

SW.
4.
32

062+1+2+3+6+7:36
Slambok no. 69

MEDEDELING 32

(With a summary)

• (Mit einer Zusammenfassung)

Bibliotheek
Proefstation voor de Groenten- en
Fruiteelt onder Glas te Naardwijk

ROND DE TEELT VAN KNOLSELDERIJ

Der Anbau von Knollensellerie

Celeriac growing

door J. P. KOOMEN

(Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland
te Alkmaar)

en J. C. VAN DER VEN

(Rijkstuinbouwconsulentschap te Barendrecht)

PROEFSTATION VOOR DE GROENTETEELT IN DE VOLLEGROND IN NEDERLAND

TE ALKMAAR - HOEVERWEG 6 - TELEFOON 02200 - 1 65 41

inleiding

De teelt van knolselderij heeft zich de laatste jaren vrij sterk uitgebreid, niet in de laatste plaats omdat de vraag naar dit produkt door de conservenindustrie is toegenomen. Een en ander komt duidelijk tot uiting in het aantal aanvragen om teelt- en andere adviezen, zowel van telerszijde als van de groenteverwerkende industrie. Het onderzoek bij knolselderij heeft gelijke tred gehouden met de uitbreiding van de teelt. Hierom en omdat er tot nu toe vrijwel geen literatuur over dit gewas beschikbaar is, leek het ons nuttig een boekje samen te stellen waarin alle onderdelen die voor de teelt van belang zijn, alsmede de resultaten van het onderzoek worden weergegeven.

Bij het tot stand komen ervan werd dankbaar gebruik gemaakt van ervaringen en gegevens van anderen. Met name dienen hier te worden genoemd de heren J. G. Verlaat en J. Vlug, beiden medewerker aan het Proefstation te Alkmaar. Eerstgenoemde heeft het belangrijke hoofdstuk over chemische onkruidbestrijding samengesteld. De heer Vlug heeft tal van waarnemingen aan de proeven verricht en een groot aandeel gehad in het uitwerken van de proefveldresultaten. Diverse medewerkers van de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst verstrekten ons waardevolle inlichtingen over een aantal facetten van de teelt en zijn behulpzaam geweest bij de uitvoering van rassen- en teeltproeven. Van het IVT te Wageningen ondervonden wij medewerking bij het bepalen van de in het onderzoek op te nemen rassen. Het IBVT, eveneens te Wageningen, heeft van deze rassen proefmonsters gedroogd.

Allen die op een of andere wijze hebben medegewerkt betuigen wij onze hartelijke dank. Deze dank strekt zich ook uit tot vertegenwoordigers van NAK-G, zaadhandel en groenteverwerkende industrie voor hun hulp bij het beoordelen van enkele rassenproeven.

economische betekenis

OPPERVLAKTE EN TEELTGEBIEDEN

Knolselderij is eerst in 1963 opgenomen in de landbouwtelling, zodat alleen vanaf dat jaar betrouwbare gegevens over het areaal bekend zijn. De oppervlakte in 1963 bedroeg volgens gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek 949 ha. In 1964 was de oppervlakte teruggelopen tot 729 ha. Het staat wel vast dat het areaal zich vanaf 1950 tot aan 1963 gestadig heeft uitgebreid. Een goede graadmeter voor het areaalverloop is ook de veilingaanvoer gedurende een reeks van jaren. Knolselderij wordt zowel per kg als per stuk verkocht. Om de veilingaanvoeren in één getal te kunnen uitdrukken, is het gewicht van de knollen die per stuk zijn verkocht, gesteld op 0,75 kg per knol. Het aldus berekende gewicht is bij de geregistreerde kg aanvoer geteld en dit totale gewicht wordt voor de belangrijkste teeltgebieden voor knolselderij in tabel 1 weergegeven. Deze gegevens zijn ontleend aan de jaarboeken van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland. Uit deze tabel blijkt duidelijk dat de sterkste uitbreiding plaats vond op de Zuidhollandse eilanden. Voorts in de provincie Zeeland en in mindere mate in Noord-Brabant en Gelderland. De uitbreiding van het areaal en de daarmee gepaard gaande toeneming van de productie moet worden toegeschreven aan de toenemende belangstelling van de verwerkende industrie voor dit produkt. Dit blijkt trouwens overduidelijk uit de volgende cijfers. Van de 949 ha in 1963 was 369 ha op contract. In 1962 bedroeg de oppervlakte contractteelt 158 ha en in 1959 slechts 14 ha.

Tabel 1. Veilingaanvoer per 1000 kg.

gebied	1954	1956	1958	1960	1961	1962	1963
zuidhollandse eilanden	1794	2399	2908	4044	6269	7226	7453
rest van zuid-holland	1045	902	695	725	821	1081	453
noord-brabant	730	1035	1084	1007	1739	1815	1758
zeeland	140	108	142	194	910	1650	2000
limburg	743	607	666	722	786	769	925
gelderland	310	378	362	501	654	616	785
noord-holland	377	330	304	383	486	515	385
rest van nederland	483	496	624	722	616	512	553
totaal nederland	5622	6255	6785	8298	12281	14184	14312

AFZET

De verkoop via de tussenhandel aan huishouding, hotels e.d. geschiedt soms per kg, maar meestal per stuk. De conservenindustrie koopt vrijwel uitsluitend per gewicht in. Het binnenlands verbruik van knolselderij voor verse consumptie is van geringe betekenis. Een belangrijk deel van de veilingaanvoer gaat voor export, vooral naar West-Duitsland en in mindere mate naar België. De geëxporteerde hoeveelheid is sommige jaren nog groter dan de hoeveelheid die door de binnenlandse conservenindustrie wordt verwerkt. Opvallend is hierbij dat na 1961 niet alleen de verwerking door de binnenlandse industrie sterk is toegenomen, maar ook de export met een sprong omhoog is gegaan. Tabel 2 geeft hiervan een beeld. Bij het samenstellen van dit boekje zijn de juiste gegevens over 1964 nog niet bekend.

	1954	1956	1958	1959	1960	1961	1962	1963
export	1253	1503	2097	2877	1618	3034	6173	6115
binnenlandse industrie	2244	2162	1644	1895	3931	3401	5581	5916

Tabel 2. Export en verwerking binnenlandse industrie (x 1000 kg).

De gegevens over de export zijn afkomstig van het U.C.B. De cijfers over de industriële verwerking verkregen wij van het Centraal Bureau voor de Statistiek, welke ons ook de gegevens verstrekke over de wijzen waarop de verwerking plaatsvindt en die in tabel 3 zijn weergegeven.

Van de verschillende wijzen van verwerking neemt het drogen gemiddeld 95 % voor zijn rekening. Het steriliseren is slechts in enkele jaren van betekenis, hoewel wij sterk de indruk hebben dat de belangstelling hiervoor in 1964 weer toenam. Het invriezen vertoont een eigenaardig verloop. Van 1954 tot en met 1959 daalde de toch al te verwaarlozen hoeveelheid tot slechts 2 ton, in 1960 steeg dit plotseling tot 110 ton. De daaropvolgende 2 jaren was het weer veel minder, om in 1963 weer snel op te lopen en wel tot 236 ton.

Tabel 3. Wijzen van verwerking.

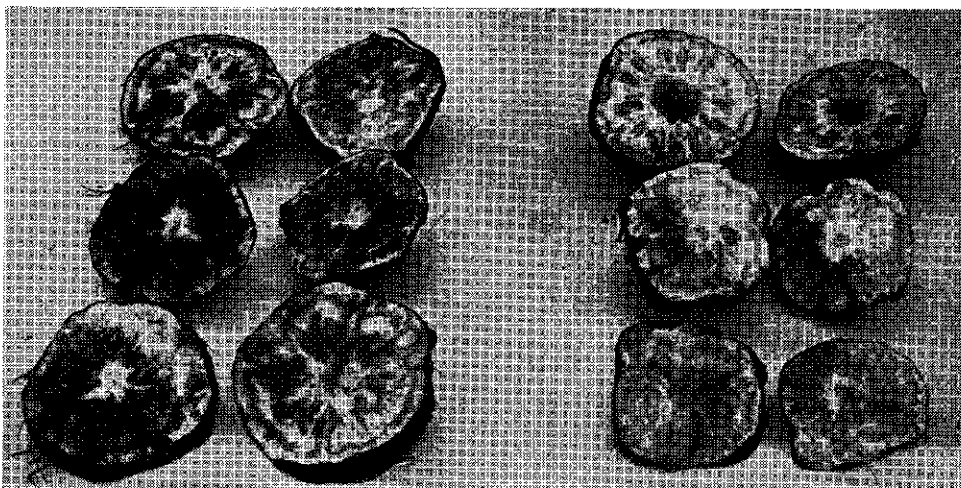
jaar	verwerking x 1000 kg					% drogen
	totaal	drogen	steriliseren	invriezen	andere wijze	
1954	2244	1995	240	7	2	89
1956	2162	2073	77	6	6	96
1958	1644	1566	65	6	6	95
1959	1895	1815	34	2	44	96
1960	3931	3713	67	110	41	94
1961	3401	3226	116	31	28	95
1962	5581	5466	65	13	37	98
1963	5916	5499	92	236	89	93

grondsoort en bemesting

GRONDSOORT

Knolselderij groeit zowel op lichte als op zware grond. Dit betekent echter niet dat elk willekeurig perceel geschikt is. Knolselderij stelt namelijk hoge eisen aan de ontwatering en in verband hiermee aan de doorlatendheid van de grond. Verder dient de structuur zeer goed in orde te zijn. De grond mag niet slempen en geen harde ploegzool bevatten. Zie voor deze punten ook de hoofdstukken over zaaien en planten (uitplanten) en ziekten (schurft). Droogtegevoelige zandgrond is minder geschikt. Op veengrond zal men zeer voorzichtig moeten zijn in verband met de inwendige kwaliteit van de knollen (holheid en zwartkoken). Ook de voorvrucht speelt een rol. Zo zal de structuur van een perceel waar het voorafgaande jaar laat in het seizoen een gewas bieten machinaal is geoogst gemiddeld veel minder geschikt zijn dan van een perceel waar in juli of augustus aardappelen zijn gerooid. In het algemeen zal men op landbouwbedrijven vaker moeilijkheden met bovengenoemde factoren hebben dan op tuinbouwgronden.

Afb. 1. De mate van groenkleuring na behandeling met NaOH geeft een duidelijke aanwijzing voor de mate van zwartkoken. Links knollen van de zeer groeizame grond te Alkmaar, rechts van de stugger groeiende grond te Oudkarspel.



Een ander facet van de grondsoort is de invloed op het zwartkoken van de knollen. In 1964 werd door het Proefstation te Alkmaar een ras waarvan bekend was dat het in sterke mate „zwartkookt” uitgeplant op een zeer lichte, humusrijke grond en op een stug groeiende, middelzware kleigrond die zeer weinig humus bevat. Zaaidatum, plantdatum en stikstofbemesting waren op beide proefvelden gelijk. De oogstdatum werd afhankelijk gesteld van de rijpheid van het gewas. Zo werd de proef op de lichte, snelgroeiende grond op 29 september en die op de stugge klei op 20 oktober geoogst. De knollen van de eerstgenoemde proef werden tijdens het koken veel grauwer dan die van de kleigrond. Hoewel het verschil duidelijk was (zie afbeelding 1), zal het onderzoek naar de invloed van de grondsoort op de kwaliteit terwille van de betrouwbaarheid worden voortgezet.

GRONDBEWERKING

Elke teler weet uit ervaring of het voor zijn grond beter is vóór dan wel na de winter te ploegen. Deze richtlijnen kan men ook voor knolselderij aanhouden. Als voorjaarsgrondbewerking na het ploegen verdient enkele keren eggen en slepen de voorkeur boven frezen. Frezen zal namelijk vooral op de wat zwaardere gronden de bouwvoor vaak te los en te korrelig maken, waardoor de knolselderijplanten gemakkelijk verdrogen.

BEMESTING

Knolselderij staat lang op het veld en is gebaat met een geleidelijke en regelmatige groei. De in dit hoofdstuk geadviseerde hoeveelheden moeten worden gezien als gemiddelden, waarvan de teler kan afwijken, afhankelijk van de grondsoort en voedselrijkdom van zijn grond.

stikstof

In de afgelopen jaren is van verschillende zijden onderzoek verricht naar de optimale hoeveelheid stikstof, zowel uit het oogpunt van produktie als om de invloed op de inwendige kwaliteit na te gaan. In 1958 werd door de vereniging „Meer onderzoek groente-teelt” te Barendrecht in samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentschap aldaar bij twee rassen op kleigrond gevonden dat de knollen bij een hoeveelheid van 10 kg kalk-ammonsalpeter per are gemiddeld ruim 100 gram per stuk zwaarder werden dan bij een gift van 4 kg per are. Uit onderzoek, in 1959 tot en met 1961 op humeuze zandgrond te Venlo

verricht door Ir. J. P. N. L. Roorda van Eysinga, bleek 10 kg kalkammonsalpeter per are eveneens tot een optimale produktie te leiden. Proeven van het Proefstation te Alkmaar in 1964, waar in totaal hoeveelheden van 5, 8 en 12 kg kalkammonsalpeter per are werden toegediend, gaven op humusrijke zandgrond de hoogste produktie bij 8 kg. Op vrij zware, humusarme klei gaf 12 kg per are de zwaarste knollen.

