

PROEVEN TER BESTRIJDING VAN *HETERODERA ROSTOCHIENSIS* DOOR HET WASSEN EN ONTSMETTEN VAN AARDAPPELEN

*With a summary: Experiments to control Heterodera rostochiensis
by washing and disinfecting potatoes*

DOOR

IR J. D. BIJLOO

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen¹⁾

INLEIDING

Van verschillende zijden is reeds onderzocht of de cysten van *Heterodera rostochiensis* welke in de grond, die aan de aardappelknol gekleefd is, aanwezig zouden kunnen zijn, gedood of verwijderd kunnen worden. Indien dit zou gelukken, dan zouden aardappelen van besmette terreinen niet langer voor pootdoeleinden gemeden behoeven te worden.

TRIFFIT en HURST (1935) toonden aan, dat bij warmwaterontsmetting geen enkele temperatuur, waarbij de cysten gedood werden, ongevaarlijk was voor de aardappelen.

FRANKLIN (1939 en 1940) vond, dat door behandeling met warme of koude formaline de cysten gedood konden worden. De houdbaarheid van de knollen werd echter ongunstig beïnvloed. Proeven van de schrijver bevestigden dit resultaat.

LUBATTI en BLACKITH (1950) vonden, dat ernstige beschadiging van de knol optrad bij begassing van aardappelen met methylobromide bij een gaswaarde (aantal grammen methylobromide $\times$ tijd per m³ gasruimte) van 500-600 bij vrij hoge temperaturen (30 °C); bij lagere temperaturen trad ernstige kiembeschadiging op, welke zich gedeeltelijk kon herstellen. Er werd een groot verschil in gevoeligheid tussen verschillende aardappelrassen geconstateerd. GOFFART (1952) geeft aan, dat in luchtdroge grond aanwezige cysten pas bij een gaswaarde hoger dan 600 (20 °C) gedood werden. Hierbij werd echter het weefsel van de knol beschadigd.

MATERIAAL EN METHODEN

In verband met de wettelijke voorschriften ter bestrijding van het Aardappelcystenaaltje kunnen in Nederland geen aardappelen verbouwd worden op gronden, besmet met deze parasiet. Niettemin blijft het in het licht van de aanbevelingen van de European Plant Protection Organisation, die adviseert dat pootaardappelen niet alleen afkomstig moeten zijn van onbesmette gronden, maar ook zoveel mogelijk vrij van grond moeten zijn (LARGE, 1953), wenselijk om aardappelen en ook aan 'ere landbouwproducten zoveel mogelijk grondvrij te vervoeren en te distribueren.

Bij wasproeven met aardappelen, afkomstig van een besmet proefterrein op

¹⁾ Gedetacheerd door de Werkgroep Onderzoek Bestrijding Aardappelcystenaaltje T.N.O.

zandgrond, bleek het bij herhaling mogelijk deze aardappelen met behulp van een voor dit doel geconstrueerde aardappelwasmachine geheel vrij van cysten te wassen. Het zelfde resultaat werd dit jaar voor het eerst bereikt met aardappelen, afkomstig van een besmet proefveld op zavelgrond. Aardappelen, afkomstig van niet besmette zware kleigronden, bleken echter nog niet geheel vrij van grond gewassen te kunnen worden.

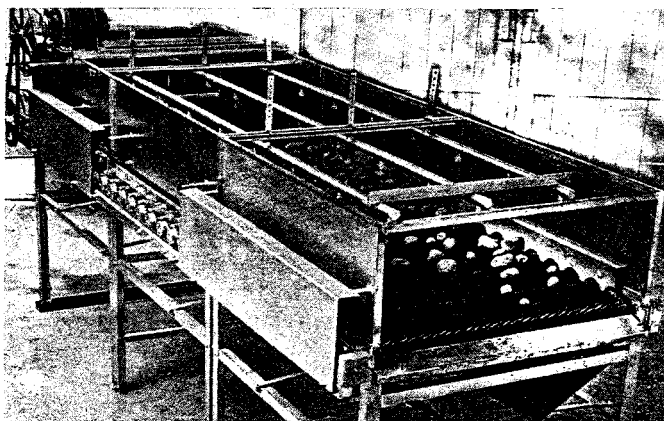


FIG. 1. PROTOTYPE VAN DE AARDAPPELMACHINE WELKE IN DEZE PROEVEN WERD GEBRUIKT

(Prototype of the potato-washing machine used in these experiments)

