

# Beheersing van valse meeldauw (*Bremia lactucae*) in sla

Resultaten 2006 en 2007

Auteur(s): Huub Schepers en Rinske Meier

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd, 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.

Uitgevoerd in opdracht van:



**Stichting Asperge Fonds, p/a LLTB  
Postbus 960, 6041 AZ Roermond**

Projectnummer: 3250002300

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Businessunit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320-291111  
Fax : 0320-230479  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING .....	4
1 INLEIDING .....	5
2 PLAN VAN AANPAK .....	6
2.1 Informatie van Bremia besmettingen in praktijk .....	6
2.2 Oösporen .....	6
3 RESULTATEN .....	8
3.1 Informatie van Bremia besmettingen in praktijk .....	8
3.2 Oösporen .....	11
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....	14
5 LITERATUUR .....	15
BIJLAGE 1. CHECKLIST VOOR BREMIA LACTUCAE (VALSE MEELDAUW OP SLA) .....	17
BIJLAGE 2. GEGEVENS VAN BREMIA-ISOLATEN VERZAMELD IN 2006 EN 2007 .....	19

# Samenvatting

Doelstelling van dit project was informatie verwerven over de belangrijkheid van de diverse infectiebronnen van *Bremia*. Om te komen tot een zo goed mogelijk beeld zijn hierbij alle slateelten in zowel vollegrond als kas betrokken. Deze informatie moet leiden tot gerichte maatregelen om de belangrijke bronnen uit te schakelen of tot gerichte onderzoeksvragen als er nog essentiële informatie ontbreekt. De verworven kennis moet bijdragen aan een totaal beheersstrategie van *Bremia*.

Om te achterhalen waar de sporen van *Bremia* vandaan komen is zowel voor kassla als vollegrondssla zoveel mogelijk informatie verzameld van aangetaste gewassen. In totaal is van 105 *Bremia*-isolaten die in 2006 en 2007 verzameld zijn door zaadbedrijven (Nunhems, Rijk Zwaan, Seminis) informatie bekend van vinddatum, vindplaats en fysio-bepaling. Van 40 van deze isolaten is (beperkt) aanvullende informatie beschikbaar. Hoewel door de beperkte en selectief verzamelde gegevens geen harde gevolgtrekkingen mogen worden getrokken laten de grote verscheidenheid van de isolaten wel zien dat er mogelijkwijs meerdere infectiebronnen in de slateeltgebieden een rol hebben gespeeld. Opvallend is de grote verscheidenheid van isolaten in de vollegrondsteelten in vergelijking met de kasteelten. Onduidelijk is of dit een gevolg is van gerichte bemonstering, de geteelde rassen of dat het een aanwijzing is dat er voor glas en vollegrond verschillende infectiebronnen in het spel zijn. Het lijkt zeer waarschijnlijk dat de verschillen in resistentiegenen in kropsla (kas) en ijsbergsla (vollegrond) hierbij een rol spelen. De grotere variatie in de vollegrond zou ook kunnen wijzen op een rol van de in de grond overlevende oösporen.

Om gericht na te gaan of slabladeren een rol spelen bij de overleving van *Bremia*, zijn aangetaste gewasresten verzameld. In diverse gewasresten zijn oösporen aangetroffen. Het is niet vastgesteld of dit oösporen van *Bremia lactucae* zijn. Echter omdat deze oösporen in het bladweefsel van bladeren met uitbundig sporulerende valse meeldauwvlekken gevormd zijn, kan gevoeglijk aangenomen worden dat het hier om oösporen van *Bremia* gaat. Dit heeft belangrijke gevolgen. In de eerste plaats is dit een manier voor de schimmel om te overleven en in de tweede plaats kan door deze geslachtelijke sporen *Bremia* zich sneller aanpassen (fysio vorming).

Om na te gaan of vernietiging van de slabladeren het vormen van oösporen in de bladeren voorkomt, zijn van twee zwaar aangetaste slateelten bladeren “gebrand” of bespoten met de loofdoder Reglone. In de met Reglone behandelde bladeren zijn geen oösporen gevormd, in een aantal “gebrande” bladeren nog wel.

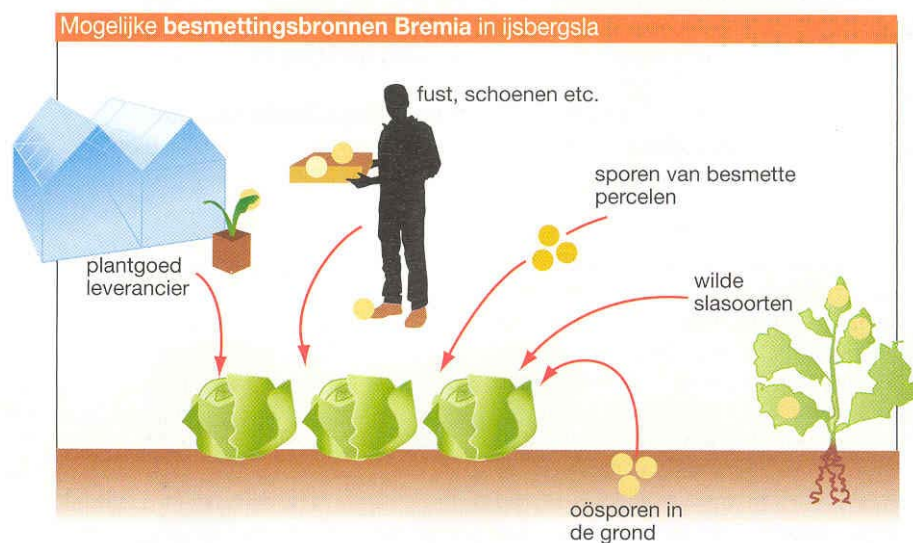
# 1 Inleiding

Valse meeldauw (*Bremia lactucae*) in sla kan een ware ravage aanrichten in alle slateelten. De toegelaten fungiciden Previcur N, Aliette, Acrobat, Ortiva en Fubol Gold zijn niet voldoende effectief om bij zware infectiedruk de slateelt vrij te houden van aantasting (De Lange, 2008). Hoewel er steeds weer rassen ontwikkeld worden, die resistent zijn tegen heersende fysio's van de valse meeldauw, pareert de schimmel deze aanval op haar bestaan met de vorming van nieuwe fysio's.

Op het gebied van slarassen wordt door de zaadbedrijven hard gewerkt om rassen te ontwikkelen die resistent zijn tegen de fysio's die voorkomen in de praktijk. Ook wordt er onderzoek verricht naar de werking van nieuwe fungiciden op valse meeldauw in sla om zo te komen tot nieuwe toelatingen. De beschikbare fungiciden kunnen met behulp van waarschuwingssystemen op dat tijdstip worden gespoten waarop het beste effect wordt behaald.

