

Bestrijding van stengelaaltjes door inundatie

Invloed van de duur van inundatie op bestrijding van stengelaaltjes en indicatoraaltjes in de bodem

Peter Vreeburg en André Korsuize

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving,
Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
PPO 32 360564 00/ PT 13053
Lisse, December 2011

© 2011 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Projectnummer: PPO 32 36054 600/ PT 13053

De bloembollensector investeert in dit project via het  Productschap Tuinbouw

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Postbus 85, 2160 AB Lisse
: Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
Tel. : +31 252 462121
Fax : +31 252 46 2100
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Doelstelling van het onderzoek	7
2 MATERIAAL EN METHODEN	9
2.1 Stengelaaltjes.....	9
2.2 Indicatoraaltjes	10
2.3 Temperatuur tijdens inunderen.....	11
3 RESULTATEN	13
3.1 Stengelaaltjes.....	13
3.2 Indicatoraaltjes	17
3.3 Temperatuur op inundatie tijdens 2008 en 2009.....	20
4 CONCLUSIES	21
5 DISCUSSIE	23
6 AANBEVELINGEN.....	25
7 OUTPUT	27
BIJLAGE: LEZINGEN EN OVERIGE PUBLICATIES OVER STENGELAALTJES 2007 T/M 2011	29

Samenvatting

Stengelaaltjes (*Ditylenchus dipsaci*) veroorzaken een quarantaineziekte in bloembolgewassen en zorgen in de praktijk voor veel schade. De schade is het grootst in tulp omdat daarbij ook alle bollen moeten worden vernietigd.

Om stengelaaltjes in de grond te bestrijden moet deze worden ontsmet of geïnundeerd. In het verleden is veelal 8-10 weken inundatie aangehouden, maar omdat er soms overleving geconstateerd wordt door de nVWA (voorheen PD), is de vraag of er wel voldoende lang en goed wordt geïnundeerd. In tegenstelling tot grondontsmetting veronderstelt men dat inundatie afdoende is omdat ook de stengelaaltjes tot in het grondwater worden bestreden. Er zijn echter nog onvoldoende gegevens om dit te bevestigen. Twee jaar onderzoek (2008 en 2009) met verschillen in inundatieduur van 4 tot 13 weken, gevolgd door een tweejarige teelt van narcis als indicatorgewas heeft nu aangetoond dat inundatie gedurende 12 weken noodzakelijk is. In jaren waarbij de zomertemperatuur hoog is (zoals 2009) zal een kortere periode ook afdoende kunnen zijn.

Ter controle op de effectiviteit van inunderen wordt, net als na grondontsmetting, een grondmonster door de nVWA (voorheen PD) genomen, waarbij niet alleen naar *Ditylenchus dipsaci* maar ook naar andere plantparasitaire bodemaaltjes (*Rotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Meloidogyne*, *Hemicycliophora*, *Heliocotylenchus* en *Crico's*) wordt gezocht. De dodende werking van inundatie op al deze indicatoraaltjes is echter niet goed bekend. Van *Trichodoriden* en *Heterodera* was al bekend dat ze onvoldoende worden bestreden en tellen daarom niet mee in de beoordeling van de effectiviteit van inundatie. In dit onderzoek zijn tegelijk met de inundatie van de stengelaaltjes een aantal grondmonsters met verschillende besmettingen met plantparasitaire aaltjes gedurende 4 tot 12 weken geïnundeerd. *Rotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Meloidogyne* en *Hemicycliophora* werden goed bestreden door inundatie. Over aaltjes behorende tot de geslachten *Heliocotylenchus* en *Crico's* kan niets worden gezegd omdat deze ontbraken in de geïnundeerde grondmonsters.

Ook voor deze aaltjes geldt dat een periode van 12 weken inunderen de meeste zekerheid geeft op een afdoende bestrijding. Bij een kortere periode is er een redelijk grote kans op teveel overleving en daarmee op afkeuring.

Het is niet uitgesloten dat ook na 12 weken inunderen een perceel soms niet wordt vrijgegeven omdat er net teveel indicatoraaltjes aanwezig zijn. Hiervoor is geen goede verklaring; deze indicatoraaltjes komen erg wisselend voor in de bodem. De nVWA ziet op grond van dit onderzoek en op grond van de bemonstering in de praktijk geen reden om de normen voor overleving van indicatoraaltjes aan te passen.

Het advies is om percelen die besmet zijn met stengelaaltjes 12 weken te inunderen; dit is 2-4 weken langer dan in het verleden werd geadviseerd.

In de praktijk wordt inmiddels ook een langere inundatie periode aangehouden.

1 Inleiding

Om stengelaaltjes in de grond te bestrijden moet de grond worden ontsmet of geïnundeerd. Uit recent PPO-onderzoek (2007, zie bijlage) is gebleken is dat grondontsmetting door inspitten van metam-natrium gevolgd door een toplaagbehandeling met dazomet het beste alternatief is voor het in het verleden toegepaste cis-dichloorpropeen, hoewel dit soms niet afdoende bleek te zijn. Van inundatie wordt wél verwacht dat dit afdoende is omdat ook de stengelaaltjes in de diepe grondlaag worden bestreden, maar er zijn nog onvoldoende gegevens om dit te bevestigen. Bij onvoldoende werking in de praktijk is altijd de vraag of voldoende lang en goed is geïnundeerd. Als controle worden bodemonsters gestoken volgens een vaststaand protocol. Bij de controle door de nVWA (voorheen PD), na afloop van grondontsmetting of inundatie, wordt ook gekeken naar overleving van andere plantparasitaire bodemaaltjes (indicatoraaltjes). Deze controle op de effectiviteit van inundatie roept nog vragen op omdat niet van alle indicatoraaltjes bekend is in welke mate deze worden bestreden door inundatie. Een ander punt is dat inundatie niet op alle percelen en gronden kan worden toegepast, bijvoorbeeld ingeval van de slechte doorlatendheid van klei. Over de effectiviteit en de vereiste duur van inundatie, evenals over de invloed van inundatie op andere plant parasitaire bodemaaltjes is nog onvoldoende bekend.

Met name bij tulp worden de laatste jaren veel partijen met stengelaaltjes gevonden. Stengelaaltjes veroorzaken een quarantaineziekte. Omdat tulp niet bestand is tegen een warmwaterbehandeling, is er bij tulp geen andere bestrijding mogelijk dan vernietiging van de partij. Echter, tijdens de loop van dit onderzoek is op PPO nieuw, veelbelovend onderzoek naar de warmwaterbehandeling van tulp gestart. Bij narcis mag bij een lichte aantasting een warmwaterbehandeling worden gegeven.

