

a large tuber, 55 mm, and a smaller tuber, 35/45 mm. A higher number of plants and a larger seed potato gave the best results. More stems to a m² gave more tubers and therefore a greater yield in the seed potato size.

There was a difference between the cultivars. Warming up and resprouting of the cultivars Marfona

and Morene gave a higher result than without this seed preparation. With the cultivar Jaerla the difference was not so high. The yield of non-prepared large tubers, when 60.000 plants/ha are planted, is mostly the same as well-prepared small tubers. The results are better when large tubers receive good warming up and presprouting.

Teelt van pootgoed uit miniknollen

Production of seed potatoes from minitubers

ir. C.B. Bus, PAGV

Inleiding

Miniknollen zijn kleine aardappelknolletjes die in de kas zijn gegroeid. Ze groeien aan plantjes die door snelle vermeerdering vanuit één plant zijn verkregen. Deze plantjes worden ziektevrij opgekweekt en vervolgens in schone potgrond gepoot. De knolletjes die van deze plantjes worden geoogst, worden miniknollen genoemd. Met miniknollen is het mogelijk om in een korte tijd een grote uitgangsstam voor de pootgoedteelt te verkrijgen. Hierdoor kan in het veld met minder vermeerderingen voldoende gebruikspootgoed worden geteeld. Met minder vermeerderingen in het veld is het risico van besmetting met ziekten in het veld ook minder. Daarom is er een reële kans dat aldus vermeerderd pootgoed zonder is dan pootgoed dat via normale stamselectie is verkregen.

Met de productie van miniknollen en het uitpoten van deze miniknollen (buiten) in het veld is vooral op de Landbouwniversiteit te Wageningen de nodige ervaring opgedaan. Er bleven echter de nodige vragen voor de praktijk over. Op enkele hiervan is getracht in 1991, door middel van veldproeven, in samenwerking met de keuringsdienst Noordzeepolders van de N.A.K. en met ROC De Waag, een antwoord te krijgen. De vragen waarop een antwoord is gezocht, hadden betrekking op:

1. Gewasvervroeging: Is het mogelijk, door de grond na het poten tijdelijk af te dekken met transparant materiaal, de gewasontwikkeling te vervroegen? Zo ja, welk materiaal is hiervoor dan geschikt, hoe lang moet/kan het erop blijven, hoeveel is de vervroeging dan en welke invloed heeft de tijdelijke bedekking op virusbesmetting?

2. Minerale olie: Hoe reageren de kwetsbare, zich traag ontwikkelende plantjes afkomstig van miniknollen op wekelijkse bespuitingen met 15 liter minerale olie? Minerale olie is bedoeld als bescherming van het gewas tegen niet-persistente virusziekten zoals Y- en A-virus.

3. Rugopbouw: Is het mogelijk het aantal knollen per plant te vergroten door een aangepaste vorm van rugopbouw?

4. Onkruidbestrijdingsmiddelen: Hoe reageren de kwetsbare, zich traag ontwikkelende plantjes afkomstig van miniknollen op een volle of halve dosering van de bodemherbiciden Patoran en Igrater?

Uitvoering van het onderzoek

Er zijn in totaal in 1991 zes veldproeven uitgevoerd op drie verschillende proefplaatsen. Het uitgangsmateriaal bestond uit miniknollen van het ras Bintje. Deze zijn in de zomer van 1990 geproduceerd bij de keuringsdienst Noordzeepolders. Na een koude bewaring zijn ze vanaf 21 maart in het licht gezet om te worden voorgekiemd tot het poten. Er is gebruik gemaakt van twee potermaten: 10-12 mm en 12-14 mm. Deze wogen bij het poten gemiddeld respectievelijk 0,6 en 1,4 gram per stuk en hadden meestal één kiem per knolletje.

