

# FACTOREN, DIE HET OPTREDEN VAN NEUSROT BIJ TOMAAT BEPALEN

DOOR

A. JUMELET EN Ir Y. VAN KOOT

## I. ZIEKTEBEELD

Het neusrot bij de tomaat is een ziekte, die zich uitsluitend op de vrucht openbaart. Aan den top of het neus-einde van de vrucht, ter plaatse waar het kroontje bevestigd heeft gezeten, begint het weefsel af te sterven. Er ontstaan „rotte” plekken, die aanvankelijk vlak en lichtbruin gekleurd zijn, maar later ingezonken, leerachtig en donkerbruin worden. Deze plekken zijn scherp begrensd en blijven droog (tenzij secundair rotting veroorzakende bacteriën binnendringen, hetgeen echter gewoonlijk niet het geval is). De bruine plek kan zeer verschillende afmetingen aannemen en zich soms wel over de halve vrucht uitstrekken (afb. 1). De vruchten krijgen hierdoor een min of meer afgeplat uiterlijk. Bovendien blijven zij meestal klein en rijpen veel sneller af dan de normale vruchten.

Op paprica-vruchten komt hetzelfde verschijnsel voor. De verkleuring is daar soms iets lichter bruin, maar de kleur-nuance hangt in hoofdzaak van het ziektestadium af. Terwijl de vlekken op de tomaat-vruchten zich ongeveer cirkelvormig rondom het neus-einde uitbreiden, heeft bij de paprica-vruchten uitbreiding vaak in hoofdzaak slechts naar één zijde plaats, zoodat de vlekken tenslotte meer zijdelings, dan aan den top komen te liggen. Zij kunnen echter zeer verschillende vormen aannemen (afb. 2). Volgens WEBER (8) kan de ziekte ook voorkomen bij Spaansche pepers.

## II. LITERATUUR-GEGEVENS

Het neusrot-verschijnsel is reeds vele malen beschreven, in het bijzonder in de Engelsche en Amerikaansche literatuur onder den naam: „blossom-end rot”. De eerste beschrijving stamt van GALLOWAY in 1888. De oorzaak van het verschijnsel werd echter niet direct ontdekt. Aanvankelijk werd de ziekte toegeschreven aan een bacterie-aantasting, die plaats zou hebben, wanneer bij het water geven opspattende gronddeeltjes tegen de vruchten van de onderste trossen terecht komen. Deze bacterie zou nl. in den grond overblijven. Volgens sommigen zouden dan ook speciaal de onderste trossen aangetast worden.

Betreffende dit laatste punt kan men echter in de literatuur ook heel andere opgaven aantreffen, die elkaar dikwijls tegenspreken.

Intusschen is de bacterie-hypothese door de onderzoekers, die zich met het neusrot-verschijnsel hebben bezig gehouden reeds sinds lang verlaten, ook al kan men haar in sommige leerboekjes nog aantreffen. Men is thans algemeen van meening, dat de ziekte niet het gevolg is van een parasitaire aantasting, maar toegeschreven moet worden aan bepaalde ongunstige groei-omstandigheden, waardoor onregelmatigheden in de watervoorziening optreden.

De eerste, die dit standpunt verkondigde, was BROOKS (3). Hij wees er op, dat de ziekte verband hield met het watergehalte van den grond. Overmatige watervoorziening en plotselinge stopzetting daarvan beschouwt hij als de voornaamste oorzaak. Dit standpunt is door verschillende andere onderzoekers bevestigd. Zoo wijst BAKER (1) er op, dat groote watergiften, die met lange tusschenpoozen verstrekt worden, de ziekte in de hand werken. Onregelmatigheden in de watervoorziening tijdens den bloei kunnen volgens hem reeds het neusrot-verschijnsel tengevolge hebben. Het is aan WEBER (8) zelfs gelukt door regeling van de watergift te bereiken, dat de vruchten van de 1ste en 2de tros gezond waren, die van de 3de en 4de tros ziek, en die van de 5de en 6de tros weer gezond.

