

Effectiviteit APT-kistenreiniger tegen quarantaine nematode *Globodera pallida*

Auteurs:
Willemien Runia & Leendert Molendijk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO-AGV)

Projectnummer: 3250190200

Dit project maakt deel uit van het Actieplan Aaltjesbeheersing, een initiatief van het Productschap Akkerbouw, Productschap Tuinbouw en LTO Nederland. Binnen het Actieplan voeren diverse partijen gezamenlijk onderzoeks- en voorlichtingsprojecten uit op het gebied van aaltjesbeheersing om de continuïteit van teelten voor de Nederlandse land- en tuinbouw te waarborgen.

Informatie over het Actieplan Aaltjesbeheersing

Tjitse Bouwkamp
Postbus 29739
2502 LS Den Haag
Telefoon: 070 - 370 84 26
Fax : 070 - 370 83 10
E-mail : aaltjesbeheersing@hpa.agro.nl
Internet : www.kennisakker.nl

Een initiatief van: Productschap Akkerbouw, Productschap Tuinbouw en LTO Nederland

Dit rapport is een uitgave van **Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
Sector Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten**

Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad

Postbus 430

8200 AK Lelystad

Telefoon: **032 – 029 11 11**

Fax : **032 – 023 04 79**

E-mail : willemien.runia@wur.nl

Internet: **www.ppo.wur.nl**

© 2012, **januari Lelystad, PPO - AGV.**

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 **PPO – AGV.**

Hoewel de inhoud van deze uitgave met zorg is samengesteld, kunnen hieraan op geen enkele wijze rechten worden ontleend.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

PPO-agv

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 - 29 11 11

Fax : 0320 - 23 04 79

E-mail : willemien.runia@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	5
2 PROEFOPZET EN UITVOERING	6
2.1 Kistenreiniger	6
2.2 Behandelingen	9
3 RESULTATEN.....	11
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIE.....	12
LITERATUUR.....	13

SAMENVATTING

Een van de mogelijkheden tot verspreiding van quarantaine organismen is fust (aardappelkisten, groentekisten, etc. Dit geldt zowel voor bacteriën zoals ringrot (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*) als voor aardappelcysteaaltjes (*Globodera rostochiensis*/*G. pallida*).

Aardappelcysteaaltjes worden onder anderen verspreid door pootaardappelen of grond (EPPO datasheet *Globodera* spp.). In kisten kunnen restanten besmette grond aanwezig zijn maar mogelijk ook schillen of stukjes aardappel met daarop cysten.

Agro Proces Techniek heeft in samenwerking met het kistenreinigingsbedrijf van Frans Renne te Biddinghuizen een nieuwe APT-kistenreiniger ontwikkeld op basis van ozon. In één werkgang worden de kisten gereinigd met geozoniseerd water en ontsmet met ozon. Het spoelwater wordt hergebruikt.

Het Productschap Akkerbouw heeft in het kader van het Actieplan Aaltjesbeheersing PPO-AGV opdracht gegeven te onderzoeken of de APT- kistenreiniger in staat is om het quarantaine aardappelcysteaaltje *Globodera pallida* te doden.

Cysten in zakjes zijn op de bodem van de kisten bevestigd waarna de kisten met verschillende snelheden door de kistenreiniger zijn gegaan. De maximale verblijftijd was daarbij hooguit 2 minuten. De ozonconcentratie was volgens opgave van APT meer dan 28 g per m³ water, maar kon niet gemeten worden tijdens de proef.

Gebleken is dat in de huidige uitvoering er geen effect was van de kistenreiniging op de vitaliteit van de cystinhoud van cysten van *Globodera pallida*.

Verlenging van de behandelingstijd en maximale verhoging van de ozonconcentratie zal nodig zijn om een adequate ontsmetting in de kistenreiniger te realiseren.

1 INLEIDING

Een van de mogelijkheden tot verspreiding van quarantaine organismen is fust (aardappelkisten, groentekisten, etc. Dit geldt zowel voor bacteriën zoals ringrot (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*) als voor aardappelcysteaaltjes (*Globodera rostochiensis*/*G. pallida*), wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax*) en stengelaaltjes (*Ditylenchus dipsaci*).

Fust speelt een rol bij de verspreiding van ringrot. Uit onderzoek is gebleken dat ringrotbacteriën maanden tot zelfs enkele jaren kunnen overleven op droge kisten waardoor nieuwe partijen aardappelen besmet kunnen raken (van der Wolf e.a., 2009).