Gewasvervroeging

In relatie tot gewasvervroeging zijn twee identieke proeven uitgevoerd; één op het PAGV-bedrijf te

Lelystad en één op "Keurhof", de proefboerderij van de keuringsdienst Noordzeepolders te Tollebeek. Deze proeven zijn aangelegd met twee soorten bedekking en met twee verschillende tijdstippen van verwijdering van de bedekking.

De afdekmaterialen waren: polyetheenfolie (0,05 mm dik, 43 gram per m² en 500 gaten per m²) en vliesdoek (merk Lutrasil, 17 gram per m² vervaardigd van lange polypropyleendraden).

De objecten waren:

- a. onbehandeld.
- b. bedekken met folie tot circa 10 cm gewashoogte, tot 28 mei.
- c. als object b maar het folie langer laten liggen, tot 17 juni.
- d. bedekken met vliesdoek tot circa 20 cm gewashoogte, tot 17 juni.
- e. als object d maar het vliesdoek langer laten liggen, namelijk tot 3 juli.

De objecten a en b zijn in zes herhalingen aangelegd met naast de veldjes viruszieke planten. De veldjesgrootte bedroeg bruto 12 m² en netto 6 m². De objecten c, d en e zijn in drie herhalingen aangelegd zonder viruszieke planten naast de veldjes. Hier bedroeg de veldjesgrootte bruto 9 m² en netto 4,8 m². In beide proeven zijn knolletjes van 10-12 mm gebruikt.

Het folie en vliesdoek is rond 18 april aangebracht.

Op het PAGV is de proef op 1 augustus zonder voorafgaande loofvernietiging geoogst. Op Keurhof is de proef op 30 juli met DNOC doodgespoten. Na de oogst zijn de knollen door de keuringsdienst Noordzeepolders op Y-virus onderzocht.

Minerale olie

Er is één proef aangelegd op Keurhof met twee objecten in drievoud:

- a. niet bespuiten.
- b. wekelijks vanaf opkomst spuiten met 15 liter Schering 11E olie in 600 liter water per hectare.

De bespuitingen met olie zijn vanaf 21 mei, toen de grootste plantjes circa 2 cm hoog waren, wekelijks uitgevoerd. De netto gerooide oppervlakte bedroeg 5,85 m² per veldje. In deze én de volgende proeven zijn miniknollen van de maat 12 tot 14 mm gebruikt. De aardappelen zijn op 30 juli doodgespoten.

Rugopbouw

Betreffende de rugopbouw zijn twee proeven uitgevoerd; één op Keurhof en één op ROC "De Waag" te Creil. Deze proeven zijn aangelegd met drie objecten in viervoud:

- a. poten in kleine ruggen; geen verdere rugopbouw.
- b. idem, verdere rugopbouw kort voor opkomst.
- c. idem, verdere rugopbouw bij het begin van de stolonontwikkeling.

De veldjesgrootte bedroeg bruto 18 m²; netto 5,85 m².

Uitvoering op Keurhof

Op 11 mei, toen 70% van de planten zichtbaar was, zijn de ruggen en de geulen wat bijgewerkt zonder noemenswaardig grond op de ruggen te brengen. Alleen bij object b is toen getracht een flinke rug te vormen. Dit ging slecht met behulp van trekker en aanaardschijven. Daarom zijn tenslotte de ruggen met behulp van schop en hark zo goed mogelijk in de gewenste vorm gebracht. Object c is op 12 juni 's avonds, toen de planten 10-12 cm hoog waren en de grond vochtig was, met behulp van een hark aangeaard. Er is toen 5 cm grond op de ruggen gebracht. (Eind mei, toen de planten 2-4 cm hoog waren, was er al een begin van stolonvorming. Ze waren toen echter nog te klein om aan te aarden). Ook hier zijn de aardappelen 30 juli doodgespoten.