Enkele onderzoekers hebben eenig verband meenen op te merken tusschen het optreden van neusrot en den aard en den toestand van den grond. Zoo geeft CHAMBERLAIN (4) aan, dat de ziekte het hevigst voorkomt op lichte, zandige gronden. YOUNG, HARRISON en ALTSTAT (9) wijzen op een slechte structuur en korstvorming in den grond als oorzaak van neusrot. Bovendien bevordert een ruime stikstofbemesting volgens hen de ziekte, terwijl kalibemesting haar doet verminderen. Volgens BEWLEY (2) is speciaal bemesting met ammoniakstikstof (en ook met stalment) bevorderlijk voor het optreden van neusrot. Bemesting met Chili-salpeter en kalk zou de ziekte echter toegestaan.

Ook de vatbaarheid van de plant kan verschillend zijn. Volgens BEWLEY (2) en CHAMBERLAIN (4) hebben snel gegroeide, waterrijke planten meer last van neusrot. Volgens laatstgenoemden onderzoeker zou de overplaatsing van tomaatplanten van beschaduwde naar onbeschaduwde plaatsen in een warenhuis het optreden van neusrot tengevolge kunnen hebben.

Volgens WEBER (8) en STUCKEY (7) bestaan er belangrijke verschillen in vatbaarheid tusschen de verschillende tomaat-rassen. Neusrot komt niet voor bij de typen met kleine vruchten (kers- en peer-vormen). Grootvruchtige, weelderig groeiende typen zouden sterker aangetast worden dan meer gedrongen typen. Volgens YOUNG, HARRISON en ALTSTAT (9) is de Marglobe variëteit minder gevoelig.

De hierboven aangehaalde nitspraken steunen in het algemeen slechts op practijk-ervaringen. Opzettelijke proeven met het doel de oorzaken op te sporen, die tot het optreden van neusrot leiden, zijn er weinig genomen. Wij kunnen hier een onderzoek van PARK (6) vermelden, die een proef nam met het tomatenras Marglobe. Hij combineerde 2 plant-afstanden met 4 verschillende bemestingen (nl. onbemest en bemestingsverhoudingen van N : P : K als 1 : 3 : 1, 1 : 2 : 1 en 1 : 3 : 0,5). Het resultaat was echter nihil: het percentage neusrot varieerde van 17 tot 23 %. Het percentage steeg tot een maximum van 40 %, waarop een daling intrad, die volgde op een week met regelmatige regenval.

Men mag uit het bovenstaande wel concluderen, dat het optreden van neusrot samenhangt met onregelmatigheden in de watervoorziening. Op welke wijze

een onregelmatige watervoorziening het neusrot-verschijnsel teweeg brengt, dus wat hierbij in de plaat gebeurt, daarvan weet men feitelijk nog niets. YOUNG, HARRISON en ALSTATT (9) beweren, dat de cellen aan het neus-einde van de vrucht afsterven en bruin kleuren, doordat zij niet voldoende water op kunnen nemen in concurrentie met de rest van de plant. WEBER (8) oppert de hypothese, dat de col-beschadiging een gevolg zou kunnen zijn van een te hooge concentratie aan zouten of organische zuren in het celsap.

Tenslotte kan nog opgemerkt worden, dat volgens BAKER (1) de ziekte zowel in de gematigde klimaatzone als in de tropen voorkomt, maar het meeste in het droge seizoen bij een warm klimaat. Het neusrot kan oorzaak zijn van aantasting door verschillende micro-organismen, zooals *Bacillus arvidae* en *Phoma destructiva*. Hun optreden is echter volkomen secundair.