In geen der genoemde onderzoeken is een betrouwbare invloed van de stikstofbemesting op de inwendige kwaliteit van de knollen geconstateerd. Als gemiddelde richtlijn voor het bemestingsadvies kan worden geadviseerd 10 kg kalkammonsalpeter per are, waarvan 5 kg vóór of gelijk met het uitplanten en 5 kg als overbemesting in twee keer, bijvoorbeeld half juli en $\pm$ 1 september, de laatste keer bij voorkeur in de vorm van kalksalpeter.

fosfaat

De behoefte aan fosfaat is niet bijzonder groot. Een hoeveelheid van 4 à 5 kg superfosfaat per are, uitgestrooid enkele weken vóór het uitplanten, lijkt ons voldoende. Bij gronden met een lage fosfaattoestand zal men echter tot 6 à 8 kg moeten gaan.

kali

In de eerder genoemde proeven te Barendrecht en Venlo was ook kali betrokken. Te Barendrecht kwam men bij trappen van 4, 10 en 15 kg patentkali tot de conclusie dat de hoogte van de kaligift geen invloed had op produktie en holheid, doch dat de hoogste kaligift het inwendig bruin iets deed toenemen en de voosheid iets deed afnemen. In Venlo nam de opbrengst wel toe naarmate meer kali werd gebruikt. Ir. Roorda van Eysinga heeft berekend dat een voorbemesting met 5 kg zwavelzure kali per are, gevolgd door een overbemesting met 5 kg kalizout 40 % economisch de meest optimale bemesting zou zijn. In de proeven te Venlo werd geen invloed van de hoeveelheid kali op de inwendige kwaliteit van de knollen waargenomen.

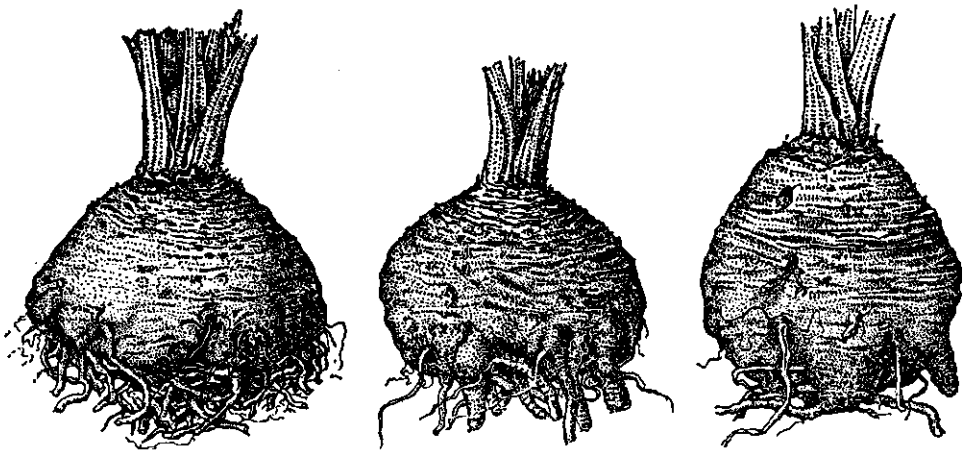
Aangezien knolselderij niet chloorgevoelig is en volgens sommigen zelfs chloorminnend (ook de proefveldresultaten te Venlo wezen in deze richting, evenals ervaringen na de inundaties in 1944 in Zeeland en na de ramp in 1953 in het consulentenschap Barendrecht) adviseren wij een hoeveelheid van 8 à 10 kg kalizout 40 % per are, eventueel toe te dienen in twee keer.

Bij knolselderij kennen we een vrij groot aantal rassen, die onderling nogal van elkaar verschillen in knolvorm, knolgrootte, vleeskleur, bladhoeveelheid en schietneiging. Bij de keuze van het te gebruiken ras spelen deze eigenschappen een belangrijke rol. Daarnaast dient men zich te realiseren of de knolselderij voor de verwerkende industrie wordt geteeld, dan wel voor de verse consumptie. In het laatste geval worden ze gewoonlijk per stuk verkocht en ziet de handel graag grote knollen. De vorm speelt hierbij geen grote rol.

De verwerkende industrie vraagt knollen die rond en glad van oppervlakte zijn. Een zo gering mogelijk schilverlies is namelijk zeer belangrijk. De grootste afnemers van dit gewas zijn de groentedrogerijen. Deze tak van industrie vraagt grote knollen, die per kg worden ingekocht. Het steriliseren van knolselderij is in Nederland nog van weinig betekenis. Voor het inblikken vraagt men kleine, ronde knollen met een netto doorsnede van ± 10 cm. Deze worden eveneens per kg gekocht.

In de Rassenlijst voor Groentegewassen van het IVT te Wageningen worden de rassen ingedeeld in twee groepen, te weten die met zwaar loof en forse knollen enerzijds en rassen met kort loof en gladdere, doch kleinere knollen als tweede groep. In de praktijkproeven van het IVT in 1959 en 1960 werden in de eerste groep 8 en in de tweede groep 2 rassen goedgekeurd. Naar de knolvorm gebruikt men nog wel de volgende onderscheiding: trapeziumvorm, tussenvorm en bolvorm. De laatste wordt ook wel appelvorm genoemd. Zie afbeelding 2. Met de 10 goedgekeurde rassen, aangevuld met Ivora van de firma Nunhem en Invictus van Gebr. Dippe uit Duitsland, heeft het Proefstation te Alkmaar in 1962 en 1963 landelijke proeven genomen, waarvoor de belangstelling uit de Rijkstuinbouwconsulentschappen zeer goed was.

Het hoofdstuk over de rassen is voor een belangrijk gedeelte samengesteld uit de gegevens die de rassenproeven in 1963 hebben opgeleverd. Waar deze gegevens afwijken van de resultaten in 1962 of van praktijkervaringen, zal er nader op worden ingegaan. Voor meer gedetailleerde gegevens over de rassenproeven in 1962 kunnen wij verwijzen naar Rapport no. 2 van het Proefstation: „Samenvattend verslag van het rassenonderzoek bij knolselderij in 1962”. Om niet steeds in herhaling te hoeven vervallen, zal eerst een overzicht worden gegeven van de plaatsen waar in 1963 een rassenproef werd aangelegd. De plaatsen zijn opgenomen in alfabetische volgorde. Als gevolg van de lang aanhoudende winter werd op de meeste plaatsen wat later gezaaid dan gebruikelijk is.



Afb. 2. Links trapeziumvorm, midden tussenvorm, rechts bolvorm.

ALKMAAR. De proef werd aangelegd op de tuin bij het Proefstation, welke bestaat uit een humus- en kalkrijke, zeer lichte zavelgrond. De proef werd verzorgd door de heer A. Tolman, tuinchef bij het Proefstation. De zaaidatum was 21 maart, de plantdatum 5 juni.

BEEMSTER. Hier werd de proef genomen op de proeftuin die ressorteert onder het RTC Hoorn. De grondsoort is zware klei, het humusgehalte is vrij laag. De verzorging berustte bij de heer G. Steensma. De zaaidatum was 21 maart, de plantdatum 6 juni.

GEEL (BELGIE). De proef is genomen op de zavelgrond van Kempens Testbedrijf en werd verzorgd door de heren B. Geboers en Ch. Geukens. De zaaidatum was 19 maart, de plantdatum 7 juni.

HEEMSKERK. Hier waren de rassen ondergebracht op de proeftuin die ressorteert onder het RTC Amsterdam. De grond is ontkalkt duinzand. De verzorging berustte bij de heer W. J. G. Vendel. Het zaaien vond plaats op 21 maart, het uitplanten op 11 juni.

OOSTERHOUT (GELDERLAND). De proef was aangelegd op het bedrijf van de heer W. Lintsen, waar de grond bestaat uit rivierklei met een afslibbaar gehalte van 22 %. De verzorging berustte bij genoemde tuinder en bij de heer A. E. Lintsen, medewerker van het RTC te Arnhem. Er werd 7 maart gezaaid, 4 april verspeend in perspotjes en 2 mei uitgeplant.

OUDKARSPHEL. Hier was de proef ondergebracht op de humusarme, vrij kalkrijke kleigrond van het Tuinbouwproefbedrijf Geestmerambacht. Het afslibbaar gehalte is ± 45 %. De verzorging was in handen van de heren M. Bruin en K. Kuyser. De zaaidatum was 21 maart, de plantdatum 6 juni.

SCHRIEK (BELGIE). Het onderzoek vond plaats op het bedrijf van de heer E. Vermeijlen, die ook de verzorging voor zijn rekening nam, in samenwerking met de heer A. Mariën, consultant bij de Belgische Boerenbond. Het perceel bestaat uit opdrachtige zandgrond, die vrij veel humus bevat. De zaai- en plantdatum waren respectievelijk 12 maart en 1 juni.

SEROOSKERKE. De heren M. Wattel en A. Oosthoek, beiden medewerker aan het RTC te Goes, verzorgden deze proef, die was aangelegd op de lichte klei (23-25 % afsl.) van het bedrijf van Gebr. Josiasse. Er werd op 27 maart gezaaid, de conditie van de grond was zodanig dat er pas op 25 juni kon worden geplant.

VENLO. De proef was aangelegd op de leembevattende zandgrond van de nieuwe proeftuin. De verzorging berustte bij de heer G. J. Schriever. Het afslibbaar gedeelte is 18 %, het gehalte aan organische stof 3 %. De zaaidatum was 20 maart, de plantdatum 3 juni.

VIERPOLDERS. De heer C. J. van der Ven, medewerker aan het RTC te Barendrecht, verzorgde deze proef, die ondergebracht was op het proefbedrijf te Vierpolders. De zaaidatum was 21 maart, de plantdatum 5 juni. De grondsoort is lichte klei met een afslibbaar gehalte van ± 25 %.

VILVOORDE (BELGIE). In deze plaats was de proef ondergebracht bij de tuinbouwschool, de verzorging was in handen van de heer R. Verbesselt, leraar aan deze school. De grond bestaat uit zavel, het afslibbaar gehalte is ± 12 %. De selderij werd 27 maart gezaaid, 24 april verspeend in perspotjes en 8 juni uitgeplant.

WAGENINGEN. De proefplaats was de tuin bij het IVT, die uit lichte zavel bestaat. De proef werd verzorgd door de heer J. L. van Bennekom. Het zaaien vond plaats op 13 maart, het verspenen in perspotjes op 16 april en het uitplanten op 24 mei.

ZUTPHEN. Hier was de proef aangelegd bij de heer H. Waarle, die zijn bedrijf uitoefent op lichte rivierklei. De verzorging berustte bij de heer S. Ketelaar, medewerker van het RTC te Zutphen. De zaai- en plantdatum waren respectievelijk 16 maart en 13 juni.

De deelnemende rassen waren:

Roem van Zwijndrecht	Rijk Zwaan	Venlose (Rodeo)	Gebr. Sluis
Maagdenburger Markt	Sluis en Groot	Zwijndrechtse	Gebr. Sluis
Invictus	Gebr. Dippe	Pomona	Gebr. Sluis
Huizer	Jos Huizer	Ivcra	Nunhem
Maagdenburger	D. v. d. Ploeg	Hild's Neckarland	Nunhem
Ceva	Vreeken	Belga B 58	C. W. Pannevis

Het ras Zwijndrechtse bleek in 1963 zeer heterogeen te zijn en zal bij de verdere besprekingen buiten beschouwing worden gelaten. De resultaten van de waarnemingen aan de rassen zullen in het hierna volgende gedeelte per onderdeel worden weergegeven.

PRODUKTIE

Tabel 4 geeft een overzicht van de opbrengst der deelnemende rassen in 1963, omgerekend in het gemiddeld gewicht per knol. De proeven te Wageningen en Vilvoorde zijn in de opbrengsttabel buiten beschouwing gelaten. De eerste omdat het grote aantal schieters een betrouwbare gewichtsbepaling onmogelijk maakte, de tweede omdat er in het betreffende proefveld zeer veel virusachtige verschijnselen voorkwamen die de groei ernstig hebben belemmerd.

Gemiddeld kwam Maagdenburger met een gewicht van 1154 gram als het ras met de zwaarste knollen naar voren, hoewel dit ras slechts op 1 plaats (Venlo) bovenaan stond en op 4 proefvelden de tweede plaats bezette. Hild's Neckarland had eveneens slechts op 1 plaats

	r. v. zwijndrecht	maagdenburger markt	invictus	huizer	maagdenburger	ceva	venlose (rodeo)	pomona	ivora	hild's neckarland	belga B 58	gemiddeld
alkmaar	1098	1161	1171	1166	1215	1107	1043	1141	1219	1136	1145	1146
beemster	941	1057	918	1141	1078	1028	894	939	1027	1018	884	993
geel	1237	1422	1420	1110	1326	1151	1236	1004	1521	1376	1099	1264
heemskerk	686	739	695	883	818	670	803	750	816	790	652	755
oosterhout	789	884	853	802	842	908	848	636	905	845	661	816
oudkarspel	897	851	910	985	937	870	897	1036	1012	1014	938	941
schriek	1639	1891	1579	1685	1931	1664	1536	1732	1822	1975	1542	1727
serooskerke	1032	950	816	889	1038	1168	1006	1016	1030	1129	983	1005
venlo	971	866	896	976	1040	882	907	914	1006	981	871	937
vierpolders	1260	1260	1278	1031	1256	966	1188	—	1280	1263	—	1198
zutphen	1088	1270	953	1238	1213	1270	1108	1203	953	1128	892	1120
gemiddeld	1058	1123	1044	1083	1154	1062	1042	1037	1145	1150	967	

Tabel 4. Gemiddelde opbrengst in grammen per knol.

de hoogste opbrengst en nam op 2 proefvelden de tweede plaats in. Met knollen van 1150 gram per stuk stond dit ras gemiddeld op de tweede plaats. Als derde volgde Ivora met 3 eerste en 2 tweede plaatsen. Het gemiddeld knolgewicht bedroeg 1145 gram. Maagdenburger Markt bezette met 1 eerste, 1 tweede en 3 derde plaatsen en een gemiddeld knolgewicht van 1123 gram de vierde plaats. Gemiddeld over alle proefvelden was het verschil tussen de rassen niet groot. Alleen Belga had een duidelijk lagere produktie.

