

cb
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
06
B
82

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

ONDERZOEK MET ONDERSTAMMEN VOOR DE TOMAAT, DIE
RESISTENT ZIJN TEGEN HET WORTELKNOBBELAALTJE.
1952.

door:

IR. L. BRAVENBOER

Naaldwijk, 1955

2227371

ONDERZOEK MET ONDERSTAMMEN VOOR DE TOMAAT, DIE RESISTENT ZIJN TEGEN HET WOR-
TELKNOBBELAALTJE. 1952.

Inleiding.

In aansluiting op het onderzoek, dat in 1951 verricht is (zie betreffende verslag), werden in 1952 de volgende proeven uitgevoerd:

- I. Proeven met geënte planten in de praktijk.
- II. Een opbrengstvergelijking van planten, die geënt waren op de resistente stammen A, B en C.
- III. Onderzoek naar de uitsplitsing in resistent en niet resistent in de nakomelingschap van planten van de stammen A, B en C.
- IV. Voortzetting van het onderzoek naar hogere zaadproductie van de stammen A, B en C door middel van bestuiving met een kunstbij.
- V. Onderzoek naar de verandering van de populatiedichtheid van *Heterodera marioni* in grond, waarin resistente planten groeien.

Achtereenvolgend zullen de resultaten van de genomen proeven worden besproken.

Proef I. Proeven met geënte planten in de praktijk.

Doel.

Teneinde inzicht te verkrijgen over de resultaten van geënte planten onder praktijkomstandigheden, werden op een 7-tal bedrijven per bedrijf enkele honderden planten uitgeplant. Op enkele bedrijven werden opbrengstgegevens verzameld.

Uitvoering en resultaten.

De volgende bedrijven werden bij dit onderzoek betrokken:

1. W.P. Termorshuizen, Delftsestraatweg 13, Pijnacker (p.Delft).

Op dit bedrijf werden 200 geënte planten van het ras Single Cross uitgeplant. De grondsoort is klei.

2. B. Ooms, 's-Gravenweg 650, Rotterdam.

Hier werden 350 geënte planten van het ras Renova uitgeplant. De grondsoort is veen.

3. K. van Vuuren, 's-Gravenweg 83, Capelle a/d IJssel.

900 geënte planten van het ras Renova. Grondsoort is veen.

4. Gebr. G. en B. Valk, 's-Gravenweg 423, Rotterdam.

75 geënte planten van het ras Renova. Grondsoort: veen.

5. M. de Hoog, Hoogwerf 9, Naaldwijk.

200 geënte planten van het ras Victorie. Grondsoort: zavel.

6. Wed. L.M. Valatar, Kruisweg 13a, Naaldwijk.

100 geënte planten van het ras Single Cross. Grondsoort: zavel.

7. Jac. Moor, Hoflaan 23, 's-Gravenzande.

100 geënte planten van het ras Victorie. Grondsoort: zand.

Voor alle planten werd als onderstam planten van stam A gebruikt, die niet geselecteerd werden op resistentie voor het uitplanten. Daar er niet op alle bedrijven tegelijk uitgeplant zou worden, werden enkele zaaiata, zowel voor onderstam als voor ent, aangehouden. Het zaaien der onderstammen geschiedde in de periode van 1 - 15 Februari, het zaaien der enten van 15-29 Februari. Het verenten vond plaats in de periode van begin April - half April. De planten werden van half April - begin Mei afgeleverd op de bedrijven.

Zowel het zaaien als het enten geschiedde in W I. Als entmethode werd de normale spleetenting toegepast. Na het enten werden de planten in een platglasrij gezet, die in W I gemaakt was. Enkele malen werden de geënte planten met water bespoten teneinde de luchtvochtigheid voldoende hoog te houden, terwijl bij zonneschijn houten schermmatten over de bak gerold werden. Na verloop van + 1 week waren de enten voldoende aangeslagen om de ramen te verwijderen. Op deze wijze werd een zeer hoog slapingspercentage (meer dan 40%) verkregen.

De verkregen resultaten zullen per bedrijf besproken worden.

1. W.P. Termorshuizen.

Op 30 Mei waren er op dit bedrijf geen verschillen te zien tussen geënte en ongeënte planten. De tweede tros begon op deze datum te bloeien.

Op 20 Juni was de groei der geënte planten goed, maar ze bleven iets achter bij de ongeënte planten.

Op 22 Juli was de stand der geënte planten slechter dan die der ongeënte. De bodemstructuur is op dit bedrijf matig. De ongeënte planten werden kunstmatig in het leven gehouden door op de bodem rotte mest te brengen en door veel gieten.

Op 18 Augustus was de stand der geënte planten beter dan die van de ongeënte. Het onderste blad was bij de ongeënte planten reeds geel en het daarop volgende was voor de helft geel. De geënte planten waren daarentegen nog geheel groen. De opbrengst der geënte planten is echter het gehele seizoen beneden die der ongeënte gebleven. Bij het oproeien der planten bleek geen enkele plant aangetast te zijn door het wortelknobbelsaaltje, terwijl alle niet geënte planten min of meer ernstig aangetast waren. Wel vertoonden de geënte planten kurkwortelaantasting. Ook gaven de onderstammen verschillen in wortelbouw te zien.

Er waren zowel planten met een fijn wortelstelsel als met een grover wortelstelsel.

2. B. Ooms.

Op 29 Mei waren de geënte planten vrij goed gegroeid. Daar de niet geënte planten 14 dagen later gepoot waren, kon er nog geen vergelijking gemaakt worden.

Op 25 Juni waren de geënte planten sterker door mozaïek aangetast dan de ongeënte, waardoor ze wat schraler ontwikkeld waren. De vruchtontwikkeling der geënte was verder dan die der ongeënte planten.

Op 22 Juli was de stand der geënte planten beter dan die der ongeënte. De ongeënte planten hingen iets slap, waarschijnlijk ten gevolge van de "knol"-aantasting. Bij het oproeien der planten op 20 November bleek geen enkele geënte plant aangetast te zijn, terwijl in de niet geënte planten vrij veel knol voorkwam. Beduidend verschil in opbrengst was er op dit bedrijf niet geweest.

3. K.v.Vuuren.

Op 29 Mei waren de geënte planten even groot als de ongeënte, de ongeënte planten waren echter forser ontwikkeld.

Op 4 Juli waren de geënte planten slechter dan de ongeënte, ze vertonen meer geel blad, ondanks dat ze 1x extra met KNO_3 bemest waren. Door de geringere vegetatieve ontwikkeling waren de vruchten wat verder ontwikkeld.

Op 22 Juli vertoonden de geënte planten nog steeds een slechtere stand dan de ongeënte. Vele geënte planten hingen zelfs slap. Bij het oproeien der planten bleek geen enkele geënte plant aangetast te zijn, terwijl in de ongeënte planten nogal wat knol voorkwam. Wel bleken de geënte planten sterk door kurkwortel te zijn aangetast. Op dit bedrijf werden door de kweker oogstgegevens verzameld (zie bijlage 1).

Hieruit blijkt dat alleen op de twee eerste oogstdata de oogst der geënte planten hoger was dan van de ongeënte planten. Op alle andere data was de opbrengst der geënte planten aanzienlijk lager dan die der ongeënte, in vele gevallen zelfs minder dan de helft. De totale opbrengst van 64 ramen geënte planten was 284 kg, terwijl die der ongeënte planten 560 kg bedroeg. De geënte planten haalden dus nauwelijks de helft van de opbrengst der ongeënte planten.

4. Gebr. G. en B. Valk.

Op 29 Mei vertoonden de geënte planten eenzelfde stand als de niet geënte planten.

Op 22 Juli was de stand der geënte planten iets beter dan die der ongeënte. Door slechte plekken in de grond was de stand echter nogal ongelijk.

De geënte planten vertoonden een donkerder bladkleur. De onderste tros was echter klein en matig tot slecht gezet. Volgens de kweker waren de vruchten der geënte planten mooier van vorm en kleur. Bij het oproeien der planten was geen der geënte planten aangetast door het wortelknobbelaaltje. In de ongeënte planten kwam echter ook weinig knol voor. Ook op dit bedrijf zijn oogstgegevens verzameld (zie bijlage 2). Evenals op het bedrijf van Van Vuuren werd ook hier op praktisch alle oogstdata minder geoogst van de geënte planten dan van de ongeënte planten, hetgeen duidelijk gedemonstreerd wordt door de totale oogst. Van de geënte planten werd 149 kg geoogst, terwijl de oogst van de ongeënte planten 228 kg bedroeg, hetgeen een oogstreductie van ongeveer 30% betekende.

5. M. de Hoog.

Op 22 Juli was er geen verschil te zien tussen de geënte en ongeënte planten. De tomaten vertoonden als geheel een vrij lichte stand, daar ze in een belommerde druivenkas stonden. Bij het oproeien van het gewas op 4 September was geen enkele geënte plant aangetast door het wortelknobbelaaltje. De ongeënte planten waren slechts licht aangetast. De opbrengst der geënte planten was even hoog geweest als die der niet geënte. Het wortelstelsel der onderstammen was mooi; een beperkt aantal dikke wortels en weinig fijne wortels. Er trad geen kurkwortel op.