### III. PRACTIJK-ERVARINGEN IN HET WESTLAND

Ook de ervaringen in het Westland wijzen er op, dat de watervoorziening een doorslaggevende rol speelt bij het optreden van neusrot. Wanneer een gewas, dat zich eerst een tijdlang woelderig heeft kunnen ontwikkelen, daarna plotseling te kampen krijgt met watergebrek, dan treedt vaak neusrot op. Dit kan b.v. het geval zijn bij uitplanten in een minder geschikten grond. Het ligt voor de hand, dat de eerst gevormde trossen dan het meest van neusrot te lijden zullen hebben. De plant is in staat zich geleidelijk wat in te stellen op de nieuwe omstandigheden, waardoor naderhand de neusrot-aantasting af kan nemen. Tusschen de in het Westland in cultuur zijnde tomaat-variëteiten zijn tot nu toe geen belangrijke verschillen in vatbaarheid opgemerkt. We hebben wel den indruk gekregen, dat de Tuckwood-typen het vatbaarst zijn. Er is echter nog geen speciaal onderzoek in deze richting geschied.

Onze belangstelling ging echter voornamelijk uit naar den invloed, die de aard en de toestand van den grond uitoefenen op het optreden van neusrot. Deze invloed is naar onze overtuiging zeer belangrijk en is van verschillende factoren afhankelijk. Onze indrukken hieromtrent laten zich als volgt samenvatten:

1. De ziekte treedt niet op alle grondsoorten even sterk op. Op veegrunder heeft men er lang niet zoo spoedig last van als op humusarmen zandgrond. Dit is geheel in overeenstemming met wat CHAMBERLAIN (4) aangeeft. Veegrunder bezit een veel grooter waterhoudend vermogen dan zandgrond, en daardoor zullen de schommelingen in de watervoorziening op eerstgenoemden grond minder groot zijn. Deze factor is dus te herleiden op een invloed op de watervoorziening.

2. Naarmate de zoutconcentratie in den grond hooger is, wordt het optreden van het neusrot heviger. Het is algemeen bekend, dat bij een te hooge zoutconcentratie in den grond, de wortels moeilijk water op kunnen nemen. Het gevolg is, dat de plant klein blijft, terwijl soms „verbranding” op kan treden. Het is dus begrijpelijk, dat bij aanwezigheid van een hooge zoutconcentratie in den grond de watervoorziening speedig gestoord zal zijn. Betreffende dit punt zijn in de literatuur geen gegevens te vinden. Op het laboratorium voor grondonderzoek te Naaldwijk wordt als maat voor de zoutconcentratie de zgn. glocirest bepaald uit het electrisch geleidingsvermogen van een waterig grond-extract. Het blijkt nu, dat veegrunder t.o.v. het neusrot een hoogere glocirest kan verdragen dan zand- of kleigrond. De zoutconcentratie in het bodemvocht vindt

men nl. door de gloeirest te deelen door het natuurlijk vochtgehalte. Dit quotient noemt men de relatieve gloeirest en de waarde hiervan is bepalend voor de watervoorziening van de plant. Veengrond heeft een hooger natuurlijk vochtgehalte dan de andere grondsoorten. Bij een zelfde gloeirest zal dus de relatieve gloeirest in veengrond geringer zijn.

3. Naarmate de grond zuurder is (lagere pH), wordt het optreden van het neusrot heviger. Ook betreffende dit punt konden wij in de literatuur geen gegevens vinden. Bij deze factor is het verband met de watervoorziening iets minder duidelijk. Daar bij een te lage pH de wortelontwikkeling te wensen overlaat, kan men zich echter voorstellen, dat de wateropname op zure gronden eerder gestoord zal zijn dan op niet zure gronden. Indien de reeds genoemde hypothese van WEBER (8) juist is, is het ook mogelijk, dat een hooge zuurgraad rechtstreeks de beschadiging in de hand werkt. Veengrond kan weer een lagere pH vordragen dan andere grondsoorten, zonder dat neusrot optreedt.

