

bare lenticelinfecties. Bij de objecten Eca, Ech en "schoon" betrof dit respectievelijk 6, 0 en 2% van de knollen in de potten. Hieruit blijkt dat met Eca besmet loof tot de meeste zichtbare aantasting leidde en dat ook het object "schoon" loof niet helemaal vrij van rot was.

In de veldproef kon alleen Eca na het beregenen in de grond worden gedetecteerd; op één uitzondering na alleen in de veldjes die met Eca besmet loof bedekt waren. Ook in de knollen kon alleen Eca worden teruggevonden. Het aantal bacteriën in het object dat bedekt was door met Eca besmet loof, verschilde statistisch betrouwbaar van het controle-object met "schoon" loof. In het object waarin na het looftrekken geen loof op de ruggen is gelegd, werden geen Eca-bacteriën in de knollen gevonden.

In het veld was er geen duidelijk verschil in het aantal bacteriën op de knollen die 2-5 cm, respectievelijk 5-10 cm diep onder de grond zaten.

In het veld werden in totaal twee knollen met zichtbaar rot gevonden die met Eca besmet waren; één knol in een Eca-object en één in een "schoon loof"-object. De eerste had een significant hogere Eca-concentratie.

Dat in de veldproef werkelijk sprake was van besmettingen met Eca-bacteriën is bevestigd door isolatie van deze *Erwinia*-bacteriën.

Conclusie

Onder de gekozen omstandigheden konden aardappelknollen inderdaad met *Erwinia*-bacteriën be-

smet worden vanuit besmet, gehakseld, groen loof. Voor Eca kon dit zowel in een pottenproef als in een veldproef worden aangetoond, voor Ech alleen in een pottenproef. Weliswaar werd in de proeven veel berekend, maar besmetting kan waarschijnlijk ook na veel minder regen optreden. Het is dan ook raadzaam om er in verband met het tegengaan van verspreiding van bacterieziekten bij het loofklappen van vers loof voor te zorgen dat het loof zo min mogelijk op de ruggen komt te liggen en dat het loof goed verspreid wordt in de geulen zodat het snel kan drogen. Het loofklappen dient bij voorkeur bij goed drogend weer te worden uitgevoerd. Het openstaan van de lenticellen verhoogt waarschijnlijk het risico van besmetting. Tenslotte bleek dat loof zonder verschijnselen van bacterieziekte zwaar besmet kan zijn, zowel met Eca als met Ech.

Summary

Contamination of potato tubers with Erwinia carotovora subsp. atroseptica (Eca) and Erwinia chrysantemi (Ech) from potato haulm debris produced by pulverization prior to harvest was investigated in both an experiment in pots and in a field trial.

Contaminated, pulverized haulms placed on Erwinia-free potato plants without haulms were irrigated and the tubers were tested one week after haulm pulverization. Under the chosen conditions tuber contamination proved to occur. For Eca this was demonstrated in both the pot experiment and the field trial; for Ech only in the pot experiment.

Bestrijding van *Rhizoctonia* in relatie tot de besmetting van het pootgoed bij zetmeelaardappelen

Control of Rhizoctonia solani in relation to the infection level in seed potatoes

ing. K.H. Wijnholds, regio-onderzoeker SIO

Inleiding

Over de wijze van bestrijding van *Rhizoctonia* is al enkele jaren een discussie gaande. De volgende manieren van bestrijding van *Rhizoctonia* zijn mogelijk:

1. Een combinatie van grond- en knolbehandeling bij het TBM-pootgoed. Als de nateelt een index heeft

van circa 10 dan moet geen knolbehandeling worden uitgevoerd voor de fabrieksaardappelteelt.

2. Het TBM-pootgoed behandelen met Solacol of Moncereen. De nateelt moet dan in de meeste gevallen ook een knolbehandeling krijgen voor de fabrieksteelt. Veelal vindt men dusdanig veel *Rhizoctonia* op de knol dat de index veel hoger is dan 10.

Tabel 27. Procentuele verdeling klassen bij verschillende indices.

index	percentage knollen, bezetting met <i>Rhizoctonia</i> volgens PD-schaal				
	schoon	zeer licht	licht	matig	zwaar
gewassen schoon	100	0	0	0	0
visueel schoon	100	0	0	0	0
10	70	20	10	0	0
20	55	22.5	12.5	7.5	2.5
30	35	30	20	10	5

Voordelen van de verschillende methoden

Methode 1

- Onderzoek heeft aangetoond dat op deze wijze pootgoed kan worden geteeld, dat praktisch vrij is van *Rhizoctonia*.
- Per plant komt een groter aantal knollen voor.
- Tijdens het poten van de fabrieksaardappelen is poederen niet nodig.

Methode 2

- Onderzoek heeft aangetoond dat een knolbehandeling altijd lonend is (bij gebruik van het normale praktijk-pootgoed dat nogal bezet is met *Rhizoctonia*).

Naar de mate van schade in het gewas, afhankelijk van de sclerotiënbezetting, is weinig onderzoek gedaan.

