

several fungicides. In a pot-trial in the glass-house symptoms of black spot were being initiated. It was not expected that sterilized, non infected pot-soil and pot-soil infected with *Phoma exigua* (witloof chicory pathogen) would also give symptoms of black spot. Why this occurred is not known. More research has to be done. It is clear however that beetroots react to several infections and damage by a blackening of the beet tissue. More research is needed. In another trial a test was developed to estimate the sensitivity to black spot of several beetroot cultivars. Discs of

Pleospora betae or *Fusarium avenaceum* were laid on slices of beetroot. After six days the size of the black spot was measured. Results showed differences between cultivars in sensitivity to black spot, but a good comparison with the field situation was not possible.

Research has shown that black spot has more causes than just *Pleospora betae* and *Fusarium avenaceum*. This project has been closed because more fundamental research is needed to provide basic scientific information of blackening.

Het voorkomen van inkapselen van potgrond bij gebruik van kluitplanten bij knolselderij

Prevention of potting-soil encasement in celeriac when using plant-modules

ing. J.A. Schoneveld en ing. M.H. Zwart-Roodzant, PAGV

Inleiding

Het uitplanten van knolselderij vormt een grote werkpiek, waarbij in een korte tijd veel mensen nodig zijn. Met name op de akkerbouwbedrijven is dit een probleem. In de vollegrondsgroenteteelt is daarom, met name bij de koolgewassen, een ontwikkeling gaande in de richting van automatisch uitplanten. Ook bij knolselderij bestaat hiervoor belangstelling. Automatisch uitplanten is tot nu toe alleen mogelijk met een kluit- of perspotplant. Enkele jaren geleden zijn er echter grote problemen geweest bij het gebruik van kluit- of perspotplanten bij knolselderij, omdat de grond van de kluit- of de perspotplant ingekapseld werd in de knol. Dit geeft grote problemen bij de verwerkende industrie.

Uit onderzoek van het PAGV (Neuvel, 1986) blijkt dat bij alle soorten kluitplanten het inkapselen van de grond voorkomt. Er blijken echter grote jaarverschillen te zijn. Uit de contacten met de plantenkwekers en potgrondleveranciers blijkt dat een aantal zaken mogelijk een rol speelt. Hierbij kan men denken aan de potgrondsamenstelling van de kluit, de grootte van de kluit, de mate van samenpersing van de kluit, het ras en het al dan niet beregenen na uitplanten op het veld. Verder is in 1989 een nieuwe kluitplant voor knolselderij op de markt gebracht, waarmee goede resultaten zijn behaald.