Als onderdeel van een groot aantal was- en ontsmettingsproeven¹⁾, welke in samenwerking met de Stichting voor Aardappelbewaring en DR J. C. MOOI²⁾ gedaan worden, werd door de schrijver nagegaan op welke wijze een methode van ontsmetting van pootaardappelen tegen *Rhizoctonia* en *Fusarium* mrot gewijzigd zou moeten worden om kunstmatig aan de aardappelen toegevoegde cysten van *Heterodera rostochiensis* te kunnen doden.

Bij ontsmetting van aardappelen in samenhang met een mechanisch wasproces zal de dompeltijd in de ontsmettingsvloeistof kort moeten zijn, zodat de capaciteit van het wassen (bijvoorbeeld 6-8 ton aardappelen per uur) daar door niet beperkt wordt. Als uitgangspunt werden de dompeltijden genomen, welke in de praktijk gebruikelijk zijn bij ontsmetting tegen *Rhizoctonia solani*. Vlak na de dompeling is de cyste-inhoud dan echter nog niet gedood, doch door de aardappelen niet te snel te drogen, kan de inwerkingstijd verlengd worden.

In het algemeen nu zullen aardappelen, indien nat opgezakt na de ontsmetting en geplaatst op een roostervloer, waardoor niet voorverwarmde lucht geblazen wordt, meer dan 8 à 10 uur vragen voor zij droog zijn.

Droge cysten werden in gazen zakjes gedaan, welke met een lange koperdraad aan een label bevestigd werden. Hierdoor was het mogelijk op eenvoudige

¹⁾ Deze proeven en nadere bijzonderheden over de gebruikte wasmachine zullen op een later tijdstip elders gepubliceerd worden.

²⁾ Onderzoeker bij het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.) te Wageningen.

wijze dit proefmonster in het midden van een zak aardappelen te brengen.

De aardappelen werden gewassen met de bovengenoemde aardappelwas-machine, welk proces 3-4 minuten duurt. Daarna werden ze gedurende verschillende tijden gedompeld in enkele concentraties van de organische kwikverbinding Aardisan. Bij voorgaande proeven was reeds gebleken, dat de organische kwikverbinding AAventa te phytotoxisch is voor aardappelontsmetting, zodat dit middel niet in de proeven werd opgenomen. Enkele oriënterende bepalingen werden gedaan met de organische kwikverbinding Aretan.

RESULTATEN

De proeven werden uitgevoerd in November (aardappelen na 18 uur droog), in Januari (aardappelen na 12 uur droog) en in Maart (aardappelen na 7 uur droog door het gebruik van voorverwarmde lucht). Uit ieder aan de zakken toegevoegd monster cysten werden 100 cysten genomen en in het laboratorium gedurende twee en een halve maand geactiveerd, waarbij wekelijks vers wortel-secreet werd toegevoegd. Na de activering werd met behulp van de Homogenisatormethode (BULO, 1954) het aantal niet geactiveerde eieren bepaald. Uit deze waarnemingen werd het percentage geactiveerde larven ten opzichte van het totaal berekend. Bij de blanco's zal een gedeelte van de niet geactiveerde eieren volgend jaar alsnog uitkomen. Bij de bepalingen, waarbij geen enkele larve geactiveerd werd, mag aangenomen worden, dat de eieren dood zijn.

TABEL 1. Behandeling van pootaardappelen met organische kwikverbindingen voor het doden van cysten van *Heterodera rostochiensis* welke in zijden gazen zakjes waren toegevoegd.

