

Verbetering van de kwaliteit van TBM-pootgoed

Knelpunten kwaliteit

ir. C. B. Bus

Vertrouwelijk

Oriënterend onderzoek naar knelpunten bij de kwaliteit van pootgoed voor de teelt van zetmeelaardappelen

Projectnummer 55.7.17

ir. C. B. Bus

In opdracht van HPA
DEN HAAG

© Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt

Bezoekadres	Edelhertweg 1, Lelystad
Postadres	Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Telefoon	0320 29 11 11
Telefax	0320 23 04 79
E-mail	info@pav.agro.nl
Internet	www.agro.nl/pav

Inhoud

Inleiding	4
Werkwijze	4
Resultaten	6
Waarnemingen pootgoed	6
Oorzaken rotte knollen	9
Opkomstverschillen	11
Vergelijking controleveld en praktijkperceel	11
Discussie	15
Samenvatting	17

Inleiding

Pootgoed dat wordt gebruikt voor de teelt van zetmeelaardappelen vertoont soms gebreken. Dit leidt er toe dat een deel van de gewassen in het voorjaar minder snel bovenkomt en het veld vult dan mogelijk zou zijn. Er kunnen hiervoor vele oorzaken zijn, zoals ziekten, slechte bewaring, slechte sortering, missers bij het machinaal poten enz. Een foute start aan het begin van het groeiseizoen kost opbrengst en daarmee inkomen en dient daarom te worden voorkomen.

De doelstelling van dit onderzoek was duidelijkheid te verkrijgen over de meest voorkomende oorzaken van een minder goede kwaliteit van het TBM-pootgoed waardoor gerichte aandacht in onderzoek en voorlichting ter verbetering mogelijk wordt.

Het project 55.7.17 is onderdeel van het praktijkonderzoekprogramma “kwaliteitsverbetering Zetmeelaardappelen” dat tevens deel uitmaakt van het Agrobiokon-programma “Innovatie zetmeelaardappelteelt”.

Het project 55.7.17 bestaat uit een aantal deelprojecten waarvan dit rapport het verslag van het eerste deel is. Ook de resultaten van de deelprojecten

- Rasvergelijking nieuwe zetmeelaardappelrassen geteeld voor pootgoed
 - Onderzoek naar de groeikracht van pootgoed van zetmeelaardappelen
 - Onderzoek beheersing van Fusarium in TBM-pootgoed en
 - Onderzoek beheersing van zilverschurft in TBM-pootgoed
- zullen in projectrapporten worden vastgelegd.

Werkwijze

Voor een zo goed mogelijke indruk van de kwaliteit van het pootgoed dat wordt gebruikt voor de teelt van zetmeelaardappelen zou het het beste zijn om steekproefsgewijze monsters te verzamelen tijdens het poten, deze monsters te beoordelen en vervolgens op een centrale plaats uit te poten en het gewas te beoordelen. Dit was om fyto-sanitaire redenen helaas niet uitvoerbaar.

Daarom is gebruik gemaakt van het controlesysteem van de Stichting Teeltbeschermingsmaatregelen Fabrieksaardappelen (TBM). Ten behoeve van deze stichting legt de NAK jaarlijks een controleveld aan waarop circa 250 monsters TBM-pootgoed worden uitgepoot om het TBM-bestuur inzicht te geven in de resultaten van de veldinspectie en de gezondheid van het TBM-pootgoed. In opdracht van de Stichting verzamelt de NAK ieder jaar in de periode januari tot maart uit de circa 10.000 partijen TBM-pootgoed 250 monsters van ongeveer 120 knollen in de maat 35-55 mm. Deze worden op een centrale plaats in poterbakjes bij kunstlicht opgeslagen, ze worden gedompeld in een oplossing met Solacol en in de loop van

april worden 100 knollen per monster op een centraal proefveld met de hand uitgepoot. Zodra de planten 30 - 40 cm hoog zijn, wordt door de keurmeesters een aantal kenmerken waargenomen zoals; aantal planten van een verkeerd ras (rasvermenging) en mutaties, aantal planten met Y-virus, bladrol, bacterieziekten.

Het verzamelde pootgoed en het controleveld zijn door het PAV gebruikt om een aantal waarnemingen te doen aan knollen en planten. Het onderzoek is uitgevoerd in 1998 en 1999. In 1998 zijn 120 monsters beoordeeld op 26 maart en 140 monsters op 8 april. In 1999 zijn 232 monsters beoordeeld op 31 maart en 1 april. Het controleveld is in beide jaren met de hand gepoot op 28 april.