Vernietiging gaat gepaard met hoge kosten voor de telers en het collectieve bloembollenvak omdat de teler een vergoeding van maximaal 50% van de marktwaaarde krijgt. Bij tulp wordt ook een areaalsheffing toegepast. Dit heeft het bloembollenvak de laatste jaren enkele miljoenen euro's gekost. Daarbij komen nog de kosten van bijvoorbeeld een (wettelijk verplichte) grondontsmetting of inundatie om weer een waardplantbolgewas te mogen telen.

1.1 Doelstelling van het onderzoek

Het hier beschreven onderzoek geeft meer duidelijkheid over de noodzakelijke duur van inundatie ter bestrijding van zowel stengelaaltjes als de bestrijding van indicatoraaltjes.

2 Materiaal en methoden

Het onderzoek is opgesplitst in drie onderdelen:

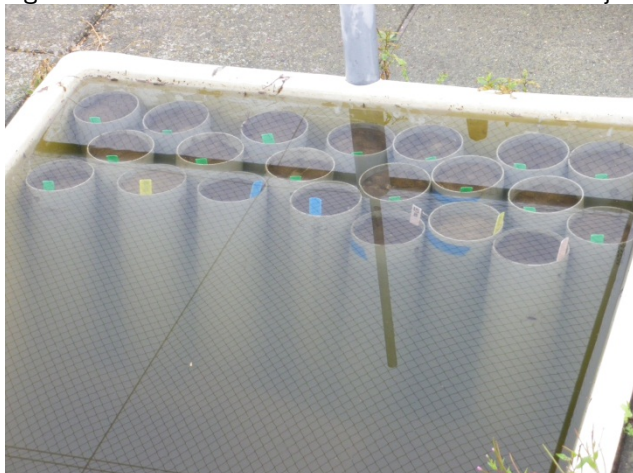
- inundatie van met stengelaaltjes besmette grond die buizen in inundatiebakken wordt geïnundeerd, met beoordeling van de effectiviteit door het nemen van grondmonsters
- op buizen met de geïnundeerde grond worden narcissen geplant, die gedurende twee jaar worden gevolgd. Beoordeling van twee jaar gewasaantasting en na twee jaar rooien en beoordeling op bolaantasting. Twee jaar teelt geeft een beter beeld van de mogelijke overleving omdat er dan veel meer tijd is om de populatie aaltjes weer op te bouwen zodat een aantasting zichtbaar wordt. Grondmonsters en gewasaantasting geven tesamen een goed beeld van de effectiviteit van inundatie.
- inundatie van uit de praktijk afkomstige grondmonsters waar verschillende indicatoraaltjes in aanwezig zijn. Beoordeling effectiviteit van inundatie door het nemen van grondmonsters

Om grond met stengelaaltjes te onderzoeken is gebruik gemaakt van buizen met besmette grond die onder water gezet konden worden in speciale inundatiebakken op een afgeschermd terrein waarvoor ontheffing van de nVWA is verkregen.

2.1 Stengelaaltjes

Te inunderen grond:	De grond was afkomstig van een perceel van PPO Lisse, waar in het verleden door stengelaaltjes aangetaste narcissen waren geplant
Inundatie duur:	- 2008: 0, 4, 6, 8, 10 resp. 12 weken - 2009: 0, 8, 10, 11, 12 resp. 13 weken (aangepast op basis resultaten 2008)
Inundatiewijze:	Besmette grond werd in PVC-buizen van 10 cm diameter en 60 cm lengte met een gazen bodem gedaan en deze buizen werden in 3 inundatie bakken onder water gezet (3 herhalingen per bak). Per behandeling werden 9 buizen (=9 herhalingen) gebruikt. Na de periode van inundatie werden de buizen voor een periode van 2 jaar ingegraven in een afgeschermd perceel.
Waarnemingen:	- Grondbemonstering op aaltjes vooraf en na afloop van de inundatie - Visueel aan het gewas op het veld gedurende twee jaar - Visueel aan de bollen na rooien na twee jaar teelt (bij twijfel werden deze ook microscopisch onderzocht)
Grondbemonstering:	Vooraf en na de inundatie werd een grondmonster van de gehele grondlaag genomen en door BLGG (en nVWA) op aanwezigheid van aaltjes nagekeken. Van de niet-geïnundeerde behandeling werd na 10 weken (2008) of 11 weken (2009) weer een monster genomen ter controle op de natuurlijke ontwikkeling van de populatie van de stengelaaltjes Dit werd bij 6 van de 9 buizen uitgevoerd (= 6 herhalingen). In 2009 werd een week later bemonsterd omdat de duur van de inundatie op grond van de resultaten in het eerste jaar werd aangepast.
Nateelt:	In oktober van 2010 en 2011 werden op alle 9 buizen 3 bollen (cv Ice Follies) geplant en werd de aantasting door stengelaaltjes gedurende 2 jaar op het veld en na het tweede jaar ook aan de bollen vastgesteld. Ter voorkoming van onderlinge besmetting werden de buizen op afstand van elkaar in de grond ingegraven en werd op de grond antiworteldoek gelegd. Het loof werd rond afsterven altijd tijdig verwijderd.

Fig. 1. Inundatiebak met buizen met verschillende aaltjes.



2.2 Indicator aaltjes

Bij de controle door de nVWA na grondontsmetting en inundatie wordt ook gelet op overleving van andere planten parasitaire aaltjes naast stengelaaltjes. Het gaat hierbij om aaltjes van de geslachten *Rotylenchus*, *Heliocotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Meloidogyne*, *Hemicycliophora* en *Cricoides*.

Trichodoridae en Heterodera-juvenielen zijn buiten beschouwing gelaten, omdat bekend is dat deze minder goed worden bestreden door inundatie (wel goed bestreden door grondontsmetting).

Bij de beoordeling van de grondmonsters wordt ervan uitgegaan dat er geen enkele *Ditylenchus dipsaci* aanwezig mag zijn; daarnaast moet van de genomen monsters 70% vrij zijn van bovengenoemde indicator aaltjes en in 30% van de monsters mogen er maximaal 2 indicator aaltjes per monster aanwezig zijn.

In de aanvankelijke opzet zouden percelen in de praktijk worden bemonsterd voor, tijdens en na inundatie. Deze opzet werd verlaten omdat er te weinig indicator aaltjes aanwezig waren in de geïnundeerde bollenpercelen of percelen die geïnundeerd zouden gaan worden. Dit was naast eigen bemonsteringen ook gebaseerd op de vele bemonsteringsgegevens van de nVWA van de afgelopen jaren. Hierbij waren percelen waar 6 jaar geleden stengelaaltjes waren gevonden, daarna niet ontsmet of geïnundeerd waren en waar daarna geen waardplant bolgewassen waren geteeld. Als de nVWA na bemonstering geen stengelaaltjes vindt wordt zo'n perceel weer vrijgegeven. In deze percelen waren vaak veel andere aaltjes aanwezig. Daarom is in overleg met de nVWA besloten grondmonsters van praktijkgronden met indicator aaltjes te inunderen, tegelijkertijd met de met stengelaaltjes besmette grond in de inundatiebakken.

