	5	5,25	5,25	5,75	12,75
Cellulase	4,75	5,5	6,5	7	14
Modicell	5,5	5,5	5,75	5,75	10,25
olie KBV	4,5	5	5,25	6	11,75
medium KBV	5,5	6,5	7,25	8,25	14,75

Percentage groen bladoppervlak op diverse tijdstippen na de behandelingen.

	09-dec-02	16-jan-03	30-jan-03	20-feb-03
onbehandeld	67,5	52,5	32,5	23,8
verkleinen	73,8	50	33,8	5,8
dood spuiten	18,2	4	1,4	0,2
branden	0,4	0,5	0,4	0,1
Ureum	67,5	58,8	50	37,5
Cellulase	70	58,8	38,8	32,5
Modicell	76,2	57,5	42,5	21,2
olie KBV	73,8	62,5	43,8	27,5
medium KBV	60	50	25	13,8