De volgende waarnemingen zijn gedaan:

Rhizoctonia/lakschurft

De bedekking met lakschurft is geschat waarbij onderscheid is gemaakt in knollen die volgens de Rhizoctonia-schaal licht, matig en zwaar bezet zijn.

Droog- en natrot

In 1998 zijn op 23 maart en 8 april de (deels) rotte knollen geteld en verwijderd. Tijdens het poten zijn opnieuw de rotte knollen verzameld en door het HLB geanalyseerd op de oorzaak van het rot. Ook na opkomst van het gewas, op 26 mei, zijn knollen (de poters) van niet opgekomen planten verzameld, in totaal 90 knollen, en voor analyse naar het HLB gebracht. Maximaal zijn op 26 mei 2 knollen per monster van 100 knollen opgegraven.

In 1999 zijn op 31 maart en 1 april rotte knollen verzameld en naar het HLB gebracht.

Zilverschurft

In 1998 zijn twee cijfers gegeven; een voor de oppervlakte bedekt met zilverschurft en een voor het percentage slappe knollen, in 1999 is alleen het percentage slappe knollen vastgesteld.

Poederschurft en gewone schurft

In 1998 is van beide schurftsoorten het percentage van het oppervlak dat met deze soort bedekt was, vastgesteld. Later is dit omgezet naar de schurftschaal van de PD. In 1999 is bepaald volgens de schurftschaal van de PD en zijn de monsters met typische poederschurft-symptomen apart genoteerd.

Kieming

In 1999 is, naast ziekteproblemen, ook de kieming beoordeeld. De kiemlengte is in 4 categorieën genoteerd: geen, 0-2 cm, 2-4 cm en > 4 cm.

Controleveld

In beide jaren is het controleveld enkele keren bezocht om de regelmaat van opkomst vast te stellen en om een indruk van rasvermenging en alle virus- en bacterieziekten te krijgen.

De beoordeling op regelmaat ging volgens de volgende (onvolledig weergegeven) cijferschaal:

8 - een zeer regelmatige stand voor een pootgoedgewas

5 - een onvoldoende stand, onregelmatig met wat open plaatsen

2 - een zeer slechte stand, zeer onregelmatige planthoogte met minder dan 50% opkomst

Praktijkpercelen

Van enkele afwijkende nummers is in juli samen met de voorzitter van de Stichting TBM en de hoofdkeurmeester het perceel bezocht waar hetzelfde pootgoed is uitgepoot, met als doel de werkelijke gewasontwikkeling op de bedrijven hiermee te vergelijken.

Resultaten

Waarnemingen pootgoed

1998:

In tabel 1 zijn de waarnemingen die op 23 maart en 8 april aan het pootgoed zijn gedaan, samengevat.

Tabel 1: Samenvatting waarnemingen aan 255 monsters

lakschurft	weinig dikke sclerotiën	
zilverschurft	vrij veel aantasting	
		% partijen
droog- en natrot	>0 en ≤ 1%	9
	>1%	7
poederschurft	PD-schaal ≥ 1	6
	PD-schaal ≥ 2½	1
gewone schurft	PD-schaal ≥ 1	16
	PD-schaal ≥ 2½	3

Rhizoctonia/lakschurft

De monsters knollen zijn niet gewassen voor het beoordelen en zandaardappelen zijn vaak wat bedekt met donker zand en organische stof. Daarom waren de heel kleine sclerotiën niet te zien. Dikkere sclerotiën zijn nauwelijks waargenomen. De indruk was dat de hoeveelheid lakschurft laag was.

Zilverschurft

Op 23 maart leek de aantasting beperkt maar op 8 april leek deze fors toegenomen. Een deel van de knollen glinsterde meer en er waren veel meer slappe knollen. De toename in zilverschurft is waarschijnlijk veroorzaakt door wisselende temperatuur en de hoge relatieve luchtvochtigheid. De toename van het aantal slappe knollen wordt ook veroorzaakt door verdamping via de gegroeide kiemen en de extra verdamping omdat er vrij weinig aardappelen waren opgeslagen in een grote schuur.

Droog- en natrot

In 16% van de bakjes zijn rotte knollen aangetroffen. In 7% was dit meer dan één knol. In totaal werden in de 255 bakjes 82 rotte knollen aangetroffen (5 op 23 maart, 56 op 8 april en 21 bij het poten op 28 april).

Poederschurft en gewone schurft

Deze vormen van schurft kwamen in 1998 weinig voor. De norm waaraan B-pootgoed minimaal moet voldoen is PD-schaal 2½. Bij poederschurft voldeed 1% niet aan PD-schaal 2½ en bij gewone schurft 3%. Bij poederschurft had 6% van de partijen meer dan PD-schaal 1 en bij gewone schurft 16%. PD-schaal 1 is een strenge eis waaraan het pootgoed voor enkele landen moet voldoen. Diepere schurft is alleen poederschurft genoemd als de symptomen heel duidelijk poederschurft waren, in andere gevallen is het als gewone schurft genoteerd.