Te inunderen grond:	De grond was afkomstig van verschillende praktijkpercelen. Deze percelen waren grotendeels door de nVWA aangegeven op grond van eerdere bemonsteringen door de nVWA waaruit bleek dat er veel indicator aaltjes aanwezig waren. Het soort en aantal verschilde sterk per perceel. Niet alle bekende indicator aaltjes zijn in dit onderzoek opgenomen omdat er geen grond met alle indicator aaltjes beschikbaar was.
Inundatie duur:	- 2008: 0, 8 resp. 10 weken - 2009: 0, 10, 11 resp. 12 weken (aangepast op basis van resultaten 2008)
Inundatiewijze:	Besmette grond werd in PVC-buizen van 10 cm diameter en 60 cm lengte met een gazon bodem gedaan en deze buizen werden onder water gezet in 3 inundatiebakken (1 per herhaling) op een afgeschermd perceel,. Per behandeling werden 3 buizen (= 3 herhalingen) gebruikt.
Grondbemonstering:	Vooraf en na de inundatie werd een grondmonster van de gehele

grondlaag genomen en door BLGG (en nVWA) op aanwezigheid van aaltjes nagekeken. Van de niet-geïnundeerde behandeling werd na 10 weken (2008) of 11 weken (2009) weer een monster genomen ter controle op de natuurlijke ontwikkeling van de populatie van de aanwezige aaltjes. Dit werd bij 3 van de 3 buizen uitgevoerd. In 2009 werd een week later bemonsterd omdat de duur van de inundatie op grond van de resultaten in het eerste jaar werd aangepast.

Waarnemingen: Beoordeling van de effectiviteit van inundatie door grondmonsters te nemen en daarin de overleving van aaltjes te bepalen

2.3 Temperatuur tijdens inunderen

Ter mogelijke verklaring is een overzicht gemaakt van de temperatuur tijdens het inunderen in beide jaren. De werkelijke temperatuur is tijdens het inunderen in de inundatiebakken niet gemeten. Weergegeven zijn de luchttemperatuur op 1,5m hoogte en de bodemtemperatuur op 10cm diepte onder gras. Deze metingen zijn afkomstig van het weerstation op PPO te Lisse, dat vlak naast de inundatiebakken staat.

3 Resultaten

3.1 Stengelaaltjes

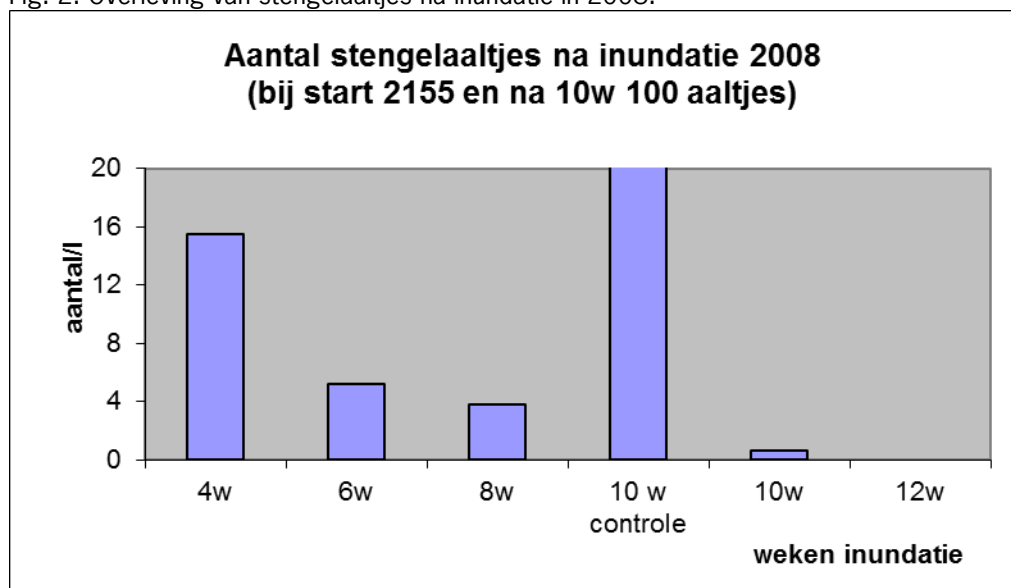
De resultaten van grondbemonstering, aantasting op het veld en na de oogst worden per jaar van inundatie besproken.

De invloed van inundatieduur op de aantallen stengelaaltjes is bepaald in 6 herhalingen en weergegeven voor 2008 in Tabel 1 en Figuur 2. Het resultaat van de nateelt staat in tabel 2.

Tabel 1. Overleving van stengelaaltjes na inundatie in 2008, weergegeven als aantal *Ditylenchus dipsaci* aaltjes (Dd) per liter grond.

2008 weken inundatie	gemid aantal Dd per beh (6 herh)	aantal herh met Dd	aantal Dd per herh
start = ow	2155	6	1678 tot 2671
4w	15,5	6	7 tot 29
6w	5,2	6	2 tot 10
8w	3,8	6	1 tot 10
controle na 10w	100	6	72 tot 130
10w	0,7	1	4
12w	0	0	0

Fig. 2. Overleving van stengelaaltjes na inundatie in 2008.



Bij de start waren veel stengelaaltjes aanwezig en was er ook een duidelijke natuurlijke afname te zien na 10 weken. Door langer te inunderen is het aantal stengelaaltjes sterk afgenomen. Na 10 weken werden nog in slechts 1 van de 6 herhalingen enkele aaltjes gevonden. Na 12 weken inunderen werden geen aaltjes meer gevonden in de grondmonsters.

Tabel 2. De gewasaantasting door *Ditylenchus dipsaci* op het veld gedurende twee jaar na inunderen (in 2008) en de aantasting van de bollen na twee jaar teelt in 2010.