Uitvoering op De Waag

Een week na het poten, op 17 april, zijn de aardappelen van beide proeven op De Waag iets aangeaard; hierbij is nog drie cm grond op de ruggen gekomen. De tweede keer aanaarden (object b) vond, anders dan aangegeven, direct na de eerste keer aanaarden op 25 april plaats. De geulen zijn hierbij wel uitgediept, maar er is nauwelijks grond op de ruggen bijgekomen. Object c is, evenals op Keurhof, op 12 juni 's avonds in handwerk met behulp van een hark aangeaard. Het gewas was toen 12-13 cm hoog en er was een begin van knolaanleg. Alle knolletjes waren kleiner dan 10 mm. Op 2 augustus is de proef zonder voorafgaande loofdoding geoogst. Er was erg weinig loof gevormd. Het gewas was op 2 augustus 30 tot 40 cm hoog.

Tabel 19. Enkele algemene gegevens over de drie proefplaatsen.

	Lelystad	Tollebeek	Creil
percentage afslibbare delen	24	37	8
percentage organische stof	2,0	2,3	1,9
pootdatum	12 april	15 april	17 april
N-mineraal (0-60 cm) in februari in kg per ha	59	-	-
N-bemesting in kg per ha	80	100	100

Onkruidbestrijdingsmiddelen

Er is één proef aangelegd op De Waag met vijf objecten in drievoud:

- geen chemische onkruidbestrijding.
- Patoran 1,5 kg per ha.
- Patoran 3,0 kg per ha.
- Igrater 2,0 kg per ha.
- Igrater 4,0 kg per ha.

Op 25 april is aangeaard, terwijl op 6 mei de bodemherbicides zijn gespoten met behulp van een rugspuit in 500 liter water per ha. De grond was op dat moment vochtig en de temperatuur bedroeg 10°C.

Algemene gegevens

Bij alle zes proeven zijn de aardappelen in handwerk gepoot in van te voren gemaakte ruggetjes die op een onderlinge afstand van 75 cm lagen. De afstand tussen de planten in de rug was 15 cm. De knolletjes zijn ongeveer 5 cm diep in de vochtige grond in de rugjes geduwd. Na het poten heeft direct een beperkte rugopbouw plaatsgevonden.

Het voorjaar was koel en somber en in de tweede helft van juni viel veel neerslag. Berekening leek niet nodig en vond daarom niet plaats. In tabel 19 zijn enkele algemene gegevens vermeld.

Tabel 20. De knolopbrengsten in tonnen per ha.

object	knolopbrengst	
	PAGV	Keurhof
a	33,7	22,9
b	39,1	29,8
c	37,1	25,8
d	38,2	32,5
e	38,5	31,5
LSD a t/m e (p=0,05)	n.s.	3,4
LSD a,b (p=0,05)	1,1	1,4

Resultaten

Gewasvervroeging

Zowel onder folie als onder vliesdoek kwam het gewas circa een week eerder boven dan bij het niet bedekte object. Bij het folie groeiden enkele plantjes door de perforaties naar buiten. In het vliesdoek ontstonden enkele gaatjes als gevolg van klapperen op schelpjes en kluiten. Enkele planten, vooral onder folie, gingen dood als gevolg van het klapperen.

Op 17 juni, toen het laatste folie werd verwijderd, waren er onder het folie al stengels tot 40 cm lang, slap en gedraaid. Ook had zich onder de bedekking extra onkruid ontwikkeld.

Het aantal stengels bleek bij het oogsten op het PAGV tussen de verschillende objecten uiteen te lopen van 1,2 tot 1,5 per plant.

De totale knolopbrengst zoals die op de beide proefplaatsen werd vastgesteld, is weergegeven in tabel 20.