1999:

In tabel 2 zijn de waarnemingen die op 31 maart en 1 april aan het pootgoed zijn gedaan, samengevat.

Tabel 2: Samenvatting waarnemingen aan 232 monsters

		% partijen
lakschurft	10-25% licht	10
	>25% licht	6
zilverschurft	0% slappe knollen	67
	1-5% slappe knollen	25
	6-10% slappe knollen	5
	10-30% slappe knollen	2
droog- en natrot	0%	76
droog- en natrot	>0% en <1%	13
	>1%	11
gewone schurft	PD-schaal <1,5	82
	PD-schaal 1,5-2,5	12
	PD-schaal 2,5-3,5	6
poederschurft	met duidelijke symptomen	7

De monsters zijn eerst beoordeeld op aantal slappe knollen, vervolgens gedompeld in een oplossing met Solacol en daarna beoordeeld op schurft en lakschurft. Vooral lakschurft (Rhizoctonia) was moeilijk vast te stellen omdat de knollen als gevolg van de veelal moeilijke oogstomstandigheden in 1998 vaak vuil en erg donker waren en dit vuil er door het dompelen nauwelijks afging. De bezetting met lakschurft leek vaak hoog maar na stevig poetsen bleek in veel gevallen dat het aanklevende grond was in plaats van lakschurft.

Rhizoctonia/lakschurft

Bij 84% van de monsters was de bezetting minder dan 10% licht, bij 10% tussen 10 en 25% en bij 6% meer dan 25% licht. Van de 10% tussen 10 en 25% licht (=24 monsters) hadden 6 monsters ook matig met Rhizoctonia bezette knollen en van de 6% monsters met meer dan 25% licht (= 13 monsters) hadden 11 monsters ook matig bezette knollen. Van $6 + 13 = 19$ monsters (8%) was de bezetting met Rhizoctonia dus aan de hoge kant.

Zilverschurft

De knollen waren vaak erg donker waardoor de aantasting door zilverschurft moeilijk te zien was. Na het dompelen in Solacol werd het niet beter. Daarom is vooral het percentage slappe, rimpelige, knollen genoteerd. 67% van de monsters had geen slappe knollen, 25% 1-5 slappe knollen, 5% 6-10 en 2% 11-30 slappe knollen.

Voorts had één partij 80% slappe knollen en één partij 100%. Deze beide partijen hadden ook veel schurft.

Bij sommige monsters was de schil wel te zien met soms zilverschurft erop. Van 6 monsters is genoteerd dat er min of meer duidelijk zilverschurft op zat. Er waren ook wat slappe, rimpelige knollen als gevolg van kieming. Deze zijn hier zo goed mogelijk buiten beschouwing gelaten.

Droog- en natrot

In 24% van de monsters kwam één of meer rotte knollen voor. Deze zijn verwijderd. Van deze rotte knollen zijn maximaal 2 knollen per monster naar HLB gebracht om de oorzaak van het rot vast te stellen, in totaal 84 knollen ($36 \times 1 + 24 \times 2$). In totaal zijn 124 rotte knollen verwijderd. In de 3 bakjes met het meeste rot ontwikkelden zich resp. 8, 11 en 15 rotte knollen.

Poederschurft en gewone schurft

Als er duidelijke symptomen van poederschurft te zien waren, is poederschurft apart genoteerd. Op 82% van de partijen was de bedekking met schurft lager dan PD-schaal 1,5, op 12% tussen 1,5 en 2,5, op 6% tussen 2,5 en 3,5 en één partij kwam boven 3,5 uit. Deze ene partij was voor 30% van het oppervlak met schurft bedekt. 7% Van de partijen had duidelijk poederschurft in de vorm van opengesprongen lesies en 2% had in beperktere mate poederschurft.

Kieming

In 1999 is door de keurmeesters, ten gevolge van het deels niet kunnen uitvoeren van normale veldwerkzaamheden, reeds vroeg begonnen met het verzamelen van de monsters. Voor 1 januari waren er al ongeveer 100 binnen. De laatste monsters, die na 1 april binnenkwamen, hadden soms al een flinke topspruit.

Één monster was pas opgehaald en nog niet gekiemd. Van de monsters had 98% kiemen van 0 - 2 cm lang en 2% had kiemen van 2 - 4 cm. Er waren partijen die een topspruit hadden, die deels was

verwijderd, soms waren ze gekneusd en zat een deel er nog aan. Er waren ook partijen met langere wortels aan de topspruiten waardoor de knollen soms wat slap waren. 11 Procent van de monsters had topspruiten of deels verwijderde topspruiten en 4% had wortels gevormd. Karida had de meeste topspruiten (7 van de 12 monsters).