Er wordt momenteel van uitgegaan dat er altijd sporen in de lucht aanwezig zijn en dat de langere bladnat perioden bepalen of er infectie op kan treden. Het continu doorbreken van de rasresistenties en de beperkte effectiviteit van de fungiciden samen met de wettelijk verplicht veiligheidstermijn zorgt er voor dat *Bremia* soms moeilijk te beheersen is. Informatie over waar de schimmel na een gewasvrije periode vandaan komt is onduidelijk. Mogelijke bronnen waar *Bremia* vandaan kan komen zijn: (1) bladresten, (2) een aangetast gewas in de omgeving, (3) onkruiden, (4) plantenkwekers en (5) mechanische verspreiding. Als meer bekend wordt over deze primaire infectiebron(nen) kunnen gerichte maatregelen bijdragen aan het verlagen van de ziektedruk (=minder sporen die het gewas kunnen aantasten). Deze lagere ziektedruk in combinatie met resistente rassen en fungiciden kunnen leiden tot een totaal beheersstrategie van *Bremia*. Hierbij is het nodig dat alle belanghebbenden meewerken aan de mogelijke oplossingen. Samenwerking tussen veredelaars, vermeerderders en productietelers is daarmee van groot belang.

Doelstelling van dit project is om naast de informatie die in 2005 is verzameld (Schepers & Meier, 2006) ook in 2006 en 2007 informatie te verzamelen over de belangrijkheid van de diverse infectiebronnen van *Bremia*. Om te komen tot een totaalbeeld worden hierbij alle slateelten in zowel de vollegrond als de kas betrokken. Deze informatie moet leiden tot gerichte maatregelen om de belangrijke bronnen uit te schakelen of tot gerichte onderzoeksvragen als er nog essentiële informatie ontbreekt. De verworven kennis draagt bij aan een totaal beheersstrategie van *Bremia*.



Figuur 1. **Stilistische weergave van mogelijke besmettingsbronnen van valse meeldauw in sla.**

## 2 Plan van aanpak

In overleg met alle partijen die baat hebben bij een brede aanpak van de Bremia problematiek is in 2006 en 2007 zoveel mogelijk informatie verzameld over het belang van de primaire infectiebronnen. Vooral de aanpak samen met veredelaars, plantenkwekers en productietelers zorgt er voor dat alle kennis en informatie in dit project wordt gebruikt.

### 2.1 Informatie van Bremia besmettingen in praktijk

Door LTO-Groeiservice is een brief gestuurd naar alle slatellers en besturen van volkstuinverenigingen waarin het belang van dit onderzoek is toegelicht en waarin gevraagd werd de aantasting met Bremia die zij in hun slagewas vinden zo vroeg mogelijk te melden bij een centraal meldpunt. Vervolgens zouden scouts in de vorm van voorlichters en vertegenwoordigers van zaadbedrijven het betreffende bedrijf bezoeken en een monster nemen van de Bremia om het fysio te laten bepalen. Daarnaast was het plan dat ze een aantal kenmerken van de aantasting en het perceel noteerden (middels een vragenlijst: zie Bijlage) om zo informatie te verzamelen over de mogelijke bron waar de Bremia vandaan is gekomen.

De isolaten zijn door Nunhems, Rijk Zwaan en Seminis gekarakteriseerd door een test reeks van slaplant met bekende resistentiegenen te infecteren met het te testen isolaat. De uitkomst van deze test wordt weergegeven met een identificerende sextetcode wat aangeeft welke van de 19 beschreven resistentiegenen worden doorbroken of juist niet. Met deze sextetcode kunnen ook kleine afwijkingen van de bekende 25 fysio's worden waargenomen. Fysio 25 heeft de sextetcode 59-31-42-00. Als een isolaat precies dezelfde sextetcode heeft is het dus gekarakteriseerd als Fysio 25. Als het een kleine afwijking heeft komt dit in de sextetcode tot uiting bijvoorbeeld 59-31-41-00. Dit isolaat is dan niet exact Fysio 25, maar lijkt er wel sterk op. Dit voorbeeld geeft het verschil aan voor 1 virulentiegen tegen 1 resistentiegen. Kleine afwijkingen tussen sextetcodes kunnen in sommige gevallen zeer belangrijk zijn voor welke rassen er vatbaar of resistent zijn: in het geval van dit onderzoek is het van belang om alleen uit te gaan van kleine afwijkingen als dit uit de opmerking van de veredelaar blijkt. In andere gevallen is de afwijking in sextetcode waarschijnlijk wel relevant. Al deze informatie is verzameld en geanalyseerd.

### 2.2 Oösporen

Literatuuronderzoek geeft aan dat de geslachtelijke sporen (=oösporen) van Bremia diverse malen zijn gevonden in praktijksituaties en dat ze na langdurig verblijf in de grond systemische infecties van slaplant kunnen veroorzaken (Yuen & Lorbeer, 1987). Deze oösporen worden gevormd in bladresten. In 2005 zijn in gewasresten van diverse herkomsten oösporen aangetroffen die mogelijk door Bremia zijn gevormd (Schepers & Meier, 2006). Om deze aanwijzingen verder te onderzoeken zijn in 2007 wederom van verschillende locaties gewasresten verzameld. De bladresten zijn in het laboratorium onderzocht op de aanwezigheid van oösporen. De ervaring die in het verleden is opgedaan bij het opsporen van oösporen van *Phytophthora infestans* in aardappelblad is gebruikt om zo gericht mogelijk naar oösporen in slablad te zoeken.

Diverse door Bremia aangetaste slarassen van een locatie in Brabant, vier bladsla rassen (multi leaf) van een locatie in Zuid-Holland, een botersla ras uit Noord-Holland en een botersla ras uit Zuid-Holland zijn onderzocht op oösporen.

Van een ijsbergslaras uit Noord-Brabant en een botersla ras uit Zuid-Holland is een laag bladeren gebrand. De brander stond op 40 cm hoogte boven de grond en is met een snelheid van 4 km/uur over de laag bladeren heengereden. In de spuitcabine is van beide slarassen een laag bladeren bespoten met het doodspuitmiddel Reglone (3 l/ha). Nadat de behandelde bladeren droog waren zijn monsters onderzocht op de aanwezigheid van oösporen. De rest van de bladeren is op een laagje grond in de kas gelegd, om het effect van de behandelingen op te bladeren te volgen. Twee weken later zijn stukken verdroogde bladeren op alcohol gezet om ze op een later tijdstip te onderzoeken op aanwezigheid van oösporen.



Figuur 2. Lagen sla bladeren nadat de trekker met brander er overheen gereden is. De laag ijsslabladeren (achterste stapel) is één laag dik. De botersla laag (vooraan) is 2 - 3 lagen dik.