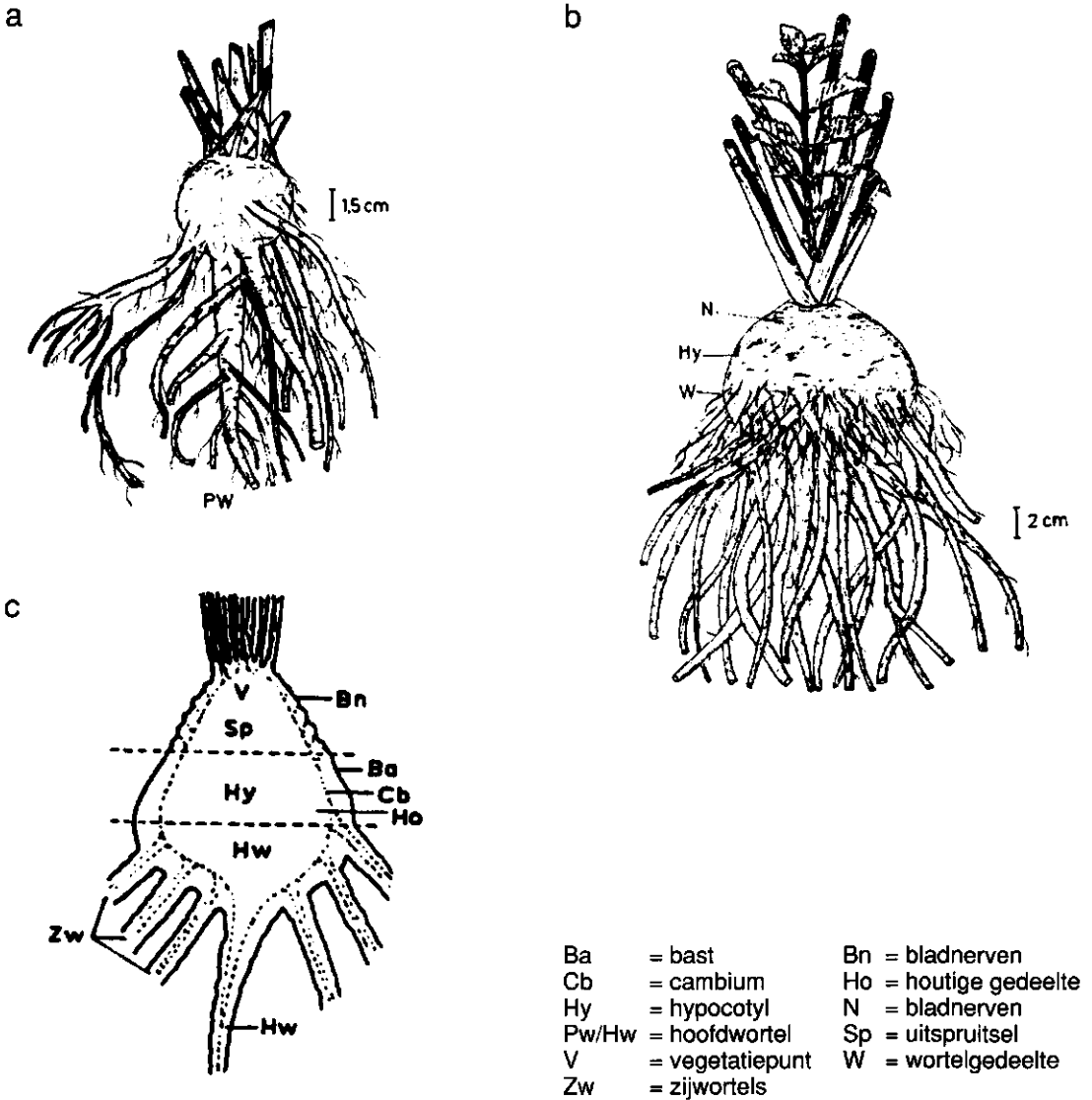
Het doel van de proef is om de opkweekmethode zodanig te wijzigen dat de potgrond van de kluit niet ingekapseld wordt.

Door Becker-Dillingen (1956) is de wortel- en knolvorming van knolselderij als volgt beschreven:

Bij knolselderij begint na de vorming van drie à vier bladeren een versterkte primaire diktegroei van het basale deel van de penwortel. De verdikking gaat over van het wortelgedeelte naar het hypocotylgedeelte en naar het rozetachtige stengelgedeelte. Het stengelgedeelte is herkenbaar aan de littekens van de afgevallen bladeren. De onderste littekenring is de grens tussen hypocotyl en stengelgedeelte. De knol bestaat dus uit drie afzonderlijke delen: stengel, hypocotyl en wortel. Ieder deel vormt ongeveer een derde gedeelte van de knol (afbeelding 9c). Op beide grensvlakken kan in het centrale deel van de knol het mergweefsel sponzig of hol worden.

Deze holtevormingen zijn rasafhankelijk en worden door alle factoren bevorderd die de groei van de knol begunstigen, zoals goede water- en stikstofvoorziening, grote standwijde of laat rooien.

Bij directe zaai is de onderkant van de knol min of meer conisch aflopend in een verdikte hoofdwortel (9a). Door het verspenen of door mechanische remming wordt de lengtegroei van de hoofdwortel gestopt en ontwikkelt zich een kogel- of peervormige



Afb. 9 Knolselderij a) na directe zaai, b) na uitplanten, c) doorsnede

onderkant van de knol (9b).