4. Op gronden met slechte structuur komt dikwijls neusrot voor. Dit wordt reeds vermeld door YOUNG, HARRISON en ALTSTATT (9). Ook deze factor kan gemakkelijk teruggebracht worden tot een invloed op de watervoorziening. In een grond met een slechte structuur zal nl. de wortelontwikkeling gering zijn. Bovendien is de watercapaciteit van een dergelijke grond laag. Daar het verband met het water in den ondergrond vaak grotendeels verbroken is, staat dit laatste niet ter beschikking van de plant en is het watergehalte van den bovengrond aan sterke schommelingen onderhevig.

5. Wat de bemesting betreft is ons tot nu toe geen belangrijke invloed t.o.v. het optreden van neusrot opgevallen. De opmerking van BEWLEY (2), dat bij bemesting met Chili-salpeter en kalk minder neusrot voorkomt dan bij bemesting met ammoniak-stikstof, kan verklaard worden als een invloed op de pH, die in het laatste geval natuurlijk lager zal zijn. De waarnemingen van YOUNG, HARRISON en ALTSTATT (9), volgens welke een ruime stikstof-bemesting bevorderlijk is voor het optreden van neusrot, kunnen wellicht verklaard worden uit den weelderigen groei bij een ruime stikstof-voorziening. T. o. v. verschillende andere ziekten en beschadigingen is immers ook geconstateerd, dat de plant onder dergelijke omstandigheden gevoeliger wordt. Waarschijnlijk vormt dit ook ten deele de verklaring van het feit, dat men op gestoomden grond vaak spoedig last van neusrot heeft. Het is nl. bekend, dat tengevolge van het stoomen, vooral in humusrijke grond, belangrijke hoeveelheden stikstof (in ammoniakvorm) vrij gemaakt kunnen worden. Men zal echter in het bijzonder spoedig last van neusrot krijgen op gestoomden grond, wanneer deze veel zouten bevat. Door het stoomen worden nog meer zouten vrij gemaakt en bij het „droog broeien” stijgen deze naar de oppervlakte. Verzuimt men dan den grond flink nat te maken, dan is neusrot het gevolg (men mag den grond na het stoomen echter niet te veel uitspoelen, daar dan de vrij gemaakte voedingsstoffen verloren gaan, en het verhoogde bacterie-leven weer ernstig bedreigd wordt - VAN KOOT, 5).

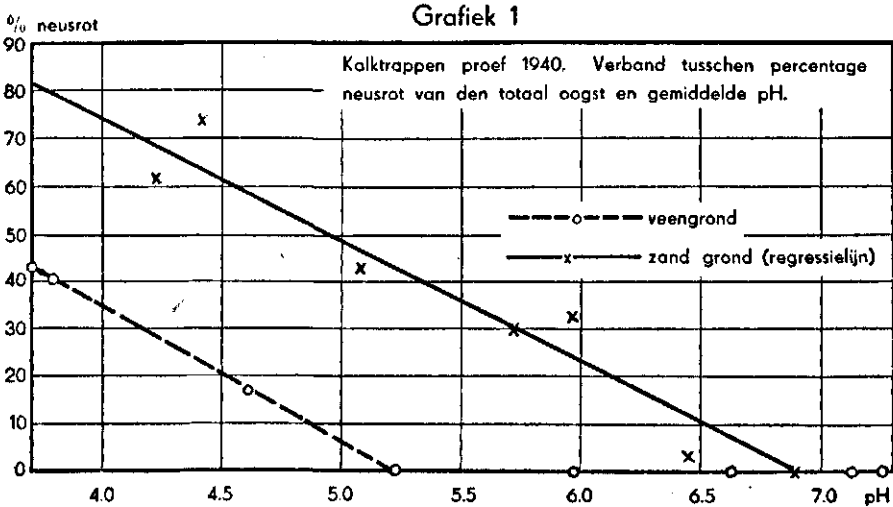
#### IV. KALKTRAPPEN-PROEF (1940)