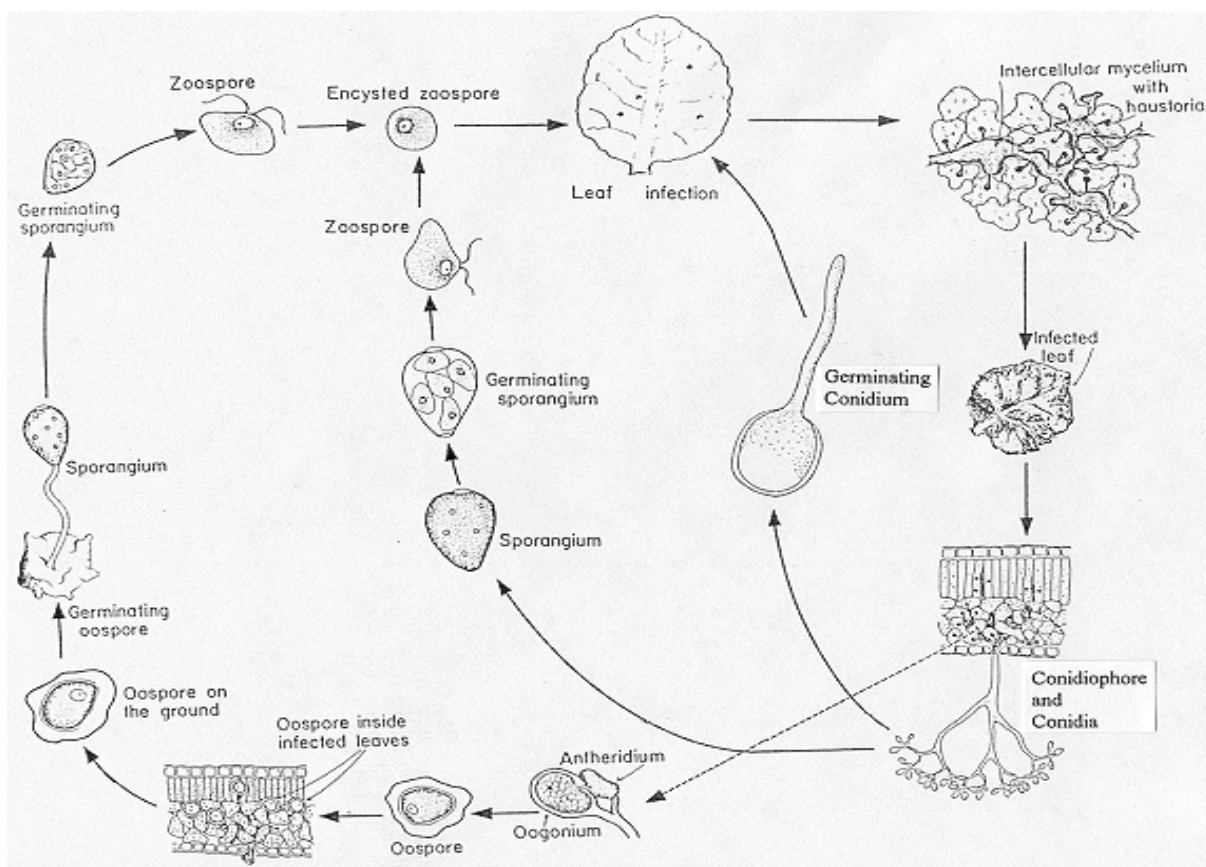


Figure 1 Disease cycle of lettuce downy mildew caused by *Bremia lactucae*.

Modified from Agrios 1988

Figuur 3. Levenscyclus van *Bremia lactucae*.

## 3 Resultaten

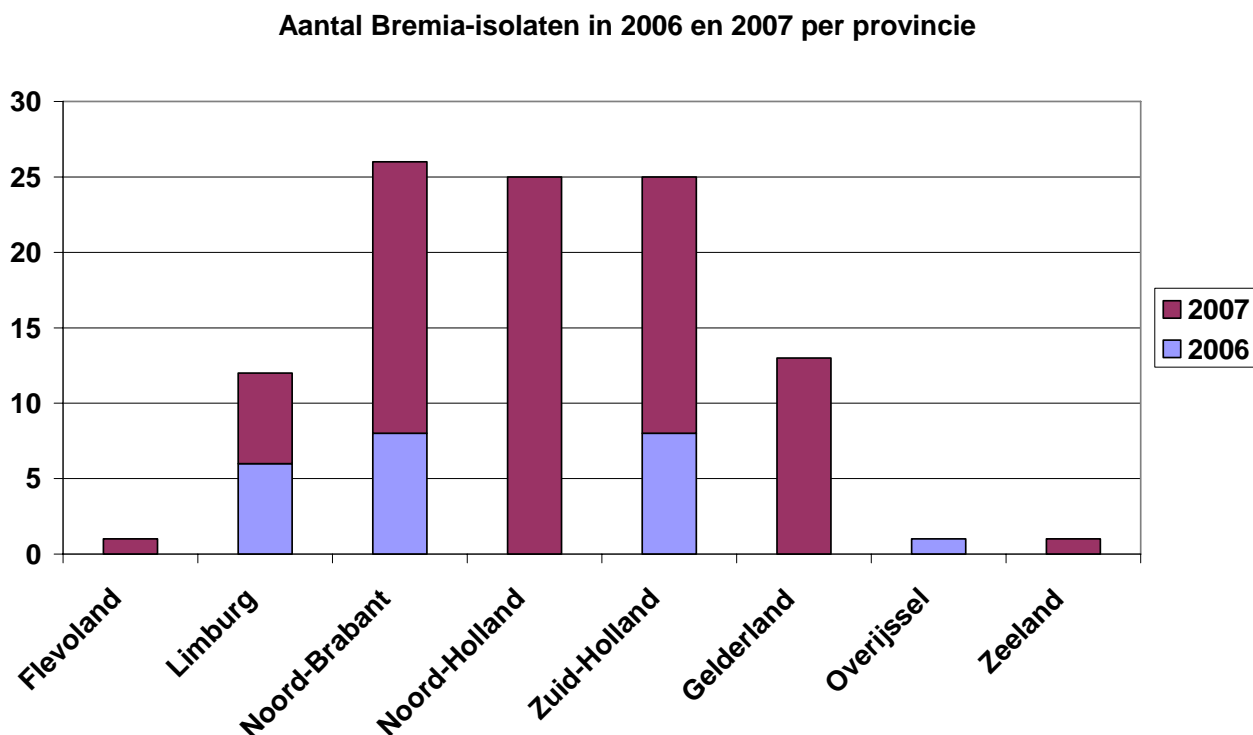
### 3.1 Informatie van Bremia besmettingen in praktijk

In totaal is van 105 Bremia-isolaten die in 2006 en 2007 verzameld zijn door zaadbedrijven (Nunhems, Rijk Zwaan en Seminis) informatie bekend van vinddatum (dag en/of maand), vindplaats (plaatsnaam en/of provincie) en fysio-bepaling. Van 40 van deze isolaten is (beperkt) aanvullende informatie beschikbaar over de teelt (vollegrond of kas), beschrijving van de aantasting (omvang en verspreiding), of er eerder sla is geteeld op dat perceel en over de teelt van sla in de omgeving. Bij het centrale meldpunt zijn **geen** meldingen binnengekomen. Alle informatie is via de zaadbedrijven gekomen. Alle informatie van de 105 isolaten is weergegeven in de Bijlage 2.