De wortelvorming verloopt zodanig dat de kiemplanten een duidelijk zichtbare penwortel voortbrengen, die zich vervolgens in acropetale (zich van beneden naar de top ontwikkelende) volgorde vertakt. Bij jonge in de kas opgroeide kiemplanten met 3 à 4 kleine (5 à 7,5 cm lange) bladeren is de penwortel 20 à 25 cm lang en zijn de zijwortels tot de derde orde vertakt. De knolvorming maakt zich bij planten van

deze leeftijd kenbaar door een zwakke opzwellen van het hypocotyl en van het aangrenzende deel van de hoofdwortel. In de mate waarin de verdikking toeneemt, vult zich het wortelnetwerk door nieuwe zijwortels, die echter niet meer in acropetale volgorde, maar onregelmatig tussen oudere worteltakken doorbreken en voornamelijk aan de jonge knol verschijnen. In het begin echter ook in gering aantal aan het onverdikte deel van de wortel. Deze zijwortels ontstaan met de toenemende groei van de knol

in steeds grotere aantallen en ontwikkelen zich tot sterke voor een deel zeer diep reikende wortelstrengen. De hoofdwortel met zijn zijwortels ontwikkelt zich erg goed als de planten direct in de vollegrond worden gezaaid. Als er wordt uitgeplant, wordt de hoofdwortel vernietigd en er wordt een draderig netwerk van een groot aantal bijwortels gevormd dat uitgroeit vanaf de basis van de plant.

Proefopzet

In 1990 en 1991 is op het proefbedrijf van het PAGV in Lelystad de knolvorming van verschillende wijze van plantenopkweek vergeleken. In de proeven zijn de volgende objecten opgenomen:

- 1M losse plant in zavel in poolfust;
- 2M papierpot gevuld met "WPK"-potgrond;
- 3M kluitplant "WPK" in "WPK"-potgrond;
- 4M kluitplant "WPK" in gangbare perspotgrond bestaande uit 60% tuinturf en 40% turfstrooisel (bolster);
- 5M kluitplant "WPK" in potgrond bestaande uit 30% tuinturf, 20% turfstrooisel (bolster) en 50% veenmos;
- 6M kluitplant "WPK" in potgrond, bestaande uit 40% tuinturf, 40% turfstrooisel (bolster) en 20% zand;
- 7M perspot 4 x 4 cm in "WPK" potgrond;
- 7T perspot 4 x 4 cm in "WPK" potgrond.

Alle opkweekmethoden zijn met het ras Monarch (M) uitgevoerd; bij de perspot is ook het ras Tropa (T) gebruikt dat een meer ronde knolvorm maakt. Voor Tropa is normaal zaad gebruikt en voor Monarch de voorgekiemde Prestinunpil. Het aantal planten bedroeg bij de opkweek circa 560 per m². Op het veld is de helft van de proefveldjes berekend en de andere helft niet, behalve voor de aanslag van de planten. De proef is aangelegd in een blokkenproef in drie herhalingen.

Tijdens de groei zijn tussentijdse oogsten uitgevoerd om de vorming van de knol te bestuderen. In het tweede jaar is in de kas tevens een proef aangelegd om de knolvorm te bestuderen bij een drooggehouden gewas tot half augustus en daarna voldoende water alsmede bij een gewas met voldoende vochtvoorziening gedurende het hele groeiseizoen.

Er is gezaaid op 3-5 april; na een paar dagen bij

20°C zijn de trays in de kas gezet bij 18°C en natuurlijke daglengte. Van eind april tot half mei zijn de kluitplanten en papierpots in 1990 drie keer en in 1991 twee keer bijgemest met in totaal 3 gram en 1,8 gram kalksalpeter per tray. De losse plant en perspotten hebben alleen de laatste keer een bemesting met kalksalpeter gehad. De planten zijn een week voor het planten buitengezet om af te harden. Op 22 mei 1990 en 24 mei 1991 zijn de planten op het veld uitgeplant en meteen met water aangevoten. Op 28 mei is in beide jaren berekend met 15 mm water. De andere teeltmaatregelen vonden volgens praktijkgebruik plaats.

Bij de tussentijdse oogst zijn vier tot zes planten per veldje geoogst en is het aantal bladeren, de maximale bladlengte, het blad-, wortel- en knolgewicht en de knolvorm bepaald. Tevens is beoordeeld hoeveel grond zich tussen de schoongespoten wortels bevond.

In beide jaren vond de eindoogst op 5 tot 7 november plaats. Per veld is de bruto productie bepaald en na bijsnijden van de knollen (simuleren van de reinigingstrommel) de netto productie. Daarna zijn per veld drie monsters van vijf knollen door de carborundumtrommel gegaan gedurende anderhalve minuut. Na aftrek van deze schilverliezen verkrijgt men rendement 1. Vervolgens zijn alle knollen met de hand nagepit. Na aftrek van deze pitverliezen ontstaat rendement 2. De schilverliezen, de pitverliezen en beide rendementen zijn berekend ten opzichte van het netto knolgewicht en de netto productie.