Op de meeste proefvelden werden de knollen gewogen met een gedeelte van het loof eraan, omdat dit op de meeste veilingen de verkoopwaarde verhoogt. Het verschil bedraagt soms 5 à 6 cent per knol. Aangezien hierbij per proef voor alle rassen dezelfde norm werd aangehouden, is dit niet ten koste gegaan van de betrouwbaarheid. Een tweede factor die de gemiddelde opbrengsten nogal hoog deed uitvallen, was de zeer hoge opbrengst te Schriek,

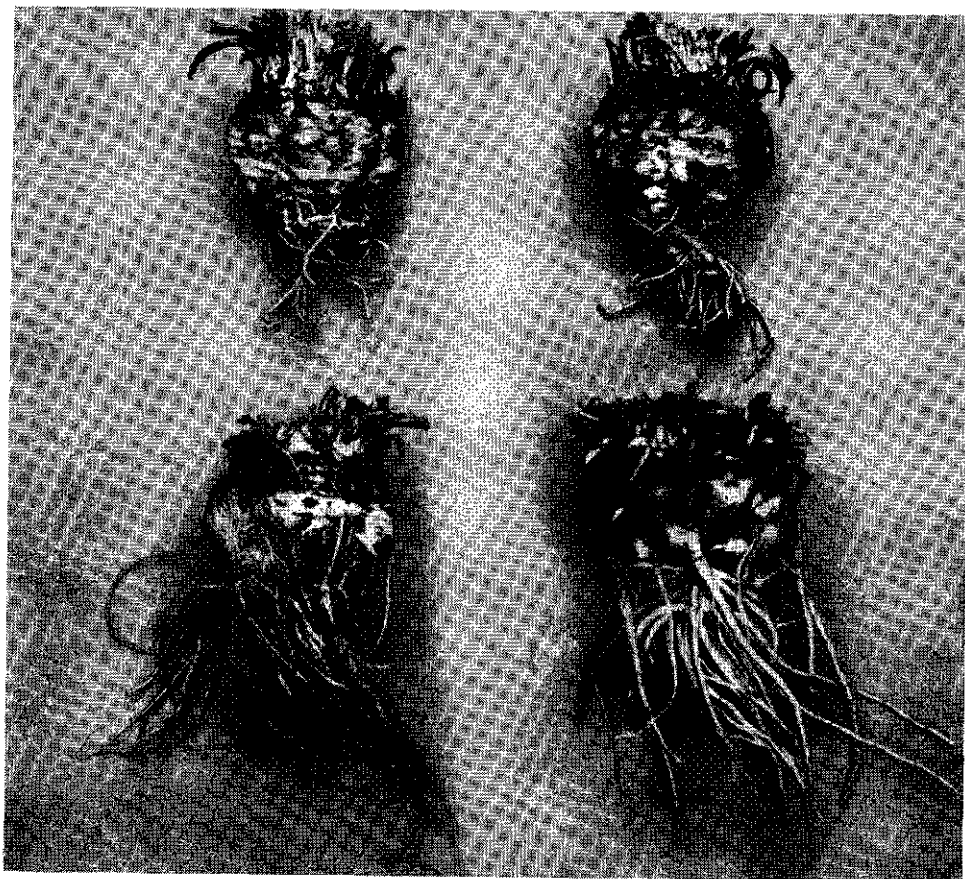
waar naast een normale kali- en fosfaatbemesting en een vrij lichte stikstofgift, een flinke hoeveelheid stalmest was ondergewerkt. Hierdoor groeide het gewas op deze toch al vruchtbare grond zeer sterk, wat tot een vrij groot aantal groeischeuren in de knollen heeft geleid.

Van de proeven in Nederland kan nog worden vermeld dat die te Vierpolders (lichte klei) de hoogste opbrengst gaf, gevolgd door de proef te Alkmaar (zeer lichte zavel) en die te Zutphen (lichte klei). Te Heemskerk op duinzand was de opbrengst laag en te Oosterhout op rivierklei vrij laag. Hier volgt uit, dat deze proeven geen conclusie opleveren over meer of minder geschikt zijn van een bepaalde grondsoort voor knolselderij. Temeer, omdat bemesting, plantdatum en oogstdatum niet voor alle proeven gelijk waren. Dat met name de oogstdatum van grote invloed kan zijn, zal in het hoofdstuk over het oogsten nog blijken. Evenmin is gebleken of de resultaten per ras afhankelijk zijn van de grondsoort. De opbrengsten geven een aanwijzing dat Roem van Zwijndrecht op klei relatief zwaardere knollen geeft dan op zand, doch overtuigend is deze lijn niet.

In 1962 waren de knollen minder zwaar dan in 1963. In dat jaar waren het Huizer, Maagdenburger, Roem van Zwijndrecht en Maagdenburger Markt die in knolopbrengst met respectievelijk 976, 958, 928 en 910 gram de bovenste vier plaatsen bezetten. Hild's Neckarland stond in 1962 op de achtste plaats, het verschil met Huizer was 117 gram. Belga stond dat jaar, evenals in 1963, op de laatste plaats. Ook Ivora en Ceva stonden laag genoteerd. Bij Ivora was dit te wijten aan een vrij ernstige aantasting door schurft (*Phoma apiicola*) op de knollen.

KNOLVORM EN ROOIBAARHEID

Er zijn grote verschillen wat betreft vorm en uiterlijk van de knollen, alsmede in de mate van beworteling en de aanzet ervan. Een ideale knol moet rond zijn, glad van oppervlakte en alleen aan de onderzijde wortels hebben. Dit vergemakkelijkt niet alleen het oogsten, maar wordt ook door de conservenindustrie op prijs gesteld. Afbeelding 3 geeft een beeld van enkele sterk uiteenlopende rassen. Voor de verse consumptie speelt de vorm van de knol weliswaar een minder grote rol, doch waarschijnlijk zal ook in een groentewinkel een ronde en vrij gladde knol de huisvrouw eerder tot kopen bewegen dan een hoekige knol.



Afb. 3. Boven een ras met ronde, vrij gladde knollen en een lichte beworteling, onder een ras met hoekige, grove knollen en een zwaar ontwikkelde wortelpruik.

In 1963 werden op een vijftal proefvelden door de betreffende verzorgers waarderingscijfers voor de knolvorm toegekend. Bovendien vond op 8 oktober in Alkmaar een beoordeling van de rassen plaats door een aantal vertegenwoordigers van zaadhandel, conserven-industrie, NAK-G, IVT en Proefstation. Bij deze beoordeling werd speciaal gelet op de gebruikswaarde van de knollen voor de industrie. Gemiddeld over alle beoordelingen kwamen Invictus, Belga en Ceva als rassen met een zeer goede vorm naar voren. Ook Roem van Zwijndrecht, Pomona en Hild's Neckarland konden een voldoende halen. Huizer, Maagdenburger en Venlose bleven net beneden deze grens. Maagdenburger Markt en Ivora werden als beslist onvoldoende gekwalificeerd.

Deze waarderingscijfers stemmen op één uitzondering na, volledig overeen met de resultaten van enkele beoordelingen in 1962. Deze uitzondering betreft Maagdenburger Markt, dat vóór 1963 bekend stond als een ras met een behoorlijk goede knolvorm en ook steeds als



Afb. 4. Een knol met een holle kop.

zodanig werd aangemerkt. In 1963 bleek Maagdenburger Markt echter plotseling op de meeste proefvelden een groot aantal knollen te hebben met een holle kop. Dit was de reden dat bij de beoordeling te Alkmaar aan dit ras een laag gebruikswaardecijfer werd toegekend. Bij Ivora zijn holle koppen elk jaar een veelvuldig voorkomend verschijnsel. Een holle kop (zie afbeelding 4) is niet alleen een groot bezwaar bij de verwerking, maar leidt bovendien in een natte herfst gemakkelijk tot inrotten van de knol.

De rooibaarheid loopt parallel met knolvorm en mate van beworteling. Het gemakkelijkst rooibaar zijn dan ook de rassen die met een goede knolvorm naar voren kwamen. Deze

rooibaarheid speelt vooral een rol op de zwaardere gronden en waar met de hand wordt geoogst. Ook het klaarmaken voor aflevering kost bij een ras met glad oppervlak en lichte beworteling veel minder tijd dan bij hoekige en zwaar bewortelde knollen.

DOORSCHIETEN

In 1963 kwamen minder schieters voor dan in 1962. Dit schieten wordt in hoofdzaak door 3 factoren beïnvloed.

- de temperatuur tijdens het opkweken van het plantmateriaal,
- de temperatuur na het uitplanten,
- de gevoeligheid van het ras.

Tabel 5. Percentage schieters in 1963 tijdens de oogst.

	r. v. zwijndrecht	maagdenburger markt	invictus	huizer	maagdenburger	ceva	venlose (rodeo)	pomona	ivora	hild's neckarland	belga b 58	gemiddeld
alkmaar	1,7	0	0	0	0,7	0	0	4,3	0	0	4,4	1
beemster	0	1,6	0	1,5	0	0	0	2,4	0,1	1,2	2,3	1
geel	5,4	2,2	1,6	2,7	0,7	0	0	29,2	0	0	15,3	5
heemskerk	1,2	0	0	1,1	0	0	0	23,1	0	0	22,1	4
oosterhout	2,7	4,8	7,7	29,9	2,1	0,7	2,8	45,0	0	31,0	46,2	16
oudkarspel	0	0	0	0	0	0	0	2,1	0	0	4,1	1
schriek	0	2,0	0	3,2	3,2	0	0	13,4	0	0,9	12,6	3
serooskerke	0	0	0	0	0	0	3,1	81,0	0	0	94,0	16
venlo	0,7	0,7	1,3	1,3	0,7	0,1	1,3	1,3	0	0	0	1
vierpolders	0,8	0,8	0	1,6	0,9	0	0,8	80,4	0	0	100,0	17
wageningen	7,0	36,0	33,0	71,0	20,0	8,0	18,0	92,0	0	74,0	100,0	42
zutphen	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	2,8	1
gemiddeld 1963	2	4	4	9	2	1	2	31	0	9	34	
gemiddeld 1962	8	14	13	26	5	6	5	1	7	11	45	

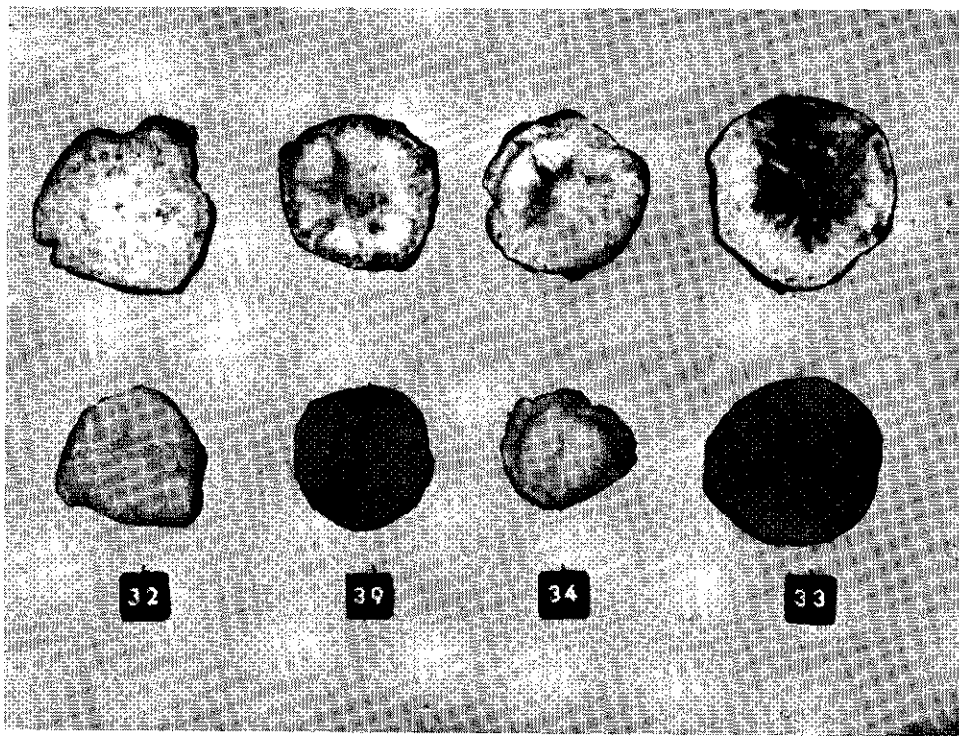
Daarnaast spelen waarschijnlijk ook de omstandigheden waaronder het zaad wordt gewonnen een rol. In dit geval, evenals bij de factoren genoemd onder a en b, is het een lage temperatuur die het schieten bevordert. Zodra het zaad kiemt kan reeds vernalisatie plaats vinden, doch ook in een latere periode. Waarnemingen in 1962 hebben dit duidelijk uitgewezen. Tabel 5 geeft een overzicht van het percentage planten dat in 1963 was geschoten. Ter vergelijking zijn ook de gemiddelde percentages geschoten planten van de proeven in 1962 vermeld.