6. Wed L.M. Valstar.

Op 22 Juli waren zeer duidelijke verschillen te zien tussen de geënten en niet geënte planten. Er waren slechts enkele ongeënte planten aanwezig, die een aanzienlijke mindere stand vertoonden dan de geënte. Het bonengewas, dat in dezelfde kas stond was zeer ernstig door "knol" aangetast, vele planten waren reeds aan het afsterven. Bij het oproeien bleek geen enkele geënte plant aangetast te zijn. Tot het einde van de teelt was het gewas groen gebleven.

7. Jac. Moor.

Hoewel de geënte planten aanvankelijk zeer matig groeiden, was de stand op 21 Mei ongeveer gelijk aan de ongeënte planten.

Op 17 Juni was er echter een groot verschil tussen de geënte en ongeënte planten. Terwijl de ongeënte planten reeds veel geel blad hadden en slechts +40 cm hoog waren, waren de geënte planten nog volledig groen en + 1 m hoog.

Op 22 Juli waren de verschillen nog groter geworden. De ongeënte planten waren bijna reeds afgestorven, terwijl de geënte planten nog volledig groen waren. Bij het oproeien op 4 September was het gewas nog groen.

Alle geënte planten waren volledig vrij van aantasting van "knol" en kurkwortel. De ongeënte planten waren zeer sterk door het aaltje aangetast. Van de geënte planten zijn oogstgegevens verzameld (zie bijlage 3). In totaal is van de 100 geënte planten 200 kg tomaten geoogst. Volgens schatting had een zelfde aantal ongeënte planten 1/5 deel van de oogst der geënte planten gegeven, dus 40 kg.

Conclusies.

- Uit de verkregen resultaten zijn de volgende conclusies te trekken:
1. Op zand- en zavelgronden zijn met tomatenplanten geënt op "knol"-resistente onderstammen goede resultaten te bereiken, indien er een behoorlijke besmetting aanwezig is en er geen ernstige kurkwortelaantasting is.
 2. Op veengronden vallen de resultaten met geënte planten tegen. Dit is te verklaren, doordat op deze grondsoort de planten minder last ondervinden van de aantasting, daar de planten meestal over voldoende water kunnen beschikken. Bovendien trad er op de betreffende bedrijven veel kurkwortel op, waarvoor de onderstam gevoelig blijkt te zijn. Verder kunnen er op de entplaats storingen in voedsel- en watertransport opgetreden zijn. Deze 3 factoren zijn waarschijnlijk de oorzaak geweest van de geringe opbrengst van de geënte planten ten opzichte van ongeënte planten op veengronden.
 3. Op slechts enkele der bedrijven, die bij het onderzoek zijn ingeschakeld geweest, kon de plant op het juiste tijdstip afgeleverd worden. Dit kwam omdat niet van te voren op enkele dagen na nauwkeurig voorspel kon worden wanneer de voortelt opgeruimd was en de tomaten geplant konden worden. Hierdoor zijn de planten bij verschillende kwekers of te vroeg afgeleverd en geplant of te laat. Dit is uiteraard de verzorging der geënte planten niet ten goede gekomen.
 4. Aan geen der bijna 2000 uitgeplante geënte planten is aantasting door het wortelknobbelaaltje geconstateerd. Dit wijst er dus op dat stam A praktisch homozygoot is voor het kenmerk resistentie tegen het aaltje.

Proef II. Opbrengstvergelijking van planten, die geënt waren op de resistente-stammen A, B en C.

Doel.

Daar bij potproeven in 1951 gebleken was, dat er grote verschillen in opbrengst bestonden, indien er geënt werd op stam A, B of C, werd dit jaar een proef op grotere schaal ingezet, teneinde dit te kunnen verifiëren.

Uitvoering en resultaten.

De proef werd opgezet in W IV, waar de grond besmet was met het wortelknobbelaaltje. De proef werd in 3-voud uitgevoerd (zie bijlage IV).

Op 15 Februari werden de volgende aantallen uitgezaaid:

A: + 1200 zaden.

B: + 5000 zaden.

C: + 2400 zaden.

Deze aantallen werden gekozen aan de hand van het percentage resistente planten, dat in 1951 voor de stammen A, B en C gevonden was. Teneinde n.l. een zo zuiver mogelijke opbrengstvergelijking te krijgen, werd vóór het enten geselecteerd op resistentie, zodat er alleen geënt werd op resistente planten. Voor dit doel werden de plantjes omstreeks 1 Maart verspeend in met "knol" besmette grond. Op 7 en 8 April werden alle planten opgerooid en geselecteerd op resistentie. De resistente planten werden weer opgepot en verder opgekweekt. Bij het oprooien werden tevens de aantallen resistente en aangetaste planten geteld. Dit gaf het volgende te zien:

	<u>resistent</u>	<u>aangetast</u>
A	676	36
B	1388	291
C	679	148

Ook hier bleek weer, evenals in 1951, dat A een veel hoger percentage resistente planten geeft dan B en C, terwijl B en C elkaar niet veel ontlieden.

Omstreeks 20 April werd zowel op A als B als C 400 planten van het ras Ailsa Craig geënt. De zaden van dit ras waren omstreeks 10 Maart uitgezaaid. Omstreeks 25 Mei werden op elk object 72 geënte planten uitgeplant. In totaal werden er dus uitgeplant 3 x 72 Ailsa Craig geënt op A, 3 x 72 op B en 3 x 72 op C, terwijl ter contróle 3 x 72 ongeënte Ailsa Craig planten werden uitgeplant. Gedurende de gehele groeiperiode werden oogstgegevens verzameld. Bij het opruigen van het gewas op 14 November werden de wortels beoordeeld op aantasting door het wortelknobbelaaltje en kurkwortel. In onderstaande tabel wordt per object de totale opbrengst, het aantal wel en niet aangetaste planten en de mate van kurkwortelaantasting weergegeven.

	Totaal gewicht	Aantal niet aangetaste planten	Aantal aangetaste planten		Kurkwortel
			licht	ernstig	
A 1	113.840 gr	47	9	12	licht
A 2	115.260 gr	43	15	7	matig
A 3	110.315 gr	23	25	16	licht-matig
Totaal	339.415 gr	113	49	35	

Gemiddeld per plant 339.415 : 197 = 1.723 gram.

	Totaal gewicht	Aantal niet aangetaste planten	Aantal aangetaste planten		Kurkwortel
			licht	ernstig	
B 1	159.935 gr	29	23	23	matig
B 2	119.030 gr	20	28	18	licht-matig
B 3	<u>160.935 gr</u>	<u>48</u>	<u>6</u>	<u>16</u>	licht-matig
Totaal	439.900 gr	97	57	57	
Gemiddeld per plant 439.900 : 211 = 2.085 gram.					
C 1	134.138 gr	32	24	9	matig
C 2	158.580 gr	43	14	15	matig
C 3	<u>161.375 gr</u>	<u>34</u>	<u>23</u>	<u>11</u>	matig
Totaal	454.093 gr	109	61	35	
Gemiddeld per plant 454.093 : 203 = 2.215 gram.					
D 1	70.790 gr	0	1	63	niet te constateren
D 2	45.495 gr	0	0	56	niet te constateren
D 3	<u>163.170 gr</u>	<u>19</u>	<u>25</u>	<u>38</u>	licht-matig
Totaal	279.455 gr	19	26	157	
Gemiddeld per plant 279.455 : 202 = 1.383 gram.					

Bespreking der resultaten.

Uit de verkregen resultaten blijkt, dat er inderdaad grote verschillen bestaan in opbrengst tussen de op verschillende onderstammen geënte planten. Evenals in 1951 bleek, dat bij gebruik van stam A de productie belangrijk lager lag dan wanneer stam B of C als onderstam gebruikt was. Van A werd per plant gemiddeld 1.723 gram tomaten geoogst, terwijl dit bij B en C respectievelijk 2.085 en 2.215 gram bedroeg. Van de ongeënte planten werd gemiddeld 1.383 gram per plant geoogst. De ongeënte planten hebben dus nog beduidend minder opgebracht dan A. In hoeverre de verschillen tussen B en C betrouwbaar zijn, is moeilijk na te gaan, daar het gewas nogal te lijden gehad heeft van kurkwortel, terwijl er ook vrijveel "meeldauw" opgetreden is. Bovendien heeft één der parallellen van B, n.l. B 2 een veel lagere opbrengst gegeven dan de beide andere parallellen.

Wellicht is dit te verklaren uit het betrekkelijk geringe aantal niet aangetaste planten, n.l. 20 tegenover 29 en 48 bij respectievelijk B 1 en B 3. Dat een der ongeënte objecten nog zo'n hoge opbrengst heeft gegeven is te verklaren uit het betrekkelijk hoge aantal niet aangetaste planten, n.l. 19, terwijl derbeide andere ongeënte objecten alle planten ernstig aangetast waren. Indien de aantasting bij dit object even ernstig geweest was als bij de beide andere objecten zou de opbrengst van de ongeënte planten ongetwijfeld nog aanzienlijk lager geweest zijn.