Resultaten

Opkweek

De opkomst verloopt in beide jaren goed. De planten van het voorgekiemde zaad van Monarch staan 7-10 dagen na zaaien boven en die van het normale zaad van Tropa na 14 dagen. In beide jaren geeft de opkweek in de papierpot door onbekende oorzaak problemen. In het eerste jaar kiemen ze wel, maar de wortel groeit niet dieper de pot in dan circa 3 cm. In het tweede jaar groeit de wortel wel door de pot, maar de wortelen vertonen bruine punten en de groei is sterk vertraagd. Wel wordt in dat jaar een lage N voorziening gemeten (tabel 197).

De perspot geeft op het moment van uitplanten de

Tabel 197. Aantal kenmerken van knolselderijplanten gemeten op respectievelijk 21 mei 1990 en 16 mei 1991 (einde opkweek).

object	1990				1991				N-mineraal mg N/l potgrond
	aantal bladeren	maximale bladlengte in cm	plant- gewicht in gram	stand 1=regelmatig 5=onregelmatig	aantal bladeren	maximale bladlengte in cm	plant- gewicht in gram	stand 1=regelmatig 5=onregelmatig	
1M	3,0 b	13,3 b	3,04	4,8 c	1,7 b	6,3 b	0,44 a	2,6 b	3,1
2M	1,5 a	3,0 a	0,17	2,7 a	0,8 a	3,3 a	0,24 a	2,0 a	3,4
3M	3,0 b	13,3 b	2,64	3,5 b	2,0 c	9,5 cd	1,20 b	4,0 c	50,7
4M	2,8 b	15,2 c	3,49	4,3 c	2,2 c	9,4 cd	1,22 b	4,0 c	83,1
5M	3,0 b	14,5 bc	3,28	4,7 c	2,4 c	10,1 d	1,58 bc	3,6 c	63,9
6M	2,7 b	14,6 bc	3,18	4,5 c	2,0 c	8,6 c	1,20 b	3,8 c	28,2
7M	3,7 c	21,6 d	5,71	4,5 c	3,3 d	19,6 f	4,42 d	4,8 d	66,5
7T	4,5 d	20,4 d	5,01	4,8 c	3,0 d	12,3 e	1,74 c	5,0 d	66,5
gem.	3,02	14,5	3,32	4,2	2,2	9,9	1,50	3,7	
LSD(0,05)	0,4	1,8		0,7	0,5	1,1	0,5	0,5	

grootste plant. In 1990 is daarbij weinig verschil tussen Monarch en Tropa; in 1991 is Monarch duidelijk groter. In het eerste jaar is er geen verschil in plantgrootte tussen de losse planten en de kluitplanten. In het tweede jaar is de losse plant duidelijk achter in ontwikkeling, wellicht veroorzaakt door onvoldoende water en stikstofvoorziening. Bij de kluitplanten vertonen 3M en 6M wat bladvergelting en een iets minder ontwikkelde plant.

Proef in de kas

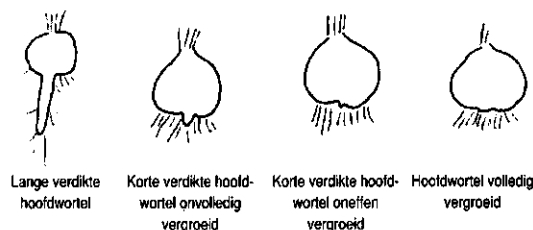
De veronderstelling is dat inkapselen van de potgrond zou kunnen plaatsvinden als de knol na een hele tijd van droogte weer aanzienlijk gaat groeien. Het oudere weefsel midden in de wortelpruij zou aan de hergroei minder meedoen dan het jonge weefsel aan de rand van de wortelpruij, waardoor inkapselen van de potgrond een feit wordt.