Het is belangrijk te vermelden dat de isolaten selectief zijn verzameld op proeflocaties van de zaadbedrijven en bij telers die Bremia hebben gemeld. Dit maakt het lastig/onmogelijk om uitspraken te doen over infectiebronnen omdat er grote gaten zitten in de kennis over wat er in de slateelt gebied is gebeurd (locatie, tijdstippen).

Met de informatie die beschikbaar is kunnen de volgende overzichten worden gemaakt:

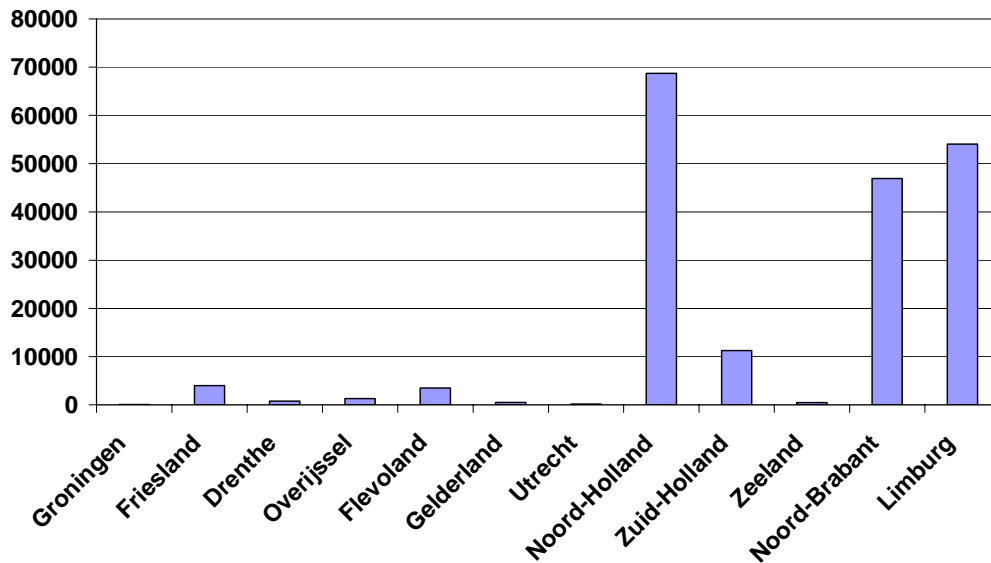
- *Aantal Bremia-isolaten per provincie:* de meeste isolaten komen uit Noord-Brabant, Noord-Holland en Zuid Holland. In verhouding met de arealen sla is het aantal Bremia-isolaten uit Limburg ondervertegenwoordigd en uit Zuid-Holland (voornamelijk kassla) oververtegenwoordigd. Ook uit Gelderland (Wageningen!) komen verhoudingsgewijs veel isolaten. Dit komt doordat de zaadbedrijven die isolaten geleverd hebben, gericht in bepaalde gebieden verzameld hebben.



Figuur 4. Aantal Bremia isolaten in 2006 en 2007, uitgesplitst per provincie.



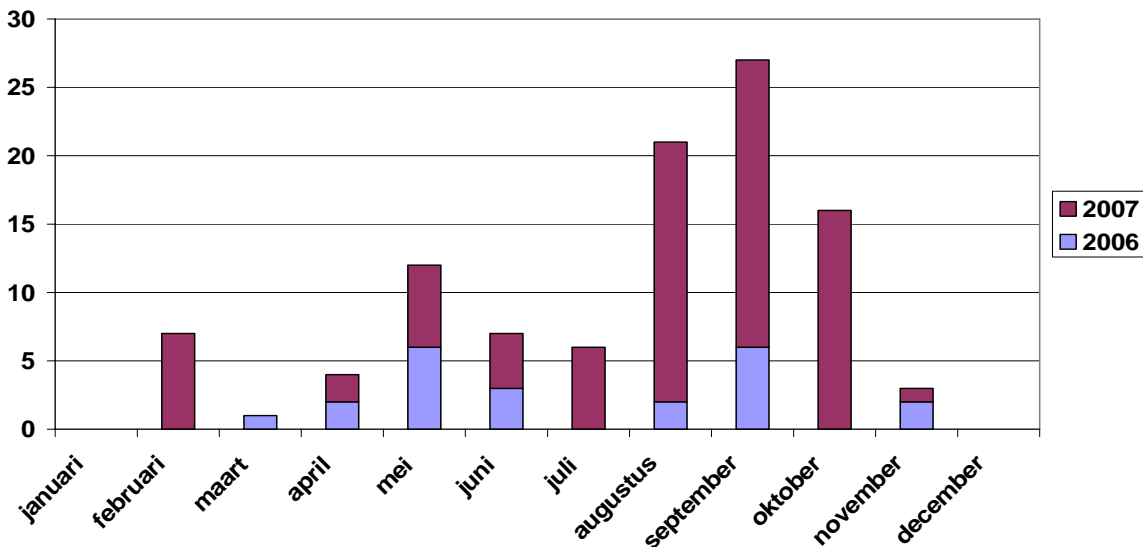
Areaal (are) volleggrondssla per provincie in 2007



Figuur 5. Per provincie het areaal geteelde volleggrondssla in 2007

*Aantal Bremia-isolaten per maand:* de meeste isolaten zijn verzameld in mei, augustus, september en oktober. Mei vertegenwoordigt waarschijnlijk de eerste waarnemingen in vroege volleggrondssla percelen die onder de bedekking vandaan komen. In augustus en september gaat het waarschijnlijk om de eerste aantastingen in de onbedekte volleggronds teelten. De isolaten die in februari en november zijn verzameld komen uit kassla. Bij het optreden van Bremia spelen temperatuur en vocht een belangrijke rol. Bij warmere vochtigere omstandigheden komt meer Bremia voor en zullen er meer isolaten binnenkomen. Ook de teeltwijze (bijvoorbeeld lengte) speelt een rol bij het voorkomen van Bremia.

