

Literatuur

Versluis, H.P., De teelt van vroege AM-resistente aardappelrassen, Resultaten van het Landbouwkundig onderzoek in Zuidwest-Nederland, 1988, 1989, 1990 en 1991 respectievelijk p. 30-32, p. 37-39, p. 18-21 en p. 12-15.

Summary

In the period 1988 to 1991, field trials were set up to investigate the effect of plant distance and nitrogen

dressing on some early varieties of potato. The purpose was to show the possibility of growing potatoes in Southwest-Holland for early processing into chips. The varieties *Première* and *Ukama* proved to be suitable. *Première* offers more certainty with regards to under water weight and offers more certainty with regards to yield. A plant distance of 40 cm proved to be correct and an application of 190 kg N/ha proved to be sufficient for a maximum yield.

De relatie tussen potergrootte en bacterieziekten (*Erwinia* spp.) bij pootaardappelen

The effect of tuber size on bacterial diseases (*Erwinia* spp.) in seed potatoes

ir. C.B. Bus, PAGV

Inleiding

De indruk bestaat dat grote poters in het veld meer symptomen van bacterieziekten vertonen dan kleine poters. De oorzaak hiervan zou kunnen zijn dat grote poters gemakkelijker beschadigen bij het rooien, inschuren en sorteren dan kleinere poters. Ze hebben meer knolweefsel dat in het veld kan rotten en van waaruit ze de plant en nieuwe knollen kunnen besmetten.

In 1986 bleek dit ook op het PAGV. In een proef, uitgevoerd met het ras Bintje, kon toen worden aangetoond dat van een partij pootgoed de poters van de maat 45/50 mm meer zieke planten te zien gaven dan van de kleinere maten. Toen is niet nagegaan of ook de nateelt van de schijnbaar gezonde planten van de maat 45/50 mm zieker was dan van de kleinere knollen.

In de volgende jaren is getracht dit aan te tonen maar duidelijk werd het niet. De mate van besmetting was veelal te gering.

In 1991 is het onderzoek op het PAGV-bedrijf te Lelystad voortgezet.

Hierbij is getracht op de volgende vragen een antwoord te vinden:

1. Geven grotere poters meer ziek tonende planten dan kleinere poters?
2. Is de nateelt van de planten van grote poters die er niet ziek uitzien meer besmet dan die van kleinere poters?
3. Zijn de buurplanten van zieke planten meer besmet dan de niet-buurplanten?

4. Geven poters die meer besmet zijn ook nieuwe knollen die meer besmet zijn?

5. Kan men voor het vaststellen van de bacteriebesmetting van een partij bij de monsternamen in het veld meerdere knollen van één plant nemen of kan het beste worden uitgegaan van knollen van zoveel mogelijk planten?

Proefopzet en uitvoering

In 1991 is een proef aangelegd met het ras Arsy. Het betrof pootgoed dat afkomstig was van een partij die op grond van bacterieziekten was afgekeurd. Bij een nauwkeurige toetsing met de IFK-toets bleek in januari 1991 dat de partij vrij zwaar besmet was met *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (Eca), de bacterie die vooral het verschijnsel zwartbenigheid veroorzaakt. *Erwinia chrysanthemi*, de bacterie die vooral stengelnatrotverschijnselen veroorzaakt, kon niet worden aangetoond. Vervolgens zijn in februari bij drie potermaten, te weten 28/35, 35/45 en >50 mm, 500 knollen stuk voor stuk met de ELISA-toets onderzocht op mate van besmetting met Eca. Een selectie van 160 knollen waarbij ook voldoende knollen met een hogere besmetting, is vervolgens in vier herhalingen, na voorkiemen, in het veld uitgepoot.

Het pootgoed vond plaats op 12 april, de loofdoding op 24 juli. Er is gerooid op 12 augustus. Per plant zijn vier knollen verzameld die dicht bij de moederknol zaten.