Proefopzet

In 1987 is dit onderzoek gestart op ROC 't Kompas te Valthermond, terwijl in 1988, 1989 en 1990 proefvelden hebben gelegen op ROC Kooyenburg te Rolde en ROC 't Kompas.

Voor het onderzoek is in de jaren achtereenvolgens gebruik gemaakt van de rassen Elles (1987),

Prevalent (1988), Mentor (1989, Kooyenburg), Astarte (1989, 't Kompas) en Astarte (1990) sortering 35/45 mm met een behoorlijke sclerotiënbezetting. Van deze sclerotiën was rond de 80 % vitaal volgens onderzoek op het H.L. Hilbrandslaboratorium. Uit deze partij zijn de knollen uitgezocht om de verschillende indices te realiseren. Afwijkende knollen zijn verwijderd. Als knolbehandelingmiddel is gekozen voor Solacol. Het proefveld is in zes herhalingen aangelegd. In tabel 27 is te zien hoe de verschillende indices zijn opgebouwd.

Resultaten

In de tabellen 28 tot en met 30 zijn de resultaten over de vier proefjaren weergegeven. Uit deze resultaten valt af te leiden dat het effect van een knolbehandeling tegen *Rhizoctonia* slechts gering is. Alleen op de lokatie Kooyenburg is het onderwatergewicht bij de objecten-index 10 en 30 significant hoger door een knolbehandeling. Er is echter een duidelijke tendens aanwezig dat op beide locaties het onderwatergewicht stijgt door een knolbehandeling bij een toenemende bezetting met *Rhizoctonia*. Tevens daalt het onderwatergewicht bij toenemende bezetting.

Bij het uitbetalingsgewicht zijn de verschillen als

Tabel 28. Veldgewicht in relatieve cijfers (gemiddeld over de jaren 1987, 1988, 1989 en 1990) te Rolde en Valthermond met en zonder knolbehandeling.

index	Kooyenburg			't Kompas			beide locaties		
	-	+	gem.	-	+	gem.	-	+	gem.
gewassen schoon	90	90	90	116	114	115	103	102	102
visueel schoon	88	90	89	111	112	112	100	101	100
10	86	86	86	111	115	113	99	101	100
20	87	86	87	113	114	113	100	100	100
30	86	89	87	111	113	112	98	101	100
	100 = 54.0								
	LSD(0.05) = 5 %			LSD(0.05) = 5 %			LSD(0.05) = 4 %		

Tabel 29. Onderwatergewicht (gemiddeld over de jaren 1987, 1988, 1989 en 1990) te Rolde en Valthermond met en zonder knolbehandeling.

index	Kooyenburg			't Kompas			beide locaties		
	-	+	gem.	-	+	gem.	-	+	gem.
gewassen schoon	495	493	494	474	472	473	485	483	484
visueel schoon	490	495	492	476	475	476	483	485	484
10	489	496	492	475	477	476	482	486	484
20	491	495	493	474	471	473	482	483	483
30	484	492	488	470	471	470	477	482	479
	LSD(0.05) = 6 gram			LSD(0.05) = 6 gram			LSD(0.05) = 5 gram		

Tabel 30. Uitbetalingsgewicht in relatieve cijfers (gemiddeld over de jaren 1987, 1988, 1989 en 1990) te Rolde en Valthermond met en zonder knolbehandeling.

index	Kooyenburg			't Kompas			beide locaties		
	-	+	gem.	-	+	gem.	-	+	gem.
gewassen schoon	93	92	93	113	111	112	103	102	103
visueel schoon	90	93	92	110	110	110	100	102	101
10	88	89	88	109	114	112	98	101	100
20	89	89	89	111	110	111	100	100	100
30	86	91	89	108	110	109	97	100	99
	100 = 68.7								
	LSD(0.05) = 5 %			LSD(0.05) = 5 %			LSD(0.05) = 4 %		

gevolg van de knolbehandeling opnieuw klein. Alleen op Kooyenburg geeft een behandeling bij index 30 een significante meeropbrengst. Op beide locaties neemt de opbrengst af bij toenemende bezetting met *Rhizoctonia* en lijkt een behandeling zinvol bij indices boven 20.

Discussie

Door een vrij grote spreiding in de opbrengsten zijn de LSD-waarden relatief hoog. Verschillen tussen de diverse objecten en behandelingen zijn daardoor moeilijk aan te tonen. Ook dient opgemerkt te worden dat het weer in het voorjaar tijdens de opkomst van dien aard was, dat de opkomst erg vlot verliep en de *Rhizoctonia* niet veel kans had om de kiemen aan te tasten. De vraag welke methode het beste gevolgd zou kunnen worden is niet éénduidig te beantwoorden, omdat uit dit onderzoek niet blijkt waar de schadegrens ligt voor het wel of niet toepassen van een knolbehandeling tegen *Rhizoctonia*. Vervolgonderzoek zal moeten aantonen welke methode in de praktijk de meeste voordelen oplevert.