Aantal Bremia-isolaten per maand in 2006 en 2007



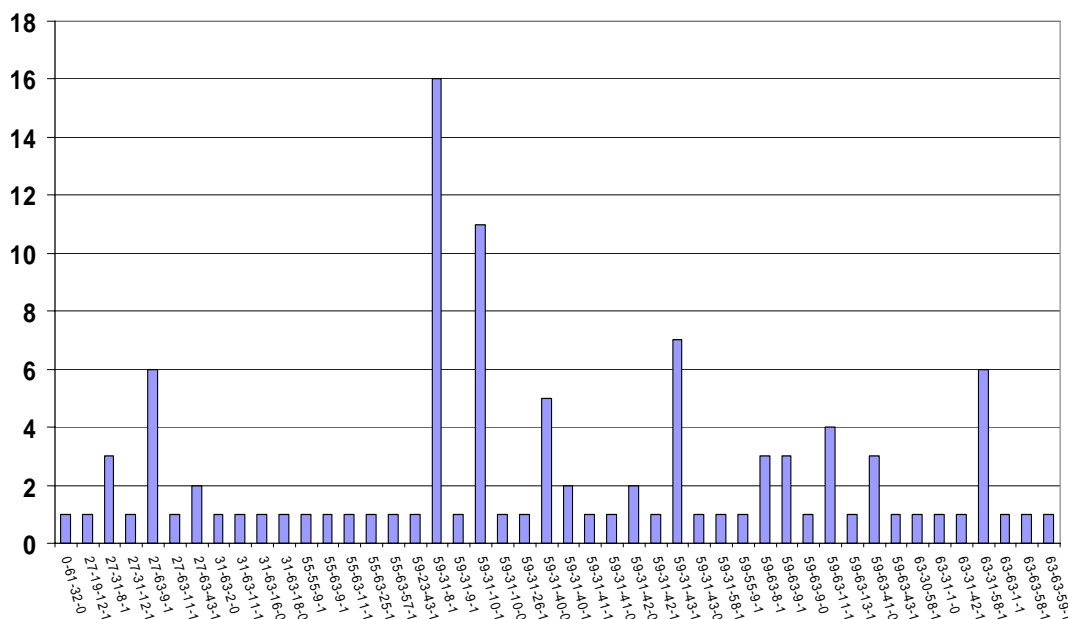
Figuur 6. Het aantal gevonden Bremia isolaten in 2006 en 2007.

- De aanvullende informatie betreffende de 25 isolaten is beperkt en niet volledig. Bovendien zijn de isolaten selectief verzameld. Harde uitspraken kunnen op basis van deze informatie niet worden gedaan, maar er zijn

wel een aantal aanwijzingen die interessant zijn om te vermelden.

- o Totale beeld: de 105 isolaten zijn verzameld in zowel 2006 als 2007 in de maanden februari tot en met november. Fysio 18 (1x), fysio 22 (1x), fysio 24 (11x) en fysio 25 (2x) werden aangetroffen. De andere waren allemaal met sextet codes die afweken van beschreven fysio's. Van de 105 isolaten waren er 46 verschillende sextet codes. De meest voorkomende sextet code was 59-31-08-01 (16x), gevolgd door 59-31-10-01 (11x) en 59-31-43-01 (7x) (zie figuur)

**Aantal isolaten met verschillende sextet codes in 2006 en 2007**



**Figuur 7. Overzicht aantal isolaten met verschillende sextet codes in 2006 en 2007.**

- o Limburg: de 12 isolaten waren verzameld in zowel 2006 als 2007 in de maanden maart tot september. Op één isolaat na (fysio 24) waren het allemaal isolaten met sextet codes die afweken van beschreven fysio's. Van de 12 isolaten waren er 7 verschillende sextet codes. Net als in 2005 was het opvallend dat de isolaten die in februari en maart onder glas zijn gevonden, de sextetcodes van een fysio 24 en 25 lieten zien met enkele kleine variaties (deze isolaten waren veelal van vatbare kropsla rassen afkomstig), terwijl de isolaten die later in het seizoen in vollegrondssla werden aangetroffen veelal sextetcodes lieten zien die meer of minder afweken van de fysio's (deze isolaten waren veelal van ijsbergsla rassen afkomstig met resistentiegenen 1 t/m 25).
- o Zuid-Holland: de 25 isolaten zijn verzameld in zowel 2006 als 2007 in de maanden februari tot en met november. Er waren 2 isolaten met fysio 24 en één met fysio 22 sextet codes. De anderen waren allemaal met sextet codes die afweken van beschreven fysio's. Van de 25 isolaten waren er 16 verschillende sextet codes.
- o Noord-Brabant: de 26 isolaten zijn verzameld in zowel 2006 als 2007 in de maanden februari tot en met oktober. Er waren 3 isolaten met fysio 24 en 2 met fysio 25 sextet codes. De anderen waren allemaal met sextet codes die afweken van beschreven fysio's. Van de 26 isolaten waren er 18 verschillende sextet codes.
- o Noord-Holland: de 25 isolaten zijn verzameld in 2007 in de maanden mei tot en met oktober. Er waren 2 isolaten met de fysio 24 sextet code. De anderen waren allemaal met sextet codes die afweken van beschreven fysio's. Van de 25 isolaten waren er 17 verschillende sextet codes.
- o Gelderland: alle 13 isolaten waren afkomstig van proefvelden uit Wageningen in augustus en oktober 2007. Het waren allemaal isolaten met sextet codes die afweken van beschreven fysio's. Van de 13 isolaten waren er 12 verschillende sextet codes. Een heel erg hoge variatie.

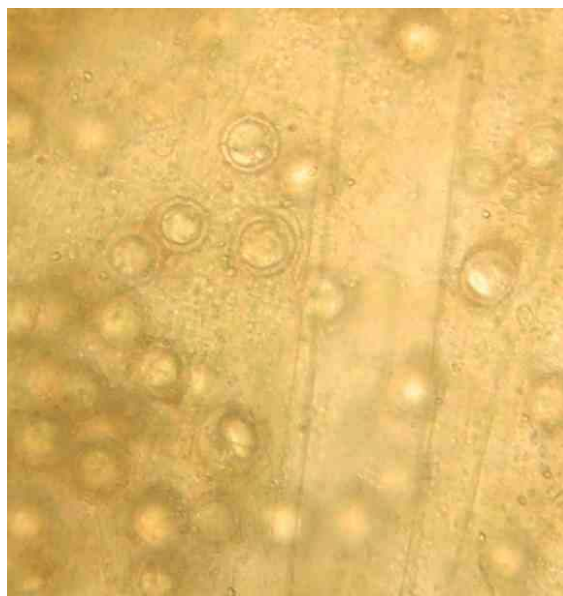
## 3.2 Oösporen

In het totaal zijn er 10 sla monsters met Bremia aantasting direct van het veld volgens de methode "*Phytophthora infestans* in aardappel" onderzocht op aanwezigheid van oösporen. Twee van deze sla monsters hebben ook een brandbehandeling en een behandeling met het doodspuitmiddel Reglone ondergaan.

- Het botersla ras uit Noord-Holland is oogstrijp en maar licht aangetast met een paar jonge Bremia vlekken. Er zijn geen oösporen gevonden in de onderzochte bladeren.
- De 4 bladsla rassen uit Zuid-Holland zijn nog jong, maar al flink aangetast door Bremia. In 2 van de vier rassen zijn oösporen in de onderzochte bladeren gevonden.
- De diverse slarassen uit Noord-Brabant, 1 ijssla ras en 1 eikenbladsla ras en 2 boter sla rassen, zijn bijna oogstrijp en flink aangetast door Bremia. In alle vier de slarassen zijn oösporen gevonden in de onderzochte onbehandelde bladeren.
- Het boter slaras uit Zuid-Holland is al overrijp en zwaar aangetast door Bremia. In de onbehandelde bladeren zijn oösporen gevonden.