De groei van planten in de droge afdeling van de kas tot eind augustus wordt ernstig vertraagd. De produktie in de natte afdeling blijft van de vergelijkbare objecten ook sterk achter bij de groei op het veld, mogelijk als gevolg van de hogere temperaturen in de kas. Van echte inkapseling van de potgrond was ook in deze proef geen sprake. Wel was er verschil in knolvorming tussen de objecten te zien. Als de hoofdwortel op het moment van planten intact blijft, zoals bij de papierpot het geval is, dan ontwikkelt de knol zich met een sterk verdikte hoofdwortel

(afbeelding 10). Bij sommige planten kan dit verschijnsel, zij het in veel mindere mate, ook worden waargenomen wanneer de hoofdwortel gedeeltelijk intact is gebleven. Bij de oogst wordt de knol dan ruimer afgesneden om verlies te voorkomen. Aan de onderkant van de knol is daardoor plaatselijk huidweefsel van de wortel te zien. Is de hoofdwortel bij het planten niet meer aanwezig dan zijn er alleen verdikte bijwortels. De knol wordt bij de oogst vrij krap afgesneden en aan de onderkant van de wortel is geen huidweefsel van de wortel zichtbaar. Voor een goede onderkant van de knol is het gewenst om bij het planten zo min mogelijk hoofdwortel aan de plant te laten.

Veldperiode

In beide jaren volgt de groei op het veld de uitgangssituatie bij het uitplanten. De papierpots groei-



Afb. 10. Schematische weergave van de knolvorm bij knolselderij.

Tabel 198. Aantal bladeren en vers gewicht in gram per plant van knolselderij gemiddeld over alle objecten in de droge en natte afdeling van de kas.

datum	aantal bladeren	tot half augustus droog gewicht per plant (gram)				aantal bladeren	gehele periode nat gewicht per plant (gram)			
		blad	wortel	knol	totaal		blad	wortel	knol	totaal
17-07-91	9	17	6	4	27	14	53	14	13	80
27-08-91	18	102	33	41	176	21	233	68	102	403
04-10-91	28	399	129	299	826	25	545	152	513	1209
06-11-91	29	497	159	448	1103	26	583	184	689	1456

en slecht en er vallen veel planten weg. Dit object is verder buiten beschouwing gelaten. Tropa vormt wat meer blad dan Monarch, waardoor de knolgroei iets later op gang komt en achterblijft. In 1990 is er weinig verschil tussen de overige objecten. Alleen kluitplant 3M blijft wat achter in groei, overeenkomstig het lagere plantgewicht bij uitplanten. In 1991 is de stand van het gewas van de losse plant het minst gevolgd door de kluitplant en de perspot. De uitval van planten is bij kluitplant 4M en de losse plant iets hoger dan bij de andere objecten. De indruk bestaat dat deze objecten iets te diep zijn geplant. De in augustus drie keer beregende veldjes geven een sterkere loof- en knolgroei te zien.

Bij het schoonspuiten van de wortels van de perspotplant blijkt dat tussen de wortels, vlakbij de knol,

ondanks intensief spuiten, toch potgrond achterblijft. De wortels van de kluitplant zijn beter schoon te krijgen dan die van de perspot. Soms blijven er toch enkele potgronddelen achter tussen de wortels. De wortels van de losse plant zijn makkelijk schoon te spoelen. De wortels van Monarch zijn moeilijker schoon te krijgen dan die van Tropa. Inkapseling van potgrond in de knol is niet waargenomen.

Analyse van de eindoogst

Na de oogst zijn de knollen visueel beoordeeld op de hoeveelheid grond tussen de wortels, de regelmaat van de knolvorm aan de onderkant en de eventuele aanwezigheid van een tweede holte tussen hypocotyl- en wortelweefsel. De knollen afkom-

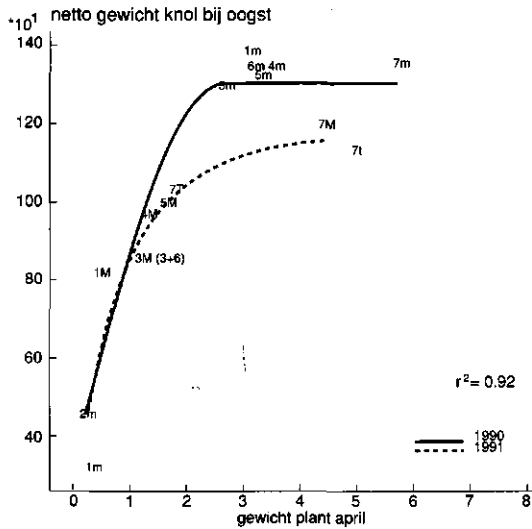


Fig. 52. Verband tussen netto knolgewicht en plantgewicht bij uitplanten.