Aantal weken inundatie	2009 gewas op veld			2010 gewas op veld			Bollen na rooien en bewaren 2010		
	% opgekomen planten	% zieke planten tov opkomst	% herh. zonder aantasting	% opgekomen planten	% zieke planten tov opkomst	% herh. zonder aantasting	% gerooid tov geplant	% gezond tov geplant	% herh. zonder aantasting
0	96	88	0	4	100	0	0	0	0
4	96	77	0	0	(100)	0	0	0	0
6	96	58	22	4	100	0	0	0	0
8	96	38	11	44	83	0	19	0	0
10	100	7	78	85	9	67	85	59	56
12	100	0	100	100	0	100	100	82*)	67*)

Op het veld werd duidelijk dat er in het eerste jaar al veel aantastingen optraden door *Ditylenchus dipsaci*. Dit is vastgesteld door symptoomanalyse van plant en bol. De aantasting nam af naarmate de grond in 2008 langer was geïnundeerd. In het tweede teeltjaar kwam een groot deel van de bollen al niet meer op (Fig.3 en Fig. 4) en nam de aantasting ook toe bij de opzet met 10 weken inunderen (Tabel 2). Na rooien bleek de aantasting nog weer veel erger te zijn. Opvallend was dat er nu in de bollen na 12 weken inundatie een heel lichte aantasting voorkwam: in 2 herhalingen 1 bol en in 1 herhaling 3 bollen, terwijl er op het veld geen aantasting was gezien. De aantallen aaltjes in deze bollen waren echter laag tot zeer laag. Onduidelijk is of dit toch een overleving is geweest na inundatie van 2 jaar terug omdat de ervaring is dat bij overleving ook in de andere behandelingen een zwaardere aantasting optreedt. De verklaring van deze zeer lichte aantasting is daarom dat er een herinfectie met *D.dipsaci* op het veld is opgetreden. Gezien de hoge besmettingsdruk vanuit de andere behandelingen is dit niet volledig uit te sluiten.

Fig.3. Tweejarig gewas (narcis) na inundatie in 2008



12w 10w 8w 6w 4w 0 weken inundatie

Fig. 4. Aantasting door stengelaaltjes in het gewas (2 herhalingen) na 8 weken inundatie in het tweede teelt jaar 2010

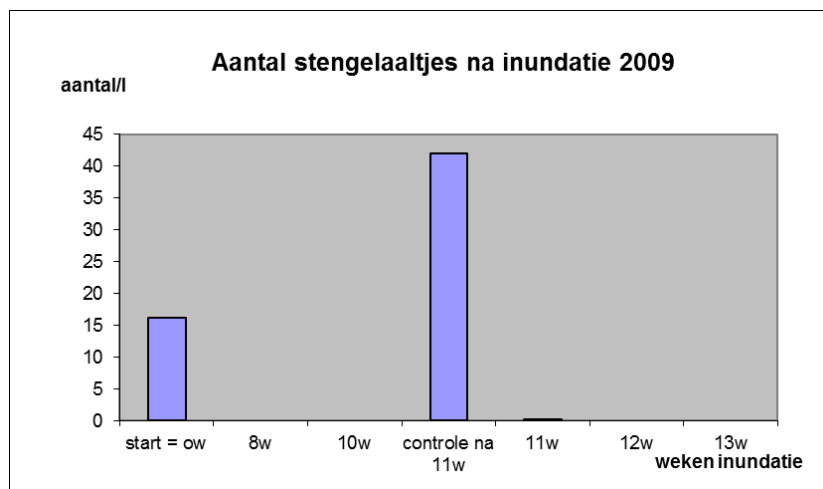


Vanwege de overleving van stengelaaltjes, ook nog na 10 weken inundatie, is de opzet voor 2009 iets gewijzigd door 4 en 6 weken inundatie te laten vervallen en nu vanaf 10 weken wekelijks te gaan bemonsteren en door te gaan tot 13 weken inundatie. Dit is weergegeven in tabel 3 en 4 en fig. 5, 6 en 7.

Tabel 3. Overleving van stengelaaltjes na inundatie in 2009, weergegeven in aantallen Ditylenchus dipsaci aaltjes (Dd) per liter grond.

2009 weken inundatie	gemid aantal Dd per beh (6 herh)	aantal herh met Dd	aantal Dd per herh
start = ow	16,2	6	1 tot 38
8w	0	0	0
10w	0	0	0
controle na 11w	42,0	6	28 tot 50
11w	0,2	1	1
12w	0	0	0
13w	0	0	0

Fig. 5. Overleving van stengelaaltjes na inundatie in 2009.



Bij de start (tabel 3) waren veel minder stengelaaltjes aanwezig dan in 2008 en was er nu geen afname maar een natuurlijke toename te zien na 10 weken. Door inundatie nam het aantal stengelaaltjes veel sneller af dan in 2008. Na 8, 10, 12 en 13 weken werd geen overleving gevonden. Opvallend was wel het ene aaltje dat gevonden werd in één van de 6 herhalingen na 11 weken.

Tabel 4. De gewesaantasting door *Ditylenchus dipsaci* op het veld gedurende twee jaar na inunderen (in 2009) en de aantasting van de bollen na twee jaar teelt in 2011.

Aantal weken inundatie	2010 gewas op veld			2011 gewas op veld			Bollen na rooien en bewaren 2011		
	% opgekomen planten	% zieke planten tov opkomst	% herh. zonder aantasting	% opgekomen planten	% zieke planten tov opkomst	% herh. zonder aantasting	% gerooid tov geplant	% gezond tov geplant	% herh. zonder aantasting
0	100	67	11	0	(100)	0	0	0	0
8	96	12	78	96	0	100	100	67	56
10	100	0	100	100	0	100	100	100	100
11	100	0	100	100	0	100	100	100	100
12	100	0	100	100	0	100	100	100	100
13	100	0	100	100	0	100	100	100	100

De goede doding van de stengelaaltjes kwam ook tot uiting in gewesaantasting op het veld en de bolaantasting na 2 jaar (tabel 4). De zware aantasting bij de controle (geen inundatie) was te verwachten (Fig.4: eerste drie pijpen). De aantasting na 8 weken inunderen gaf wel enkele gewassymptomen in 2010, maar geen in 2011. Opvallend is dat ook hier na de oogst toch weer enkele licht aangetaste bollen werden gevonden. Vanaf 10 weken inunderen werd geen enkel aaltje meer gevonden en eveneens werd geen aangetast gewas of aangetaste bol gezien.

Fig. 6. Gewas narcis in 2010 na inundatie in 2009 (3 van de 9 herhalingen)



Ow 8w 10w 11w 12w 13w inundatie

Fig.7. Opkomst van narcis (voorjaar 2011) na inundatie in 2009 (3 van de 9 herhalingen)



0w 8w 10w 11w 12w 13w inundatie

3.2 Indicator-aaltjes

Van enkele van de door de nVWA al eerder bemonsterde percelen werd grond verzameld en opnieuw bemonsterd. Een van de grondsoorten bestond uit iets zanderig zavel, de tweede uit lichte zavel met iets klei en de derde was zand. In het tweede jaar werd ook een grond geselecteerd die afkomstig was van een ander onderzoek waaruit bleek dat veel indicator-aaltjes aanwezig waren. Dit jaar waren het alle drie zandgronden.