Bij statistische verwerking van de totale knolopbrengst bleek dat object b een betrouwbaar hogere opbrengst had dan object a. Het verschil bedroeg ruim 5 ton per hectare wat normaal is voor een tijdelijke bedekking met folie bij vroege aardappelen. De eveneens tijdelijk afgedekte objecten c, d en e

Tabel 21. De knolopbrengst en het aantal knollen per plant >15 mm.

object	knolopbrengst in kg per are	aantal knollen per plant
a	289	8,5
b	250	8,6
LSD (p=0,01)	32	n.s.

vertoonden nogal wat spreiding in opbrengst maar leken gemiddeld weinig van object b te verschillen. De hogere opbrengst op het PAGV is vooral het gevolg van een vlottere opkomst door een lichtere, fijnere grond.

In de proef op het PAGV was de besmetting van de nateelt met Y-virus door de bedekking met folie tot 28 mei, betrouwbaar lager gebleven (bij object a 20% en bij object b 11% Y-virus) dan bij steeds onbedekt. Tijdelijke bedekking met vliesdoek leek besmetting met Y-virus ook te beperken. Op Keurhof kon de besmetting niet goed worden vastgesteld.

Minerale olie

Half juni vertoonde object b wat schade, dat op groeistofschade leek, en wat diepere nerven. Half juli was één van de behandelde veldjes flink beschadigd. Het leek op een beschadiging zoals wordt gevonden bij het spuiten van minerale olie in combinatie met een tinhoudend middel: bruine spikkels en strepen op het blad. De oorzaak werd niet bekend. Bij de beide andere veldjes van object b verschilde het loof niet van dat van object a. Na het rooien zijn de knollen gesorteerd, gewogen en geteld. De resultaten van alle veldjes, gemiddeld per object, zijn in tabel 21 weergegeven.

Uit tabel 21 kan worden afgeleid dat de totale knolopbrengst >15 mm bij object b 13% lager was dan bij object a. Dit verschil was statistisch zeer betrouwbaar. Het aantal knollen >15 mm was echter door

wekelijkse bespuitingen met minerale olie niet lager. Wel waren de knollen als gevolg van de geringere groei per dag wat kleiner.

Rugopbouw

In tabel 22 zijn de knolopbrengsten in kg per are en de aantallen knollen per plant voor de beide proefplaatsen weergegeven.

Uit tabel 22 blijkt dat op beide plaatsen het aantal knollen per plant maar weinig verschilde tussen de drie objecten, hoewel object a de meeste knollen leek te hebben gevormd. Wel was er een groot verschil in het aantal knollen op de beide plaatsen. Het aantal knollen >15 mm was op Keurhof aanzienlijk lager dan het aantal >13 mm op De Waag. Dit blijkt ook uit het aantal knollen boven de 28 mm. Dit verschil in aantal hangt waarschijnlijk samen met het verschil in zwaarte van de grond. Op de beide proefplaatsen was er tussen de objecten ook nauwelijks verschil in het aantal stengels. Op Keurhof was de knolopbrengst >15 mm bij object b betrouwbaar lager dan bij de overige objecten, die onderling niet betrouwbaar verschilden. Deze lagere opbrengst was een gevolg van het deels beschadigen, deels weer onderdekken van de juist opkomende plantjes bij het aanaarden. Op De Waag waren er geen betrouwbare verschillen in knolopbrengst >13 mm.

In deze proeven is het niet gelukt om aan te tonen dat het mogelijk is het aantal knollen per plant te verhogen door nog in een laat stadium aan te aar-

Tabel 22. Het aantal knollen per plant en de knolopbrengst in kg per are.

object	aantal knollen/plant				knolopbrengst, kg/are	
	>15 mm Keurhof	>13 mm De Waag	>28 mm Keurhof	>28 mm De Waag	>15 mm Keurhof	>13 mm De Waag
a	7,8	13,0	5,7	6,4	295	333
b	7,5	11,9	4,8	7,0	205	326
c	7,3	11,9	5,3	7,3	268	323
LSD (p=0,05)	0,9	0,7	0,7	0,5	28	n.s.

den. (Een laat stadium was hier: plantjes van 10-12 cm hoog waar al volop stolonvorming was en waar de eerste knolletjes waren aangelegd - <10 mm). Het blijft de vraag of het, mede gelet op buitenlandse ervaringen, wel gelukt zou zijn om het aantal knollen te vergroten als vanaf kort na opkomst tot het einde van de periode van stoloonaanleg enige keren zou zijn aangeaard.