De aardappelen werden gedurende verschillende tijden vochtig gehouden. Van iedere dompeling werden 100 cysten geactiveerd

Treatment of seed-potatoes with organic mercury-compounds to control cysts of Heterodera rostochiensis added in little silk-gauze bags

The potatoes were kept damp for varying periods; 100 cysts from each lot were hatched

Behandeling	November Aardapp. na 18 uur droog <i>Potatoes dry after 18 hours</i>				Januari Aardapp. na 12 uur droog <i>Potatoes dry after 12 hours</i>				Maart Aardapp. na 7 uur droog <i>Potatoes dry after 7 hours</i>			
	geactiveerde larven <i>hatched larvae</i>	achtergebleven larven (not hatched = killed larvae)	% geactiveerd %	% hatched	geactiveerde larven <i>hatched larvae</i>	achtergebleven larven (not hatched = killed larvae)	% geactiveerde %	% hatched	geactiveerde larven <i>hatched larvae</i>	achtergebleven larven (not hatched = killed larvae)	% geactiveerde %	% hatched
Blanco (Check)	10.777	6.660	62		5.588	3.650	60,5		8.914	5.869	60,3	
20 min.; water	10.980	7.900	58		8.675	6.300	58		7.998	4.965	61,7	
1 min.; 0,15% Aardisan	1.030	12.920	7,5		413	10.025	3,9		-	-	-	
20 min.; 0,15% Aardisan	270	16.280	2		0	11.350	0		35	14.290	0,24	
1 min.; 0,5 % Aardisan	0	15.080	0		0	13.950	0		22	14.575	0,15	
20 min.; 0,5 % Aardisan	0	17.280	0		0	11.000	0		0	13.650	0	
1 min.; 1 % Aardisan	10	18.980	0,05		0	10.200	0		0	15.850	0	
5 min.; 1 % Aardisan	0	18.380	0		0	10.600	0		0	14.275	0	
1 min.; 0,15% Aretan					665	16.075	3,9					
1 min.; 0,5 % Aretan					0	13.925	0					
1 min.; 1 % Aretan					0	11.300	0					

Uit de tabel valt af te lezen, dat de reeds in de praktijk toegepaste dompeling

van 0,5% Aardisan gedurende 1 minuut voor ontsmetting tegen *Rhizoctonia solani*, een volledige doding van de cysten van *Heterodera rostochiensis* geeft, indien de knollen maar minstens 7 uur vochtig blijven. De enkele nog gelokte larven in Maart rechtvaardigen de veronderstelling, dat het hier gaat om en kele ontsnapte eieren, welke indien de cysten langer droog in de zak met aardappelen bewaard waren, waarschijnlijk nog door de vluchtige kwikverbinding gedood zouden zijn.

De aardappelen werden niet voorgekiemd uitgeplant om de verschillen zo sprekend mogelijk naar voren te laten komen. Dit werd nog versterkt door het koude en droge voorjaar van 1954.

De oriënterende proef met Aretan in Januari vestigt de indruk, dat de nematocide werking van dit middel, althans indien het monster na 12 uur droog is, vergelijkbaar is met die van Aardisan¹⁾. Bij controle van de uitgeplante aardappelmonsters bleek echter, dat dit middel in deze proeven de stand en regemaat van het gewas ongunstiger beïnvloedde dan Aardisan.

In het algemeen bleek, dat de ontsmettingen in November de opkomst sterker beïnvloedden dan die in Januari en Maart. Vooral bij de rassen Libertas en Eersteling, afkomstig van zandgrond, werd zelfs bij de gebruikelijke dompeling van 0,5% Aardisan gedurende 1 minuut schade ondervonden. Bij het ras Bintje, afkomstig van klei en van zand, werd bij deze dompeling alleen een zeer geringe vertraging in de opkomst geconstateerd, welke spoedig verdwenen was. Indien de knollen voorgekiemd zouden zijn uitgeplant, zouden deze verschillen vermoedelijk niet zijn opgetreden.

Bij dompeling in 0,5% Aardisan gedurende 20 minuten en 1% Aardisan gedurende 1 en 5 minuten werd bij alle rassen meer of minder sterke beschadiging waargenomen. Het onderzoek hierover wordt voortgezet; de volledige gegevens zullen op een later tijdstip samen met die van de Stichting voor Aardappelbewaring en die van Dr. Mooi vermeld worden.

Gaarne betuig ik mijn dank aan Dr. J. C. MOOI, Ir. A. E. R. MES en Ir. C. STEIN voor de medewerking, welke zij bij dit onderdeel van de proeven verleenden.