Bij het opzetten van deze proef, die indertijd door Ir D. J. PATTJE op den Proeftuin te Naaldwijk genomen is, werd in het geheel niet gedacht aan neusrot. Het betreft een potproef, waarbij door bekalking van zandgrond en veengrond getracht is, de pH in te stellen op resp. 3, 4, 5, 6, 7 en 8. In tabel I staan de gemiddelde pH-waarden vermeld, die bij de 6 reeksen potten met veen- en za...

grond werden aangetroffen. Verder is het gemiddelde percentage neusrot, dat in deze series bij de in de potten gegroeiide tomaatplanten voorkwam, aangegeven. In grafiek 1 zijn deze waarden tegen elkaar uitgezet.

Op veengrond kwam alleen bij de beide laagste pH-waarden neusrot-aantasting voor. Door de beide hierop betrekking hebbende punten in grafiek 1 werd een rechte lijn getrokken. Deze snijdt de x-as bij een pH-waarde van 5,2. Deze pH is lager dan in één der overige veengrondseries. Het meest waarschijnlijk is dus, dat een pH van 5,2 de grens is, waarboven, onder de bij deze proef geheerscht hebbende omstandigheden, op veengrond geen neusrot voorkomt. Een betrouwbaarheidsberekening is echter volkomen onmogelijk bij gebrek aan punten boven de x-as.

Een dergelijke berekening is wel mogelijk voor den zandgrond. Er werd een



zeer sterke negatieve correlatie gevonden tusschen het percentage neusrot en de pH: correlatie-coëfficiënt  $-0,95 \pm 0,05$ . Er bestaat dus een vrijwel rechtlijnig verband tusschen deze beide grootheden. In de grafiek is bovendien geteekend de regressielijn, die aangeeft, welke neusrot-aantasting bij de verschillende pH's verwacht kan worden:  $y = -25,6x + 176,6$ . Het blijkt, dat deze lijn ongeveer evenwijdig loopt aan de lijn, die de beide boven de x-as gelegen punten verbindt, die aan de gegevens over den veengrond ontleend zijn. De lijn, die het verband tusschen de neusrot-aantasting en de pH van den grond aangeeft, is bij den zandgrond echter aanmerkelijk naar rechts verschoven, hetgeen beteekent, dat een bepaalde graad van aantasting op den veengrond pas bij een  $\pm 1,5$  punt lagere waarde van de pH voorkomt dan op zandgrond. Uit de lijnformule blijkt nog, dat de aantasting ( $y$ ) bij een pH ( $x$ ) van  $\pm 7 = 0$  wordt. Boven die pH komt dus ook op zandgrond geen neusrot voor (onder de bij deze proef geheerscht hebbende omstandigheden).

#### V. NEUSROT-PROEF BIJ TOMAAT (1943)

##### a. Doel en opzet van de proef

Het doel van deze proef was concrete gegevens te verkrijgen betreffende den

invloed van verschillende in den grond gelocaliseerde factoren op het optreden van neusrot. In het bijzonder was het de bedoeling vast te stellen, hoe groot in dit opzicht de beteekenis is van de zuurgraad en de zoutconcentratie bij verschillende grondsoorten. De invloed van de structuur van den grond leent zich niet zoo goed tot onderzoek, terwijl de beteekenis van de stikstof-bemesting niet zoo groot werd geacht.

Er werd gewerkt met 3 grondsoorten (zand-, klei- en veengrond). Elke grond werd in 3 partijen verdeeld, die op verschillende pH's gebracht werden. Zoo ontstonden 9 grondsoort-pH combinaties. Van elke partij grond werden 16 Hortensia-potten gevuld. Dit zijn niet te groote potten, waarin spoedig een onregelmatige watervoorziening verwacht kan worden. Van elke serie van 16 potten werden er nu 8 bemest met geconcentreerde meststoffen (lage zoutconcentratie) en 8 met enkelvoudige meststoffen van dezelfde bemestingswaarde (hooge zoutconcentratie). Bovendien werd elke groep van 8 potten nogmaals onderverdeeld in 2 series van elk 4 potten, waarvan het eene viertal met grootere tusschenpoozen gegoten werd dan het andere viertal.