Onkruidbestrijdingsmiddelen

Eind mei waren de plantjes 1 tot 5 cm hoog en was er geen duidelijk verschil in grootte van de plantjes tussen de veldjes. Op de niet behandelde veldjes kwam vrij veel onkruid voor, vooral muur en klein kruiskruid. De aardappelplantjes zagen er gedeeltelijk wat geel uit; bij de hoogste concentratie Patoran en Igrater wat meer dan bij de lagere concentratie. Ook bij het object a, het object zonder bodemherbicide, was echter iets vergeling te zien. De hoogste concentraties Patoran en Igrater toonden naast de meeste vergeling het minste onkruid. Later verdwenen deze verschillen in het loof maar bleef het niet behandelde object het rijkst aan onkruid. Waarschijnlijk daardoor bleef de loofontwikkeling in juli ook iets achter ten opzichte van de wel met een bodemherbicide behandelde objecten. Op de behandelde objecten ontwikkelde zich ook later vrij weinig onkruid. Wel leken de hoogste concentraties iets schoner; daarnaast leken de met Patoran behandelde veldjes iets schoner dan de met Igrater behandelde veldjes. Een opbrengstbepaling is in deze proef niet uitgevoerd.

Samenvatting en conclusies

In 1991 is in een zestal veldproeven een aantal aspecten van de teelt van aardappelen vanuit miniknollen, ras Bintje, nader onderzocht. Dit heeft tot de volgende conclusies geleid.

- Door het gewas tijdelijk met folie of vliesdoek te bedekken, is het mogelijk het gewas een snellere beginontwikkeling te laten doormaken. Dit kan op circa 1 augustus leiden tot opbrengstverhogingen

van 3 tot 9 ton per hectare en tegelijkertijd bij folie de besmetting met Y-virus met ongeveer de helft beperken.

- Door wekelijkse bespuitingen met 15 liter minerale olie per hectare wordt de gewasontwikkeling enigszins geremd. De totale knolopbrengst was daardoor wat geringer maar het aantal knollen was niet lager. Daarom lijkt het verantwoord om ter bescherming van het gewas tegen Y-virusbesmetting, wekelijkse bespuitingen met 15 liter minerale olie per hectare te adviseren.
- Extra rugopbouw, zoals hier uitgevoerd, heeft niet tot meer knollen geleid. Een beperkte rugopbouw kort na het poten gaf in deze proeven met miniknollen de meeste knollen.
- Een behandeling vóór opkomst met 3 kg Patoran of 4 kg Igrater per hectare tegen onkruid was enigszins aan het gewas te zien maar leidde niet tot dusdanige beschadiging dat dit op grond van deze proef bij de teelt van miniknollen moet worden ontraden.

Literatuur

Lommen, W.J.M. Miniknollen: productie, bewaring en gebruiksmogelijkheden bij de teelt van pootaardappelen. Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde, LUW. Mededeling no. 97 (1990), p. 1-51.

Lommen, W.J.M. Ervaringen bij de teelt van mini- en microknollen. Aardappelwereld, 10 (1991), p. 5-8.

Summary

Some aspects of seed potato production from minitubers were investigated in six fields. It was concluded that an increased rate of crop development was possible by temporarily covering the crop with a polythene film or polypropylene fleece. At the same time the polythene covering reduced the spread of potato virus Yn. It was also shown that weekly sprayings with a mineral oil, 15 l/ha, gave a similar number of tubers >15 mm at an acceptable crop damage rate. Extra hilling seemed not to be effective in increasing the number of tubers per plant. Preemergence chemical weed control in full dose did not lead to serious crop damage.