Tabel 38. Aantal planten met bacterieziekteverschijnselen per sortering (het totaal aantal planten per sortering bedroeg 160).

potermaat	28/35 mm	35/45 mm	>50 mm	LSD-0,05
aantal planten	2	6	16	9

Rond half juni is acht keer met ongeveer 10 mm berekend om de kans op besmetting van de jonge knollen door de moederknollen te vergroten.

In november zijn de geoogste knollen, opnieuw stuk voor stuk, onderzocht met de ELISA-toets om de mate van besmetting met Eca vast te stellen. De toetsing voor het poten en na de oogst vond plaats bij de keuringsdienst Friesland/Groningen te Buitenpost.

Resultaten en discussie

1. Geven grotere poters meer zieke planten dan kleinere poters?

In het veld werden in totaal 24 planten met verschijnselen van bacterieziekte waargenomen; begin juli negen planten waarvan vijf met meer dan één aangetaste stengel. Deze vijf stonden alle in het object met de grootste potermaat. Kort voor de loofdoding werden de overige 15 planten gesignaleerd. Voor de verdeling over de drie potermaten zie tabel 38.

De resultaten in tabel 38 geven aan dat de poters >50 mm statistisch betrouwbaar meer zieke planten hadden dan die in de maten 28/35 en 35/45 mm, die onderling niet betrouwbaar verschilden. De aantallen zieke planten waren weliswaar beperkt, maar de resultaten komen overeen met eerdere resultaten waarin ook bleek dat de grote maat poters meer zieke planten gaf in het veld.

De poters waren op het moment van oogsten grotendeels vergaan. Veelal was slechts de droge schil over. Alleen bij de grootste poters was de knolinhoud in enkele gevallen nog niet geheel weg.

Er werden opvallend weinig jonge knollen met rot waargenomen; in totaal negen aan vijf planten.

Een plant met twee rotte knollen kwam voor bij de potermaat 35/45 mm, alle andere bij de maat >50 mm. De (gedeeltelijk) rotte knollen zijn niet door de keuringsdienst onderzocht. Bij machinaal rooien kan een beperkt aantal rotte knollen (op in totaal 480 planten) overigens wel voor een forse versmering van bacteriën over de hele partij zorgen.

2 en 3. Hoe is de besmetting van de nateelt?

De besmetting van de knollen die wel naar de keuringsdienst zijn gegaan, is weergegeven in tabel 39. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen planten met symptomen, planten die naast de planten stonden met symptomen en de overige planten.

Uit de variantie-analyse van de reciproke van de ELISA-uitslag+10 bleek dat de verschillen tussen gezond en ziek en tussen gezond en buur en ziek en buur bij de maat 35/45 en >50 mm statistisch betrouwbaar waren. Bij de maat 28/35 mm was dit niet het geval maar bij deze potermaat kwamen op de 160 planten ook maar twee planten voor met zichtbare symptomen.

Dit resultaat betekent dus dat in deze proef planten met ziektesymptomen duidelijk ziekere dochterknollen hadden dan de andere planten. Ook de directe buren van de planten met ziektesymptomen waren statistisch betrouwbaar meer besmet dan de overige planten zonder symptomen maar minder dan de planten met symptomen.

Bij de zieke planten en buurplanten lijken de dochterknollen van de grootste poters minder besmet dan die van de maat 35/45 mm. Dit was echter niet statistisch betrouwbaar aan te tonen. Alleen de

Tabel 39. ELISA-waarden (uitslag+10) van de dochterknollen van schijnbaar gezonde planten "gezond", van planten met Erwinia-symptomen "ziek" en van de planten direct naast de planten met symptomen "buur".

potermaat	gezond	ziek	buur
28-35 mm	16	7	5
35-45 mm	12	82	27
>50 mm	12	65	19

dochterknollen van de zieke en buurplanten van de potmaat 28/35 mm waren betrouwbaar minder besmet dan die van de beide andere maten.

Tussen de drie potermaten kon bij de schijnbaar gezonde planten, die niet naast een ziek tonende plant stonden, aan de dochterknollen geen verschil in besmetting met Eca worden aangetoond.