Conclusies

Uit de vier jaren onderzoek naar de effecten van de bestrijding van *Rhizoctonia* in relatie tot de besmetting van het pootgoed, komt naar voren dat in jaren met weinig risico's tijdens de opkomst een behandeling pas zinvol is bij zware bezettingen op de knol. Welke van de geschetste methoden in de totale aanpak als beste kan worden gekozen, zal uit vervolgonderzoek moeten blijken.

Literatuur

Schreuder, J. *Rhizoctoniabestrijding in relatie tot besmetting van het pootgoed*. Onderzoek 1987, uitgave van de Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de akkerbouw in middenoost- en noordoost-Nederland (1988), p. 45-49.

Wijnholds, K.H. *Rhizoctoniabestrijding in relatie tot besmetting van het pootgoed*. Onderzoek 1988, uitgave van de Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de akkerbouw in middenoost- en noordoost-Nederland (1989), p. 43-46.

Wijnholds, K.H. *Rhizoctoniabestrijding in relatie tot besmetting van het pootgoed*. Onderzoek 1989, uitgave van de Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de akkerbouw in middenoost- en noordoost-Nederland (1990), p. 42-45.

Wijnholds, K.H. Rhizoctoniabestrijding in relatie tot besmetting van het pootgoed. Onderzoek 1990, uitgave van de Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de akkerbouw in middenoost- en noordoost-Nederland (1991), p. 43-45.

Summary

In four years of field trials on a sandy and a sandy-

peat soil the control of *Rhizoctonia solani* was studied in relation to the infection level on seed potatoes. In these years weather conditions were suboptimal for damage from *Rhizoctonia*. Application of chemicals to protect the sprouts is useful when the infection level in seed potatoes is higher than index 30.

De schimmel *Phoma exigua* var. *foveata*, de veroorzaker van gangreen bij aardappelen, op zand- en dalgronden van Noordoost-Nederland

The fungus Phoma exigua var. *foveata*, the causes of gangrene in potatoes, on sandy-peat soil in the north-east of the Netherlands

dr.ir. L.J. Turkensteen, IPO-DLO, ir. A. Mulder, HLB, D. Looijen, IPO-DLO en ing. Js. Roosjen, HLB

Inleiding

Gangreen werd in Nederland voor het eerst aangetroffen in 1972 (Turkensteen en Jellema, 1990). Vanaf 1973 werd gemiddeld twee procent van de in kleigebieden geteelde partijen pootgoed door de NAK afgekeurd wegens aangetoonde besmetting met *Phoma exigua* var. *foveata*, met een speciaal daarvoor ontwikkelde gevoelige toetsmethode.

In het zetmelaardappelgebied, dat globaal de zand- en dalgronden van Drenthe, Oost-Groningen en Noord-Overijssel omvat, werd in de periode 1972 t/m 1987 met de gebruikelijke kneustoets geen besmetting met deze *Phoma*-soort aangetroffen (Doornbos, 1989). De algemene mening was dat gangreen op zand- en dalgronden geen probleem zou zijn. Deze mening werd gestaafd door onderzoek in Wageningen. In bakproeven in het open veld met besmette grond bleek dat besmetting in zandgrond na twee jaar niet meer aantoonbaar was, terwijl besmetting in kleigrond na vijf jaar nog kon worden aangetoond.

In de periode van 1972 tot 1977 werd door de Keuringsdienst Friesland van de NAK echter incidenteel besmetting met *Phoma* aangetoond in pootgoed geteeld op de zand- en dalgronden in Zuidoost-Friesland. Van 1977 tot en met 1981 gebeurde dit vaker. Als gevolg hiervan ontstond onrust in het aangrenzende zetmeelaardappelgebied over de mogelijkheid van de verspreiding van besmetting naar dit gebied.

De ziekteverwekker vormt een risico-factor voor

aardappelen, die bij een lage temperatuur worden bewaard. Aangezien de aardappelzetmeel-industrie overging op een tot in het voorjaar durende campagne werden grote aantallen partijen aardappelen veel langer en bij veel lagere temperaturen bewaard dan eerder het geval was. De vrees bestond dat deze ziekte daardoor een reële bedreiging voor de fabrieksaardappelen zou kunnen worden.

Het was niet bekend in hoeverre deze en andere factoren invloed hebben op vestiging en verbreiding van de schimmel in het gebied en op het ontstaan van rot. Daarom werd in 1981 begonnen met onderzoek naar verbreiding en omvang van besmetting met *Phoma exigua* var. *foveata* op zand- en dalgronden in Noordoost-Nederland, en in 1983 met onderzoek naar de effecten van teeltfrequentie en resistentie op de beheersbaarheid van deze ziekte.

Herkomst en levenswijze van de schimmel

De oorsprong van de schimmel moet worden gezocht in de koude, hooggelegen aardappelteeltgebieden (boven 3800 meter) van de Andes (Otazú et al., 1979; Turkensteen en Nieto, 1987). De eerste introductie in Europa heeft waarschijnlijk omstreeks 1930 plaats gevonden met veredelingsmateriaal (Alcock en Foister, 1936); sindsdien heeft de ziekteverwekker zich over de koele aardappelteeltgebieden van Noordwest-Europa uitgebreid.

De schimmel vermeerderd zich in het veld voor-