Ook de grond die met stengelaaltjes was besmet van het perceel op PPO is beide jaren beoordeeld op aanwezigheid van indicator-aaltjes.

Tabel 5. Effect van inundatieduur op de bestrijding van indicatoraaltjes in 2008.

Weergegeven is het aantal aaltjes per 100ml grond per herhaling (de resultaten per herhaling zijn gescheiden door een ; en bij 0 is in geen van de herhalingen overleving gevonden). De niet-plantparasitaire aaltjes zijn gemiddeld zijn weergegeven). Volgens de normen van nVWA voor indicatoraaltjes: bij de groene behandelingen is de inundatie goedgekeurd en bij de rode behandelingen zou de inundatie zijn afgekeurd.

grondmonster en behandeling	aantal plantparasitaire aaltjes per herhaling					gemid. aantal niet plantparasitaire aaltjes
	Pratylenchus	Paratylenchus	Tylenchorhinus	Hemicycliophora	Rotylenchus	
monster 1: zand						
start	1	0	41; 81; 55	0	0	1043
controle 10w	1	0	14; 48; 46	0	0	567
8w inundatie	0	0	0	0	0	15
10w inundatie	0	0	0	0	0	26
monster 2: zavelig zand met klei						
start	81; 83; 81	9; 9; 17	3; 1	1; 1; 1	0	2437
controle 10w	42; 56; 222	2; 2; 3	1	0	0	2680
8w inundatie	3; 1; 2	1; 1; 0	0	0	0	150
10w inundatie	0	0	0	0	0	74
monster 3: zanderige zavel met veel klei						
start	47; 36; 34	51; 20; 28	301; 322; 290	0	0	3317
controle 10w	105; 38; 85	12; 18; 19	384; 186; 423	0	0	3488
8w inundatie	0	6; 6; 7	34; 35; 22	0	0	805
10w inundatie	6; 2; 2	12; 2; 4	18; 14; 12	0	0	475
monster 4: zand (PPO met stengelaaltjes besmette grond)						
start	0	2; 0; 0; 0; 0; 0	0; 0; 0; 0; 0; 2	0	4; 10; 3; 13; 9; 4	1151
controle 10w	0	0	0	0	8; 1; 8; 2; 2; 8	3468
4w inundatie	0	0	0	0	0	283
6w inundatie	0	0	0	0	0	109
8w inundatie	0	0	0	0	0	133
10w inundatie	0	0	0	0	0	127
12w inundatie	0	0; 0; 0; 0; 2; 0	0; 0; 3; 0; 6; 0	0	0	85

Uit tabel 5 valt af te lezen, dat in 2008 Pratylenchus bij monsters 1 en 2 voldoende werd bestreden door 10 weken inunderen, maar niet bij monster 3.

Paratylenchus werd ook door inundatie bestreden maar in onvoldoende mate bij 8 en 10 weken.

Tylenchorhinus werd bij monsters 1 en 2 volledig bestreden, maar bij monster 3 was dit ook na 10 weken nog onvoldoende. Opvallend was dat deze aaltjes bij monster 4 nog na 12 weken inundatie gevonden werden terwijl ze daarvoor niet of nauwelijks gevonden werden.

Het aantal niet-plantparasitaire aaltjes (aaltjes die geen planten eten, maar bijv. schimmels) werd ook verminderd door inunderen. Deze aaltjes worden niet meegenomen bij de beoordeling voor wel of niet goedkeuren van de uitgevoerde behandeling.

Tabel 6. Effect van inundatieduur op de bestrijding van indicatoraaltjes in 2009. Weergegeven is het aantal aaltjes per 100ml grond per herhaling (de resultaten per herhaling zijn gescheiden door een ; en bij 0 is in geen van de herhalingen overleving gevonden) De niet-plantparasitaire aaltjes zijn gemiddeld zijn weergegeven). Volgens de normen van nVWA voor indicatoraaltjes: bij de groene behandelingen is de inundatie goedgekeurd en bij de rode behandelingen zou de inundatie zijn afgekeurd.

grondmonster en behandeling	aantal plantparasitaire aaltjes per herhaling						gemid. aantal niet plantparasitaire aaltjes
	Pratylenchus	Paratylenchus	Tylenchorhynchus	Hemicycliophora	Rotylenchus	Meloidogyne	
monster 1: zand							
startmonster	1; 0; 0	51; 42; 70	119; 74; 73	0	2; 0; 1	0	1672
11 w controle	3; 2; 24	0	192; 60; 192	0	0	0	1720
10 w inundatie	5; 0; 0	0	0	0	0	0	112
11 w inundatie	4; 2; 2	0	0	2; 1; 0	0	0	82
12 w inundatie	0	0	0	0	0	0	7
monster 2: zand							
startmonster	2; 0; 0	0	39; 8; 9	403; 3432; 2496	0	192; 56; 138	1828
11 w controle	0	0	168; 216; 172	480; 600; 768	0	72; 192; 288	2456
10 w inundatie	0	0	5; 3; 9	0	0	0	170
11 w inundatie	0	0	0; 0; 4	0	0	0	140
12 w inundatie	0	0	0	0	0	0	45
monster 3: zand							
startmonster	1; 1; 2	0	0	0; 2; 2	92; 139; 57	0	2768
11 w controle	1; 0; 0	0	0	0	48; 336; 181	0	2584
10 w inundatie	0	0	0	0	0	0	93
11 w inundatie	0	0	0	0	0	0	119
12 w inundatie	0	0	0	0	0	0	23
monster 4: zand (PPO met stengelaaltjes besmette grond)							
startmonster	0; 1; 0; 0; 0; 0	0; 0; 1; 0; 0; 0	0; 1; 0; 0; 1; 0	0	84; 40; 78; 63; 68; 54	0	2183
11 w controle	0	0	1; 0; 0; 0; 0; 0	0	62; 46; 44; 120; 72; 68	0	2818
8 w inundatie	0	0	0	0	0	0	37
10 w inundatie	0	0	1; 0; 0; 0; 0; 0	0	0	0	41
11 w inundatie	0	0	1; 0; 0; 0; 0; 0	0	0	0	71
12 w inundatie	0	0	1; 0; 0; 0; 0; 1	0	1; 3; 1; 1; 0; 1	0	27
13 w inundatie	0	0	0	0	0	0	69

Pratylenchus, Paratylenchus, Hemicycliophora en Meloidogyne werden altijd voldoende bestreden door 12 weken inundatie. Bij monster 4 (tabel 6) werd Tylenchorhynchus bij monster 1 en 2 goed bestreden door 10 en 11 weken. Bij monster 4 waren er weinig aanwezig en leek het er op dat ze niet werden bestreden, maar het aantal lag op zich laag genoeg om daarop niet te worden afgekeurd (indien dit de enige overlevende indicatoraaltjes zouden zijn geweest). De afkeuring bij monster 4 lag aan teveel aaltjes bij Rotylechus . Dit is opvallend omdat Rotylenchus in monster 1 en vooral in monster 3 wel werden bestreden, evenals in monster 4 in 2008.