Aardappelcysteaaltjes worden onder anderen verspreid door pootaardappelen of grond (EPPO datasheet *Globodera* spp.). In kisten kunnen restanten besmette grond aanwezig zijn maar mogelijk ook schillen of stukjes aardappel met daarop cysten. Dezelfde verspreidingsbronnen van knollen en grond gelden ook voor de wortelknobbelaaltjes *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax* (EPPO datasheets *Meloidogyne chitwoodi* en *Meloidogyne fallax*). Vrouwtjes met eipakketten kunnen aanwezig zijn in de grond of in schillen van aardappels. Ook het stengelaaltje *Ditylenchus dipsaci* kan uitdroging vele jaren doorstaan en overleeft ook jarenlang zonder waardplant (EPPO datasheet *Ditylenchus dipsaci*). Besmette materialen en machines zijn een andere bron van verspreiding van dit zeer schadelijke aaltje.

Agro Proces Techniek heeft in samenwerking met het kistenreinigingsbedrijf van Frans Renne te Biddinghuizen een nieuwe APT-kistenreiniger ontwikkeld op basis van ozon. In één werkgang worden de kisten gereinigd met geozoniseerd water en ontsmet met ozon. Het spoelwater wordt hergebruikt.

Ozon is een zeer krachtig oxidatiemiddel en wordt gebruikt voor het ontsmetten van drinkwater en industrieel en huishoudelijk afvalwater. In de agrarische sector werd ozon al in de negentiger jaren van de vorige eeuw gebruikt voor het ontsmetten van recirculatiewater in gesloten teeltsystemen in de tuinbouw. De effectiviteit tegen (niet)schadelijke schimmels, virussen en bacteriën is afhankelijk van het te bestrijden organisme, de ozonconcentratie in het water, de pH van het water en de blootstellingstijd (Runia, 1994). Voor het bestrijden van het voor Anthurium schadelijke aaltje *Radopholus similis* was een concentratie van 20 gram per uur per m³ recirculatiewater nodig. Dit was de dubbele dosis ten opzichte van virussen en schimmels (Runia & Amsing, 1996).

In 2009 is een labtoets uitgevoerd door PRI om de effectiviteit van ozon tegen de ringrotbacterie *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Cms) vast te stellen. De maximale ozonconcentratie van deze testinstallatie (Excellent Ozon Systems, Eerbeek) was 3,8 mg ozon per l water bij 10°C. Deze dosis was voldoende om de ringrotbacterie na 5 minuten inwerktijd in kraanwater te doden evenals de bacterie *Dickeya* spp. (= *Erwinia chrysanthemi*). Organisch materiaal in het spoelwater, dat afkomstig was uit kisten van het kistenreinigingsbedrijf, werd door de ozon echter ook geoxideerd zodat onvoldoende ozon resteerde en derhalve geen effectiviteit tegen de organismen meer kon worden vastgesteld, zelfs niet na een blootstellingstijd van maximaal 10 minuten. Deze behandeltijd is veel langer dan bij de kistenreiniging zal kunnen worden gerealiseerd (van der Wolf e.a., 2009).

Het Productschap Akkerbouw heeft in het kader van het Actieplan Aaltjesbeheersing PPO-AGV opdracht gegeven te onderzoeken of de APT- kistenreiniger in staat is om het quarantaine aardappelcysteaaltje *Globodera pallida* te doden. Aanvankelijk was de wens van de begeleidingsgroep om dit onderzoek in een labopstelling uit te voeren. Vanwege de slechte resultaten met Cms en *Dickeya* in de labtoets en het feit dat inmiddels duidelijk was dat de praktijkinstallatie een veel hogere dosis kon produceren is alsnog besloten de bedrijfsklare praktijkinstallatie te testen.

2 PROEFOPZET EN UITVOERING

2.1 *Kistenreiniger*

In onderstaande foto's zijn de verschillende fasen in de kistenreiniger te onderscheiden.



Foto 1 APT-kistenreiniger



Foto 2 Aanvoer kisten met heftruck



Foto 3 Kist in kistenkantelaar



Foto 4 Ondersteboven kantelen van kist voor reiniging



Foto 5 Invoer kist in reinigingsunit, waarna rolgordijn sluit



Foto 6 Uitvoer kist na openen rolgordijn en terugkantelen kist

2.2 Behandelingen

De proef is uitgevoerd op 18 mei 2011. De kisten zijn met drie verschillende snelheden door de kistenreiniger getransporteerd. De maximale capaciteit van de machine is 50 kisten per uur.