Wat de aantasting door het wortelknobbelaaltje betreft, blijkt dat A de geringste aantasting heeft, hoewel het percentage aangetaste planten veel hoger ligt, dan verwacht werd. Hierop zal later teruggekomen worden (zie blz. 9). C blijkt wat minder aangetast te zijn dan B. Ook hierop wordt later teruggekomen (zie blz. 9).

Verschillen in aantasting door kurkwortel geven de onderstammen niet te zien.

Proef III. Onderzoek naar de uitsplitsing in resistent en niet-resistent in de nakomelingschap van planten van de stammen A, B en C.

Doel.

In 1951 was van een aantal planten van A, B en C afzonderlijk zaad gewonnen. Het doel was nu om na te gaan of er bij de nakomelingschap van deze planten nog verschillen waren in resistentie.

Uitvoering en resultaten.

Op 15 Februari werd het zaad van 7 planten van A, 5 planten van B en 9 planten van C uitgezaaid in besmette grond. Van elke plant werden 100 zaden in afzonderlijke kistjes uitgezaaid. De planten werden 1x verspeend en weer in besmette grond gezet. Op 31 Maart werden de planten opgerooid en gecontroleerd op aantasting door het wortelknobbelaaltje.

De resultaten zijn opgenomen in onderstaande tabel.

<u>Stam A.</u>	<u>niet aangetast</u>	<u>aangetast</u>	<u>twijfelachtig</u>
A 1	13	0	0
A 2	16	0	3
A 3	16	14	5
A 4	18	2	2
A 5	1	48	1
A 6	23	1	1
A 7	32	1	3
<u>Stam B.</u>			
B 1	4	15	3
B 2	8	13	5
B 3	15	10	4
B 4	6	5	4
B 5	13	12	6
<u>Stam C.</u>			
C 1	12	5	10
C 2	17	11	7
C 3	8	9	2
C 4	7	6	9
C 5	22	1	0
C 6	29	8	1
C 7	26	1	2
C 8	19	6	1
C 9	31	2	2

Bespreking der resultaten.

Uit de verkregen resultaten blijkt, dat stam A de meeste planten (5 van de 7 planten) geeft, die reeds een hoge mate van resistentie bezitten. Van de twee die dit niet bezitten, is er echter één bij, waarvan het percentage resistentie zeer laag ligt, n.l. A 5.

Van stam B is het aantastingspercentage over de gehele linie hoog, gemiddeld ligt het hoger dan 50%. Er zijn wel verschillen tussen B 1, B 2 enz, maar deze zijn niet zo groot als bij A.

Stam C geeft een behoorlijk percentage niet aangetaste planten. Er zijn zelfs plantenbij, die dezelfde hoge graad van resistentie bezitten als planten van stam A, n.l. C 5, C 7 en C 9.

Daar er uit het oogpunt van resistentie tegen het wortelknobbelaaltje een aantal tegenstrijdigheden voorkomen bij de proefen I, II en III zal eerst hieraan een bespreking gewijd worden. Hierin zal alleen stam A betrokken worden, daar er hiermede de meeste ervaring opgedaan is.

1°. Bij de praktijkproeven is geen enkele der geënte planten aangetast geweest door het wortelknobbelaaltje. Bij proef II blijkt, dat indien er in een zeer jong stadium van de plant geselecteerd wordt, op dat moment $\pm 5\%$ als niet resistent gekwalificeerd wordt, dus dat er zich op de jonge wortels knobbelletjes bevinden. Dit zou er dus op kunnen wijzen, dat de selectiemethode in een jong stadium van de plant minder goed bruikbaar is, daar er planten niet resistent genoemd worden, die in wezen wel resistent zijn. Dit zou als volgt verklaard kunnen worden:

Een aaltje dringt de wortel binnen en de wortel reageert hierop door het vormen van grote cellen, waardoor knolletjes ontstaan. Het aaltje kan zich echter in de wortel niet voortplanten en sterft, waardoor de weefselwoekeringen van de wortel niet groter worden en de aantasting zich niet uitbreidt. Er zou hier dan sprake zijn van een physiologische resistentie en niet van een mechanische resistentie.

2°. Bij het oproeien van proef II (opbrengstproef) bleek, dat $\pm 15\%$ der geënte planten op stam A nog ernstig aangetast waren, terwijl bovendien nog 25% licht aangetast was. Dit is des te meer wonderlijk, daar bij deze proef wel een selectie op resistentie toegepast is bij de jonge planten, terwijl voor proef I (praktijkproef) geen selectie toegepast werd en hier geen enkele geënte plant aangetast bleek te zijn.

Er zijn hiervoor 2 verklaringen mogelijk, t.w.

a. Bij het onderzoek naar de uitsplitsing van stam A (proef III) blijkt dat de meeste planten van stam A een zeer hoog percentage resistente planten geven. Bij de nakomelingschap van 1 plant(A 5) is echter praktisch geen enkele plant resistent. Door toevallige omstandigheden zou nu bij de opbrengstvergelijkingproef (proef I) vrij veel van het zaad van een

dergelijke niet-resistente plant gebruikt kunnen zijn, terwijl bij de praktijkproeven (proef I) steeds zaad van resistente planten is gebruikt. Hieruit zou dan echter tevens volgen, dat selectie in een jong stadium van de plant geen enkele waarde heeft, daar de niet-resistente planten er niet uitgeselecteerd zijn.

- b. Een tweede mogelijke verklaring voor de tegenstrijdigheden is het voorkomen van verschillende aaltjesspecies. In Amerika wordt momenteel niet meer gesproken van *Heterodera marioni*, maar is er voor deze soort een nieuw geslacht gecreëerd, n.l. *Meloidogyne*, dat onderverdeeld is in een aantal soorten o.a. *M. incognita*. Dit is vastgesteld aan de hand van waardplantreeksen. Het is nu mogelijk, dat de soort, die op het Proefstation in W IV voorkomt een andere is dan degene, die in de praktijk voorkomen. Daar er zeer veel met aangetaste planten elders vandaan gewerkt is, is de kans ook aanwezig, dat er verschillende species naar het Proefstation gehaald zijn.
- 3°. Er treden typische verschillen op in aantastingsbeeld. Er zijn planten, die zeer zwaar aangetast zijn, dus waarbij de wortels "dahliaknollen" geworden zijn. Er zijn echter ook planten, waarbij wel praktisch alle wortels aangetast zijn, maar de knolletjes slechts klein zijn gebleven. Dit zou er op kunnen wijzen, dat er verschillen in resistentie bestaan. Indien er geen resistentie is, krijgt het aaltje volledig de gelegenheid om zich te vermenigvuldigen, waardoor de "dahliaknollen" ontstaan. Indien er een matige resistentie is, wordt het aaltje geremd in zijn ontwikkeling en ontstaan er kleine knolletjes. Bij volledige resistentie zou dan het aaltje nog wel in de wortel kunnen binnendringen, maar sterft zonder zich te hebben kunnen voortplanten.

Proef IV. Onderzoek naar de verhoging van de zaadproductie van de stammen A, B en C door middel van bestuiving met een kunstbij.

Doel.

Daar bij het onderzoek in 1951 gebleken is, dat bestuiving door middel van een kunstbij de zaadproductie aanzienlijk verhoogde, werd dit onderzoek nog eens herhaald, teneinde de resultaten van 1951 te verifiëren.

Uitvoering en resultaten.

Van de stammen A 1, A 2, A 4, A 6, A 7, C 5, C 6, C 7, C 8 en C 9 werden een 20-tal zaden uitgezaaid in met knol besmette grond (Deze stammen werden gekozen omdat ze een hoog percentage niet aangetaste planten gaven bij selectie in een jeugd stadium, zie proef III). Van elk van deze stammen werden 4 planten uitgeplant in W I, dat besmet was met knol. Vanaf het begin der bloei tot enige weken voor het oproeien werden van 2 planten van elke stam om de 2-4 dagen alle geopende bloemen kunstmatig bestoven met een kunstbij.

De beide andere planten van elke stam werden niet met de kunstbij behandeld. Regelmatig werden de rijpe vruchten van de planten geplukt en het zaad eruit gehaald. Aan het einde van de proef werd van elke plant het totaalgewicht aan zaden bepaald (zie tabel 5). Aan het eind van de proef werd tevens het aantal vruchten dat nog aan elke plant zat, geteld en gewogen, terwijl tevens een beoordeling van elke plant gegeven werd (zie tabel 6).

Bespreking der resultaten.