4. Hoe is de relatie in besmetting tussen moederknol en dochterknol?

Aangenomen wordt dat Eca-besmetting met het pootgoed overgaat. Hoe groot is dan de kans dat een besmette moederknol ook besmette dochterknollen oplevert? De correlatie-coëfficiënt tussen de besmetting van de moederknollen en de dochterknollen bleek slechts $r^2=0,04$ te zijn. Dit betekent dat er in deze proef geen duidelijk verband was tussen de gemeten besmetting van de poters en de nieuwe knollen. Er moeten dus andere factoren zijn geweest die de mate van besmetting van de nieuwe knollen in belangrijke mate mee hebben bepaald.

Hierbij kan worden gedacht aan bodemomstandigheden die rondom de ene plant gunstiger waren voor Eca-bacteriën en rondom de andere juist minder gunstig of iets gunstiger voor hun belagers. Het kan verband houden met de fysiologische ouderdom van een bepaalde knol. Ook kan het zijn dat Erwinia-bacteriën zeer plaatselijk op de knol voorkomen en juist wel of juist niet op/in het stukje schil zaten dat is onderzocht.

5. De wijze van monsters nemen in het veld

Er zijn in deze proef met drie objecten en vier herhalingen, per veldje 40 planten geoogst. Van ieder van deze planten zijn vier knollen op Eca onderzocht door de keuringsdienst met behulp van de ELISA-toets.

Bij de toetsing van de nieuwe knollen bleek dat als één knol van een plant een hoge ELISA-waarde heeft, de andere knollen vaak ook een hoge waarde hebben.

Er is onder andere nagegaan wat er verandert in de variantie van het gemiddelde van ieder object als in plaats van vier knollen, één knol per plant wordt onderzocht. Het bleek dat de variantie met 4% omhoog ging terwijl het aantal te onderzoeken knollen per object teruggaat van 640 naar 160.

Als er in plaats van vier knollen van 40 planten, vier knollen van 10 planten per veldje worden genomen (dan vermindert het totaal aantal te onderzoeken

knollen per object ook van 640 tot 160) dan stijgt de variantie van de objecten met 44%. Hieruit blijkt dat het veel belangrijker is om bij een gelijkblijvend aantal te toetsen knollen van veel planten één knol te nemen dan van enkele planten veel knollen. Het toont tegelijk aan dat in deze proef niet af en toe een knol besmet was en de rest niet maar dat de besmetting van de knollen aan één plant samenhang vertoonde; dus veelal allemaal hoog of allemaal laag.

Zou in plaats van vier knollen per plant, één knol per plant worden getoetst en vier keer zoveel herhalingen dan zou de variantie van het objectgemiddelde met 74% afnemen.

Landbouwkundige betekenis

Ook in deze proef kwamen bij grote poters (>50 mm) meer bacteriezieke planten voor dan bij kleinere poters (35-45 mm). Voor met Eca-besmet pootgoed is dit ook uit Schotse literatuur (Pérombelon, 1979) bekend. Pérombelon vermoedt dat dit komt door de langere tijd die nodig is voordat grote moederknollen volledig zijn weggerot en door de grotere hoeveelheid inoculum. Hij vond ook dat besmette, kleinere poters vaker niet opkomen. In onze proef kwamen echter alle planten op.

In de hier beschreven PAGV-proef is aangetoond dat de planten direct naast bacteriezieke planten meer met Eca waren besmet dan de andere planten die er niet ziek uitzagen. Dit betekent dat het bij selectie later in het seizoen verstandig lijkt om behalve de zieke plant ook de beide buurplanten mee te nemen. In deze proef is evenwel geprobeerd om de kans op besmetting te vergroten door te beregenen in de periode dat de moederknollen wegrotten. De omstandigheden waren dus wat extreem. Het meerrooien van de beide buurplanten is dan ook waarschijnlijk alleen zinvol als de moederknol van de bacteriezieke plant aan het wegrotten is of weggerot is op het moment van verwijderen.

Bij planten zonder duidelijke symptomen zijn bij de nieuwe knollen met de ELISA-toets geen verschillen in bacteriebesmetting gevonden tussen de drie potermaten.