Vier monsters leken chemisch behandeld te zijn tegen bewaarziekten.

Oorzaken rotte knollen

1998

Bij de eerste beoordeling in 1998 op 26 maart werden nauwelijks rotte knollen in de bakjes aangetroffen. Bij de beoordeling van de tweede helft van de monsters op 8 april waren er meer. De rotte knollen werden verwijderd. Vervolgens is besloten om bij het poten de dan opvallend rotte knollen te verzamelen om de oorzaken van het rotten vast te stellen.

Verklaringen voor de toename in aantal rotte knollen van 26 maart tot 8 april kunnen de volgende zijn:

- 1: Keurmeesters verzamelen geen rotte knollen en de monsters werden vooral in maart verzameld. Tussen 26 maart en 8 april kwamen nog 10 monsters binnen.
- 2: De gemiddelde temperatuur buiten én de temperatuur in de voorkiemruimte was tussen 26 maart en 8 april flink toegenomen. Deze hogere temperatuur zal ook de ontwikkeling van rot gestimuleerd hebben

Tijdens het poten op 28 april zijn uit de poterbakjes 21 (deels) rotte knollen verzameld en kort na opkomst zijn de poters van een aantal niet opgekomen planten verzameld. Beide zijn door het HLB geanalyseerd op schimmelsoorten die bij dit rottingsproces betrokken waren. Hiertoe zijn van stukjes deels rot weefsel isolaties gemaakt. Circa 60 knollen zijn op deze wijze onderzocht. Als uit de stukjes weefsel Fusaria groeiden, is daaraan nagegaan of deze schimmels resistent waren tegen thiabendazolen (TBZ), zie tabel 3.

Tabel 3: Oorzaken rot in TBM-pootgoedmonsters van oogst 1997 in april en mei 1998 en de resistentie tegen het middel TBZ (+ = gevoelig, - = ongevoelig voor TBZ)

%	naam schimmel	TBZ
> 50	Fusarium solani	+
3	Fusarium sulphureum	-
20-35	Fusarium avenaceum	+ (1 matig)
1	Fusarium oxysporum	?
3	Fusarium culmorum	?

In meer dan 30 monsters werd Fusarium solani geïsoleerd en deze isolaten bleken alle volledig geremd te worden door TBZ. In 2 monsters werd Fusarium sulphureum aangetoond, beide werden niet geremd door TBZ. In 12-17 monsters werd Fusarium avenaceum aangetoond, hiervan werd een monster matig geremd

door TBZ en de rest volledig. In een monster werd *Fusarium oxysporum* aangetoond en in twee monsters *Fusarium culmorum*. *Fusarium culmorum* is, voor zover bekend, geen ziekteverwekker van de aardappel. In 30% van de gevallen kon geen van de vier belangrijke *Fusarium*-soorten worden aangetoond (*F. solani*, *F. sulphureum*, *F. avenaceum*, *F. oxysporum*). Voor die 30% lijkt een bacteriële aantasting de meest voor de handliggende oorzaak van het rot. *Phoma* is niet gevonden.

1999:

Er kwamen toen wat meer (deels) rotte knollen voor dan bij de eerste beoordeling in 1998. Deze zijn verzameld en ter beoordeling en analyse naar het HLB gebracht, maximaal 2 knollen per monster; in totaal 84 knollen. Hiervan zijn er 75 beoordeeld. Per knol zijn vaak meerdere stukjes weefsel beoordeeld of uitgelegd waardoor het totaal van aantastingen meer kon worden dan 100%. Een knol kon dus door meerdere schimmels zijn aangetast. De resultaten van deze beoordeling zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Oorzaken rot in TBM-pootgoedmonsters van oogst 1998 in april 1999

%	naam schimmel
41	<i>Phytophthora infestans</i>
24	<i>Fusarium solani</i>
28	<i>Fusarium sulphureum</i>
28	<i>Fusarium avenaceum</i>
13	<i>Fusarium culmorum</i>
8	<i>Gliocladium roseum</i>
5	<i>Phoma eupyryna</i>

In 1999 stelde het HLB dus nogal wat *Phytophthora* in de knollen vast; 41% van de rotte knollen vertoonde *Phytophthora*-verschijnselen. *Fusarium solani* werd minder vaak vastgesteld; ruim 50% in 1998 en 24% in 1999, *Fusarium sulphureum* daarentegen veel vaker; 3% in 1998 en 28% in 1999. In welke mate pathogene *Erwinia*-bacteriën de veroorzakers van rot waren, is evenals in 1998, niet nagegaan. Er is ook geen schatting van gemaakt.