De niet-plantparasitaire aaltjes namen ook in 2009 door inunderen sterk af bij alle monsters .

3.3 Temperatuur op inundatie tijdens 2008 en 2009

De temperatuur van de geïnundeerde grond is niet gemeten. Wel zijn luchttemperatuur en bodemtemperatuur van het weerstation op PPO bekend (tabel 7). Deze meting vond plaats vlak naast de inundatiebakken.

Tabel 7. De luchttemperatuur op 1,5 m hoogte en bodemtemperatuur op 10 cm diepte onder gras gedurende de inundatieperiode in 2008 en 2009 in Lisse. Weergegeven is de gemiddelde temperatuur over de gehele inundatie periode (4, 6, 8, 10, 11, 12 of 13 weken) en de gemiddelde temperatuur over de periode tussen twee inundatieperioden in (telkens 2 weken in 2008 en in 2009 2w van 8 tot 10w en 1 week bij de overige perioden).

	weken inundatie en datum eind inundatie						
start inundatie	4w	6w	8w	10w	nvt (11w)	12w	nvt (13w)
24 juli 2008	21-aug	4-sep	18-sep	2-okt		16-okt	
gemiddelde luchttemperatuur							
afgelopen 2w		16.9	14.9	12.6		12.5	
gehele inundatie periode	18.7	18.1	17.3	16.4		15.7	
gemiddelde bodemtemperatuur							
afgelopen 2w		17.7	16.2	14.0		13.3	
gehele inundatie periode	18.9	18.5	17.9	17.1		16.5	
start inundatie	nvt (4w)	nvt (6w)	8w	10w	11w	12w	13w
15 juli 2009	12-aug	26-aug	9-sep	23-sep	30-sep	7-okt	14-okt
gemiddelde luchttemperatuur							
afgelopen 2w of 1w		19.1	17.0	15.3	13.8	13.6	13.8
gehele inundatie periode	18.3	18.2	18.2	17.6	17.3	17.0	16.5
gemiddelde bodemtemperatuur							
afgelopen 2w of 1w		19.2	17.2	16.2	15.2	14.5	15.2
gehele inundatie periode	19.4	19.3	18.8	18.3	18.0	17.7	17.4
aantal °C warmer in 2009 tov 2008							
luchttemperatuur		0.1	0.9	1.2		1.3	
bodemtemperatuur		0.9	0.9	1.2		1.2	

De temperaturen van zowel de lucht als de bodem lagen in 2009 globaal een graad hoger dan in 2008. Aangenomen wordt dat hoe warmer het is hoe actiever de aaltjes zijn en des te sneller zij zullen sterven tijdens inundatie bij gebrek aan zuurstof. De hogere temperatuur in 2009 zou daarom een belangrijke reden kunnen zijn van de betere bestrijding van stengelaaltjes door inunderen in 2009 ten opzichte van 2008.

4 Conclusies

Inunderen is een effectieve wijze van bestrijden van stengelaaltjes, mits dit lang genoeg wordt toegepast. De benodigde tijd is 12 weken. Mogelijk dat in “warme” zomers met een kortere periode kan worden volstaan. Het is echter niet bekend wat de precieze relatie tussen temperatuur en inundatieduur is.

Andere plantparasitaire aaltjes dan *D. dipsaci* namelijk *Rotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Meloidogyne* en *Hemicycliophora* worden ook goed bestreden door inundatie en ook hier geldt dat een periode van 12 weken inunderen de meeste kans geeft op een afdoende bestrijding.

Over indicator-aaltjes van de geslachten *Heliocotylenchus* en *Crico*'s kan niets worden gezegd omdat deze ontbraken in de geïnundeerde grondmonsters.

Het is niet uitgesloten dat ook na 12 weken inunderen een perceel niet wordt vrijgegeven omdat er(net) teveel indicator-aaltjes aanwezig zijn. De aanwezigheid van een klein aantal van die aaltjes na inundatie is op grond van dit onderzoek, soms niet goed te verklaren.

5 Discussie

Dat in de praktijk na inunderen soms overleving werd gevonden is uit deze resultaten goed te begrijpen. Afgezien van het feit dat het soms mis gaat bij het inunderen doordat er bijvoorbeeld tijdelijk geen water op het perceel staat, blijkt ook dat de inundatieduur soms (bij een “lage” zomertemperatuur) langer moet zijn om stengelaaltjes te bestrijden dan in het verleden werd aangenomen. Bovendien blijkt ook dat, hoewel de bestrijding van indicatoraaltjes door inunderen in het algemeen goed is, ook hierbij een inundatieduur van 12 weken feitelijk noodzakelijk is om het minste risico te lopen op afkeuring van het perceel door te hoge aantallen indicatoraaltjes. Het aantreffen van indicatoraaltjes is soms zeer onverwacht. Omdat vooraf geen monster wordt genomen is niet bekend of en zo ja welke indicatoraaltjes aanwezig zijn en in welke aantallen. De aantallen zeggen overigens ook niet alles, omdat soms hoge aantallen goed bestreden worden (bijv. *Tylenchorhinchus* in 2008, monsters 1 en 3 (tabel 5) en in 2009 in monsters 1 en 2 (tabel 6) en lage aantallen volgens de gegevens niet worden bestreden (monster 4 in zowel 2008 en 2009; tabel 5 en 6). Het is niet bekend waarom de bestrijding in de verschillende monsters zo verschillend is en waarom de verschillen per jaar groot kunnen zijn. Mogelijk dat ook de grondsoort hierop invloed heeft. Monster 3 van 2008 bevatte ook klei en hoewel dit fijn was van structuur overleven aaltjes mogelijk beter in klei dan in zand.

Helaas werden niet alle indicatoraaltjes in voldoende grote aantallen in de monsters gevonden en soms ontbraken deze (*Heliocotylenchus* en *Crico*'s). Daardoor is niet van alle indicatoraaltjes duidelijk of deze voldoende door inundatie bestreden worden. Hiervoor zouden meer dan twee jaar onderzoek en/of veel meer monsters nodig zijn geweest. Mogelijk zou meer duidelijkheid verkregen worden welke aaltjes voorkomen en wat de “probleem”-aaltjes zijn als alle uitslagen van de afgelopen jaren van de monsters die de nVWA na inundatie heeft genomen nog eens onderzocht worden op de aanwezigheid van indicatoraaltjes. Dit zou duidelijk kunnen maken waar nog onderzoek nodig is. Probleem is wel dat in het verleden veelal korter werd geïnundeerd.