Wat betreft de bacteriebesmetting bepaald met de ELISA-toets is slechts een zeer zwakke correlatie gevonden tussen de mate van besmetting van de moederknol en de dochterknollen. Dat deze correlatie zwak is, is niet nieuw. Toch wordt algemeen aanvaard dat er een positieve samenhang is.

Samenvatting

Uit een partij op bacterieziek, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (Eca), afgekeurd pootgoed zijn drie potermaten gesorteerd waarin met behulp van de ELISA-toets de mate van besmetting met Eca is nagegaan. Dit materiaal diende om de relatie vast te stellen tussen de potermaat en het percentage bacteriezieke planten in het veld, respectievelijk de besmetting van de dochterknollen.

Opnieuw bleek dat bij grotere poters (>50 mm) meer bacteriezieke planten te zien waren dan bij kleinere poters (35/45 mm). De dochterknollen van planten met symptomen waren het zwaarst besmet. Ook de directe buurplanten van zieke planten gaven meer besmette nieuwe knollen dan de overige planten zonder uitwendige symptomen. Bij deze overige planten was er tussen de drie potermaten geen verschil in besmetting van de nieuwe knollen.

De correlatie tussen de mate van besmetting van moeder- en dochterknollen was zeer zwak ($r^2=0,04$). Voorts is aangetoond dat de dochterknollen van een moederplant veelal ongeveer eenzelfde besmettingsniveau hebben. Dit houdt in dat bij monsternamen van een partij moet worden uitgegaan van zoveel mogelijk verschillende planten.

Literatuur

Pérombelon, M.C.M. Ecology of soft-rot *Erwinias* in relation to potatoes, p. 94-119. In Developments in control of potato bacterial diseases, report of a planning conference. International Potato Centre, Lima, Peru, June 1979.

Summary

Seed potatoes, contaminated with blackleg, i.e. Erwinia carotovora subsp. atroseptica, were used to investigate the relation between tuber size and the occurrence of diseased plants in the field, respectively the infection of daughter tubers.

Once again it was shown that large seed tubers (>50 mm) resulted in more plants affected by blackleg than did smaller seed (35/45 mm). The daughter tubers originated from plants with symptoms showed the highest contamination. But plants in the close vicinity of the affected plants also had more contaminated daughter tubers than the other plants without symptoms. Among the plants without symptoms there was no difference in contamination, assessed by ELISA, between 3 used seed sizes. The correlation between the extent of contamination of mother tubers and daughter tubers was very low ($r^2=0.04$). It was also found that within a plant the daughter tubers showed about the same contamination level. This means that when sampling in a crop, it is preferable to take tubers of different plants.

Invloed van brede sproeisporen op opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen

The effect of wide sprinkler tracks on the yield and quality of ware potatoes

ing. M. Tramper, ROC Rusthoeve en ing. J.G.N. Wander, PAGV

Inleiding

Sproeisporen hebben een duidelijk negatief effect op de opbrengst en kwaliteit van aardappelen in de aangrenzende ruggen. Nadelen van sproeisporen zijn:

- loofbeschadiging
- structuurbederf
- wateroverlast
- verspreiding schadelijke organismen
- knolmisvorming, extra groene knollen
- knolbeschadiging en knolrot
- moeilijkheden bij het rooien
- grondtarra

Deze nadelige effecten hangen onder andere af van de hoeveelheid loof, de grondsoort, de vochtigheid van de grond tijdens het spuiten, de breedte van de banden en het gewicht van de sproeimachine.

De meeste bespuitingen worden uitgevoerd tegen *Phytophthora*. Deze bespuitingen kunnen in veel gevallen ook worden uitgevoerd met een vliegtuig. Voor de onkruidbestrijding, het doodspuiten en een eventuele overbemesting is het echter nog wel nodig om door het gewas te rijden. Uit eerder onderzoek op de ROC's Rusthoeve en Westmaas is gebleken dat sproeisporen in vergelijking met niet berijden