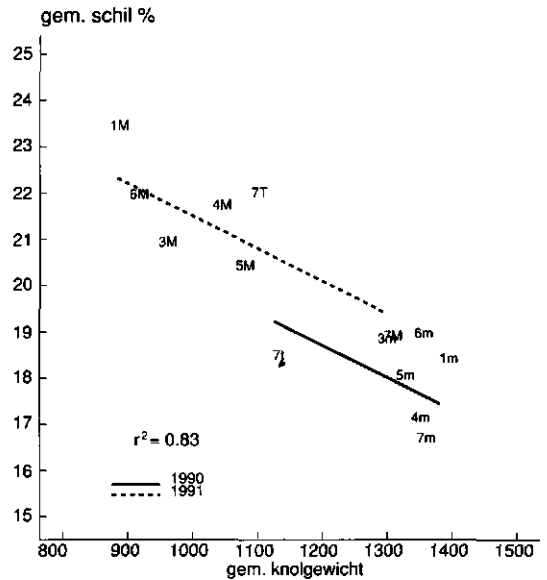
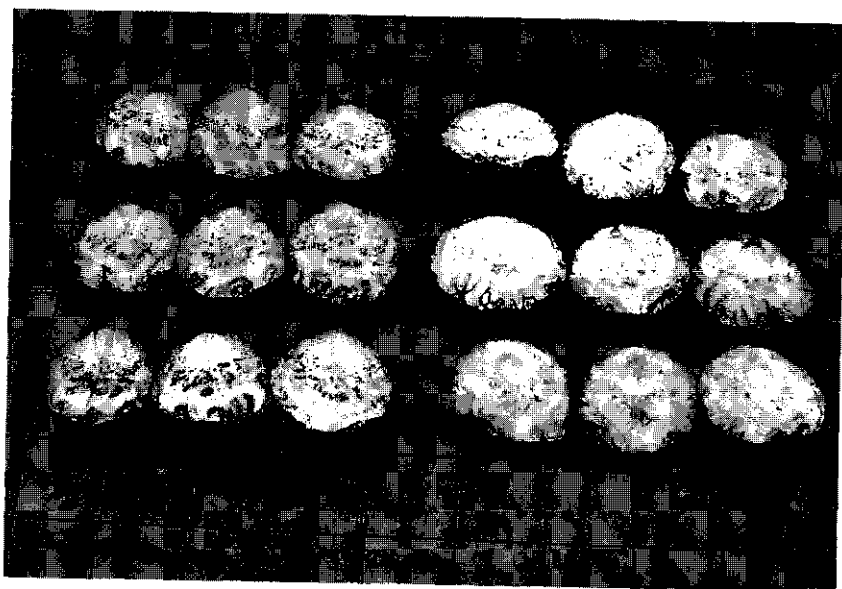


Fig. 53. Verband tussen netto knolgewicht en het schilverlies door 1,5 minuut in carborundumtrommel.



Afb. 11. Regelmatigheid van de knolvorm bij doorgesneden knollen. Links Tropa, rechts Monarch. Van onder naar boven: losse plant, kluitplant en perspot.

stig van losse planten hebben geen potgrond en weinig zavelgrond tussen de wortels. De knollen afkomstig van perspotten hebben de meeste potgrond tussen de wortels waarbij Tropa dit minder heeft dan Monarch. De knollen van de kluitplanten hebben minder potgrond tussen de wortels dan de knollen afkomstig van de perspotten.

Tropa had de regelmatigste onderkant van de knol zonder huidweefsel in de knol. De overige objecten verschilden weinig van elkaar. Inkapselen heeft zich in beide jaren niet voorgedaan. Een tweede holte werd meer waargenomen bij Monarch in perspotten en minder bij losse planten, kluitplanten en Tropa in perspotten. Dit is in overeenstemming met Krug, die stelt dat de groeisnelheid het meer of minder voorkomen van de tweede holte beïnvloedt.