In de monsters werden ook *Trichodoride*-aaltjes gevonden. Van deze aaltjes is al bekend dat ze inundatie kunnen overleven en worden daarom door de nVWA bij de beoordeling buiten beschouwing gelaten (net als *Heterodera*, maar in dit onderzoek werd dit aaltje goed bestreden).

De gegevens zijn aan de nVWA voorgelegd en zij zagen op grond van deze gegevens geen reden om de normen aan te passen. Hun oordeel is ook gebaseerd op de resultaten van bemonsteringen van geïnundeerde praktijkpercelen.

Beoordeling van de percelen bij de huidige normen zou wel betekend hebben dat de grond niet vrijgegeven zou zijn omdat er net teveel indicatoraaltjes in het grondmonster aanwezig waren, hoewel alle stengelaaltjes bestreden waren in de met stengelaaltjes besmette grond (monster 4 in 2009),.

In 2009 werd 25% van de besmette percelen na grondontsmetting of inunderen afgekeurd op basis van overleving van stengelaaltjes en/of indicatoraaltjes. Dit waren vrijwel allemaal percelen met chemische grondontsmetting. De grond was in die zomer te warm en te droog waardoor de metamnatrium waarschijnlijk te snel uit de grond zal zijn verdampt. Dit heeft in 2010 geleid tot het opstellen van richtlijnen om de grondontsmetting beter te laten uitvoeren. Dit kwam voort uit een samenwerking tussen PPO, Certis Europe BV en Loonbedrijf Hoogland.

Op grond van de in dit onderzoek behaalde resultaten en vragen zal nader overleg gepleegd worden met de nVWA en PT om te zien of aanvullend onderzoek naar de invloed van de grondtemperatuur en de rol van indicatoraaltjes wenselijk is.

In de praktijk wordt inmiddels ook een langere inundatieperiode aangehouden, waarbij de resultaten tot nu toe goed zijn.

6 Aanbevelingen

De praktijk zal inundatie standaard 12 weken moeten uitvoeren om voldoende zekerheid te hebben op goedkeuring door de nVWA. Vooral bij relatief koele zomers is een voldoende lange periode van belang. Indien vroeg in het voorjaar wordt geïnundeerd zou mogelijk nog langer dan 12 weken inunderen noodzakelijk zijn, omdat het dan t.g.v. de lage temperatuur relatief langer duurt voordat er zuurstofloosheid optreedt waarmee de aaltjes worden bestreden. Gegevens ontbreken hiervoor. Onderzoek zou hiervoor wel uitgevoerd kunnen worden.

Gegevens over bestrijding door inundatie van *Heliocotylenchus* en *Crico*'s ontbreken. Extra onderzoek zou daarvoor nodig zijn indien zou blijken uit de gegevens van de nVWA dat deze aaltjes ook daadwerkelijk gevonden worden in geïnundeerde percelen.

De uitslagen van de nVWA van de afgelopen jaren zouden kunnen onderzocht worden op aanwezigheid van indicatoraaltjes. Zo wordt duidelijk welke aaltjes voorkomen in gronden met bolgewassen waar stengelaaltjes gevonden worden en welke daarvan inundatie hebben overleefd.

7 Output

Lezingen:

Van 2007 t/m 2011 zijn over het optreden en bestrijden van stengelaaltjes 20 lezingen gegeven, waarin alle aspecten van stengelaaltjes, waaronder het inunderen, ter sprake kwamen (bijlage 1).

Artikelen en posters:

Vreeburg, P.J.M., Doorn, J. van en Korsuize, C.A. (PPO BBF Bloembollen). *Inundatie doodt stengelaaltjes, mits lang genoeg toegepast*. BloembollenVisie, 2009(169), 20-21.

Vreeburg, P.J.M. (PPO BBF Bloembollen) & Korsuize, C.A. (PPO BBF Bloembollen). *Bestrijding stengelaaltjes door inundatie*. Poster 2010.

Vreeburg, P.J.M. en Korsuize, C.A. (PPO BBF Bloembollen). *Twaalf weken inundatie noodzakelijk tegen stengelaaltjes*. BloembollenVisie, 2011(224), 20-21.

Overige publicaties betreffende stengelaaltjes 2007 t/m 2011 staan in de bijlage.

Bijlage: lezingen en overige publicaties over stengelaaltjes 2007 t/m 2011

Lezingen:

2007

16 januari 2007 Noordwijkerhout AJK: Erwinia en stengelaaltjes

24 januari 2007 Studiegroep Breezand: Stengelaaltjes

30 maart 2007 BKD Lisse: Stengelaaltjes

2008

13 februari 2008 Bollenoord 't Zand op de bollensoos: aaltjes

11 maart 2008 de Zuid studiegroep: Stengelaaltjes

12 maart 2008 Bollenoord't Zand op de bollensoos: Vruchtwisseling teeltplan

31 maart 2008 studiegroep T&P de Zuid: div o.a. stengelaaltjes

30 mei 2008 Kennisdag PPO: krokusknol- en stengelaaltjes en aandachtspunten ww

27 november 2008 studiegroep Tulp 3 De Zuid: stengelaaltjes

2009

2 november 2009 Studiegroep T&P de Zuid: o.a stengelaaltjes

12 november 2009 Studiegroep tulp Kennemerland: Stengelaaltjes

24 november 2009 Studiegroep tulp2 De Zuid: Stengelaaltjes

2010

12 februari 2010 Kennisdag PPO : Stengelaaltjes "een totaal verhaal"

18 februari 2010 Studiegroep De Zuid 1: Stengelaaltjes tulp en Teelt de grond uit

25 maart 2010 Studiegroep Hyacint De Zuid: diverse aspecten oa. stengelaaltjes

25 mei 2010 Bollenoord 't Zand voor loonwerkers bollenteelt: Toepassing monam

28 mei 2010 Kennisdag PPO: Richtlijnen voor een optimale toepassing van chemische grondontsmetting tegen stengelaaltjes

2011

8 februari 2011 studiegroep De Zijpe met Martin van Dam ivm tulp: Stengelaaltjes

8 maart 2011 studiegroep De Zuid Narcis: Stengelaaltjes

20 oktober 2011 Groep telers Goed Door Grond te Breezand: Stengelaaltjes

Open dagen PPO

Op de open dagen in mei is het onderzoek o[p het veld toegelicht

Overige publicaties betreffende stengelaaltjes in de jaren 2007 t/m 2011:

Artikelen

Doorn, J. van, Vreeburg, P.J.M., Boer, F.A. de, Pham, K.T.K., Dees, R.H.L en Bruggen, A.S. van (PPO BBF Bloembollen), Wiegers, G.L. (PRI Bio-interacties en Plantgezondheid) & Heemskerk, N. (2008). *Zijn er rassen te onderscheiden bij stengelaaltjes?* BloembollenVisie 2008 (143), 24-25.