- 20 kisten per uur; het hele reinigingsproces duurt 3 minuten per kist.
- 25 kisten per uur; het hele reinigingsproces duurt 2,4 minuten per kist.
- 45 kisten per uur; het hele reinigingsproces duurt 1,3 minuten per kist.

De watertemperatuur van het reinigingswater bedroeg 15°C.

De ozonconcentratie is niet gemeten tijdens de proef omdat apparatuur daarvoor niet ingebouwd was. In november 2010 is echter door de leverancier van de ozongenerator (Lentech) een concentratie gemeten van 28 mg/l in het desinfectiewater wat het maximale bereik van de meter was en dus mogelijk een onderschatting van de reële waarde. De verwachting van APT was dat door optimalisatie de ozonconcentratie nog kon worden verhoogd.

Bij de watertemperatuur van 15°C, zoals tijdens de proef, zou theoretisch volgens APT de ozonconcentratie maximaal 50 mg/l kunnen bedragen.

Op twee plaatsen in de te ontsmetten kisten zijn Monodur gaaszakjes met elk 2000 cysten/zakje van *Globodera pallida* aangebracht. Op de bodem in de hoek (foto 7) en op de bodemlat (foto 8).

Alle behandelingen zijn in drievoud uitgevoerd; dus 9 kisten totaal met in elke kist op twee plaatsen een zakje met cysten.

Na behandeling zijn deze zakjes weer verwijderd uit de kisten en gedroogd en na 5 dagen onder geconditioneerde omstandigheden bewaard bij 10°C en 40% r.v., evenals onbehandelde cysten, tot de beoordeling in een loktoets.



Foto 7 Cystenzakje met cysten van *G.pallida* in hoek van behandelde kist



Foto 8 Cystenzakje met cysten van *G.pallida* op bodemlat van behandelde kist

De effectiviteit van de behandelingen is vastgesteld in een lange loktoets waarin eieren uit behandelde cysten van aardappelcysteeltjes (*Globodera pallida*) te lokken zijn gelegd. De cysten uit de zakjes zijn na inweken vermalen en vanuit deze suspensies zijn per behandeling in duplo minimaal 1200 eieren te lokken gelegd op een zeefje/gaasbuisje, boven een wekstof. Deze wekstof bestaat uit wortellexudaat van aardappel en is ten behoeve van de loktoets verzameld. Gedurende zes weken is wekelijks de wekstof afgetapt en verversed en zijn de juvenielen geteld die uit de eieren door het gaasbuisje zijn gekropen en in de wekstof terecht gekomen zijn. Daarna was de lokking dermate afgenomen dat er besloten is te stoppen.

De loktoets is ingezet op 3 oktober en afgerond na 6 weken op 14 november 2011.

3 RESULTATEN

In tabel 1 zijn de resultaten opgenomen van de loktoets. Daarin staat het percentage lokking van vitale juvenielen uit de cysten van *G. pallida* vermeld per behandeling en herhaling en gemiddeld over de drie herhalingen.

Tabel 1 Lokkingspercentage van vitale juvenielen uit eieren van *G. pallida*

Behandeling	lokatie kist	Herhaling	lokking (%)	gemiddeld (%)
Onbehandeld	geen	1	47	44
Onbehandeld	geen	2	40	
20 kisten/uur	hoek	1	42	48
20 kisten/uur	hoek	2	43	
20 kisten/uur	hoek	3	59	
20 kisten/uur	bodemlat	1	49	50
20 kisten/uur	bodemlat	2	49	
20 kisten/uur	bodemlat	3	52	
25 kisten/uur	hoek	1	53	65
25 kisten/uur	hoek	2	85	
25 kisten/uur	hoek	3	56	
25 kisten/uur	bodemlat	1	50	53
25 kisten/uur	bodemlat	2	48	
25 kisten/uur	bodemlat	3	60	
44 kisten/uur	hoek	1	45	50
44 kisten/uur	hoek	2	54	
44 kisten/uur	hoek	3	51	
44 kisten/uur	bodemlat	1	50	52
44 kisten/uur	bodemlat	2	50	
44 kisten/uur	bodemlat	3	57	

Uit tabel 1 blijkt dat uit 44% van de eieren van de onbehandelde cysten, die op het gaasbuisje te lokken zijn gelegd, onder invloed van de wekstof, vitale juvenielen zijn gekomen, die door het gaasbuisje heen in de wekstof terecht zijn gekomen. Bij alle behandelingen is dit percentage hoger, wat tot de conclusie leidt dat er geen enkel effect van de ozonbehandeling is op de cystinhoud van de cysten van *G. pallida*. Ook is er geen verschil te zien tussen de diverse snelheden van behandeling.