Het botersla ras uit Zuid-Holland en het ijssla ras uit Noord-Brabant hebben ook een brand- en een doodspuitbehandeling ondergaan. Na vier uur drogen van de bladeren zijn een aantal bladeren volgens de methode "*Phytophthora infestans* in aardappel" onderzocht op oösporen.

- **Brand behandeling**
  - Ijssla: De bladeren zien er vlak na het branden geblancheerd uit. Na 2 dagen zijn ze slap maar nog groen en na 6 dagen is ca 70% van de bladeren nog geel/groen van kleur. Na 15 dagen zijn alle bladeren bruin verdroogd. In een aantal bladstukken zijn oösporen gevonden.
  - Botersla: Vlak na het branden zien de bladeren er nauwelijks anders uit. Na 2 dagen zijn ze iets slap en na 6 dagen bijna allemaal bruin. Na 15 dagen zijn alle bladeren bruin verdroogd. In een aantal bladstukken zijn oösporen gevonden.
- **Reglone behandeling**
  - Ijssla: Twee dagen na de behandeling zijn de bladeren iets verkleurd en na 6 dagen is 95% van de bladeren dood. Na 15 dagen zijn alle bladeren bruin verdroogd. In de onderzochte bladstukken zijn geen oösporen gevonden.
  - Botersla: Twee dagen na de behandeling zijn de bladeren aan het afsterven en na 6 dagen zijn ze helemaal dood. Na 15 dagen zijn alle bladeren bruin verdroogd. In de onderzochte bladstukken zijn geen oösporen gevonden.



Figuur 8. Oösporen in een door Bremia aangetast slablad.

Tabel 1. **Het percentage bladeren van de diverse herkomsten en rassen met oösporen na microscopisch onderzoek.**

herkomst	Soort/ras	behandeling	toestand blad*	Aantal bladeren onderzocht	Aantal bladeren met oösporen	% bladeren met oösporen
Noord-Brabant	Botersla 1.	geen	Vers	5	5	100
Noord-Brabant	eikenbladsla	geen	Vers	8	8	100
Noord-Brabant	Botersla 2.	geen	vers	5	0	0
Noord-Brabant	ijssla	geen	vers	8	6	75
Noord-Brabant	ijssla	gebrand	vers	11	3	27
Noord-Brabant	ijssla	Reglone	vers	9	0	0
Zuid-Holland	botersla	geen	vers	8	8	100
Zuid-Holland	botersla	gebrand	vers	11	4	36
Zuid-Holland	botersla	Reglone	vers	8	0	0
Noord-Holland	botersla	geen	vers	5	0	0
Zuid-Holland	bladsla 1.	geen	vers	7	0	0
Zuid-Holland	bladsla 2.	geen	vers	8	2	25
Zuid-Holland	bladsla 3.	geen	vers	10	0	0
Zuid-Holland	bladsla 4.	geen	vers	10	1	10

\* vers = direct van het veld of direct na behandeling volgens de methode *Phytophthora infestans* in aardappel onderzocht op aanwezigheid van oösporen.

In 6 van de 10 slamonsters worden oösporen gevonden. Uit bovenstaande resultaten wordt duidelijk dat het branden van een laag sla bladeren resulteert in minder bladeren met oösporen. Waarschijnlijk zijn niet alle bladeren even goed 'gebrand'. Een bespuiting met de loofdoder Reglone geeft 100% resultaat. Er zijn geen oösporen gevonden in de met Reglone behandelde sla bladeren.



Figuur 9. Soms zijn er heel veel oösporen in een door *Bremia lactucae* aangetast slablad.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

Doelstelling van dit project was informatie verwerven over de belangrijkheid van de diverse infectiebronnen van *Bremia*. Om te komen tot een zo goed mogelijk beeld zijn hierbij alle slateelten in zowel vollegrond als kas betrokken. Deze informatie moet leiden tot gerichte maatregelen om de belangrijke bronnen uit te schakelen of tot gerichte onderzoeksvragen als er nog essentiële informatie ontbreekt. De verworven kennis moet bijdragen aan een totaal beheersstrategie van *Bremia*.

*Bremia* komt zowel voor in sla die in de vollegrond wordt geteeld als in sla die in de kas wordt geteeld. De mogelijke infectiebronnen kunnen afhankelijk van het bedrijfstype en locatie van het bedrijf voor beide teelten van belang zijn. Ook kunnen er interacties zijn tussen de beide teelten. Het is dus niet zo dat de problematiek van *Bremia* in de kas of in de vollegrond apart staan van elkaar. Het zijn onderdelen van één probleem in sla in Nederland (overigens kent *Bremia* ook geen landsgrenzen, op gebied van fysio's wordt er al Europa-breed gekeken). Natuurlijk kan het wel zo zijn dat de belangrijkheid van de mogelijke bronnen voor kassla of vollegrondssla verschillend kunnen zijn.

De gegevens die in 2006 en 2007 op diverse onderdelen zijn verzameld geven aanleiding tot het maken van de volgende opmerkingen:

Hoewel door de beperkte en selectief verzamelde gegevens geen harde gevolgtrekkingen mogen worden getrokken laten de grote verscheidenheid van de isolaten wel zien dat er mogelijkwijs meerdere infectiebronnen in de slateeltgebieden een rol hebben gespeeld. Opvallend is de grote verscheidenheid van isolaten in de vollegrondsteelten in vergelijking met de kasteelten. Onduidelijk is of dit een gevolg is van gerichte bemonstering, de geteelde rassen of dat het een aanwijzing is dat er voor glas en vollegrond verschillende infectiebronnen in het spel zijn. Het lijkt zeer waarschijnlijk dat de verschillen in resistentiegenen in kropsla (kas) en ijsbergsla (vollegrond) hierbij een rol spelen. In de kas worden zelfs soms nog de oudere vatbare rassen gebruikt omdat in de kas betere beheersmaatregelen aanwezig zijn dan in de vollegrond. De grotere variatie in de vollegrond zou ook kunnen wijzen op een rol van de in de grond overlevende oösporen. Ook in Duitsland werd in een survey van 2003-2005 een zeer grote verscheidenheid in fysio's aangetroffen: zowel per jaar als tussen jaren (Gärber & Idczak, 2007).

Van de 10 door valse meeldauw aangetaste slamonsters, die vers van het veld volgens de methode "*Phytophthora infestans* in aardappel" op oösporen zijn onderzocht, blijken er in 6 monsters oösporen in het blad gevormd te zijn. Er is niet onderzocht of deze oösporen daadwerkelijk door *Bremia lactucae* zijn gevormd, maar omdat de oösporen in de diverse slasoorten/rassen van diverse locaties visueel hetzelfde lijken, nemen we aan dat ze van *Bremia lactucae* zijn.