De totale zaadproductie van 10 planten van stam A, indien er niet met de kunstbij gewerkt wordt, bedraagt 1.36 gr, hetgeen dus per plant een gemiddelde is van 0.136 gram. Wordt daarentegen kunstmatige bestuiving met een kunstbij toegepast, dan brengen 10 planten van stam A 28.41 gram zaad op, dus 2.841 gram per plant. Kunstmatige zelfbestuiving geeft dus bij stam A een 20-voudige verhoging van de zaadproductie. Voor stam C bedragen deze getallen zonder kunstbij 4.74 gram zaad per 7 planten, dus 0.68 gram per plant en met kunstbij 36.5 gram per 7 planten, dus 5.21 gram per plant. Kunstmatige bestuiving geeft hier een 8-voudige verhoging van de zaadproductie. Deze getallen zijn dus veel hoger dan in 1951, toen bedroegen ze n.l. voor A 3x zo hoog met de kunstbij en voor C $1\frac{1}{2}$ x zo hoog.

Onderling blijken er grote verschillen te zijn in zaadproductie per stam, b.v. stam A 4 geeft in totaal 9 gram zaad, terwijl stam A 6 in totaal 0.44 gram zaad geeft. Bij C zijn deze onderlinge verschillen niet zo groot.

Ook bij het einde van de proef bleken er nog verschillen te zijn in aantallen en gewicht der vruchten, die nog aan de plant zaten. Aan de planten van stam A, die met de kunstbij bestoven waren, zaten nog 127 vruchten met een totaal gewicht van 2.905 gram, terwijl deze aantallen bij de niet behandelde planten respectievelijk 143 en 1.280 bedroegen. Ondanks dat er dus aan de niet behandelde planten meer vruchten zaten, bedroeg het totaal gewicht slechts $\frac{2}{5}$ van dat der met de kunstbij behandelde planten. Bij stam C zijn er praktisch geen verschillen aanwezig; hier bedragen de aantallen: met kunstbij 10 vruchten met een gewicht van 670 gram en zonder kunstbij 18 vruchten met een gewicht van 1.045 gram.

Bij het oproeien bleek geen der planten aangetast te zijn door het wortelknobbelaaltje, terwijl planten van het ras Victorie, die er naast stonden ernstig aangetast waren.

Over het algemeen genomen waren de planten, die met de kunstbij waren behandeld wat minder fors ontwikkeld dan de niet behandelde. Dit is zeer wel te begrijpen, daar de behandelde planten veel meer zaad geproduceerd hebben, waardoor de vegetatieve ontwikkeling geremd is, terwijl de niet behandelde planten dank zij hun geringere generatieve ontwikkeling, zich vegetatief beter hebben kunnen ontwikkelen.

Proef V. Onderzoek naar de verandering van de populatiedichtheid van Heterodera marioni in grond, waarin resistente planten groeien.

Doel.

Zoals te verwachten is, zal de populatiedichtheid van Heterodera marioni lager worden, indien er resistente planten worden geteeld. De aaltjes zullen immers waarschijnlijk uit de eieren gelokt worden en zich naar de wortels begeven. Afhankelijk van mechanische of physiologische resistentie zullen de aaltjes buiten of in de plant te gronde gaan, waardoor het aantal aaltjes afneemt. In deze proef is getracht na te gaan in welke mate de populatiedichtheid van Heterodera marioni in dit geval afneemt.

Opzet en resultaten.

In 1951 waren in 0-potten planten van stam A, B, C, D en Potentaat in besmette grond gekweekt. De planten hadden gedurende het gehele groeiseizoen in de potten gestaan. Uit de 10 potten van elke stam werd in het voorjaar van 1952 zoveel grond genomen, dat er 20 bloempotten (14) mee gevuld konden worden. In totaal waren dit dus $5 \times 20 = 100$ bloempotten. In elke pot werd een jonge plant van het ras Ailsa Craig geplant. Ongeveer een maand later werden de planten opgerooid en aan elke plant het aantal knolletjes geteld (zie bijlage 7).

Gedurende het seizoen 1952 werden in de potten, waarin in 1951 de resistente stammen en het ras Potentaat gegroeid waren, met dezelfde stam beplant. Dus in de 10 potten, waarin in 1951 planten van stam A gestaan hadden, werden weer planten van stam A gezet enz. Aan het eind van het seizoen werden de planten opgerooid, waarbij bleek, dat geen der planten aangetast was, terwijl de controleplanten van het ras Ailsa Craig (die dus in de potten van Potentaat gestaan hadden) ernstig aangetast waren. Uit de potten van elke serie werd weer zoveel grond genomen, dat er 20 bloempotten mee gevuld konden worden. Er waren dus weer $5 \times 20 = 100$ bloempotten. Hierin werden jonge tomatenplanten gepoot en na + 1 maand werd per plant het aantal knolletjes geteld (zie bijlage 8).

Bespreking der resultaten.

Indien er 1 jaar resistente planten in besmette grond geteeld worden, blijkt de populatie van Heterodera marioni al zeer sterk verminderd te zijn, zoals uit de volgende cijfers te zien is.

	<u>Gemiddeld aantal knolletjes per plant.</u>
Stam A	1.5
Stam B	34.7
Stam C	1.5
Stam D	1.1
Potentiaat	327.7

Hieruit blijkt, dat het aantal aaltjes, indien er gedurende 1 seizoen stam A (= D) of C in besmette grond gegroeid is, de aaltjespopulatie practisch tot 0 is gereduceerd, althans bij cultuur in potten. Voor stam B ligt het iets ongunstiger, hoewel de populatiedichtheid in vergelijking met een niet-resistent ras met 90% verminderd is.

Indien er 2 seizoenen achtereen resistente planten geteeld worden, krijgt men het volgende beeld:

Stam A	1.5
Stam B	2.0
Stam C	3.7
Stam D	2.5
Ailsa Craig	27.0

Voor de stammen A (= D) en C is er weinig verandering gekomen, terwijl bij stam B het niveau van de populatiedichtheid in dezelfde grootte-orde is gekomen als van de andere resistente stammen. Dat er zulke grote verschillen optreden in de beide contrôles is waarschijnlijk te wijten aan het tijdstip van het jaar. De eerste proef is n.l. genomen in April - Mei, waarbij dus de temperatuur en ontwikkeling der plant zeer gunstig waren voor *Heterodera marioni*, terwijl de tweede proef in November - December genomen werd, waarbij deze factoren veel ongunstiger waren.

Uit deze proef blijkt dus, dat na 1 of 2 jaar de populatiedichtheid van *Heterodera marioni* zo sterk is afgenomen, indien er resistente planten geteeld worden, dat een gewas, dat er na geteeld wordt, zeer weinig hinder van de parasiet ondervindt.

Samenvatting.

1. Op zavel- en zandgronden kunnen zeer goede resultaten worden bereikt, indien er geënt wordt op onderstammen, die resistent zijn tegen het wortelknobbelaaltje. Op veengronden en op gronden, die ernstig besmet zijn met kurkwortel zijn de resultaten teleurstellend.
2. Er blijken grote verschillen in opbrengst te zijn, indien er geënt wordt op verschillende stammen van knolresistente planten. Stam A blijkt een veel lagere productie te geven dan de stammen B en C.
3. Door kunstmatige bestuiving met een kunstbij toe te passen, kan de zaadproductie vooral van stam A zeer veel worden verhoogd.
4. Door 1 à 2 jaar resistente planten in besmette grond te telen, wordt de populatie van *Heterodera marioni* op zo'n laag niveau gebracht, dat waarschijnlijk zonder kans op ernstige besmetting er weer een niet-resistent gewas geteeld kan worden.

5. Selectie op resistentie in een jeugd stadium van de plant heeft slechte resultaten gegeven dit jaar. Deze methode van selectie dient afgeraden te worden.
6. Voor de toekomst biedt stam C waarschijnlijk de beste mogelijkheden, daar deze stam een vrij hoog percentage resistent~~e~~ planten geeft en tevens een hoge productie geeft, indien hij als onderstam wordt gebruikt.
7. Er dient onderzoek verricht te worden naar het al dan niet voorkomen van verschillende "rassen" van *Heterodera marioni*.

De Proefnemer,
Ir L. Bravenboer.

18-10-'55

JB.

van Vuuren.

Datum	Totaal aantal kg geënte planten	Totaal aantal kg niet geënte planten
12 Juli '52	4	1
15 "	8	3
18 "	6	7
21 "	6	12
23 "	4	14
26 "	4	12
28 "	6	14
30 "	4½	12
1 Aug.	7	18
4 "	8	23
6 "	10	24
9 "	11	27
11 "	22	29
13 "	14½	27
14 "	13	17
16 "	18	34
20 "	22	40
23 "	16	38
27 "	12	20
29 "	10	15
2 Sept.	11	19
4 "	7½	15
9 "	10	20
13 "	7	15
18 "	6	14
23 "	6	12
27 "	3	10
2 Oct.	3	7
7 "	4	5
14 "	3	10
23 "	3	7
30 "	7	4
30 "	groen 15	25
Totaal	291½	550

Gebr. G.en B. Valk.