Op basis van de gegevens van 1998 kan dus worden geconcludeerd dat bedrijven waar regelmatig problemen zijn met droogrot in het pootgoed, dit bijna altijd met de goedkopere thiabendazool-bevattende middelen kan worden bestreden. Op basis van de resultaten van 1999, waarbij veel meer *F. sulphureum* werd gevonden, blijkt echter dat het toch niet verantwoord is dit als uitgangspunt te nemen en dat toch een combinatiemiddel van imazalil en thiabendazool moet worden gebruikt.

Opkomstverschillen

1998:

Na het poten op 28 april bleek op 18 mei dat de meeste monsters waren opgekomen en de meeste plantjes 5 à 10 cm hoog waren. Op 26 mei zijn knollen van niet opgekomen planten verzameld. Deze waren vaak al verrot (slijmerig). Op 9 juni is aangeaard en op 12 juni is de proef op regelmaat beoordeeld. Het gewas was toen 30 tot 45 cm hoog. Sommige veldjes hadden een grondbedekking met groen loof van 80 tot 90%; enkele slechte nauwelijks 20%. 22 Veldjes (9%) kregen een onvoldoende voor regelmaat van opkomst waarvan 4% een 5, 2% een 4, 1% een 3 en 2% een 2.

In opdracht van de Stichting TBM doet de NAK een aantal waarnemingen op dit controleveld.

Enkele hiervan worden hier vermeld (Ze zijn vertrouwelijk ter beschikking gesteld)

Bacterieziekten

Op 16% van de veldjes werden één of meer bacteriezieke planten vastgesteld. Meestal was dit één, maximaal waren het vier.

Virusziekten

Op 33% van de veldjes werd geen enkele viruszieke plant waargenomen; op 51% van de veldjes 1-5% viruszieke planten; op 9% van de veldjes 6-10% viruszieke planten; op 5% van de veldjes 11-25% viruszieke planten en op 2% van de veldjes >25% viruszieke planten.

Rasvermenging

Op 5% van de veldjes stonden meer dan 5% planten van een ander ras.

1999:

Op 25 mei werd het controleveld bezocht. De veldjes hadden gemiddeld 20 tot 25% grondbedekking met groen loof. Het geheel leek veel beter dan in 1998. Er waren maar weinig veldjes met een onvoldoende stand. Één veldje kreeg een 2; 28% opkomst. Twee veldjes kregen een 5; 90% opkomst.

Op 15 juni werd het controleveld weer bezocht. Op enkele veldjes speelde vermenging een rol, op enkele bacterieziekten en virusziekten. Het gewas was 50 à 60 cm hoog en had 70 tot 85% grondbedekking met groen loof. De aantallen virus- en bacteriezieke planten en planten van verkeerd ras (rasvermenging) zijn in 1999 niet beschikbaar gesteld.

Vergelijking controleveld en praktijkperceel

Zowel op 8 juli 1998 als op 8 juli 1999 zijn samen met de voorzitter van de Stichting TBM en de hoofdkeurmeester voor het TBM-pootgoed enkele percelen bezocht waar zich, gezien de problemen op het controleveld, problemen zouden kunnen voordoen.

1998:

De resultaten van de vergelijking van 10 nummers zijn beknopt weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Vergelijking van 10 monsters waarvan het pootgoed op het controleveld problemen liet zien met de praktijkpercelen waar het pootgoed is uitgepoot.

nr	probleem controleveld	waarneming praktijkperceel
1	Elkana: 80% weg	teler zag rot in het pootgoed, mengde met Elles. In het veld was 30% weg en er waren wat bacteriezieke planten te zien
2	Producent: 50% weg	prima gewas
3	Elkana: 90% weg	25% weg, 2% bacteriezieke planten, was bij het poten gemengd met andere partij Elkana
4	Karida: 50% weg	10% weg en 10% bacteriezieke planten
5	Astarte: 70% weg	50% weg en 20% bacteriezieke planten
6	Elles: 60% weg	goed gewas, 20% weg en 5% bacteriezieke planten
7	Elles: 38% Y-virus	50% Y-virus en 10% weg
8	Elles: 44% Y-virus	30% Y-virus
9	Elkana: 40% weg	niet gepoot, tijdens de bewaring verrot
10	Elkana: 90% weg	slechte opkomst, overgepoot

Nummer 1

Het eerste monster vertoonde op het controleveld maar 10-20% opkomst. De teler had zelf rot in het pootgoed en heeft het Elkana-pootgoed daarom gemengd met Elles. Naar schatting was 30% van de planten van het ras Elles. In het perceel waren zeer regelmatig blaadjes Phytophthora te vinden. Er waren open plekken, opkomst circa 70%, de grondbedekking was naar schatting 80%, er waren wat bacteriezieke planten aanwezig.