Na de oogst op het veld zijn de knollen bijgesneden om de reinigingstrommel bij aflevering te simuleren. Het netto knolgewicht bleek vooral in 1991 samen te hangen met het plantgewicht bij het uitplanten (figuur 52). Het gewichtsverlies dat ontstaat wanneer de knollen 1,5 minuut in een carborundumtrommel worden geschild, blijkt vooral in 1991 af te hangen van het netto knolgewicht (figuur 53).

In 1990 was er geen verschil in schilverlies tussen de objecten. In 1991 was dit wel het geval; de verschillen zijn afhankelijk van de knolgrootte (losse

plant hoog, perspot laag en kluitplanten daar tussenin).

Na het schillen zijn de plekken met nog zichtbaar huidweefsel (afbeelding 11) met de hand weggesneden. Dit gegeven geeft dus het beste aan hoe gelijkmatig de onderkant van de knolvorm is. Tropa geeft de beste knolvorm te zien met een laag pitverlies. De overige objecten verschillen per jaar.

In het eerste jaar geeft de Monarch in perspot en losse plant een redelijke knolvorm te zien, terwijl de kluitplant wat ongunstiger is. In het tweede jaar en over beide jaren, hebben losse planten en kluitplanten een redelijke knolvorm, terwijl perspotten een iets minder mooie knolvorm geven. De verschillen zijn echter gering.

Het rendementspercentage wordt sterk beïnvloed door het verschil in produktie en de invloed van produktie op het schilverlies. De verschillen zijn klein. De losse plant scoort het laagst, gevolgd door kluitplant en perspot. Dit zelfde zien we terug bij de knolproduktie in ton per ha na schillen en pitten.

Discussie

In beide jaren heeft geen echt inkapselen van de potgrond plaatsgevonden in de knol van knolselderij. Wel bleek zich wat potgrond tussen de wortels te

Tabel 199. Productie in gram per knol, schil- en pitverlies-rendement en hoeveelheid grondstof van knolselderij in ton/ha over 1990, 1991 en gemiddeld over beide jaren.

1990					
object	knol-gewicht in gram	schil-verlies %	pit-verlies %	rende-(2) ment %	knolproductie na schillen en pitten in ton/ha
1M	1379 c	18,7 a	3,2 a	78,2	48,6 b
3M	1285 b	18,8 a	3,3 a	77,9	46,3 b
4M	1350 bc	17,0 a	4,4 c	78,5	49,5 b
5M	1315 bc	18,0 a	4,3 bc	77,7	47,5 b
6M	1340 bc	18,9 a	4,5 c	76,6	47,5 b
7M	1347 bc	16,7 a	3,4 ab	79,9	49,4 b
7T	1156 a	18,4 a	2,5 a	79,1	42,8 a
gem.	1310	18,1	3,7	78,3	47,4
LSD(0,05)	83	2,3	1,0	2,4	3,4
beregend	1318	18,2	3,5	78,3	47,9
niet beregend	1302	17,9	3,8	78,2	46,4
1991					
1M	875 a	23,3 c	2,5 b	74,2	28,9 a
3M	951 abc	20,8 b	2,7 b	76,5	33,8 bc
4M	1033 bcd	21,7 bc	2,8 b	75,5	30,9 ab
5M	1068 cd	20,4 ab	2,9 b	76,7	36,8 cd
6M	907 ab	21,9 bc	2,4 b	75,7	30,9 ab
7M	1296 e	18,8 a	4,0 c	77,2	46,3 e
7T	1093 d	21,9 c	1,0 a	77,0	38,6 d
gem.	1031	21,3	2,6	76,1	35,2
LSD(0,05)	86	1,8	1,0	2,0	4,5
beregend	1070	21,4	2,3	76,2	37,2
niet beregend	993	21,1	2,9	76,0	33,2

bevinden bij gebruik van de kluitplant, vooral bij gebruik van de perspot bij het ras Monarch. Tropa heeft door zijn meer conische onderkant van de knol hiervan minder last. De onderkant van de knol blijkt niet altijd even mooi te zijn vergroeid. Daarbij speelt een rol in hoeverre de hoofdwortel bij het uitplanten nog intact is. De beste knolvorm wordt verkregen wanneer de hoofdwortel in een jong stadium wordt verwijderd, bijvoorbeeld door verspenen. Bij het op-roeien van losse planten zal ook een groot deel van de hoofdwortel afgebroken worden. De grootte van de hoofdwortel bij kluitplanten en perspotten hangt af van de diepte van de modules. Voor knolselderij

moeten deze zo ondiep mogelijk worden gehouden. Deze resultaten zijn in overeenstemming met de beschrijving van de wortel- en knolgroei van knolselderij door Becker-Dillingen in 1956. De veronderstelling is dat het slecht vergroeien van een aanwezige hoofdwortel met de rest van de knol onder bepaalde omstandigheden ook het inkapselen van de potgrond veroorzaakt.