Vroeg uitplanten geeft een groot risico. Te Wageningen werd vrij vroeg en te Oosterhout zeer vroeg geplant. In beide gevallen volgde direct na het uitplanten een koude periode met enkele nachtvorsten. Het grote aantal schieters is in zo'n geval vermoedelijk niet alleen het gevolg van de lage temperatuur, maar ook van de groeistagnatie die er door ontstaat. Te Serooskerke en Vierpolders werd niet vroeg geplant en toch waren er gemiddeld veel schieters. In beide gevallen werd dit veroorzaakt door slechts 2 rassen, namelijk Pomona en Belga.

Deze beide rassen bleken in 1963 zeer schietgevoelig te zijn. Belga had ook in 1962 zeer veel schieters (45 %), doch Pomona had dat jaar vrijwel geen schieters. Ook in verband met andere eigenschappen is de vraag gerezen of Pomona in 1963 wel dezelfde was als in 1962. Behalve Belga B 58 en Pomona, moet ook Huizer tot de schietgrage rassen worden gerekend. Matig vatbaar bleken Hild's Neckarland, Invictus en Maagdenburger Markt. Weinig schietgevoelig waren Ivora, Ceva, Maagdenburger, Venlose en Roem van Zwijndrecht.

INWENDIGE VERKLEURING

Hierbij moeten we onderscheid maken tussen bruine, soms bruinzwarte plekken (ook wel stip genoemd) en het „zwartkoken“. De eerstgenoemde afwijking is direct zichtbaar bij het doorsnijden van de knol. Het zwartkoken is een nare eigenschap, die pas bij de verwerking tot uiting komt. Bij het doorsnijden ziet men hier niets van, doch tijdens of na het koken krijgt het vruchtvlees een grauwe kleur. Waarschijnlijk bestaat er verband tussen beide eigenschappen. Geheel overtuigend is dit echter nog nooit gebleken. Hoewel verscheidene instellingen zich reeds met het probleem van inwendig bruin en zwartkoken hebben bezig gehouden, zijn de oorzaken ervan nog niet opgespoord. Ook een effectieve bestrijding



Afb. 5. Verband tussen groenkleuring na bespuiting met NaOH (bovenste rij) en zwartkoken (onderste rij). Duidelijk is te zien dat rassen met de sterkste groenkleuring (nr. 39 en 33) na het koken ook de sterkste grauwe verkleuring vertonen.

is tot nu toe onbekend. Dat zeer waarschijnlijk de groeisnelheid en in verband daarmee de grondsoort er een rol bij spelen werd reeds in het hoofdstuk „Grondsoort en bemesting” vermeld. Wij zullen ons in dit hoofdstuk bepalen tot de verschillen in rasgevoeligheid.

Om na te gaan of een ras „zwartkookt” wordt een aantal knollen schoongemaakt en doorsneden. De snijvlakken worden daarna bespoten met een oplossing van $\frac{1}{2}$ normaal natronloog (NaOH). Terstond worden de snijvlakken geel. Deze verkleuring wordt geleidelijk sterker en gaat over in groen. Enkele uren na de bespuiting kan de beoordeling plaats hebben. De knollen waarvan de snijvlakken een sterke groenkleuring vertonen, krijgen tijdens het koken een grauwe kleur (zie afbeelding 5). Een ras dat geen of slechts een lichte groenkleuring vertoont, blijft tijdens het koken blank. Uiteraard zijn deze reactieproeven gecontroleerd met kookmonsters. Het zojuist beschreven verband tussen groenkleuring en zwartkoken werd hierbij bevestigd. Tabel 6 geeft een overzicht van de mate van groenkleuring bij de verschillende rassen. De hierin opgenomen cijfers zijn de gemiddelden van 4 proefvelden en dienen als volgt te worden geïnterpreteerd: 0 = geen groen-

ras	zwartkoken				bruine vlekken		
	1962	1963	1964	gemiddeld	1962	1963	gemiddeld
roem v. zwijndrecht	4,3	5,3	4,0	4,5	1,2	0,8	1,0
maagdenburger markt	4,0	3,9	5,0	4,3	1,7	1,0	1,4
invictus	0,9	0,3	0,5	0,6	0,7	0,3	0,5
huizer	4,1	6,8	—	5,5	1,3	3,9	2,6
maagdenburger	3,9	5,1	4,0	4,3	1,8	2,3	2,1
ceva	4,4	3,6	3,0	3,7	1,7	0,8	1,3
venlose (rodeo)	4,8	5,8	—	5,3	1,7	1,8	1,8
pomona	5,3	4,3	—	4,8	1,8	1,4	1,6
ivora	0,2	0,0	0,0	0,1	1,2	1,4	1,3
hild's neckarland	2,6	2,3	3,0	2,6	2,0	1,8	1,9
belga b 58	5,3	5,7	3,0	4,7	1,9	2,2	2,1

Tabel 6. Mate van zwartkoken en inwendig bruin.

kleuring, dus volkomen blank blijvend tijdens het koken; 10 = donkere groenkleuring, wat neerkomt op een zeer grauwe kleur na het koken. De cijfers voor bruine vlekken (stip) hebben dezelfde betekenis (0 = geen inwendig bruin, 10 = zeer veel inwendig bruin).

Uit de tabel blijkt dat Ivora en Invictus tijdens het koken (en dit geldt voor elke vorm van verwerking) blank blijven. Bij Hild's Neckarland is de verkleuring dermate gering dat ze in de meeste gevallen niet hinderlijk is. Daarop volgt Ceva, die iets sterker verkleurt. De overige rassen vertonen na de verwerking een uitgesproken grauwe kleur. In hoeverre deze verkleuring kan worden gemaskeerd door een verantwoorde toevoeging van chemische middelen zal hier buiten beschouwing worden gelaten.

Het inwendig bruin loopt van jaar tot jaar sterk uiteen. In 1962 en 1963 trad het niet bijzonder hevig op. Invictus kwam wat dit betreft het gunstigst naar voren, gevolgd door Roem van Zwijndrecht. Huizer, Maagdenburger en Belga vertoonden de afwijking het sterkst.

Een verschijnsel dat door sommigen voor inwendig bruin wordt aangezien, is het bruin worden van de vaatbundels. Enige tijd, soms reeds vrij snel, na het doorsnijden van blanke

knollen ontstaan er een aantal bruine stippen op het snijvlak. Dit heeft noch met inwendig bruin, noch met zwartkoken iets te maken, maar wordt veroorzaakt door de invloed van licht en zuurstof.

Bij de eerder genoemde beoordeling in 1963 te Alkmaar werden slechts 4 rassen volledig goedgekeurd voor industriële verwerking. Dit waren Roem van Zwijndrecht, Ceva, Belga en Huizer. In oktober 1964 vond een soortgelijke beoordeling plaats, gedeeltelijk met andere rassen. Nu werd onderscheid gemaakt tussen de geschiktheid voor het drogen en die voor het inblikken. Voor de eerstgenoemde wijze van verwerking werden 5 rassen goedgekeurd, te weten Roem van Zwijndrecht, Invictus, Belga B 58, St. Sebastien (firma Clause) en Blanco (firma Daehnfeldt uit Denemarken).

Bij de waardebeoordeling voor het inblikken namen de betreffende verwerkers het zwartkoken als uitgangspunt. Van de 11 rassen waren er slechts 3 die tijdens en na de verwerking volledig blank zullen blijven, namelijk Invictus, St. Sebastien en Ivora. Bij Invictus werd nog de opmerking gemaakt dat er iets te veel inwendig hol in voorkwam, wat bij dit ras hevige vormen kan aannemen bij laat oogsten.

BLADPRODUKTIE

In sommige streken wordt het blad van knolselderij verkocht voor industriële verwerking. Mits vrij van roest en ontdaan van afgestorven blad varieert de prijs van 6 tot 9 cent per kg. Bij een gezond gewas en een goede bladproduktie kan dit voor de teler nog een aardig extraatje betekenen. Wegingen op een aantal proefvelden toonden aan dat gemiddeld over 1962 en 1963 Venlose de hoogste bladproduktie had, te weten 1075 gram per plant. Ook Maagdenburger en Roem van Zwijndrecht kwamen boven 1 kg, namelijk respectievelijk 1058 en 1023 gram. Hierop volgde Hild's Neckarland (878), Ceva (841), Huizer (825) en Maagdenburger Markt (794). De bladhoeveelheid van de andere rassen was aanzienlijk kleiner. Ivora gaf 698, Belga 674, Pomona 656 en Invictus slechts 495 gram per plant.

ZIEKTEN

In het kader van de rassenvergelijking werden ook de verschillen in vatbaarheid voor ziek-

ten nagegaan. Er zijn 2 ziekten waarbij van verschil in vatbaarheid sprake zou kunnen zijn, namelijk bladvlekkenziekte, ook wel roest genoemd (*Septoria apiigraveolentis*) en schurft (*Phoma apiicola*). De verschillen in aantasting door bladvlekkenziekte waren in 1962 uitermate klein. In 1963 leek het alsof Huizer en Invictus iets vatbaarder waren dan de andere rassen. In 1964 werd dit voor wat betreft Invictus bevestigd door waarnemingen in de praktijk.

In 1962 kwam in Ivora zeer veel schurft voor en in Hild's Neckarland vrij veel. In de andere rassen was de aantasting gering. Vooral Maagdenburger, Venlose, Invictus en Pomona kwamen zeer gunstig naar voren. In 1963 daarentegen was Ivora het ras met de minste schurft, werd Invictus het hevigst aangetast en kwam deze ziekte in Roem van Zwijndrecht tamelijk veel voor. In 1964 hadden de proeven vrijwel geen last van schurft.

De aanvankelijke mening, dat hier uitsluitend sprake is van een meerdere of mindere rasgevoeligheid, is dan ook beslist onjuist. Er moeten andere factoren zijn die hierbij een rol spelen. Aangezien schurft met het zaad kan overgaan, is het zeer waarschijnlijk, dat er al besmetting optreedt tijdens de teelt van het zaad. Een goede bestrijding tijdens de zaadteelt is o.i. dan ook zeer belangrijk. Verder is ook de ontwatering van de grond van invloed. Voor verdere gegevens over ziekten en plagen verwijzen wij naar het betreffende hoofdstuk op blz. 38 e.v.

SAMENVATTING RASSENONDERZOEK

In het voorgaande werden de uitkomsten van het rassenonderzoek uitvoerig besproken. Samenvattend, heeft geen enkel ras op alle fronten de overwinning behaald. Gemiddeld over alle eigenschappen behoren Roem van Zwijndrecht en Maagdenburger teelttechnisch tot de meest betrouwbare rassen. Het is jammer dat ze tijdens de verwerking niet volkomen blank blijven. Ook Hild's Neckarland en Ceva hebben een goede indruk gegeven. De eerstgenoemde toont echter op groeizame gronden een vrij sterke neiging tot groeischeuren en is iets gevoeliger voor doorschieten. De goede produktie en de geringe gevoeligheid voor zwartkoken zijn echter belangrijke pluspunten. Ceva geeft wat minder zware knollen, die echter goed van vorm zijn en wat betreft zwartkoken een tussenpositie innemen. Maagdenburger Markt kan in vele opzichten de toets der kritiek goed doorstaan. Het grote aantal holle koppen in 1963 dwingt bij dit ras echter tot voorzichtigheid. Beslist onvoldoende

waren Huizer (zwartkoken, schietgevoeligheid en knolvorm), Ivora (holle koppen en knolvorm) en Venlose (zwartkoken en knolvorm).

Invictus kwam wat betreft zwartkoken en knolvorm zeer gunstig naar voren. De knol-grootte muntte niet uit, doch de groeiwijze laat een nauwere plantafstand toe, waardoor de produktie per eenheid van oppervlakte niet onder hoeft te doen voor die van een aantal andere rassen. De vatbaarheid voor bladvlekkenziekte lijkt vrij groot te zijn en de aantasting door schurft in 1963 was oorzaak van een minder gunstige waardering. Voor proefsgewijze toepassing lijkt Invictus ons echter wel aanbevelenswaardig. Laat oogsten geeft echter veel holle knollen.

De beide andere rassen met ronde knollen en kort loof, Pomona en Belga B 58, waren in 1963 qua knol- en bladtype niet van elkaar te onderscheiden. Beide rassen vertoonden een sterke neiging tot zwartkoken en bleken zeer gevoelig voor doorschieten. Hoewel Belga door vertegenwoordigers van de industrie nog wel acceptabel werd bevonden, kon geen van beide rassen wat betreft de teelttechnische kant een voldoende halen.

Los van het landelijk onderzoek werden in 1963 te Alkmaar nog van 3 andere rassen een aantal planten in enkelvoud uitgezet. Hiervan trok het ras Balder van de Deense firma Deahnfeldt de aandacht. Knolgrootte en knolvorm waren redelijk, bij de verwerking blijven de knollen vrij blank, de schietgevoeligheid is zeer gering. Bij een kleine proef in 1964 was dit ras vrij goed, zonder speciaal op te vallen.