Datum	Totaal aantal kg geënte planten	Totaal aantal kg niet geënte planten
20 Juli	1	1
23 "	2	2
26 "	3	4
28 "	5	6
29 "	3	5
1 Aug.	7	8
4 "	7	11
6 "	5	7
8 "	7	7
11 "	14	16
13 "	11	22
15 "	6	13
18 "	12	12
21 "	7	9
25 "	3	4
28 "	3	3
1 Sept.	10	8
4 "	6	7
8 "	5	5
11 "	2	5
15 "	3	7
18 "	3	4
22 "	3	6
25 "	5	7
29 "	4	12
6 Oct.	3	10
13 "	3	11
20 "	2	7
Bij opruimen	<u>4</u>	<u>9</u>
Totaal	149	228

Jac. Moor.

Datum	Totaal aantal kg per 100 geënte planten
4 Juli	16
7 "	18
9 "	12
11 "	10
14 "	10
16 "	8
18 "	6
21 "	7
23 "	1
25 "	1
28 "	4
30 "	6
1 Aug.	4
4 "	5
6 "	3
8 "	6
11 "	15
13 "	10
16 "	12
18 "	10
20 "	8
22 "	10
26 "	5
29 "	4
5 Sept.	6
Bij spruimen	<u>+13</u>
Totaal	210

Plattegrondbij het proefschema "knol" resistente onderstammen voor tomaat 1952.

B 1	C 2	D 3
D 1	A 2	B 3
C 1	D 2	A 3
A 1	B 2	C 3
Buiten de proef.		
Railpad.		

- A = Ailsa Craig op A.
- B = Ailsa Craig op B.
- C = Ailsa Craig op C.
- D = Ailsa Craig ongeënt.

c³

Datum	Bonk	Gewicht	D	Gewicht	B	Gewicht	A	Gewicht	C	Gewicht	CC	Gewicht	Kriel	Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen
17 Juli									5	220	4	100			9	320	
21 Juli							4	280	6	320					10	600	
23 Juli							5	340	35	1800	10	350	3	40	53	2530	
26 Juli							7	540	17	1050	10	500	5	130	39	2220	1 gescheurd
28 Juli							2	210	16	1000	7	380	6	160	31	1750	
30 Juli							1	110	25	1500	11	380	1	20	38	2010	
1 Augustus							3	270	17	1000	1	40	2	40	23	1350	3 gescheurd
4 Augustus							8	740	30	2130	17	900	4	120	59	3890	
6 Augustus							12	1000	26	1610	7	240	2	30	47	2880	
8 Augustus							27	1860	15	770	6	220	3	60	51	2910	
9 Augustus					2	200	15	1100	12	600	4	110	2	25	35	2035	
11 Augustus							11	950	42	2810	10	420	4	60	67	4240	
13 Augustus							11	920	56	3500	8	320	6	100	81	4840	
15 Augustus							26	750	31	1550	27	950	11	230	95	3480	
18 Augustus	1	140					9	700	18	950	7	260	1	20	36	2070	
20 Augustus					4	400	52	4320	53	3420	27	1160	19	400	155	9700	
23 Augustus					11	1100	98	7950	50	2940	10	450	7	70	176	12510	
25 Augustus					2	250	84	6600	25	1400	4	150	3	30	118	8430	
27 Augustus					2	180	56	4400	12	600	1	30	2	40	73	5250	
30 Augustus							83	6400	20	1050	16	600			119	8050	
3 September					9	940	115	8370	43	2070	9	350	10	160	186	11890	
5 September							42	3610	28	1310	9	340	5	80	84	5340	
10 September					2	220	104	7060	62	3000	23	720	9	180	200	11180	
18 September	1	100			1	100	64	4000	20	1000	12	500	14	300	112	6000	
19 September							54	3550	38	1750	21	650	16	300	129	6250	
24 September							45	2880	51	2380	18	550	13	280	127	6090	
3 October					3	280	42	2950	50	2580	48	1610	32	640	175	8060	gescheurd
10 October	5	450					39	2840	27	1410	38	1410	17	470	126	6580	
17 October	1	150					4	380	20	1300	47	480	12	200	70	3240	
24 October	3	300					22	1460	17	800	16	1750	13	300	85	3880	
	11	1140			36	3670	1045	76540	867	47820	428	15920	222	4485	2609	149575	
15 November																11800	
																161375	

A³

Datum	Bonk Gewicht	D Gewicht	B Gewicht	A Gewicht	C Gewicht	CC	Gewicht	Kriel	Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen				
17 Juli					1		20		10	2	30					
21 Juli				2	140					4	200					
23 Juli				4	250					10	450					
26 Juli								2	110	5	160					
28 Juli								4	260	3	140					
30 Juli								11	500	2	60	gescheurd				
1 Augustus				1	80			5	210	2	60	1 aangevreten				
4 Augustus				2	120			18	1250	10	470					
6 Augustus				1	70			12	660	10	390					
8 Augustus				6	440			8	440	5	200					
9 Augustus				9	760			8	430	2	60					
11 Augustus				4	380			25	1450	10	370					
13 Augustus				9	780			24	1420	11	360					
15 Augustus				36	2850			32	1850	18	800					
18 Augustus				18	1350			19	1120	12	450					
20 Augustus	1	150		55	3860			22	1120	10	350					
23 Augustus				40	3610			50	3180	15	550					
25 Augustus			2	430	56	4000		17	840	4	170					
27 Augustus				28	2080			9	500	6	180					
30 Augustus	2	200		42	3070			29	1600	21	920					
3 September			4	450	96	6810		37	1750	19	620					
5 September			2	210	34	2380		21	980	11	490					
10 September			3	320	67	4770		56	2640	36	980					
18 September				56	3780			30	1500	11	350					
19 September			2	200	42	2920		27	1320	21	680					
24 September			2	180	30	2100		27	1350	17	700					
3 October				34	2270			34	1680	33	1030	gescheurd				
10 October				18	1280			23	970	19	670					
17 October				26	1680			16	700	12	380					
24 October				16	1150			15	600	12	370					
	3	350		15	1790	732	52980	585	30570	342	12100	217	4125	1894	101915	
6 November															8400	
															110315	

B³

Datum	Bonk Gewicht	D Gewicht	B Gewicht	A Gewicht	C Gewicht	CC Gewicht	Kriel Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen						
17 Juli					10	450	5	120	15	570						
21 Juli					5	240	5	130	7	120	17	490				
23 Juli				3	170	8	400	3	100	1	10	15	680			
26 Juli				4	310	10	690	16	740	10	240	40	1980			
28 Juli					19	1110	6	300	3	110		28	1520			
30 Juli					26	1630	7	240				33	1870	gescheurd		
1 Augustus					11	610	6	220	3	50		20	880	3 gescheurd		
4 Augustus				8	650	36	2240	21	960	9	200	74	4050			
6 Augustus				16	1350	40	2430	12	500	7	150	75	4430			
8 Augustus			1	90	12	840	8	370	5	160	1	15	27	1475		
9 Augustus			1	90	17	1180	12	570	6	210	5	50	41	2100		
11 Augustus				6	530	28	1730	8	300	10	200	52	2760			
13 Augustus				11	950	50	3230	8	230	8	140	77	4550			
15 Augustus				5	300	25	1300	38	1300	23	550	91	3450			
18 Augustus				3	230	6	320	15	500	10	190	34	1240			
20 Augustus			2	210	29	2510	24	1500	9	410	2	40	66	4670	gescheurd	
23 Augustus				51	4380	55	3500	28	1200	18	220	152	9300			
25 Augustus				61	5040	19	950	4	100			84	6090			
27 Augustus				53	4300	15	900	6	200			74	5400			
30 Augustus			6	600	47	3500	29	1610	12	430	14	200	108	6340		
3 September	2	260		1	140	89	6260	55	2730	24	790	3	60	174	10240	
5 September			1	130	47	3500	26	1240	15	610	7	160	96	5640		
10 September				78	5760	86	4560	28	960	6	130	198	11410			
18 September			2	210	55	3810	60	2450	26	800	16	300	159	7570		
19 September				9	570	18	950	15	500	25	440	67	2460			
24 September				72	5200	35	1840	22	950	24	500	153	8490			
3 October			2	220	74	5060	86	4020	35	1190	41	960	238	11450	gescheurd	
10 October	11	1200		42	3200	50	2540	60	2110	25	550	188	9600			
17 October			1	110	53	3680	48	1360	34	1200	24	350	160	6700		
24 October	6	600		26	1970	34	1650	27	900	18	210	111	5330			
	19	2060		17	1800	871	65250	934	49120	506	18360	320	6145	2667	142735	
6 November															18200	
															160935	