Conclusie

De vorm van de knol aan de onderkant wordt vooral

vervolg tabel 199.

1990 + 1991					
object	knolgewicht in gram	schil- verlies %	pit- verlies %	rende-(2) ment %	knolproductie na schillen en pitten in ton/ha
1M	1127 a	20,9 c	2,9 b	76,3 a	38,9 a
3M	1118 a	19,8 bc	3,0 bc	77,2 abc	40,1 ab
4M	1186 a	19,4 b	3,6 bc	77,0 ab	39,9 ab
5M	1191 a	19,2 b	3,6 bc	77,2 abc	42,2 b
6M	1122 a	20,4 bc	3,5 bc	76,2 a	39,2 a
7M	1321 b	17,8 a	3,7 c	78,2 c	47,9 c
7T	1109 a	20,2 bc	1,8 a	78,1 bc	40,0 ab
gem.	1168	19,6	3,2	77,2	41,2
LSD(0,05)	59	1,4	0,7	1,5	2,8
beregend	1194	19,8 a	2,9 a	77,3 a	42,5 b
niet beregend	1142	19,5 a	3,4 a	77,2 a	39,8 a

bepaald door het min of meer aanwezig zijn van de hoofdwortel bij het uitplanten. Hoewel dit bij kluitplanten gemiddeld iets meer het geval is dan bij losse planten is de knolvorm toch voldoende om goed te kunnen verwerken. Wel bevindt zich wat potgrond tussen de wortels die niet door de huidige reinigingstrommels kan worden verwijderd. Bij het schillen met de carborundumtrommel leverde dit geen problemen op.

De hogere kosten van de kluitplant (3 cent) moeten worden goedgeemaakt door de lagere plantkosten en de hogere produktie. De papierpot van 8 cm hoog heeft slecht voldaan. Naast problemen bij de opkweek bleek in beide jaren dat een zeer slechte knolvorm werd bereikt.

Literatuur

Becker-Dillingen. Handbuch des gesamten Gemüsebaues. Sechste neu gestaltete Auflage. Berlin, Paul Parey (1956), 755 p.

Krug, H. Gemüseproduktion. Ein Lehr- und Nachschlagewerk für Studium und Praxis. Berlin en Hamburg, Paul Parey (1986), p. 256-261.

Neuvel, J.J., J. Alblas en H.P. Versluis. Gebruik van kluitplanten bij knolselderij. Jaarboek 1986, PAGV-publikatie nr. 38 (1987), p. 235-242.

Sprenger Instituut. Produktiegegevens Groenten en Fruit. Knol-

selderij. Mededeeling nr. 30 (1980), 15 p.

Zwart-Roodzant, M.H. Teelt van knolselderij. PAGV-teelthandleiding nr. 30 (1990), 66 p.

Summary

Transplanting celeriac takes a lot of time. Automatic transplanting is possible by using plant-modules. In the past there were problems with the encasement of pot soil in the tuber of celeriac. In this investigation different soil types are used in WPK trays (3, 4, 5 and 6) compared to transplants (1), paperpots (2) and pressing pots (7) with the variety Monarch (M). Pressing pots are also used with the variety Tropha which has a more conical tuber bottom.

Real encasement did not take place in the two years. It was shown that the bottom of the tuber is not always well formed. It depends on the existence of the main root, when the plants are transplanted. If no main root exists a lot of side roots develop. This has a positive effect on an equal formation of the bottom of the tuber. It is proposed that the risk of encasement of potting soil in the tuber is influenced by the length of the main root at the time of transplanting. When using modules a short main root is formed, so the bottom can be missshapen, but the difference to transplant bare root is very small. The paper pot with a main root of 8 cm gave a very badly formed tuber.