Het vrij oude, maar in Nederland onbekende ras St. Sebastien kwam in deze proef verrassend goed naar voren wat betreft knolvorm, vertakking, holle koppen, inwendige kleur en zwartkoken. De knolgrootte was ruim voldoende. Daar St. Sebastien ook een aantal jaren geleden in enkele proefjes reeds de aandacht trok, verdient dit ras zeker een ruimere belangstelling.

zaaien en planten

Het opkweken van goede selderijplanten is niet ieders werk. Factoren als temperatuur en bodemstructuur zijn van grote invloed op de kwaliteit van het plantmateriaal. Verder zijn er bepaalde werkzaamheden zoals voorkiemen, schermen, verspenen, uitdunnen en luchten, die de nodige aandacht vragen.

ZAAD EN ZAAIEN

Het zaad van knolselderij is zeer fijn, er gaan 2500 à 3000 zaden in een gram. Meestal zaait men in de eerste helft van maart onder platglas en gebruikt dan $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ gram zaad per raam. Door de fijnheid van het zaad is dun en gelijkmatig zaaien niet eenvoudig. Mengen met vochtig zand is daarom een veel toegepaste methode. Een enkele maal wordt reeds in februari gezaaid. Dit is zeer vroeg en zal in ons klimaat de meeste jaren geen voordeel brengen. Om een goede stevige plant te krijgen, is het gewenst niet meer dan 350 à 400 planten per raam te telen. Vaak zal dunnen gewenst zijn. Toch is het niet aan te bevelen minder dan $\frac{1}{2}$ gram zaad per raam te gebruiken. Knolselderij is namelijk een trage kiemer en bij ongunstige weersomstandigheden of een minder goed zaaibed zal de opkomst tegenvallen. Hieruit volgt al dat aan het zaaibed veel zorg moet worden besteed. De grond dient fijn, los en vooral op temperatuur te zijn. Dit laatste is te bereiken door het zaaibed enige tijd vóór het zaaien gereed te maken en meteen het glas er op te leggen. Om te kunnen zaaien moet het glas dan weer tijdelijk worden verwijderd, doch dit extra werk zal zeker worden beloond.

Een te lage grondtemperatuur bemoeilijkt niet alleen de opkomst, maar kan ook reeds aanleiding zijn dat er later in het seizoen veel schieters zullen komen. Om de kans op doorschieten zo klein mogelijk te maken, telen sommigen hun planten op een warme voet. Als er na het zaaien een koude periode volgt, is het aan te raden de bakken in elk geval 's nachts af te dekken met rietmatten of iets dergelijks. Tijdens een vorstperiode is dit zelfs noodzakelijk. Bij zonnig weer overdag dienen de matten te worden opgerold.

VOORKIEMEN

Bij normaal zaaien zonder warmtetoevoering duurt het, afhankelijk van het weer, 4 tot 6 weken eer de plantjes boven de grond komen. Om deze periode te verkorten gaat men het zaad vaak voorkiemen bij een temperatuur van 18 à 22° C. Dit gebeurt in vochtig zand,

dat beslist niet droog mag worden. Regelmatig nazien is daarom geboden. Om niet elk moment met een gieter te hoeven lopen, dekt men de bakjes of kistjes wel af met glad papier, doorzichtig plastic of een glasplaat. Dit gaat de verdamping tegen en biedt tevens het voordeel dat men in één oogopslag kan zien hoe de kieming vordert en hoe het met de vochtigheid is gesteld. Na 4 à 5 dagen worden de kiempjes als witte puntjes zichtbaar. Sommigen gaan zaaien bij een kiemlengte van 1 à 2 mm, anderen laten de kiemen 3 mm of soms nog langer worden. Dit laatste maakt ze vrij kwetsbaar en brengt tevens het gevaar mee dat er inmiddels enkele zeer fijne worteltjes zijn gevormd, die bij het zaaien worden vernield. Dergelijke zaadjes zullen in de meeste gevallen geen planten kunnen voortbrengen. De beste kiemlengte lijkt ons ± 2 mm.

Daarna wordt het zand waarin zich het voorgekiemde zaad bevindt, voorzichtig opgenomen en in de platglasbakken uitgestrooid. Eventueel strooit men er weer een dun laagje grond, bestaande uit goede tuinaarde en zand, overheen. Het verdient aanbeveling de grond na het zaaien af te dekken. Voorgekiemd zaad slaat gemakkelijk aan en de opkomst kan er 10 à 14 dagen door worden vervroegd. Het voordeel hiervan is dat de planten sneller het stadium hebben bereikt waarbij het afharden kan beginnen en we dus over sterkere planten kunnen beschikken. Bovendien komen er veel meer zaden tot een goede plant en is de beworteling beter dan bij niet voorkiemen.

De plantentelers krijgen deze voordelen echter niet zonder meer in de schoot geworpen. Het hele proces van het voorkiemen en in niet mindere mate de periode na het zaaien van voorgekiemd zaad, vereisen namelijk grote aandacht wat de vochtvoorziening betreft. Als de kiemen slechts korte tijd in droge grond liggen, gaat het jonge plantje onherroepelijk verloren. Eerst als de plantjes flink op de wortels staan, wat meestal 10 à 14 dagen na het zaaien het geval is, mag het bovenste grondlaagje iets opdrogen. Eventueel afdek materiaal wordt verwijderd zodra de eerste groene blaadjes zichtbaar worden.

DUNNEN, VERSPENEN EN LUCHTEN

Het dunnen levert geen speciale moeilijkheden op en kan het best gebeuren als bij de meeste plantjes het derde echte blad net zichtbaar wordt. De plantjes hebben dan juist het formaat waarop men de goede van de minder goede kan onderscheiden en zijn nog niet zo groot dat ze elkaar gaan hinderen.

Verspenen geeft een krachtig wortelgestel, waardoor de planten na het uitzetten iets minder moeite hebben met de hergroei. In enkele proeven bleek de hergroei van verspeende planten iets vlotter te verlopen dan van niet verspeende planten. Later in het seizoen nivelleerde dit echter weer en bij de oogst konden geen opbrengstverschillen tussen verspeende en niet verspeende planten worden waargenomen. Daar verspenen bovendien zeer veel tijd kost, wordt het steeds minder toegepast. De eventuele voordelen ervan zullen in de meeste jaren waarschijnlijk niet opwegen tegen de extra bewerkingskosten. Wie toch gaat verspenen, doet er goed aan, de ramen na het verspenen te krijten en de eerste dagen zo weinig mogelijk te luchten. Bij zonneschijn is krijten zelfs noodzakelijk. Pas als de plantjes de groei volledig hebben hervat, kan men weer ruimer gaan luchten. Dat de grond na het verspenen voorlopig vochtig moet blijven ligt voor de hand.

Het luchten dient om te voorkomen dat de planten lang en slap worden. Een goed wortelgestel is belangrijker dan een grote bovengrondse ontwikkeling. De grond in de wortelzone mag niet te droog worden. Veel luchten zal daarom ook enkele keren meer water geven nodig maken. Bij koud weer houdt men het glas liever gesloten. In de eerste week van mei wordt het glas verwijderd, zodat de planten kunnen afharden. Hiermee dient men echter niet te beginnen als het koud weer is. Dit kan namelijk het schieten in de hand werken. Ook als de plantjes begin mei nog te klein zijn, kan men beter een week wachten met het verwijderen van het glas. Vanwege het gevaar van doorschieten en om beschadiging te voorkomen, is het nodig na het luchten van het glas 's avonds beschutting aan te brengen als er kans op nachtvorst bestaat. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren door rietmatten boven het gewas uit te rollen.

UITPLANTEN

Het uitplanten vindt meestal plaats in de tweede helft van mei. Soms eerder, doch dit geeft een grotere kans op doorschieten. Deze ervaring is zowel in de praktijk als in proeven opgedaan. In elk geval is het niet aan te raden knolselderij uit te planten als er koude nachten of nachtvorst worden verwacht. Uitplanten na 1 juni heft dit gevaar vrijwel op, maar leidt tot een lagere opbrengst. De mooiste planten om uit te zetten zijn die, welke 6 à 8 echte bladeren hebben gevormd. Zie afbeelding 6. Van te lange planten snijdt men



Afb. 6. Planten met 6 à 8 echte bladeren zijn in een goed stadium om te worden uitgeplant.

soms een gedeelte van het blad af. De ervaring heeft echter geleerd dat deze planten de groei slechts langzaam hervatten en in ontwikkeling achter blijven.

Bij selderij is het stengelgedeelte tussen de wortels en het hart van de plant zeer kort. De wortels moeten in - en het hart boven de grond komen. De grond waarin wordt geplant, dient daarom goed fijn te zijn, maar vooral niet te los. In de periode van planten hebben we vaak te maken met droog en tamelijk schraal weer, wat er gemakkelijk toe leidt dat het

bovenste gedeelte van de wortels enigszins uitdroogt, vooral in losse grond. Dit is niet bevorderlijk voor de aanslag, die bij knolselderij toch al langzaam verloopt. Het uitplanten is dan ook een zorgvuldig werkje. Bij droog weer tijdens en na het planten kan een regeninstallatie goede diensten bewijzen.

Het uitplanten gebeurde voorheen uitsluitend als handwerk. Op de Zuidhollandse eilanden (het belangrijkste teeltgebied voor knolselderij) wordt sinds enkele jaren vrijwel uitsluitend machinaal geplant. Ook in andere gebieden gaat men hier hoe langer hoe meer toe over. Dit geeft een belangrijke arbeidsbesparing en de resultaten ervan zijn, mits de grond en de afstelling van de machine goed zijn, beslist niet minder dan van met de hand geplante knolselderij.

PLANTAFSTANDEN

Enkele jaren achtereenvolgens zijn proeven genomen met verschillende plantafstanden. In 1963 was het proefras Roem van Zwijndrecht, in 1964 was naast dit ras ook de minder loofvormende Invictus opgenomen. Tabel 7 geeft een beeld van het gemiddeld knolgewicht per plantafstand. Bij het fors groeiende ras Roem van Zwijndrecht gaf de ruimste afstand (60 x 40 cm) duidelijk de zwaarste knollen.

Opvallend was dat Invictus in 1964 nog aanzienlijk zwaarder werd dan Roem van Zwijndrecht. Dit moet hoofdzakelijk worden toegeschreven aan het feit dat Invictus in een van de proefvelden (Heemskerk) laat werd geoogst, wat tot zeer zware knollen leidde.

Tabel 7. Gemiddeld gewicht in grammen per knol.

afstand in cm	roem van zwijndrecht			invictus 1964
	1963	1964	gemidd.	
40 x 40	941	608	775	1019
50 x 40	1017	748	883	1129
60 x 40	1112	933	1023	1175
60 x 30	887	738	813	1028

afstand in cm	roem van zwijndrecht			invictus 1964
	1963	1964	gemidd.	
40 x 40	588	380	484	637
50 x 40	509	374	442	565
60 x 40	461	389	425	490
60 x 30	488	410	449	572

Tabel 8. Opbrengst in kg per are.

Waar de knollen per stuk worden verkocht en de prijs sterk reageert op de knolgrootte, is dus bij Roem van Zwijndrecht een afstand van 60 x 40 cm te prefereren en verdient bij Invictus 50 x 40 en in sommige gevallen zelfs 40 x 40 cm de voorkeur. Immers, bij deze afstanden zijn bij Invictus de knollen groot genoeg en het aantal per are is groter dan bij een ruimer plantverband.

Waar minder strenge eisen aan de knolgrootte worden gesteld, zal de teler meer gebaat zijn bij een hogere produktie per are. Tabel 8 geeft hiervan een overzicht.

Ook hier blijkt duidelijk dat bij Roem van Zwijndrecht de produktie in 1963 hoger was dan in 1964. De verschillen per plantafstand waren het eerste jaar groter dan in 1964 en ten gunste van 40 x 40 cm (groot aantal knollen per are). Bij Invictus gaf 40 x 40 cm duidelijk de hoogste opbrengst per are.

Uit deze proeven is dus duidelijk gebleken dat Invictus een nauwere afstand verdraagt dan Roem van Zwijndrecht. Dit geldt ook voor rassen die qua gewastype met de beide beproefde rassen overeenkomen. Een enkele maal werd wel eens de indruk gewekt dat bij nauwe afstanden meer schurft (*Phoma apicola*) op de knollen voorkwam dan bij een ruimer plantverband. Geheel betrouwbaar kon dit echter niet worden vastgesteld.

Bij 60 x 40 cm gaan er 41500 planten op een ha. Uitgaande van 400 planten per raam, zijn er voor het beplanten van 1 ha dus 110 à 120 ramen plantenzaai nodig. Voor een plantverband van 50 x 40 cm bedraagt dit ongeveer 140 ramen.

ONTWIKKELING NA HET UITPLANTEN

Na het uitplanten duurt het bij knolselderij vrij lang eer de planten de groei volledig hebben hervat. Vanaf enkele weken na het uitplanten tot eind juli - begin augustus staan de bladstelen recht opgericht (afbeelding 7). Daarna knakken de buitenste bladstelen geleidelijk vlak boven de grond om, met het gevolg dat deze bladeren gaan „zitten” (afbeelding 8). Dit komt in het ene ras wat sterker naar voren dan in het andere, maar is een normaal verschijnsel en houdt verband met het feit dat de knol zich flink begint te ontwikkelen.

De enige werkzaamheden vanaf het uitplanten tot aan het oogsten bestaan uit ziektebestrijding, onkruidbestrijding en een enkele maal overbemesten.



Afb. 7
Aanvankelijk
staan
de bladstelen
steil opgericht.