D³

Datum	Bonk Gewicht	D Gewicht	B Gewicht	A Gewicht	C Gewicht	CC Gewicht	Kriel Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen
17 Juli				1 70	11 550	17 650	11 250	40	1520	
21 Juli					2 140	5 200	4 100	11	440	
23 Juli				9 600	7 380	3 80		19	1060	
26 Juli				1 70	35 2040	23 1040	7 210	66	3360	3 gescheurd
28 Juli					33 2070	17 710	4 150	54	2930	
30 Juli					14 880	4 210	5 110	23	1200	gescheurd
1 Augustus					40 2560	4 140	4 60	48	2760	4 gescheurd
4 Augustus				4 360	42 3780	11 460	6 120	63	4720	
6 Augustus				14 1060	18 1030	5 150	2 20	39	2260	
8 Augustus				24 1650	11 560	3 90	1 15	39	2315	
9 Augustus				26 1820	11 510	4 110	1 10	42	2450	
11 Augustus				8 620	42 2710	6 140	3 50	59	3520	
13 Augustus				16 1370	70 5000	12 430	4 70	102	6870	
15 Augustus			6 700	39 3000	44 2500	27 1050	16 330	132	7580	
18 Augustus				22 1840	16 890	13 500	5 80	56	3310	
20 Augustus				46 3800	28 1670	13 520	6 110	93	6100	
23 Augustus			5 500	86 6700	39 2200	23 900	5 85	158	10385	
25 Augustus			2 250	71 5250	15 750	5 250	4 90	97	6590	
27 Augustus				57 5070	19 1020	3 100		79	6190	
30 Augustus	1 150		3 250	74 5420	27 1360	22 750	15 310	141	8240	
3 September				77 5790	55 2700	45 1520	19 350	196	10360	
5 September	1 170		13 320	45 3250	34 1600	18 560	13 280	124	6180	
10 September	1 130		2 190	69 4910	79 3790	42 1630	34 690	227	11340	
18 September			3 300	55 3830	46 2170	22 840	26 480	152	7620	
19 September				55 3700	33 1400	28 760	34 590	150	6450	
24 September	1 140		1 80	31 2150	50 2500	23 940	25 500	131	6310	
3 October	1 140		2 210	58 3970	37 1790	30 1650	85 1650	213	9410	gescheurd
10 October	2 360			33 2500	20 1020	22 820	36 700	113	5400	
17 October	1 130		2 230	20 1360	27 1250	20 560	17 230	87	3760	
24 October	4 520			17 1380	7 480	15 460	24 300	67	3140	
	12 1740		39 3030	957 71540	912 51300	485 18220	416 7940	2821	153770	
6 November									9400	
									163170	

B²

Datum	Bonk Gewicht	D Gewicht	B Gewicht	A Gewicht	C Gewicht	CC Gewicht	Kriel Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen					
17 Juli					8	410	5	150	3	50	16	610			
21 Juli					3	250	7	300			10	550			
23 Juli				5	300	16	750	12	420		33	1470			
26 Juli				2	110	13	670	18	670	16	420	49	1870		
28 Juli					11	690	19	860	6	200	36	1750			
30 Juli				1	110	10	450	6	220		17	780			
1 Augustus					12	630	8	300	6	130	26	1060	3 gescheurd		
4 Augustus					32	2100	14	670	3	100	49	2870			
6 Augustus				4	350	16	1010	21	910	2	30	43	2300		
8 Augustus				8	610	15	950	15	750	23	720	61	3030		
9 Augustus				4	280	16	950	7	300	4	80	31	1610	1 aangevreten	
11 Augustus					45	3000	10	360	8	120	63	3480			
13 Augustus				2	220	53	3540	15	600	16	360	86	4720		
15 Augustus				36	2700	42	2200	16	630	9	250	103	5780		
18 Augustus				17	1500	37	2300	21	850	2	50	77	4700	gescheurd	
20 Augustus				21	1700	32	1890	12	460	12	180	77	4230		
23 Augustus				85	6150	27	1280	9	320	6	80	127	7830		
25 Augustus			1	90	54	2950	32	1470	4	110	5	96	4710		
27 Augustus				32	2450	36	1900	3	100	1	30	72	4480		
30 Augustus	1	100		18	1470	40	2340	13	560	18	150	90	4620		
3 September			2	180	77	5330	22	1050	17	550	12	130	7250		
5 September				39	2630	32	1630	11	480	41	90	123	4830		
10 September				46	3260	58	2700	20	700	13	270	137	6930		
18 September			2	250	34	2230	35	1730	17	550	7	130	4890		
19 September				34	2450	26	1150	17	450	7	130	84	4180		
24 September				19	1220	29	1380	15	470	4	80	67	3150		
3 October				57	3900	53	2480	30	1050	54	1050	194	8480	gescheurd	
10 October				32	2100	16	820	28	100	44	800	120	3820		
17 October				24	1800	22	1100	27	950	39	450	112	4300		
24 October				13	770	5	210	9	210	15	210	42	1400		
	1	100	5	520	664	46590	794	43030	426	15050	376	6390	2266	111680	
6 November														7350	
														119030	

D²

Datum	Bonk	Gewicht	D	Gewicht	B	Gewicht	A	Gewicht	C	Gewicht	CC	Gewicht	Kriel	Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen
17 Juli									5	250	12	500	29	620	46	1370	
21 Juli									4	200	38	1100	1	10	43	1310	
23 Juli									6	260	20	540	13	220	39	1020	
26 Juli									8	520	6	200	10	290	24	1010	
28 Juli									4	210	3	120	11	220	18	550	
30 Juli						2	200		5	300	6	270	3	70	16	840	gescheurd
1 Augustus									11	610	4	160	3	60	18	830	
4 Augustus						2	140		17	960	7	260	7	100	33	1460	
6 Augustus									12	760	14	560	2	20	28	1340	
8 Augustus						1	60		7	450	8	410	17	450	33	1370	
9 Augustus						2	130		12	550	11	400	4	45	29	1125	
11 Augustus									23	1400	6	200	11	200	40	1800	
13 Augustus									34	1860	13	420	14	220	61	2500	
15 Augustus						11	850		27	1350	15	400	16	400	69	3000	
18 Augustus						6	680		20	1120	11	420	10	160	47	2380	
20 Augustus						5	390		11	500	9	350	12	200	37	1440	
23 Augustus						3	270		11	630	22	820	15	280	51	2000	
25 Augustus						12	770		9	370	6	180	5	100	32	1420	
27 Augustus						9	650		11	550	6	200	6	130	32	1530	
30 Augustus						11	670		6	300	3	140	6	120	26	1230	
3 September						17	1040		17	700	12	340	22	250	68	2330	
5 September						11	750		7	320	5	210	5	110	28	1390	
10 September						9	580		25	1080	11	340	9	160	54	2160	
18 September						7	320		9	290	22	560	16	310	54	1480	
19 September						12	580		11	350	16	450	12	210	51	1590	
24 September									6	200	6	210	3	50	15	460	
3 October									10	450	30	950	85	1480	125	2880	gescheurd
10 October									2	60	20	650	31	450	53	1160	
17 October									6	280	6	280	15	230	21	510	
24 October									5	190	13	380	19	240	37	810	
							120	8080	335	16790	361	12020	412	7405	1228	44295	
6 November																1200	
																45495	

A²

Datum	Bonk	Gewicht	D	Gewicht	B	Gewicht	A	Gewicht	C	Gewicht	CC	Gewicht	Kriel	Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen
17 Juli											3	100			3	100	
21 Juli									1	50	3	80	4	60	8	190	
23 Juli									4	160	10	350	3	50	17	560	
26 Juli									13	750	7	320	9	260	29	1330	
28 Juli									3	220	3	150	1	15	7	385	
30 Juli									8	460	3	160			11	620	
1 Augustus									8	450	7	230	8	200	23	880	2 gescheurd
4 Augustus									19	1040	12	490	6	120	37	1650	
6 Augustus						6	470		14	840	11	450	2	30	33	1790	
8 Augustus						8	490		6	260	6	170	2	30	22	950	
9 Augustus						5	380		10	540	5	180	5	70	25	1170	
11 Augustus						2	190		22	1380	7	210	5	90	36	1870	
13 Augustus									43	2450	12	430	7	120	62	3000	
15 Augustus						13	1100		24	1450	15	650	10	250	62	3450	
18 Augustus						24	1720		24	1300	13	450	4	70	65	3540	gescheurd
20 Augustus						10	940		19	1110	8	350	5	70	42	2470	
23 Augustus						4	380		47	2810	14	530	5	100	70	3820	
25 Augustus						28	2000		18	970	3	130	4	80	53	3180	
27 Augustus						42	3020		15	770	2	80	4	90	63	3960	
30 Augustus					1	150	63	4220	14	620	5	150	8	180	91	5320	
3 September							77	5110	40	1850	20	650	7	100	144	7710	
5 September							34	2500	28	1500	13	500	8	150	83	4650	
10 September					3	300	79	5900	52	2400	19	660	11	210	164	9470	
18 September							34	2270	37	1800	23	790	9	170	103	5030	
19 September							44	3000	37	1650	17	500	21	400	119	5550	
24 September							33	2250	38	1750	21	600	12	200	104	4800	
3 October					4	450	50	3360	62	2800	44	1470	57	1050	217	9130	gescheurd
10 October	1	150					40	2910	35	1750	31	1150	26	500	133	6460	
17 October					5	540	30	250	43	250	54	1770	33	500	165	3310	
24 October							9	670	11	550	18	550	21	250	59	2020	
	1	150			13	1440	635	43130	695	33930	409	14300	297	5415	2050	98365	
6 November																16900	
																115260	