Nummer 2

Op het TBM-controleveld kwam dit pootgoed, ras Producent, maar voor 50% op. In april zaten er in het monster (poterbakje met \pm 120 knollen) ook 3 Fusarium-knollen.

In het veld stond een prima gewas met iets (2%) vermenging met Karnico. Er waren geen gaten te zien! Er was een enkel blaadje Phytophthora te zien maar geen bacteriezieke en viruszieke planten.

Nummer 3

Op het controleveld kwam dit pootgoed voor 10% op. Het was bij de veldbeoordeling in 1997 matig geschikt bevonden in verband met bacterieziekten. Het was twee keer vermeerderd. Bij de beoordeling van het perceel werden 25% wegblijvers geschat, er was iets Phytophthora, minder dan 1% bont en 2% bacteriezieke planten. Het pootgoed was gemengd met een andere partij Elkana.

Nummer 4

Op het controleveld kwam dit pootgoed, ras Karida, maar voor 50% op. Het was in 1997 matig geschikt bevonden in verband met bacterieziek en iets virus.

Bij de beoordeling van het perceel werden 10% wegblijvers en 10% bacteriezieke planten geschat. Voorts was er een blaadje Phytophthora en \pm 1% virus te zien.

Nummer 5

Op het controleveld kwam dit pootgoed, ras Astarte, maar voor 30% op. Het was in 1997 als pootgoed geschikt bevonden. Bij de beoordeling van het perceel werden 50% wegblijvers geschat en 20% bacteriezieke planten. Voorts was er een heel enkel blaadje Phytophthora en geen virus te zien.

Nummer 6

Op het controleveld kwam dit pootgoed maar voor 40% op, er stonden 2 viruszieke planten en een bacteriezieke plant. In de praktijk stond een weelderig gewas met nauwelijks virus, geen Phytophthora. Naar schatting miste 20% van de planten (gepoot op een plantafstand van 28 cm) en stonden er 5% bacteriezieke planten.

Nummer 7

Op het controleveld had dit pootgoed, ras Elles, 38% virus. In het praktijkperceel zat wel 50% virus, 10% open plaatsen en een $\frac{1}{2}$ % bacteriezieke planten. De oorzaak van het vele virus: te laat, half augustus het loof vernietigd, waarschijnlijk primair, te gemakkelijk mee om gegaan.

Nummer 8

Op het controleveld had dit pootgoed, ras Elles, 44% virus. In het praktijkperceel stond ongeveer 30% Y-virus. Opvallend was dat er geen bacteriezieke planten te zien waren en nauwelijks Phytophthora. In 1998 werd er tijdens de veldkeuring op het perceel al te veel virus geconstateerd. Het werd daarom toen al voor TBM-pootgoed matig geschikt bevonden.

Nummer 9 en 10 zijn niet bezocht omdat daar ander pootgoed is gebruikt.

1999:

De resultaten zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6: Vergelijking van 7 monsters waarvan het pootgoed op het controleveld problemen liet zien met de praktijkpercelen waar het pootgoed is uitgepoot.

nr	probleem controleveld	waarneming praktijkperceel
1	Elles, 10% bacterieziek	10-15% bacterieziek + enkele % Y-virus
2	Kardal, 12% bacterieziek	10% bacterieziek + <1% Y-virus
3	Seresta, spuitschade	prima gewas
4	Elles, 8% bacterieziek + 8% Y-virus	8% bacterieziek + 8% Y-virus
5	Kartel, 1% bacterieziek + 43% Y-virus	<1% bacterieziek, veel Y-virus (a.g.v. nieuwe uitloop na volvelds loofdoding) en 5% Elles
6	Kartel, 37% Y-virus	37% Y-virus
7	Karnico, 37% Y-virus + 4% bladrol	maximaal 10% Y-virus en <1% bladrol

Opvallend was dat op geen van de percelen *Phytophthora infestans* werd vastgesteld.

Nummer 1

Het eerste perceel kwam overeen met wat op het controleveld was waargenomen.

Nummer 2

Op perceel 2 stonden in feite 10% bacteriezieke planten en enkele bonte planten (<1%).

Nummer 3

Op het controleveld was in dit Seresta-monster spuitschade te zien. In het praktijkperceel was van schade niets te bekennen. Een keurig perceel.

Nummer 4

Elles, had op het controleveld 8 bacteriezieke en 8 bonte. Dit kwam overeen met de hoeveelheid op het praktijkperceel.