Afb. 8
Dezelfde plant
als in
afbeelding 7,
doch in een
later stadium.
Een aantal
bladstelen is
reeds geknakt,
enkele andere
zullen nog volgen.

ziekten en beschadigingen

Het aantal ziekten in knolselderij is niet bijzonder groot. Enkele ervan kunnen het gewas ernstig beschadigen en als gevolg daarvan de opbrengst sterk doen dalen. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de ziekten die kunnen optreden en van de maatregelen die we kunnen treffen om de schade zoveel mogelijk te beperken.

BLADVLEKKENZIEKTE (*Septoria apilgraveolentis*)

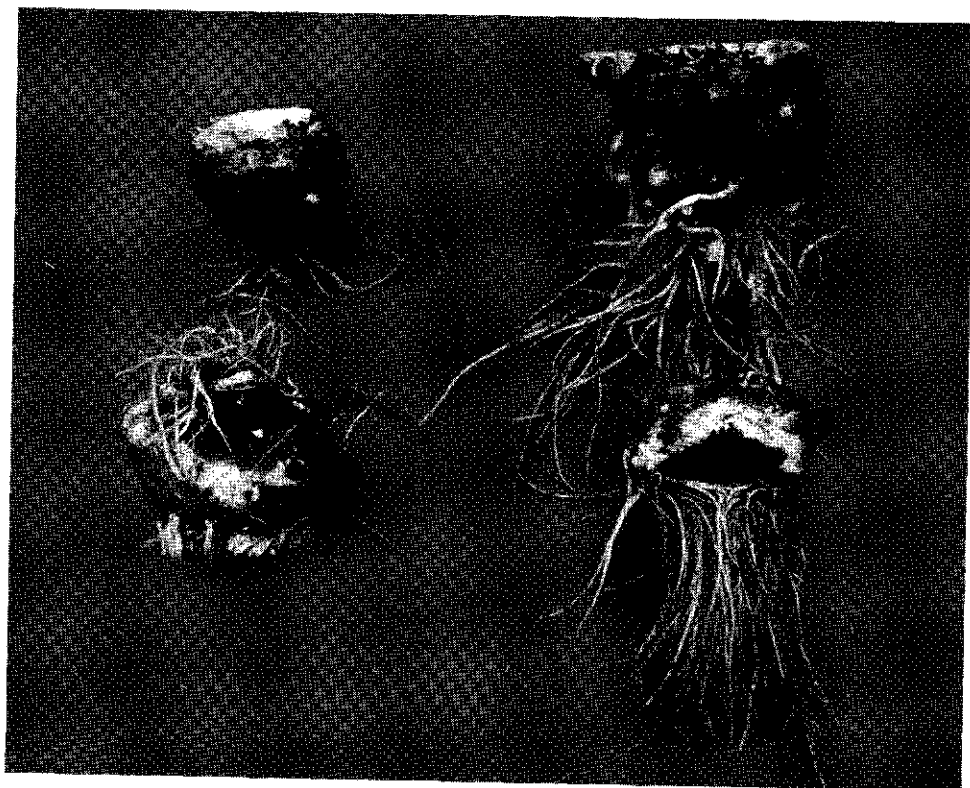
Deze ziekte wordt in de praktijk vaak roest genoemd en is te herkennen aan bruine vlekjes met een grijsachtige rand op het blad. In de vlekjes, die soms zeer talrijk zijn, ziet men kleine zwarte puntjes. De ziekte begint meestal op één plek in het perceel, soms aanvankelijk slechts op één plant en kan zich vooral bij broeierig weer snel uitbreiden. Het blad kan geheel afsterven. De knollen worden niet aangetast, maar blijven te klein. De opbrengstderving kan aanzienlijk zijn. Aangetast blad is ongeschikt voor de verkoop.

De ziekte kan worden bestreden door te spuiten met 5 kg. koperoxychloride of 2 kg van een organische tinverbinding (bv. brestan) per ha. Deze bespuitingen geven goede resultaten, mits men reeds in de eerste helft van juli begint en ze regelmatig om de 10 à 14 dagen herhaalt, tijdens een broeierige periode zelfs om de 7 dagen. Koperoxychloride mag niet later dan 2 weken en organisch tin niet later dan 6 weken voor de oogst worden gebruikt.

SCHURFT (*Phoma apicola*)

Op de buitenzijde van de knollen ziet men grijsbruine, soms zwartbruine korsten, die verkurken en barsten. Deze korsten bedekken soms de hele knol. Zie afbeelding 9. Meestal is de knol onder de huid gaaf, doch bij vochtig weer kan rotting optreden. Door schurft aangetaste knollen zijn ongeschikt voor de verkoop. Bij ernstige aantasting worden de buitenste bladeren geel, overigens is aan het loof niets te zien.

De ziekte gaat met het zaad over. De bestrijding dient dan ook al te beginnen bij de

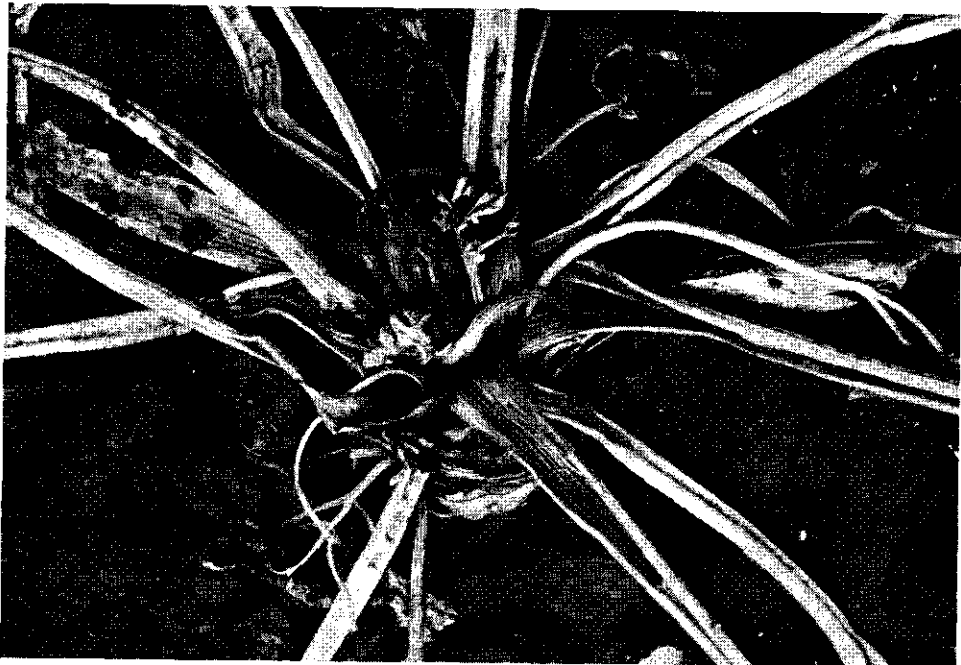


Afb. 9. Zware aantasting van schurft.

zaadteelt, door enkele malen voorbehoedend te spuiten met koperoxychloride. Vóór het zaaien dient het zaad te worden ontsmet door het gedurende $\frac{1}{2}$ uur in 0,25 % kwikbevattende nat-ontsmetter te dompelen. Droogontsmetting is voor kleine hoeveelheden zaad gemakkelijker, doch het effect hiervan is beslist onvoldoende. Een effectieve bestrijding op het veld is niet bekend. Een slechte ontwatering van de grond werkt schurft in de hand. Slempige gronden zijn dan ook minder geschikt voor knolselderij.

BACTERIEHARTROT (*Erwinia carotovora*)

Deze ziekte treedt sommige jaren op en komt dan pleksgewijze voor. De bladstelen rotten weg, de bladeren sterven snel af (afbeelding 10). De rotting gaat over op de bovenzijde van de knol, waar meestal niets meer van over blijft. Het bacteriehartrot is meestal een secundair verschijnsel en begint op plaatsen waar wantsen en luizen de bladstelen hebben beschadigd. Ook holle koppen vormen een invalspoort voor de bacterie. De enige bestrijding bestaat uit bespuitingen tegen insecten met de daarvoor geschikte middelen.



Afb. 10. Bacteriehartrot kan de plant in korte tijd geheel vernietigen.

STENGELAALTJE (*Ditylenchus dipsaci*)

De stengelleden en bladeren krijgen een misvormd uiterlijk en worden bossig. In de knollen treft men soms verdroogde, kruimelige gedeelten aan. De knollen groeien niet volledig uit. Een directe bestrijding is niet bekend. Geen knolselderij telen op percelen waar aaltjes-aantasting is voorgekomen.

VRIJEVENDE WORTELAALTJES (*Paratylenchus*soorten)

De planten blijven pleksgewijs sterk achter in groei. De wortels zijn slecht ontwikkeld en vaak krom, met bruine punten. Grondontsmetting is voor deze teelt in de open grond te duur, een ruime vruchtwisseling is de enige bestrijding.

WORTELVlieg (*Psila rosae*)

Van de wortelvlieg verschijnen 2 à 3 generaties per jaar. De vliegen leggen eitjes bij de wortels van de planten. Uit de eitjes komen witte maden, die oppervlakkige gangetjes in de wortels en knollen vreten. Deze gangetjes krijgen een roestbruine kleur. Als de planten in een jong stadium worden aangetast, kunnen ze wegvallen of ontstaan er misvormingen aan de knol.

De bestrijding kan reeds op de plantenbaan beginnen. Men strooit vóór het zaaien $\pm$ 35 gram diazinonstuif 2 % per raam en werkt dit goed door de bovenste grondlaag van 5 à 6 cm. Vóór het uitplanten strooit men op het veld $\pm$ 250 kg per ha van hetzelfde middel, dat eveneens licht wordt ingewerkt. Waarschijnlijk kan men dit laatste vervangen door direct na het uitplanten 2 à 3 gram rond elke plant te strooien, op dezelfde wijze als bij de bestrijding van de koolvlieg in kool.

WANTSEN

Verschillende soorten wantsen steken in de hartbladeren. Deze groeien niet verder uit en worden zwart. Vaak blijven alleen de buitenste (oudste) bladeren intact en ziet men in het hart nog wat zwarte stompjes op de knol staan. Bij vochtig weer kan dit aanleiding geven

tot rotting. Als gevolg van de bladbeschadiging blijven de knollen te klein. De aantasting komt elk jaar voor en kan ernstige vormen aannemen, vooral op percelen waar een be-
lending is van aardappelen, bonen, aardbeien of elzenhagen.

Zodra de eerste wantsen worden waargenomen, dient men te spuiten met parathion, diazinon, malathion of systox in de gebruikelijke doseringen. De bespuitingen herhalen zolang men wantsen aantreft, doch de aangegeven veiligheidstermijn nauwkeurig in acht nemen.

BLADLUIZEN

Vooraf in het begin van de groeiperiode kan de groei ernstig worden verstoord door verschillende soorten luizen, die verscholen zitten in de nog samengevouwen hartblaadjes. Later in het seizoen zitten ze ook op oudere bladeren, meestal aan de onderzijde. Een tijdige bestrijding is van groot belang, ook met het oog op overbrenging van virus. De bestrijdingswijze is gelijk aan die, genoemd bij wantsen.

VIRUS

Virus kan zich in knolselderij op 2 manieren voordoen, namelijk als een mozaïekpatroon en als spitsbladigheid. Het eerste geval is het bekende beeld van afwisselend gele, licht- en donkergroene vlekjes op de bladeren. Bij spitsbladigheid staan bladstelen en bladeren steil omhoog, ze zijn smal en hebben een grijs-groene kleur. Bij aanraking voelen ze hard en stug. In beide gevallen blijven de knollen klein. Aangezien het virus vrij gemakkelijk van zieke op gezonde planten schijnt over te gaan, is het verstandig planten die al vroeg in het seizoen worden aangetast te verwijderen. Licht - of later aangetaste planten groeien er in de herfst vaak weer overheen. Tijdige bespuiting tegen insecten kan worden gezien als een indirecte bestrijding van virus.

onkruidbestrijding

Knolselderij is wel een van de gemakkelijkste gewassen, waar het de chemische onkruidbestrijding betreft. De nieuwe ureumderivaten linuron (Aalinuron en Afalon) en chloorfenoxyfenyldimethylureum (Tenoran) worden beide door dit gewas uitstekend verdragen, ook bij toepassing na het uitplanten. Het grote voordeel van deze ureumafgeleiden is, dat ze naast wortelwerking ook een sterke contactwerking hebben ten aanzien van de onkruiden. Het blad van het gewas wordt door deze middelen niet beschadigd. Alvorens te spuiten kan men de onkruiden op laten komen, om aldus ook te profiteren van de bladwerking. Bij het vaststellen van het tijdstip moet vooral op de grassen worden gelet. Zijn deze het prille kiemplantstadium gepasseerd, dan zijn ze met bovengenoemde middelen

niet meer te bestrijden. Vooral Tenoran is zeer zwak tegen grassen. Na het doden van de aanwezige onkruiden dringen ureummiddelen in de grond en doden later kiemende onkruiden vóór ze boven de grond zijn. De dosering van linuron is 1 à 2 kg per hectare. Op humusarme gronden is 1 kg voldoende. Van chloorfenoxyfenyldimethylureum (Tenoran) wordt 6 à 8 kg per hectare gebruikt. Ook hier geldt de laagste dosering voor de humus-armste gronden.