Het branden van de aangetaste bladresten reduceert het aantal bladeren met oösporen. Waarschijnlijk heeft de hitte van de brander niet alle bladeren bereikt. Een lagere stand van de brander (bijvoorbeeld 20 cm boven de grond) al dan niet in combinatie met een lagere rijsnelheid zal een beter doordringing van de hitte in de laag gewasresten geven.

Het doodspuiten van de bladresten met Reglone verhindert de oösporen vorming totaal.

Er zal nog verder onderzoek nodig zijn om de potentie en de praktische uitvoerbaarheid van bovengenoemde vernietiging van aangetaste gewasresten boven tafel te krijgen.

## 5 Literatuur

Gärber, U. & E. Idczak. 2007. Erhebungen zum Auftreten und zum Rassenspektrum von *Bremia lactucae* an Salat in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 59 (10): 221-226.

Lange, J. de. 2008. Verslag fungicidenproeven Bremia in sla. [www.pt.nl](http://www.pt.nl)

Schepers, H.T.A.M. & R. Meier. 2006. Beheersing van valse meeldauw (*Bremia lactucae*) in sla: resultaten 2005. Verslag mei 2006. [www.pt.nl](http://www.pt.nl)

Huub Schepers, Rinske Meier en Aad van den Arend. 2006. Zoektocht naar beheersing Bremia in sla. Groenten en Fruit week 5 2006 blz 34.

Oösporen van Bremia maken bedrijfshygiëne van nog groter belang. AgriHolland Nieuws Telen met Toekomst. 23 februari 2006.

Werk gewasresten onder. Praktijkbericht gewasbescherming vollegrondsgroenteteelt voorjaar 2007. Telen met Toekomst.

Yuen J.E. & Lorbeer J.W. 1987. Natural and experimental production of oospores of *Bremia lactucae* in lettuce in New York. Plant Disease 71 (1): 63-64.





# Bijlage 1. Checklist voor *Bremia lactucae* (Valse meeldauw op sla)

Volgnummer (in te vullen door onderzoeker):

Testdatum (in te vullen door onderzoeker):

## Gegevens teler

Naam: .....

Adres: .....

....., .....

Telefoonnummer of e-mailadres: .....

## Gegevens Bremia-monster

Datum van bemonstering: ..... (dag) - .....(maand) - 2005

Locatie van sla **vollegrondsperceel/kas\***

Straatnaam, evt. plaats:.....(alleen indien anders dan adres hierboven)

Omvang:  1 plant  enkele planten  plek  meer plekken  hele veld

Verspreiding:  planten uit 1 bak  op rij  plek  verspreid

Grondsoort:  zand  leem/zavel  klei  veen

Eerder sla op perceel/kas:  ja, in **2005 / 2004 / 2003 / 2002\***  nee

Omliggende percelen/kassen:  sla  geen sla

Eventuele andere infectiebronnen in omgeving (bijv. wilde sla, volkstuinen, oogstresten):

.....

## Gegevens Sla

Ras (en evt. zaadbedrijf):.....

Plantenkweker: .....

Plantdatum: ..... (dag) - .....(maand) - 2005

evt. datum weghalen afdekking (doek): ..... (dag) - .....(maand) - 2005

Gewasbescherming (middel):  Aliette  Previcur  plantversterkers  geen

Gewasbescherming (toepassing):  elke ... dagen  1-3 x per teelt  niet

Wanneer was de laatste bespuiting: ..... (dag) - .....(maand) - 2005

Andere bijzonderheden (weersomstandigheden, omgeving, bezoekers, oogstkisten, ...)

.....

Mogelijke oorzaak van infectie (naar uw eigen inschatting):

.....

*stuur dit vel mee met uw Bremia-monster (adressen z.o.z.)*

Voor de bijlagen is een aparte kop aangemaakt, genaamd "bijlage". Je moet wel zelf het woord en het nummer intypen.



## Bijlage 2. Gegevens van Bremia-isolaten verzameld in 2006 en 2007

Plaats	Provincie	Maand 2006	Maand 2007	teelt	omvang	verspreiding	eerder sla	omgeving	Fysio (a)	1	2	3	4
Waarland	Noord-Holland		5						nieuw	59	31	42	1
??	??		5						nieuw	59	63	11	1
St.Maarten	Noord-Holland		7						type D636	59	31	40	1
Heerhugowaard	Noord-Holland		9						nieuw	31	63	11	1
Heerhugowaard	Noord-Holland		9						nieuw	59	55	9	1
Heerhugowaard	Noord-Holland		10						nieuw	59	63	13	1
Dronten	Flevoland		6						type 24	59	31	8	1
Wageningen	Gelderland		8						nieuw	59	23	43	1
Wageningen	Gelderland		8						nieuw	59	31	43	1
Wageningen	Gelderland		8						nieuw	59	63	9	1
Wageningen	Gelderland		8						nieuw	59	63	9	1
Wageningen	Gelderland		8						nieuw	59	63	43	1
Wageningen	Gelderland		10						nieuw	31	63	2	0
Wageningen	Gelderland		10						nieuw	31	63	16	0
Wageningen	Gelderland		10						nieuw	31	63	18	0
Wageningen	Gelderland		10						nieuw	55	55	9	1
Wageningen	Gelderland		10						nieuw	55	63	11	1
Wageningen	Gelderland		10						nieuw	55	63	25	1
Wageningen	Gelderland		10						nieuw	55	63	57	1
Wageningen	Gelderland		10						nieuw	59	63	11	1
Leunen	Limburg	3		kas					type 25	59	31	40	0
Tienray	Limburg	5			partij	verspreid			NL 519	27	63	9	1
?	Limburg	5		vollegrond	gehele teelt	pleksgewijs			NL 341	55	63	9	1
America	Limburg	6		vollegrond		verspreid	nee		NL 519	27	63	9	1
Beesel	Limburg	9		kas		pleksgewijs			type 24	59	31	8	1
Venlo	Limburg	?		kas	partij	verspreid			24	59	31	10	1
Hout-Blerick	Limburg		2	kas		pleksgewijs	2005		type 25	59	31	40	0
Maasbree	Limburg		2	kas		verspreid	2005		type 25	59	31	40	0
Tienray	Limburg		6	vollegrond	gehele teelt	verspreid			NL 519	27	63	9	1
Maasbree	Limburg		7	vollegrond	enkele planten	pleksgewijs			type NL 519	27	31	8	1
Maasbree	Limburg		8	vollegrond	gehele teelt		2005		type NL 519	27	31	8	1
Velden	Limburg		9						type NL 645	59	63	41	0