C²

Datum	Bonk Gewicht	D Gewicht	B Gewicht	A Gewicht	C Gewicht	CC	Gewicht Kriel	Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen					
17 Juli					4	150	3	100	3	30	10	280				
21 Juli					1	70	5	150			6	220				
23 Juli				8	500	7	340	7	210	4	60	26	1110			
26 Juli					6	360	6	270	8	260	20	890				
28 Juli				6	500	21	1400	6	250	6	150	39	2300			
30 Juli				2	200	15	1000	7	250	4	100	28	1550	gescheurd		
1 Augustus				3	240	11	610	5	210	4	90	23	1150	5 gescheurd		
4 Augustus				8	720	26	1750	12	520	8	130	54	3120			
6 Augustus				8	690	33	2250	9	360	4	60	54	3360			
8 Augustus			4	370	14	1080	10	500	4	130	2	20	34	2100		
9 Augustus			1	80	12	900	12	740	16	710	9	160	50	2590		
11 Augustus	1	150		5	700	25	1550	5	170	3	60	39	2630			
13 Augustus				13	1120	52	3720	19	800	4	80	88	5720			
15 Augustus			14	1400	43	3350	33	2270	27	1200	10	200	127	8420		
18 Augustus			4	430	50	4080	19	1050	10	340	7	100	90	6000		
20 Augustus			5	620	38	3300	50	2940	11	450	10	160	114	7470		
23 Augustus			15	1600	62	4850	18	960	18	650	14	320	127	8380		
25 Augustus			5	520	52	4300	23	1070	3	100	2	30	85	6020		
27 Augustus	1	100		57	4710	22	1260	10	400			90	6470			
30 Augustus			7	670	64	4960	32	1780	19	770	10	230	132	8410		
3 September	1	80	6	500	84	6150	58	2900	24	750	12	200	185	10580		
5 September			3	380	46	3580	32	1710	14	580	12	250	107	6500		
10 September	1	60	1	100	110	7470	64	3050	30	1140	30	650	236	12470		
18 September			3	400	79	5550	63	3140	31	1130	22	390	198	10610		
19 September			3	360	73	5150	56	2500	18	530	11	200	161	8740		
24 September				34	2260	24	1070	36	1240	23	500	117	5070			
3 October			2	200	58	3910	56	2650	61	2100	108	1900	285	10760		
10 October	1	130		14	1000	13	680	24	850	36	650	88	3310			
17 October				24	1480	30	1290	11	450	14	220	79	3440			
24 October				13	860	11	480	18	530	3	40	45	1910			
	5	520		73	7630	980	73610	827	45240	469	17340	383	7240	2737	151580	
6 November															7000	
															158580	

A¹

Datum	Bonk Gewicht	D Gewicht	B Gewicht	A Gewicht	C Gewicht	CC	Gewicht	K _r iel	Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen	
17 Juli						2	50			2	50		
21 Juli					6 300	7	250			13	550		
23 Juli					7 300	3	70			10	370		
26 Juli					2 100	4	150	5	130	11	380	1 gescheurd	
28 Juli					8 430	14	560	1	10	23	1000		
30 Juli					4 270	4	210	1	20	9	500	gescheurd	
1 Augustus					4 270	6	220	2	40	12	530	2 gescheurd	
4 Augustus				2 160	11 720	15	760	9	200	37	1840		
6 Augustus					18 1050	6	240	3	40	27	1330		
8 Augustus					10 590	6	250	11	330	27	1170		
9 Augustus					9 550	12	500	6	150	27	1200		
11 Augustus					29 1780	3	100	11	230	43	2110	veel gescheurd	
13 Augustus					60 3180	15	540	4	60	79	3780		
15 Augustus	1	80		41 3250	36 2200	16	700	7	130	101	6360		
18 Augustus				39 4140	22 1240	9	320	7	90	77	5790		
20 Augustus				7 670	31 1870	15	600	6	120	59	3260		
23 Augustus				46 3140	29 1500	25	950	10	250	110	5840		
25 Augustus				32 2150	26 1350	8	300	6	150	72	3950		
27 Augustus				33 2210	14 660	4	160	4	80	55	3110		
30 Augustus				50 3750	24 1350	13	470	15	320	102	5890		
3 September				94 6700	66 3670	32	1050	8	160	200	11580		
5 September				23 1600	38 2000	10	360	4	70	75	4030		
10 September				82 5310	28 1310	19	570	4	70	133	7260		
18 September				19 1250	15 760	19	690	4	90	57	2790		
19 September			2 200	40 2700	18 690	15	450	9	170	84	4210		
24 September				51 3400	23 1040	11	350	8	140	93	4930		
3 October				24 1850	37 1650	30	950	19	270	110	4720	gescheurd	
10 October				15 1050	25 1200	34	1200	13	350	87	3800		
17 October				4 380	20 1300	47	1750	13	300	84	3730		
24 October				18 1000	14 580	13	350	8	150	53	2080		
	1	80		2 200	620 44710	634	33910	417	15120	198	4120	1872	98140
6 November											15700		
											113840		

c¹

Datum	Bonk Gewicht	D Gewicht	B Gewicht	A Gewicht	C Gewicht	CC	Gewicht Kriel	Gewicht Totaal	aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen							
17 Juli					2	60			3	40	5	100						
21 Juli	1	70		6	400				9	350		16	820					
23 Juli				6	380				12	530		4	140					
26 Juli				8	510				10	540		8	320	1 gescheurd				
28 Juli									14	860		8	410					
30 Juli				2	220				16	960		12	390					
1 Augustus				1	90				12	680		3	90	2	30	18	890	
4 Augustus				6	500				14	1000		9	440	6	160	35	2100	
6 Augustus				2	150				17	1100		10	410	2	40	31	1700	
8 Augustus				2	130				13	730		3	90	6	170	24	1120	
9 Augustus				6	520				20	1200		11	420	5	100	42	2240	
11 Augustus				1	80				21	1300		6	250	2	40	30	1670	
13 Augustus				2	170				35	2050		11	370	12	220	60	2810	
15 Augustus				39	3250				33	2000		17	750	11	250	100	6250	
18 Augustus			5	500	28	2200			19	1050		9	320	7	110	68	4180	
20 Augustus			3	340	18	1530			37	2340		19	720	7	140	84	5070	
23 Augustus			5	520	37	2970			42	3040		14	500	14	310	112	7340	
25 Augustus			3	350	56	4120			25	1300		6	300	6	150	96	6220	
27 Augustus				22	1650				17	980		4	150			43	2780	
30 Augustus			3	330	41	2950			17	940		16	620	6	128	83	4968	
3 September			6	620	113	8010			30	1610		8	260	2	30	159	10530	
5 September				36	2710				14	780		6	280	3	70	59	3840	
10 September	1	40		7	700				48	2750		22	780	11	320	148	8840	
18 September			2	200	47	3180			23	1080		9	340	5	90	86	4890	
19 September			2	200	42	2850			26	1000		15	480	5	90	90	4620	
24 September				32	2380				30	1470		12	400	4	60	78	4310	
3 October				35	2500				58	2900		38	1370	27	650	158	7420	gescheurd
10 October				41	3000				37	1850		30	1020	21	450	129	6320	
17 October			2	220	30	2100			31	1500		14	500	10	200	87	4520	
24 October				25	1830				14	600		8	400	12	200	59	2830	
	12	110		38	3980	743	54630	687	38200	341	12670	189	4048		2000		113638	
6 November																	20500	
																	134138	

D¹

Datum	Bonk	Gewicht	D Gewicht	B Gewicht	A Gewicht	C Gewicht	CC	Gewicht Kriel	Gewicht Totaal	aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen	
17 Juli							6	200	13	300	19	500	
21 Juli							36	1100			36	1100	
23 Juli						6 260	29	850	4	50	39	1160	
26 Juli						1 40	20	680	18	410	39	1130	
28 Juli						2 140	7	260	15	340	24	740	
30 Juli					1 110	5 190	12	400	4	120	22	820	gescheurd
1 Augustus						1 50	4	120	3	70	8	240	
4 Augustus						9 430	12	440	13	290	34	1160	
6 Augustus						8 430	18	700	6	100	32	1230	
8 Augustus						3 150	8	320	9	200	20	670	
9 Augustus						9 450	11	370	7	100	27	920	
11 Augustus						16 830	8	210	7	150	31	1190	
13 Augustus						17 850	21	760	13	290	51	1900	
15 Augustus					25 2350	46 2900	28	1100	20	500	119	6850	
18 Augustus	1	150		8 750	45 3650	13 700	16	520	10	180	93	5950	
20 Augustus						24 1150	10	320	24	460	58	1930	
23 Augustus					22 1450	22 950	11	350	11	240	66	2990	
25 Augustus					20 1250	24 1000	21	650	14	250	79	3150	
27 Augustus					5 360	6 320	9	360	7	140	27	1180	
30 Augustus						17 810	20	690	20	120	57	1620	
3 September					12 800	30 1400	26	860	18	290	86	3350	
5 September					4 230	12 630	15	600	6	130	37	1590	
10 September					15 900	21 940	19	580	9	170	64	2590	
18 September					9 540	11 480	13	420	14	270	47	1710	
19 September				5 500	50 4390	37 1400	21	710	14	260	127	7260	
24 September					5 390	10 410	16	490	19	320	50	1610	
3 October					3 200	18 800	41	1350	63	1210	125	3560	gescheurd
10 October					5 400	10 500	33	1040	58	1050	106	2990	
17 October					8 480	17 700	18	550	10	200	53	1930	
24 October					9 460	9 350	13	400	19	260	50	1470	
	1	150		13 1250	238 17960	404 19250	522	17400	448	8470	1626	64490	
6 November												6300	
												70790	