Voordat bovengenoemde middelen aan de markt kwamen, was propazin (Gesamil) reeds vrijgegeven voor toepassing bij knolselderij. Dit middel heeft echter het bezwaar dat het uitsluitend via de wortels van de onkruiden werkt. Het moet dus op „schoon” veld worden gespoten. Op gronden met een vrij hoog humusgehalte wordt dit middel sterk geadsorbeerd, wat het effect aanzienlijk vermindert. De geadviseerde dosering van 1 kg per hectare is voor gronden, rijk aan organisch materiaal, beslist te laag. Met 2 kg per hectare is bij voldoende neerslag een redelijk effect te bereiken. Deze verdubbeling betekent evenwel ook een grote kostenstijging, want propazin kost $\pm$ f 80,— per kg. Bovendien wordt de kans op schade in het volgende seizoen groter, daar propazin een zeer persistent middel is.

Het gebruik van chloor-IPC is bij knolselderij toegestaan, mits de behandeling wordt uitgevoerd vóór het uitplanten. Dit heeft echter altijd plaats in een periode die weinig geschikt is voor chloor-IPC. Dit middel verdampt namelijk bij hoge temperatuur en droogte en werkt dientengevolge onder warme en droge omstandigheden hoegenaamd niet.

Tegen een combinatiemiddel, bestaande uit chloor-IPC en prometryn, geldt hetzelfde bezwaar als tegen een enkelvoudige bespuiting met chloor-IPC. Omdat een chloor-IPC bevattend middel alleen mag worden toegepast vóór het uitplanten van knolselderij, heeft een combinatie met prometryn ook weinig zin. Bij prometryn ligt het zwaartepunt bij de contactwerking. Dit middel werkt op zijn best als er op het moment van spuiten reeds onkruiden aanwezig zijn. Kort vóór het uitplanten van knolselderij is dit meestal niet het geval.

Op de plantenbaan onder glas is het gebruik van de eerder genoemde ureumderivaten waarschijnlijk niet geheel zonder gevaar. Daarom is het veiliger in dit geval te spuiten met 6-8 l selectief werkende olie (onverdund) per are, als de plantjes één à twee echte blaadjes hebben. Spuiten in de avonduren of op een bewolkte dag.

oogsten en bewaren

OOGSTTIJD

De meeste knolselderij wordt geoogst in de periode van begin oktober tot half november. Dit moeten we wel als het uiterste tijdstip zien, aangezien zware nachtvorsten het gewas ernstige schade kunnen toebrengen. Het loof biedt de knol aanvankelijk nog een behoorlijke beschutting tegen de nachtvorsten. Naarmate deze zich echter herhalen gaat het blad grotendeels verloren, zodat de beschuttende waarde sterk afneemt. Het zal duidelijk zijn dat men voor aanvoer van knollen met blad aan de veiling in een dergelijk geval reeds te laat is.

Om aan een maximale produktie te komen, zal men echter ook niet te vroeg moeten oogsten. Juist in het laatste deel van de groeiperiode neemt het gewicht van de knollen namelijk nog sterk toe. Dit is o.a. duidelijk gebleken in enkele rassenproeven, waarvan de herhalingen op verschillende data zijn geoogst. De zaai- en plantdata waren voor alle rassen en voor beide proefvelden gelijk, nl. respectievelijk 21 maart en 5 juni. Tabel 9 geeft van een en ander een overzicht.

Tabel 9. Gewichtstoename in grammen per knol en in kg per ha.

ras	alkmaar			oudkarspel		
	oogstdata		toename	oogstdata		toename
	21/10	4/11	in kg per ha	16/10	4/11	in kg per ha
roem v. zwijndrecht	1058	1216	6320	731	979	9920
maagdenburger markt	1133	1231	3920	738	908	6800
invictus	1074	1397	12920	748	990	9680
maagdenburger	1262	1336	2960	694	1061	12680
ivora	1144	1453	12360	788	1123	13400
hild's neckarland	1079	1257	7120	728	1155	17080
gemiddelde toename in kg per ha			7600			11593



Afb. 11. Een goed ontwikkeld gewas knolselderij in het oogststadium. Van de linkerplant zijn de buitenste bladeren verwijderd.

In beide proeven was de plantafstand 60 x 40 cm. Bij de berekening van de gewichtstoe-
name per ha is uitgegaan van 40000 normale planten per ha. De toename te Oudkarspel
was aanzienlijk groter dan in Alkmaar. Dit komt in de eerste plaats omdat het verschil in
oogstdata te Oudkarspel 21 en te Alkmaar 15 dagen bedroeg. Ook de grondsoort speelt

hierbij echter een rol. Op de stugge klei te Oudkarspel verloopt de groei langzamer, maar gaat volledig door tot laat in de herfst. Op de humusrijke, zeer lichte zavel te Alkmaar verloopt de groei in de zomer sneller en is het gewas eerder rijp. Het zwaartepunt van de knolgroei wordt daardoor niet zo sterk verlegd naar de late herfst als op kleigrond het geval is.

OOGSTMETHODEN

Waar knolselderij als tuindersteelt wordt uitgeoefend is het rooien meestal handwerk. Met de linkerhand worden de buitenste bladeren van de knol afgeschoven en pakt men het resterende blad vast. In de rechterhand bevindt zich een stevig mes. Dit mes steekt men schuin in de grond en snijdt ermee rondom de knol. De knol staat nu vrijwel los en wordt uit de grond getrokken, waarna de nog aanwezige wortelstukjes en aanklevende grond er worden afgesneden, respectievelijk afgeschraapt. Op zware grond of als de planten nogal diep staan is het soms nodig ze vooraf iets los te wippen met een vork, terwijl in sommige gevallen een lichter goede diensten bewijst. Bij het klaarmaken voor de veiling laat men er meestal een pruikje loof opzitten. Soms is het nodig de knollen te spoelen.

De teelt van knolselderij voor de conservenindustrie treft men meestal aan op grotere percelen. Deze knollen moeten ontdaan van alie blad worden afgeleverd. Voor het overige is de wijze van rooien gelijk aan die, omschreven in de vorige alinea, tenzij er machinaal wordt geoogst. Dit machinaal oogsten wordt al enkele jaren op beperkte schaal toegepast en ondervindt vooral van telerszijde veel belangstelling. Men gebruikt momenteel een kleine Vicon bietenrooier waaraan een loofkneuzer wordt bevestigd. De resultaten van machinaal rooien zijn nog niet ideaal, omdat beschadiging van de knol nog niet geheel is te vermijden. Deze beschadiging wordt door de fabrieken als een bezwaar aangemerkt en kan als de knollen moeten worden bewaard, tot vrij hoge bewaarverliezen aanleiding geven.

OOGSTEN VAN HET BLAD

In de meeste jaren wordt door een aantal telers het blad verkocht aan een drogerij. Hiertoe wordt het gezonde blad afgesneden als de knollen nog in de grond staan. Vooral wanneer

oogsten en bewaren

dit vroeg in het seizoen wordt uitgevoerd (eind september, begin oktober) moet het voorzichtig gebeuren en moet er in elk geval wat loof op de knollen blijven staan. Een bezwaar van het vooraf bladsnijden is dat de knol de bescherming tegen nachtvorst mist.

BEWAREN

Elk jaar wordt er een hoeveelheid knolselderij gedurende enkele wintermaanden bewaard. In sommige gevallen is dit een doelbewuste bewaring in de hoop dat het produkt in december of januari meer zal opbrengen dan in de herfst. Het komt echter ook voor dat men noodgedwongen gaat bewaren omdat aflevering in de herfst niet mogelijk is. Het bewaren kan op verschillende manieren plaatsvinden.

kas of warenhuis

Bij het oogsten laat men een gedeelte van de wortels en wat aanklevende grond aan de knol zitten. De buitenste (oudste) bladeren worden verwijderd, evenals alle bladeren die door roest zijn aangetast. Sommigen zetten ze aldus met een pruik van de binnenste bladeren op, anderen snijden van deze loofpruik het bovenste deel nog af. In de kas maakt men een flinke brede, 8 à 10 cm diepe kuil en zet hier de knollen mannetje aan mannetje rechtop in. Om uitdrogen zo veel mogelijk tegen te gaan, schept men grond tussen de knollen. Ze moeten vorstvrij worden gehouden, bijvoorbeeld met plasticfolie langs de buitenwanden. Vaak is bijstoken noodzakelijk, ook om wat nieuw, fris loof tot ontwikkeling te laten komen. Het verdient aanbeveling af en toe iets te gieten. In een te vochtige omgeving ontstaat echter gemakkelijk bladvlekkenziekte, zodat enkele malen spuiten met de geëigende middelen (zie hoofdstuk ziekten en beschadigingen) nodig is. Het is de bedoeling de aldus bewaarde knollen met een pruikje loof te verkopen.

schuurbewaring

Voor deze wijze van bewaring worden de knollen bij het oogsten van alle loof ontdaan en overgebracht naar luchtgekoelde cellen of schuurruimten met lattenrooster. Goede ventilatie van onderaf is hierbij noodzakelijk. Door transport en enkele keren overstorten treedt

gemakkelijk beschadiging op. Door de wortels er niet geheel af te snijden en iets grond aan de knollen te laten zitten gaat men deze kneuzingen gedeeltelijk tegen. De temperatuur moet zo laag mogelijk worden gehouden, doch mag niet beneden het vriespunt komen.

bewaring aan hopen

Hierbij worden de knollen van loof en grond ontdaan, op hopen gestort en met stro afgedekt. De maximale bewaarduur is hierbij 4 à 5 weken.

bewaarverliezen

Het gewichtsverlies tijdens de bewaring in schuren is afhankelijk van de bewaarduur en van de inrichting der bewaarplaats. Bij bewaring langer dan 5 à 6 weken zal men op 15 à 20 % verlies moeten rekenen als gevolg van uitdroging, rotting en beschadiging. Als hier dan nog de extra arbeidskosten, afschrijving van de schuur, stroomverbruik van de ventilator of eventueel huren van bewaarruimte bij worden gerekend, zullen bewaarde knollen naar schatting zeker 5 cent per kg meer moeten opbrengen dan in de herfst om tot dezelfde financiële opbrengst te komen. Bewaring aan hopen, waar ventilatie vrijwel niet mogelijk is, geeft bij eenzelfde bewaarduur een nog hoger percentage uitval.

samenvatting

Tot voor kort was de teelt van knolselderij in Nederland vrij onbelangrijk. Ze werd aanvankelijk alleen op het specifieke tuinbouwbedrijf uitgeoefend. Momenteel wordt verreweg de meeste knolselderij geteeld op het extensieve tuinbouwbedrijf en op de akkerbouwbedrijven. In 1963 was de totale oppervlakte toegenomen tot 949 ha, waarvan 369 ha op contract. De belangrijkste teeltgebieden zijn de Zuidhollandse eilanden en de provincies Zeeland en Noord-Brabant.

Droogtegevoelige zandgronden en veengrond zijn minder geschikt voor knolselderij. De andere grondsoorten lenen zich er goed voor, doch moeten aan vrij hoge eisen voldoen wat betreft ontwatering, doorlatendheid en structuur. Een zorgvuldige grondbewerking vóór het uitplanten is van groot belang.

De stikstofbemesting wordt in 2 of 3 keer toegediend, waarvan 1 of 2 keer als overbemesting. Fosfaat en kali strooit men vóór het uitplanten, sommigen geven echter ook nog een overbemesting met kali.

Het rassensortiment is vrij groot. Tussen de rassen bestaan er aanzienlijke verschillen in knolvorm, knolgrootte, inwendige kleur, bladhoeveelheid en schietneiging. De laatste jaren komen rassen met ronde knollen, geringe wortelpruik en goede inwendige kleur meer in de belangstelling.

Het zaaien vindt meestal plaats in de eerste helft van maart, het uitplanten in de tweede helft van mei. De teeltzorgen tijdens het opkweken mogen niet worden onderschat. Factoren als conditie van het zaaibed, temperatuur, vochtigheid, voorkiemen en luchten eisen veel naloop. Niet alle rassen vragen dezelfde plantafstand.

Na het uitplanten vraagt knolselderij behalve ziekten- en onkruidbestrijding niet veel werk. De oogsttijd loopt van begin oktober tot half november. Vooral in het laatste gedeelte van de groeiperiode neemt het gewicht van de knollen nog sterk toe. Te laat oogsten geeft echter gevaar van bevriezing en bij sommige rassen een toeneming van de inwendige holheid. Er bestaat grote belangstelling voor machinaal oogsten. De daarvoor in aanmerking komende machines voldoen echter nog niet in alle opzichten. Bij de bewaring van knolselderij zal men moeten rekenen op een vrij hoog percentage gewichtsverlies.

samenvatting

Chemische onkruidbestrijding in knolselderij is goed mogelijk. De belangrijkste ziekten zijn bladvlekkenziekte (*Septoria apiigraveolentis*) op het blad en schurft (*Phoma apiicola*) op de knol. Daarnaast kunnen wantsen en bladluizen tijdens de zomer veel schade aanrichten.

summary

Celeriac growing

Until recently celeriac growing was of little importance in the Netherlands. Originally it was only a specific horticultural crop. At present, however, celeriac is predominantly grown in extensive market gardens and on arable farms. In 1963 the area under celeriac totalled 949 ha, of which 369 ha on a contract basis. The largest growing-centres are the South-Holland islands and the provinces of Zeeland and North Brabant.

Sandy soils, which are susceptible to drought and peat soils are less suited for celeriac growing. The other types of soil lend themselves well for this culture but they must meet rather strict standards of drainage, permeability and structure. Furthermore, careful tillage before planting out is very desirable.