Plaats	Provincie	Maand 2006	Maand 2007	teelt	omvang	verspreiding	eerder sla	omgeving	Fysio (a)	1	2	3	4
Rijsbergen	Noord-Brabant	5		vollegrond	enkele planten	verspreid			type 24	59	31	8	1
Breda	Noord-Brabant	5		vollegrond	enkele planten	pleksgewijs			type 24	59	31	8	1
Sprundel	Noord-Brabant	5		vollegrond	gehele teelt	verspreid			type 24	59	31	8	1
Prinsenbeek	Noord-Brabant	8		vollegrond	enkele planten	pleksgewijs			NL 519	27	63	9	1
Fijnaart	Noord-Brabant	8			enkele planten	pleksgewijs			NL 519	27	63	9	1
Fijnaart	Noord-Brabant	9		vollegrond	enkele planten	verspreid			variant	27	63	11	1
Fijnaart	Noord-Brabant	9		vollegrond					24	59	31	10	1
Fijnaart	Noord-Brabant	9		vollegrond					25	59	31	42	0
Breda	Noord-Brabant		2	kas					type 25	59	31	40	0
Breda	Noord-Brabant		2	kas					type NL 645	59	63	41	0
Fijnaart	Noord-Brabant		4	vollegrond	enkele planten	pleksgewijs			18	59	31	10	0
Prinsenbeek	Noord-Brabant		5	vollegrond	gehele teelt	verspreid			type 25	59	31	41	1
Prinsenbeek	Noord-Brabant		5	vollegrond	partij	pleksgewijs			type 25	59	31	43	0
Breda	Noord-Brabant		6						24+25+22	27	63	43	1
Breda	Noord-Brabant		8						24+25+22	27	63	43	1
Fijnaart	Noord-Brabant		8						24	59	31	10	1
Breda	Noord-Brabant		8						type 24/21	59	31	26	1
Fijnaart	Noord-Brabant		8						25	59	31	42	0
Breda	Noord-Brabant		8						nieuw	59	63	9	1
Prinsenbeek	Noord-Brabant		8						nieuw	59	63	11	1
Breda	Noord-Brabant		8	vollegrond	gehele teelt	verspreid			type 23	63	63	1	1
Zegge	Noord-Brabant		8	kas	enkele planten	verspreid			type GB 724	63	31	58	1
Zeeland	Noord-Brabant		9		gehele teelt			geen sla	24	59	31	10	1
Zeeland	Noord-Brabant		9		gehele teelt			geen sla	nieuw	59	31	43	1
Fijnaart	Noord-Brabant		9	vollegrond	enkele planten	verspreid			type GB 724	63	31	58	1
Bavel	Noord-Brabant		10	kas	enkele planten	pleksgewijs			NL 645	59	31	41	0
Middenmeer	Noord-Holland		7						type 24	59	31	8	1
Slootdorp	Noord-Holland		7						24	59	31	10	1
Medemblik	Noord-Holland		7						nieuw	59	63	11	1
Slootdorp	Noord-Holland		8						type NL 519	27	31	8	1
Slootdorp	Noord-Holland		8						nieuw	27	31	12	1
Slootdorp	Noord-Holland		8						nieuw	59	31	9	1
Slootdorp	Noord-Holland		8						nieuw	59	63	8	1
Slootdorp	Noord-Holland		8						nieuw	59	63	8	1
Middenmeer	Noord-Holland		9						nieuw	27	19	12	1
Wieringerwerf	Noord-Holland		9						type 24	59	31	8	1

Plaats	Provincie	Maand 2006	Maand 2007	teelt	omvang	verspreiding	eerder sla	omgeving	Fysio (a)	1	2	3	4
Wieringerwerf	Noord-Holland		9						type 24	59	31	8	1
Wieringerwerf	Noord-Holland		9						24	59	31	10	1
Slootdorp	Noord-Holland		9						nieuw	59	31	43	1
Slootdorp	Noord-Holland		9						nieuw	59	31	43	1
Slootdorp	Noord-Holland		9						nieuw	59	31	43	1
Slootdorp	Noord-Holland		9						nieuw	59	31	43	1
Wieringerwerf	Noord-Holland		9						nieuw	59	63	8	1
Wieringerwerf	Noord-Holland		10						nieuw	59	31	58	1
Wieringerwerf	Noord-Holland		10						nieuw	63	63	59	1
Wieringerwerf	Noord-Holland		10						type GB 724	63	31	58	1
IJsselmuiden	Overijssel	6		vollegrond	gehele teelt	verspreid	2005	geen sla	type 24	59	31	8	1
Tholen	Zeeland		2	kas	gehele teelt	verspreid			24	59	31	10	1
De Lier	Zuid-Holland	4		kas	enkele planten	pleksgewijs			type 24	59	31	8	1
Maasdijk	Zuid-Holland	4		kas	enkele planten	pleksgewijs			type 24	59	31	8	1
Riddderkerk	Zuid-Holland	5				pleksgewijs			type 24	59	31	8	1
Riddderkerk	Zuid-Holland	6		kas					type 24	59	31	8	1
Hellevoetsluis	Zuid-Holland	9				verspreid			24	59	31	10	1
Maasdijk	Zuid-Holland	9							24	59	31	10	1
Maasdijk	Zuid-Holland	11							type 24	59	31	8	1
Heerjansdam	Zuid-Holland	11		kas		pleksgewijs			type NL 645	59	63	41	0
Tinte	Zuid-Holland		2	kas	gehele teelt	verspreid			24	59	31	10	1
s Gravenzande	Zuid-Holland		2	kas					type 22	63	31	1	0
Riddderkerk	Zuid-Holland		4			pleksgewijs			nieuw	0	61	32	0
De Lier	Zuid-Holland		5	kas					type 24	59	31	8	1
Maasdijk	Zuid-Holland		5	kas					type 25	59	31	40	0
Maasdijk	Zuid-Holland		6						24+25+22	59	31	43	1
Schipluiden	Zuid-Holland		7			pleksgewijs			type 24	59	31	8	1
Puttershoek	Zuid-Holland		9		partij				NL 519	27	63	9	1
Schipluiden	Zuid-Holland		9						24	59	31	10	1
Achthuizen	Zuid-Holland		9		partij				type D636	59	31	40	1
Barendrecht	Zuid-Holland		9						nieuw	63	31	42	1
Riddderkerk	Zuid-Holland		9			partij			type GB 724	63	31	58	1
Klaaswaal	Zuid-Holland		9						UK 724	63	63	58	1
Maasdijk	Zuid-Holland		10						22	59	63	9	0
Barendrecht	Zuid-Holland		10						nieuw	63	30	58	1
Oostvoorne	Zuid-Holland		10	kas	partij				type GB 724	63	31	58	1

<b>Plaats</b>	<b>Provincie</b>	<b>Maand 2006</b>	<b>Maand 2007</b>	<b>teelt</b>	<b>omvang</b>	<b>verspreiding</b>	<b>eerder sla</b>	<b>omgeving</b>	<b>Fysio (a)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Ridderkerk	Zuid-Holland		11	kas		verspreid			type GB 724	63	31	58	1