Vreeburg, P.J.M, Doorn, J. van, Boer, F.A. de, Korsuize, C.A. en Dees, R.H.L. (PPO BBF Bloembollen) (2008). *Stengelaaltje vraag om serieuze aanpak in onderzoek en praktijk.* BloembollenVisie 2008 (143) 26-27.

Dwarswaard, A. en Vreeburg, P.J.M. (PPO BBF Bloembollen) (2009). Het onderzoek van Peter Vreeburg : 'Stengelaaltje blijft lastig onderwerp'. BloembollenVisie, 2009 (173), 29.

Vreeburg, P.J.M., Boer, F.A. de, Korsuize, C.A. en Doorn, J. van (PPO BBF Bloembollen). *Voorkom verspreiding van stengelaaltjes tijdens ontsmetten tulp.* BloembollenVisie, 2009(176), 20-21.

Vreeburg, P.J.M. (PPO BBF Bloembollen), Hendriks, E. (Certis Europe BV) en Hoogland, J.J.

(Loonbedrijf Hoogland). *Richtlijnen optimale toepassing grondontsmetting tegen stengelaaltjes*. BloembollenVisie, 2010 (196), 20-21.

Rapporten

Vreeburg, P.J.M en Korsuize, C.A. (PPO BBF Bloembollen) en Bruggen, A.S. van (PPO Bloembollen en Bomen nu nVWA) (2007). *Metam-natrium als grondontsmettingsmiddel voor de bestrijding van stengelaaltjes*. Lisse: PPO Bloembollen en Bomen. Maart 2007, PPO nr 32 321065 00

Os, G en Boer, F.A. de (PPO BBF Bloembollen) *Epidemiologie van stengelaaltjes in bolgewassen: afronding proef met niet-waard bolgewassen* December 2007, PPO nr. 3234011700

Vreeburg, P.J.M en Korsuize, C.A. (PPO BBF Bloembollen) (2007). *Afronding "Vergelijking effectiviteit metam-natrium met cis-dichloorpropeen als grondontsmettingsmiddel voor de bestrijding van stengelaaltjes"*. November 2007, PPO nr 32 360331 00

Kok, B.J, Vreeburg, P.J.M., Aanholt, J.T.M. van en Korsuize, C.A. (PPO BBF Bloembollen) (2008). *Onderzoek naar temperatuurverloop in kookketels (2000-2008)*. Maart 2008 (vertrouwelijk rapport

Vreeburg, P.J.M., Korsuize, C.A. en Boer, F.A. de (PPO BBF Bloembollen) (2008). *Verbetering bestrijding van stengelaaltjes door koud-stomen, voorafgaand aan de cultuurkook*. April 2008, PPO nr 32 360499 00

Doorn, J. van, Boer, F.A.de, Brommer, E en Dees, R.H.L. (PPO BBF Bloembollen), Wieggers, G.L. (PRI Bio-interacties en Plantgezondheid) . *Stengelaaltjesrassen in bolgewassen: literatuurstudie, indentificatie- en waardplantexperimenten naar het voorkomen van D. dipsaci rassen in tulp, narcis, hyacint en andere gewassen*. November 2009, PPO nr. 32 340217 08

Vreeburg, P.J.M, Korsuize, C.A., Boer, F.A. de en Doorn, J. van (PPO BBF Bloembollen). *Bestrijding stengelaaltjes in bolontsmettingsbaden : onderzoek naar de overleving, verspreiding en bestrijding van stengelaaltjes in ontsmettingsbaden*. Maart 2010, PPO nr 32 360547 00

Doorn, J. van en Vreeburg, P.J.M. (PPO BBF Bloembollen) (2010). *Tracing van stengelaaltjes: consultancy-onderzoek naar het voorkomen van stengelaaltjes op bedrijven*. (vertrouwelijk rapport)

Dees, R.H.L., Vreeburg, P.J.M. en Doorn, J. van (PPO BBF Bloembollen). *Waardplanten van stengelaaltjes : veldonderzoek naar de waardstatus van akkerbouwgewassen, groenbemesters, vaste planten, voorjaarsbloemen en zomerbloemen voor Ditylenchus dipsaci rassen uit de bloembollen*. April 2011, PPO nr 32 340539 00

Dam, M. van (PPO BBF Bloembollen) *Warmwaterbehandeling van tulp: onderzoek naar de temperatuurtolerantie van tulpenbollen i.v.m. de mogelijkheden van warmwaterbehandeling tegen stengelaaltjes* Oktober 2011, PPO nr 32 360873 00

Beers, T.G. van en Molendijk, L.P.G. (PPO Akkerbouw Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten) , Doorn, J. van en Dees, R.H.L. (PPO BBF Bloembollen) *Verspreiding van stengelaaltjes via uitgangsmateriaal: een inventarisatie in opdracht van het ministerie van LNV* December 2010, PPO nr 32 3501289 09

Dam, M. van en Haaster, A. van (PPO BBF Bloembollen). *Warmwaterbehandeling van tulp 2011*. Oktober 2011, PPO nr 32 361209 00

Posters

Doorn, J. van, Boer, F.A. de, Vreeburg, P.J.M. en Dees, R.H.L. (PPO BBF Bloembollen) (2009). *Stengelaaltjesrassen in bolgewassen*. Poster BO-06-005-001.09

Doorn, J. van, Dees, R. en Vreeburg, P.J.M. (PPO BBF Bloembollen) (2010). *Waardplanten van het stengelaaltje Ditylenchus dipsaci*. Poster.

Vreeburg, P.J.M. (PPO BBF Bloembollen) (2010). *Richtlijnen grondontsmetting Monam/Basamid tegen stengelaaltjes*. Poster Telen met toekomst

Overige

Brochure: *Inundatie in de bloembollenteelt* (2008) Samenstelling: Telen met toekomst en Alb. Groot B.V.

Vreeburg, P.J.M (PPO BBF Bloembollen)., Hendriks, E. (Certis Europe BV) en Hoogland, J.J. (Loonbedrijf Hoogland). *Richtlijnen voor een optimale toepassing van grondontsmetting met Monam Cleanstart en Basamid Cleanstart tegen stengelaaltjes*. 2010 infoblad open dagen