Nitrogen is applied two or three times with one basal dressing. Phosphate and potassium are given before planting out, but sometimes potassium is partly given as topdressing.

The varietal assortment is rather great. The varieties differ rather widely in shape and size of the root, inner colour, quantity of foliage and tendency to bolt. In recent years varieties with round tuber, a small root system and a good inner colour have become more popular.

Sowing is generally done in the first half of March and planting out in the latter half of May. The care of the crop during seedling stage should not be underrated; the seed bed, temperature, humidity, sprouting and ventilation of the seedlings require special attention. The plant-spacing of the varieties may differ.

Celeriac does not require much work after planting except for control of diseases and weeds. The crop is harvested from the beginning of October till mid-November. The tubers increase rapidly in weight especially in the last part of the growthperiod. A late harvest, however, may risk frost and, in some varieties, an increase of inner hollowness. Much interest is shown in mechanical harvesting, but the machines used do not give full satisfaction yet. Celeriac loses a good deal in weight during storage.

Chemical weed control in celeriac gives good results. The principal diseases are leaf spot (*Septoria apiigraveolentis*) on the foliage and scab (*Phoma apiicola*) on the tuber. Besides, bugs and aphides may be very harmful in summer.

Zusammenfassung

Der Anbau von Knollensellerie

Bis vor kurzem war der Anbau von Knollensellerie in Holland ziemlich unbedeutend. Sie wurde anfänglich nur in den gärtnerischen Gemüsebaubetrieben kultiviert. Gegenwärtig wird weitaus die meiste Knollensellerie im extensiven Gemüsebaubetrieb und in Ackerbaubetrieben angebaut. Im Jahre 1963 war die Gesamtanbaufläche bis auf 949 Hektar gestiegen, wovon 369 Hektar im Vertragsanbau. Die wichtigsten Anbauggebiete sind die „Südholländischen Inseln“ und die Provinzen Seeland und Nordbrabant.

Dürreempfindliche Sandböden, sowie Moorböden, eignen sich weniger für Knollensellerie. Die anderen Bodenarten sind gut geeignet, jedoch müssen sie erheblichen Anforderungen entsprechen, was Entwässerung, Durchlässigkeit und Struktur anbelangt. Eine sorgfältige Bodenbearbeitung vor dem Auspflanzen ist von grösster Bedeutung.

Die Stickstoffdüngung wird in 2 oder 3 Gaben vorgenommen und zwar ein- oder zweimal als Kopfdünger. Phosphat und Kali streut man vor dem Auspflanzen. Manche Anbauer geben aber auch noch eine Kopfdüngung mit Kali.

Das Sortiment ist ziemlich gross. Zwischen den einzelnen Sorten bestehen wesentliche Unterschiede in Knollenform, Knollengrösse, innerer Farbe, Krautmenge und Schossneigung. In den letzten Jahren wird den Sorten mit runden Knollen, kleineren Wurzelwerk und guter Innenfarbe mehr Interesse entgegengebracht.

Die Aussaat erfolgt meistens in der ersten Märzhälfte, das Auspflanzen in der zweiten Maihälfte. Die Kultursorgen während der Anzucht dürfen nicht unterschätzt werden. Faktoren, wie z.B. Beschaffenheit des Saatbeetes, Temperatur, Feuchtigkeit, Vorkeimung und Lüftung, erfordern viel Wartung. Nicht alle Sorten verlangen dieselbe Standweite.

Nach der Auspflanzung erfordert die Knollensellerie, ausser der Krankheits- und Unkrautbekämpfung, nicht viel Arbeit. Die Erntezeit läuft von Anfang Oktober bis Mitte November. Besonders im letzten Teil der Wachstumsperiode nimmt das Gewicht der Knollen noch stark zu. Zu spät ernten birgt die Gefahr in sich des Erfrierens und bei manchen Sorten ist eine Zunahme des Hohlwerdens bei später Ernte festzustellen. Es besteht grosses Interesse für

mechanisch Ernten. Die dafür in Betracht kommenden Maschinen entsprechen aber noch nicht in jeder Hinsicht den zu stellenden Anforderungen. Bei der Lagerung von Knollensellerie wird man mit einem ziemlich hohen Prozentsatz Gewichtsverlust rechnen müssen.

Chemische Unkrautbekämpfung in Kulturen von Knollensellerie ist durchaus möglich. Die wichtigsten Krankheiten sind: die Blattfleckenkrankheit (*Septoria apigraveolentis*) auf dem Kraut, und der Schorf (*Phoma apicola*) auf der Knolle. Daneben können tierische Schädlinge (Wanzen und Blattläuse) während des Sommers viel Schaden anrichten.

publikaties van het proefstation

Door medewerkers van het Proefstation zijn onderstaande publikaties samengesteld. Deze publikaties worden franco toegezonden na ontvangst van het vermelde bedrag op postrekening nr. 619524 van het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland, Hoeverweg 6 te Alkmaar onder vermelding van hetgeen wordt verlangd. De met * gemerkte publikaties zijn uitverkocht.

Mededelingen en overdrukken

- | | |
|--|-------|
| 1. BUISHAND, Tj.: Enige ervaringen met het veredelen van bonen I | 1955* |
| 2. WIEBOSCH, W. A. en BUISHAND, Tj.: Landelijke beproeving van enige stamslabonerassen | 1955* |
| 3. VAN HOOFF, H. en TOLSMA, S.: Virusziekte bij rabarber (overdruk) | 1956* |
| 4. BUISHAND, Tj.: Rond de teelt van stamslabonen (2e druk) | 1957* |
| 5. BRUINSMA, F.: Warme bewaring van plantsjalotten | 1957* |
| 6. KOOMEN, J. P.: Ervaringen met windschermen bij de teelt van enkele groentegewassen | 1957* |
| 7. BUISHAND, Tj. en anderen: Rond de teelt van snijbonen in de vollegrond | 1957* |
| 8. VAN HOOFF, H.: Verschil in reactie van wilde sla ten opzichte van besmetting met het slamozaïekvirus (overdruk) | 1957* |
| 9. VIJZELMAN, H. E.: Bestrijding van de wortelvlieg door middel van zaadbehandeling | 1958* |
| 10. BUISHAND, Tj.: Teelt en veredeling van spruitkool | 1958* |
| 11. BUISHAND, Tj.: Rassenonderzoek bij bonen | 1959* |
| 12. BETZEMA, Joh.: Rond de teelt van zomerbloemkool op kleigrond | 1959* |
| 13. BUISHAND, Tj.: Standruimte van stamslabonen voor machinale pluk | 1959* |
| 14. KOOMEN, J. P. en anderen: Rond de teelt van augurken
(3e, herziene druk) - f 2,25 | 1962 |
| 15. BUISHAND, Tj.: Rond de teelt van vroege krotten | 1960* |
| 16. VERLAAT, J. G.: Vruchtwisselingsproblemen in de vollegronds tuinbouw | 1960* |
| 17. BUISHAND, T.; BETZEMA, J.; DE JONG, N. en KIESTRA, S.:
Indrukken van de tuinbouw in Zuidwest-Duitsland | 1960* |
| 18. VERLAAT, J. G.: Chemische onkruidbestrijding in de vollegronds groenteteelt | 1961* |

19. JONGE POERINK, H.: Rand in witte kool - f 2,25 1961
20. VAN 'T SANT, L. E.: Levenswijze en bestrijding van de wortelvlieg 1961*
21. VAN 'T SANT, L. E.; VIJZELMAN, H. E. en BETHE, J. G.: Levenswijze en bestrijding van de galboorsnuitkever (overdruk) 1961*
22. VAN 'T SANT, L. E.; VIJZELMAN, H. E. en BETHE, J. G.: Enkele gegevens over de witlofmineervlieg (*Napomyza lateralis* Fall.) en haar bestrijdingsmogelijkheden 1961*
23. BUISHAND, Tj.: De boneplukmachine in opmars 1962*
24. VAN DER BOON, J.; DELVER, P.; KNOPPIEN, P. en VISSER, A.: Kalibemesting bij vroege aardappelen in Noord-Holland - f 0,75 1963
25. FRANKEN, A. A.: Enkele aspecten van het veredelingswerk bij asperge 1963*
26. VAN KAMPEN, J.: Mogelijkheden voor extensieve groenteteelt 1963*
27. VAN KAMPEN, J. en anderen: 10 jaar P.G.V. - f 2,— 1963
28. VAN DER VALK, G. G. M. en SCHONEVELD, J. A.: Invloed van grondwaterstand op de produktie van enkele gewassen op klei- en zavelgronden (overdruk) 1963*
29. BETZEMA, J. en BUISHAND, Tj.: Rond de teelt van spruitkool - f 2,50 1964
30. WIEBOSCH, W. A.: Jarowisatie bij enige groente- en aanverwante gewassen - f 5,— 1965
31. DELVER, P.: Een onderzoek over de stand van aardbeien in Kennemerland - f 3,50 1965
32. KOOMEN, J. P. en VAN DER VEN, J. C.: Rond de teelt van knolselderij - f 3,50 1965

Rapporten

1. BUISHAND, Tj.: Samenvattend verslag van een andijvie zaaitijdenproef in 1962 1963*
2. KOOMEN, J. P.: Samenvattend verslag van het rassenonderzoek bij knolselderij in 1962 1963*
3. BUISHAND, Tj. en BREEBAART, mej. G.: Verslag over het centraal rassenproefveld met stamslabonen in 1962 1963*
4. JONGE POERINK, H. en DUVEKOT, W. S.: Een studiereis naar Noord-Frankrijk en België ten behoeve van de mechanisatie van de witlofteelt en het wassen en veilingklaar maken van de kroppen van 7 t/m 10 november 1962 1963*

5. VERLAAT, J. G.: Ervaringen bij het onkruidbestrijdingsonderzoek in de vollegronds groenteteelt in 1962 1963*
6. VAN BAKEL, J. M. M. en DE KRAKER, J.: Het optreden en de bestrijding van vallers in sluitkool 1963*
7. BUISHAND, Tj. en anderen: Onderzoek ten behoeve van de groenteteelt voor de verwerkende industrie - f 1,75 1963
8. VERLAAT, J. G.: Ervaringen bij het onkruidbestrijdingsonderzoek in de vollegronds groenteteelt in 1963 - f 1,75 1964
9. BUISHAND, Tj.; DE KRAKER, J. en BREEBAART, mej. G.: Teelt- en rassenonderzoek bij andijvie in 1963 - f 0,90 1964
10. BUISHAND, Tj.; DE KRAKER, J. en BREEBAART, mej. G.: Teelt- en rassenonderzoek bij tuinbonen in 1963 - f 0,70 1964
11. KOOMEN, J. P. en VLUG, J.: Ervaringen bij het teelt- en rassenonderzoek met bleekselderij in 1963 - f 0,70 1964
12. BUISHAND, Tj.; DE KRAKER, J. en BREEBAART, mej. G.: Gebruikswaardeonderzoek 1964 van spinazierassen voor industrieteelt - f 1,60 1964
13. BUISHAND, Tj. en DE KRAKER, J.: Onderzoek ten behoeve van de groenteteelt voor de verwerkende industrie, II - f 2,00 1964
14. BETZEMA, J.; SNOEK, N. J. en METTIVIER MEIJER, J. C.: Rassenonderzoek met winterwortelen 1962-1963, speciaal ten behoeve van de geschiktheid voor het drogen - f 1,20 1964
15. BUISHAND, Tj.; DE KRAKER, J. en BREEBAART, mej. G.: Teelt- en rassenonderzoek 1964 bij tuinbonen - f 1,20 1965
16. BETZEMA, J.; JONGE POERINK, H. en VAN DER VALK, G. G. M.: Een studiereis naar Midden Engeland van 11-18 augustus 1963 - f 1,75 1965
17. BUISHAND, Tj. en BREEBAART, mej. G.: Rassenonderzoek 1964 bij stamslabonen, stoksnijsbonen en spekbonen in Beneluxverband - f 1,75 1965

Jaarverslagen

Vanaf 1954 is jaarlijks een jaarverslag verschenen. De jaarverslagen tot en met 1963 zijn inmiddels uitverkocht, dat over 1964 is verkrijgbaar à f 4,— per stuk.

INHOUD

INLEIDING	3
ECONOMISCHE BETEKENIS	5
Oppervlakte en teeltgebieden	5
Afzet	6
GRONDSOORT EN BEMESTING	9
Grondsoort	9
Grondbewerking	10
Bemesting	10
RASSEN	13
Productie	16
Knolvorm en rooibaarheid	18
Doorschieten	21
Inwendige verkleuring	22
Bladproductie	25
Ziekten	25
Samenvatting rassenonderzoek	26
ZAAIEN EN PLANTEN	29
Zaad en zaaien	29
Voorkiemen	29
Dunnen, verspenen en luchten	30
Uitplanten	31
Plantafstanden	33
Ontwikkeling na het uitplanten	35
ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN	39
Bladvlekkenziekte	39
Schurft	39
Bacteriehartrot	41

Stengelaaltje	42
Vrijlevende wortelaaltjes	42
Wortelvlieg	42
Wantsen	42
Bladluizen	43
Virus	43
 ONKRUIDBESTRIJDING	 44
 OOGSTEN EN BEWAREN	 47
Oogsttijd	47
Oogstmethoden	49
Oogsten van het blad	49
Bewaren	50
 SAMENVATTING	 53
 SUMMARY	 55
 ZUSAMMENFASSUNG	 56
 PUBLIKATIES VAN HET PROEFSTATION	 58