SAMENVATTING

Het bleek mogelijk aardappelen, afkomstig van besmette proefvelden op zand en zavelgrond, door een machinaal wasproces van aanhangende grond en cysten te bevrijden. Aardappelen van onbesmette zware kleigrond bleken echter nog niet geheel vrij van grond gewassen te kunnen worden. In aansluiting hierop werd nagegaan of kunstmatig toegevoegde cysten van *Heterodera rostochiensis* gedood konden worden door het ontsmetten van de aardappelen met organische kwikverbindingen.

De in de praktijk gebruikelijke dompeling in 0,5% Aardisan gedurende 1 minuut bleek dodelijk voor de cysten, indien de aardappelen minstens gedurende 7 uur na de ontsmetting vochtig gehouden werden.

Bij het ras Bintje, afkomstig van klei of van zand, trad hierna slechts een zo geringe tijdelijke vertraging in de opkomst op, dat in deze behandeling perspectief wordt gezien en deze verder in het onderzoek wordt betrokken. Bij de rassen Eersteling en Libertas van zand werd echter grotere schade gecon-

¹⁾ Bij proeven van recenter datum bleek dat bij kortere droogtijden de nematocide werking van Aretan geringer is dan die van Aardisan.

stateerd. Ook andere dompelingen in AArdisan, waarbij de cysten volledig gedood werden (zie tabel), toonden een meer of minder sterke beschadiging van het gewas bij uitplanten. Doordat niet werd voorgekiemd en de groeiomstandigheden in het voorjaar zeer ongunstig waren, kwamen de verschillen tussen de behandelingen zeer sterk naar voren.

AAventa bleek in een oriënterende proef te phytotoxisch voor aardappelknolontsmetting.

SUMMARY

It was possible to free potatoes, grown on infested trial fields of sandy soil and sandy loam, from soil and cysts of *Heterodera rostochiensis* by treatment with a potato washing machine. Potatoes from uninfested heavy clay could not be completely freed from soil by washing.

Groups of cysts in silk-gauze bags were placed in sacks containing potatoes which were disinfected by immersion in solutions of organic mercury compounds.

The cysts were completely killed if immersed in 0.5 percent AArdisan for one minute and kept wet for at least seven hours.

The variety Bintje from clay and from sandy soil, after soaking in AArdisan 0.5 percent for one minute, and keeping wet for different times only showed a very small retardation of sprouting which soon disappeared. Further experiments are being conducted. The varieties Eersteling and Libertas from sandy soil were more heavily damaged than Bintje.

Other concentrations of AArdisan, which killed the cysts (see table), also resulted in injury. The differences in emergence among potatoes given various treatments were rather high because the tubers were planted without previous sprouting and the weather in spring was very cold and dry.

AAventa was to phytotoxic to use for disinfection of potato tubers.

GECITEERDE LITERATUUR

- BIJLOO, J. D. – 1954. A new Method for estimating the Cysts Contents of the Potato-root Eelworm *Heterodera rostochiensis* Wollenweber. J. Helminth. 28 (3/4): 123–126.
- FRANKLIN M.T. – 1939. Treatment of seed-potatoes for the destruction of adhaerent *Heterodera Schachtii* cysts. J. Helminth. 17: 113–126.
- FRANKLIN, M. T. – 1940. The effect on seed-potatoes of formaline treatment for the destruction of adhaerent eelworm cysts. J. Helminth. 18: 85–88.
- GOFFART, H. – 1952. Zur Frage der Bekämpfung von Nematoden mit Methylbromid. Anz. f. Schadl. XXV: 104.
- LARGE, E. C., – 1953. Thanks to the Colorado beetle... Agriculture (J. Min. of) 59: 463–468.
- LUBATTI, O. F. and BLACKITH, R. E. – 1950. Fumigation of agricultural products. II. Susceptibility of seed-potatoes to the vapour of methylbromide. J. Sc. Fd. Agr. London 1: 240–244.
- TRIFFIT, M. J. and HURST, R. H. – 1935. On the thermal deathpoint of *Heterodera Schachtii*. J. Helminth. 13: 219–222.