B¹

Datum	Bonk Gewicht	D Gewicht	B Gewicht	A Gewicht	C Gewicht	CC	Gewicht Kriel	Gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Opmerkingen						
17 Juli						1	30	2	30	3	60						
21 Juli					1	50		1	10	2	60						
23 Juli				2	120	5	250			7	370						
26 Juli				5	360	8	460	2	80	1	10	910					
28 Juli						10	570	4	180	2	50	800					
30 Juli						12	800	5	210			1010	gescheurd				
1 Augustus				2	190	10	530	4	120			840					
4 Augustus				3	290	14	920	9	490	7	210	1910					
6 Augustus				7	570	10	660	7	310	2	50	1590					
8 Augustus				3	250	4	250	3	120	3	50	670					
9 Augustus				8	590	9	480	6	200	2	15	1285					
11 Augustus				6	500	21	1280	7	230	3	40	2050					
13 Augustus				5	460	47	3000	13	480	10	200	4140					
15 Augustus				48	4100	69	4600	33	3350	15	400	12450					
18 Augustus			5	500	59	4670	29	1540	18	700	3	50	7460				
20 Augustus			5	500	27	2180	37	2180	14	550	20	480	5890				
23 Augustus			10	1080	43	3250	34	2400	14	550	4	60	7340				
25 Augustus	1	200	6	390	43	3200	28	1600	20	750	8	200	6340				
27 Augustus			5	560	35	2910	8	480	2	60	6	140	4150				
30 Augustus			5	550	60	4960	24	1350	7	290	17	310	7460				
3 September			22	2280	128	8850	63	2870	16	470	12	250	14720				
5 September			3	360	71	5000	28	1400	20	760	11	230	7750				
10 September	1	50	14	1350	153	10750	65	3020	36	1270	15	310	16750				
18 September			4	440	57	4150	57	3020	35	1150	23	400	9160				
19 September			5	500	49	3500	38	1700	16	500	24	440	6640				
24 September			5	520	44	3050	33	1410	36	1000	29	500	6480				
3 October			6	600	65	4300	34	1410	38	1260	27	550	8120	gescheurd			
10 October	6	800			45	3270	27	1320	32	1170	33	680	7240				
17 October			3	340	24	1770	13	600	20	650	10	200	3560				
24 October					18	1170	8	350	10	340	30	470	2330				
	8	1050			98	9970	1010	74410	746	40500	428	17270	320	6335	2610	149535	
6 November																10400	
																159935	

No. plant	Gewicht van de zaden zonder kunstbij in gr.	no. plant	Gewicht van de zaden met kunstbij in gr.	Totaalgewicht per plant
A 1 I	0.04	A 1 ^{II}	3	5.76 gram
A 1 IV	0.22	A 1 ^{III}	2.5	
A 2 I	0.00	A 2 ^{II}	2	6.55 gram
A 2 IV	0.05	A 2 ^{III}	4.5	
A 4 I	0.10	A 4 ^{II}	1	9.0 gram
A 4 IV	0.40	A 4 ^{III}	7.5	
A 6 I	0.01	A 6 ^{II}	0.06	0.44 gram
A 6 ^{IV}	0.02	A 6 ^{III}	0.35	
A 7 I	0.40	A 7 ^{II}	5	8.02 gram
A 7 IV	0.12	A 7 ^{III}	2.5	
C 9 I	2.	C 9 ^{II}	6	16.04 gram
C 9 IV	1	C 9 ^{III}	7	
C 9 V	0.04			
C 5 I	0.08	C 5 ^{II}	2.5	8.58 gram
		C 5 ^{III}	6	
C 7 I	0.50	C 7 ^{II}	4	9.62 gram
C 7 IV	0.12	C 7 ^{III}	5	
C 6 I	1.	C 6 ^{II}	6	7 gram

No plant	Ge- wicht	aan- tal	Opmerkingen
A 1 ^I	180	18	Vrij grof blad, matig dikke poot, goede plant
A 1 ^{II}	425	15	Vrij grof blad, matig dikke poot.
A 1 ^{III}	255	11	Idem.
A 1 ^{IV}	275	31	Vrij grof blad, behoorlijk dikke poot, goede plant.
A 2 ^I	190	7	Matig grof blad, matig dikke poot.
A 2 ^{II}	10	1	Fijn blad, matig dikke poot, kroeskopachtig.
A 2 ^{III}	365	8	Vrij grof blad, vrij dikke poot.
A 2 ^{IV}	30	3	Vrij grof blad, behoorlijk dikke poot.
A 4 ^I	150	20	Vrij grof blad, matig dikke poot.
A 4 ^{II}	400	17	Matig grof blad, matig dikke poot.
A 4 ^{III}	275	11	Matig grof blad, vrij dunne poot.
A 4 ^{IV}	50	10	Matig grof blad, matig dikke poot, goede plant.
A 6 ^I	165	19	Grof blad, matig dikke poot.
A 6 ^{II}	40	4	Tamelijk fijn blad, vrij dikke poot.
A 6 ^{III}	255	13	Vrij grof blad, vrij dikke poot.
A 6 ^{IV}	130	8	Matig grof blad, vrij dikke poot.
A 7 ^I	50	40	Vrij grof blad, vrij dunne poot, kleine plant.
A 7 ^{II}	620	33	Vrij grof blad, matig dikke poot, goede plant.
A 7 ^{III}	260	14	Idem
A 7 ^{IV}	60	7	Vrij grof blad, dikke poot, goede plant.
C 9 ^I	330	4	Grof blad, vrij dikke poot.
C 9 ^{II}	330	6	Vrij grof blad, matig dikke poot, kleine plant.
C 9 ^{III}	130	1	Grof blad, vrij dikke poot.
C 9 ^{IV}	165	3	Grof blad, dikke poot, forse plant.
C 9 ^V	10	1	Matig grof blad, dikke poot, forse plant.
C 5 ^I	60	2	Grof blad, dikke poot, goede plant.
C 5 ^{II}	0	0	Vrij grof blad, matig dikke poot, kleine plant.
C 5 ^{III}	0	0	Vrij grof blad, matig dikke poot.
C 7 ^I	460	7	Grof blad, dikke poot, forse plant.
C 7 ^{II}	200	2	Vrij grof blad, vrij dunne poot, kleine plant.
C 7 ^{III}	10	1	Vrij grof blad, matig dikke poot.
C 7 ^{IV}	0	0	Grof blad, dikke poot, forse plant.
C 6 ^I	20	1	Grof blad, dikke poot.
C 6 ^{II}	0	0	Vrij grof blad, matig dikke poot.

Aantal knolletjes van tomatenplanten gegroeid in grond van de volgende stammen.

Telling van 6 Mei 1952.

	Stam A	Stam B	Stam C	Stam D	Potentiaat
	2	17	0	0	416
	1	39	1	0	154
	1	51	0	1	429
	1	45	1	0	238
	0	22	0	1	403
	0	50	2	3	219
	0	23	0	0	272
	0	31	1	0	291
	0	32	1	1	
	2	6 ^x	2	0	
	0	33	4	1	
	1	19	4	1	
	4	29	2	0	
	2	21	0	0	
	2	39	1	1	
	4		2	5	
	1		4	1	
	7		1	3	
	0		3	3	
			2		
Totaal	28	457	31	21	2622
Gemiddeld	1.5	34.7	1.5	1.1	327.7

^x = klein

Aantal knolletjes van tomatenplanten gegroeid in grond van de volgende stammen.

Telling van 22 December 1952.

	Stam A	Stam B	Stam C	Stam D	Ailsa Craig
	2	0	0	5	26
	3	1	0	3	24
	3	4	0	8	30
	1	0	0	3	7
	1	11	3	3	10
	2	0	0	0	31
	3	0	4	0	14
	2	2	1	9	35
	3	0	2	1	4
	0	0	1	0	40
	0	4	10	2	50
	0	6	0	1	51
	0	0	0	0	30
	1	0	11	1	18
	1	1	18	5	34
	2	3		5	
				0	
				4	
				1	
				0	
Totaal	24	32	55	51	404
Gemiddeld	1.5	2.0	3.7	2.5	27