Nummer 5

Kartel, had 43 bonte en 1 bacteriezieke plant. In het praktijkperceel bleek er zeker 5% vermenging met Elles te zijn. Kartel is hoog resistent tegen Pa3 maar Elles is licht vatbaar en daarmee doet Elles het goede effect van Kartel teniet. Ook stonden er in het perceel enkele bacteriezieke planten. Waarom er zoveel Y-virusplanten stonden was niet duidelijk. Waarschijnlijk was het het gevolg van nieuwe uitloop na volvelds doodspuiten. De teler vertelde 5 keer? te hebben doodgespoten.

Nummer 6

Kartel, liet op het praktijkperceel eenzelfde hoeveelheid bont zien als op het controleveld.

Nummer 7

En monster 7, Karnico, had 4% bladrol en 37% bont. Dit klopte niet met het praktijkperceel. Daar stond een enkele bladroller en bacteriezieke plant en was maximaal 10% Y-virus te vinden en wat spuitschade.

Een week later bleek de hoofdkeurmeester overal wat phytophthora te vinden; soms zelfs vrij veel en opvallend in Karakter.

Discussie

De wijze waarop dit onderzoek is uitgevoerd was niet ideaal. Het geeft geen totaalbeeld van wat als pootgoed voor de zetmeelaardappelteelt de grond in gaat. De opzet was om pootgoed van veel herkomsten tijdens het poten te verzamelen, te beoordelen en ter onderlinge vergelijking op één plaats uit te poten. Om fytosanitaire redenen kon dit niet. Nu is gebruik gemaakt van een bestaand systeem van de Stichting TBM. Maar de stichting verzamelt de monsters voor het controleveld met een iets ander doel. Ze dienen om het TBM-bestuur inzicht te geven in de resultaten van de veldinspectie en de gezondheid van het TBM-pootgoed. Hierbij gaat het vooral om virusziekten, latent in het pootgoed aanwezige bacterieziekten en raszuiverheid. Daarom worden geen door rot aangetaste en beschadigde knollen verzameld en geen doorsnede van de hele sortering van de in bewaring liggende pootgoedpartij. Ook worden de monsters al vrij vroeg verzameld waardoor geen duidelijke indruk wordt verkregen van de mate van kieming tijdens de hele bewaarperiode en mede daardoor een eventueel verminderde vitaliteit.

Ondanks deze beperkingen is de indruk dat door van deze grote hoeveelheid monsters gebruik te mogen maken, in korte tijd, onder de gegeven omstandigheden de best mogelijke indruk is verkregen van een aantal belangrijke aspecten van het bij de zetmeelaardappelteelt gebruikte pootgoed.

Het snel vaststellen van de bezetting van de knollen met lakschurft, zilverschurft, gewone schurft, poederschurft en eventuele andere op de knollen zichtbare ziekten was moeilijk. De knollen waren vaak vuil. Ze zouden goed gewassen moeten worden maar, dit was niet mogelijk omdat van een bestaand controlesysteem gebruik is gemaakt. Na goed wassen kan de mate van bedekking met lakschurft vlot en goed worden vastgesteld maar de bedekking met zilverschurft vaststellen valt dan nog tegen. Wat betreft poederschurft zijn sommige symptomen onmiskenbaar maar vaak liggen de symptomen zo dicht tegen die van gewone schurft aan dat op basis van de symptomen niet te zeggen is of het een aantasting van poederschurft dan wel gewone schurft betreft. Ook was voor het doel van dit onderzoek een beperking dat de monsters niet op een zelfde moment bij elkaar werden gebracht. Zodra ze verzameld waren, werden ze in poterbakjes gezet in het licht. Hierdoor was een deel van de knollen reeds voorgekiemd terwijl andere monsters nog binnenkwamen.

In 1998 is geconcludeerd dat bij rotte knollen in het pootgoed, behandeling met een thiabendazool-bevattend middel de oplossing zou kunnen zijn. In 1999 werd echter meer *F. sulphureum* gevonden dan *Fusarium solani* en *F. sulphureum* bleek in 1998 ongevoelig te zijn voor TBZ. Het was overigens al vanuit ander onderzoek in Nederland bekend dat *Fusarium sulphureum* ongevoelig is voor dit middel. Na het tweede jaar onderzoek moet de conclusie dus worden bijgesteld. Als een middel tegen bewaarziekten wordt ingezet dan moet dit toch een middel zijn die ook imazalil bevat. Het is echter zeker niet altijd nodig om een chemisch middel te gebruiken. Andere maatregelen komen eerst in beeld; maatregelen zoals voorzichtiger rooien, koel bewaren, niet verwerken bij lage temperatuur enz. Alleen als dit niet voldoende tot een oplossing leidt, komt een behandeling met een imazalil-bevattend middel in beeld.