4 DISCUSSIE EN CONCLUSIE

- In deze proef is geen enkel effect van doding geconstateerd op de cystinhoud van het aardappelpycysteaaltje *Globodera pallida*.
- Er is tevens geen enkel verschil in effectiviteit geconstateerd tussen de verschillende snelheden van de machine van 20 tot 44 kisten per uur.
- De totale behandelingstijd van reiniging en ontsmetting was in de proef maximaal 2 minuten bij 20 kisten per uur bij een inschatting dat voor de aan- en afvoer van de kist naar en uit de ontsmettingsunit hooguit 30 seconden nodig is. Bij toenemende capaciteit is de behandelingstijd nog korter. Een langere behandelingstijd is bedrijfseconomisch niet haalbaar.
- Omdat er geen doding tegen *G. pallida* was kan van de kistenreiniger in zijn huidige vorm ook geen adequate ontsmetting worden verwacht tegen de andere quarantaine aaltjes *Meloidogyne chitwoodi* en *Ditylenchus dipsaci*.

De vraag is wat de reden hiervoor kan zijn. Voor een effectieve ozonbehandeling zijn er twee voorwaarden; een voldoende hoge concentratie en een voldoende hoge behandelingstijd. Bovendien hangt het ontsmettende effect sterk af van de vervuilingsgraad van de kisten. De ozonconcentratie is niet gemeten tijdens de proef maar was op een eerder tijdstip wel gemeten en zou volgens APT meer dan 28 mg per liter water zijn ofwel 28 g per m³ water. Zoals in de inleiding reeds vermeld was in recirculatiewater in substraatteelten in de tuinbouw voor het doden van het aaltje *Radopholus similis* een behandeling van een uur nodig bij een ozonconcentratie van 20 gram per m³ recirculatiewater. Dit type water is enigszins te vergelijken met het vervuilde water uit de kisten. Naast het feit dat de ozonconcentratie onbekend was tijdens het wasproces is het zeer waarschijnlijk dat de behandelingstijd veel te kort was voor een betrouwbare ontsmetting tegen cysten van *G. pallida*.

Reactie kistenreinigingsbedrijf Frans Renne:

- Er is tijdens het proces kennelijk iets misgegaan maar de oorzaak is nog niet duidelijk.
- Er wordt meetapparatuur in de kistenreiniger ingebouwd om de ozonconcentratie tijdens het wassen en ontsmetten te kunnen meten.
- Zolang er geen harde onderzoeksgegevens beschikbaar zijn over de effectiviteit tegen schadelijke organismen wordt de kistenreiniger alleen ingezet voor het wassen van kisten met geozoniseerd water.
- Op korte termijn wordt getracht om alsnog onderzoek te laten uitvoeren met de verbeterde versie van de kistenreiniger.

LITERATUUR

- Data Sheets on Quarantine Pests, *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida*. Prepared by CABI and EPPO for the EU under Contract 90/399003. EPPO A2 list nrs. 124/125.
- Data Sheets on Quarantine Pests, *Meloidogyne chitwoodi*. EPPO A2 list no. 227.
- Data Sheets on Quarantine Pests, *Meloidogyne fallax*. EPPO A2 list no. 295.
- Data Sheets on Quarantine Pests, *Ditylenchus dipsaci*. Prepared by CABI and EPPO for the EU under Contract 90/399003. EPPO A2 list no. 174.
- Runia, W. Th. (1994). Disinfection of recirculation water from closed cultivation systems with ozone. Acta Horticulturae 361: 388-396. International Symposium on New Cultivation Systems in Greenhouse. Internet: www.ishs.org
- Runia, W.Th.& Amsing, J.J. (1996). Disinfestation of nematode-infested recirculation water by ozone and activated hydrogen peroxide. Proceedings Ninth International Congress on Soilless Culture; 381-394.
- Van der Wolf, J., Bergervoet, J., Kastelein, P. & van der Zouwen, P. (2009). Ringrotbestrijding met behulp van ozon. Nota 642, Plant Research International; pp 8.