In 1998 bleek op het controleveld dat 7% van de monsters meer dan 10% virus hadden (tot 10% viruszieke planten is toegestaan in C-pootgoed), gemiddeld was het percentage 3,3%. Er wordt vanuit gegaan dat tot 10% de totale opbrengst niet merkbaar negatief beïnvloedt. Dus was de besmetting met virus, behoudens enkele partijen, in 1998 niet verontrustend. Meer verontrustend was dat 5% van de partijen meer dan 5% vermenging van rassen vertoonden. Vermenging van rassen kan de strategie voor de beperking van aardappelmoehheid teniet doen. Aangevoerd is dat door vijf procent vermenging of meer met een vatbaar ras, de populatie aardappelcysten toe kan nemen in plaats van de geplande afname door de gemaakte rassenkeuze, met alle nadelige gevolgen voor de opbrengst van volgende aardappelteelt.

Bij vergelijking van enkele probleemgevallen op het controleveld met de gewasontwikkeling op het praktijkperceel bleek er nogal een verschil te zijn tussen 1998 en 1999. In 1999 kwamen de waarnemingen goed overeen. In 1998, toen er op het controleveld meer monsters waren met een slechte opkomst, klopte er minder van. Van de 10 nummers die bezocht zouden worden was er één reeds in de cel verrot en daarom niet gepoot, een was met ander materiaal overgepoot, twee waren bij het poten met een andere partij gemengd, twee viruspartijen klopten heel redelijk, een partij die op het controleveld slecht opkwam stond in de praktijk even slecht, twee partijen stonden in de praktijk duidelijk beter en een partij die op het controleveld maar voor 50% opkwam, stond om onduidelijke redenen op het praktijkperceel prima. Dat deze laatste 3 partijen het in de praktijk beter deden dan op het controleveld kan vele oorzaken hebben. Kennis van het pootgoed en daarop aangepaste bewaarstrategie en teelthandelingen, vakmanschap dus, mag hierbij zeker niet worden uitgesloten.

Samenvatting

Aan de hand van de monsters die de NAK voor de Stichting TBM verzamelde in 1998 en 1999 is de huidige kwaliteit van het pootgoed dat voor de teelt van zetmeelaardappelen wordt gebruikt, nagegaan. Uit deze monsters bleek dat de mate waarin de knollen zijn bedekt met *Rhizoctonia* over het algemeen laag was. Knollen die meer dan licht met lakschurft waren bezet werden maar heel beperkt waargenomen. Zilverschurft was moeilijk snel aan de monsters vast te stellen maar uit de hoeveelheid 'slappe' (zachte, wat verschrompelde) knollen bleek dat hiervoor meer aandacht op zijn plaats is. De bewaring dient meer op het voorkómen van uitbreiding door zilverschurft gericht te zijn. Poederschurft en gewone schurft vormen in enkele pootgoedpartijen een probleem. Voor zover al niet het hele gebied besmet is met poederschurft, vormt vooral de verdere besmetting van niet besmette percelen de grote bedreiging door deze ziekte.

Het grootste probleem vormt de aanwezigheid van droog- en natrot in het pootgoed. In 1998 werden in 16% van de partijen en in 1999 in 24% van de partijen een of meer (deels) rotte knollen vastgesteld. In 1998 leidde dit ertoe, ondanks poten met de hand waarbij rotte knollen werden verwijderd, dat 9% van de monsters een onvoldoende stand lieten zien. In 1999 was dit, waarschijnlijk als gevolg van gunstige omstandigheden voor een vlotte opkomst, beter. Het rot werd veroorzaakt door zowel schimmels (*Phytophthora*, *Fusarium*-soorten) als bacteriën. In 1998 toonde het HLB aan dat de *Fusarium*-schimmels voor het overgrote deel gevoelig waren voor bewaarziektenbestrijdende middelen op basis van thiabendazol. In 1999 kwam veel meer *Fusarium sulphureum* voor, een *Fusarium*-soort die alleen met imazalil-bevattende middelen is te bestrijden.

Voor een verdere verbetering van de kwaliteit van zetmeelaardappelpootgoed zijn de belangrijkste stappen: rooien zonder te beschadigen en zonder ziektes te versmeren en goed bewaren, dat wil zeggen, koel en droog. Dit verbetert de vitaliteit van het pootgoed, beperkt de kans op schimmelziekten zoals *Fusarium* en zilverschurft en op bacterieziekten zoals zwartbenigheid en stengelnatrot.