### b. Aard van de gronden

Er werden de volgende grondsoorten gebruikt:

1. Een zeer zure veengrond (pH  $\pm 4$ ).
2. Een zwak zure kleigrond (pH  $\pm 6,5$ ). Deze grond bleek voor kleigrond slechts een zeer geringe bufferecapaciteit t.o.v. zuren en basen te bezitten. Deze was zelfs nog iets geringer dan bij den gebruikten zandgrond. Zijn vochthoudend vermogen was slechts weinig hoger dan bij den zandgrond (tabel 3).

3. Een zwak zure zandgrond (pH  $\pm 6,5$ ). Dit was geen zuivere zandgrond, maar een behoorlijk humushoudende zandgrond met een eenigermate zavelkarakter.

De keuze van de beide laatste grondsoorten bleek achteraf niet gelukkig te zijn geweest. Het is de bedoeling de proef nog eens te herhalen met een typischen humusarmen zandgrond, met een tuingrond en met een kleigrond, waarvan het vochthoudend vermogen ongeveer het midden houdt tusschen dat van een veengrond en dat van een zandgrond.

### c. Instelling van de pH

De pH van elke grondsoort werd op 3 verschillende waarden gebracht, die aangeduid worden als: alcalisch, matig zuur en zuur. Voor het omhoog brengen van de pH werd krijt gebruikt, voor het omlaag brengen geconcentreerd  $H_2SO_4$  en zwavel. Het is nl. onze ervaring, dat bij gebruik van zwavelzuur de pH na eenigen tijd weer gaat stijgen, wat voorkomen wordt door de toevoeging van zwavel, dat geleidelijk in  $H_2SO_4$  omgezet wordt.

De volgende hoeveelheden werden toegediend:

Grondsoort		g krijt per 10 kg	g zwavel per 10 kg	cc geconc. $H_2SO_4$ per 10 kg
Veengrond	alcalisch . . . . .	350	..	--
	„ matig zuur . . . . .	125	-	-
	„ zuur . . . . .	-	-	-
Kleigrond	alcalisch . . . . .	200	-	-
	„ matig zuur . . . . .	-	3	5
	„ zuur . . . . .	-	10	25
Zandgrond	alcalisch . . . . .	150	-	-
	„ matig zuur . . . . .	-	5	3
	„ zuur . . . . .	-	10	35

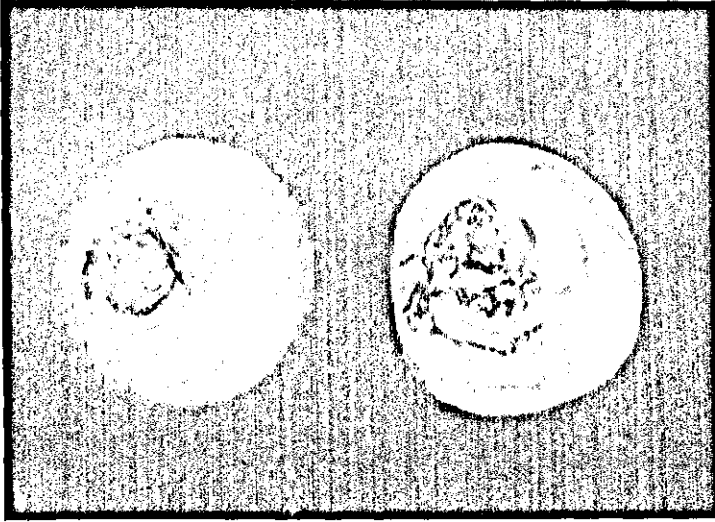


Fig. 1. Tomaten met neurosot

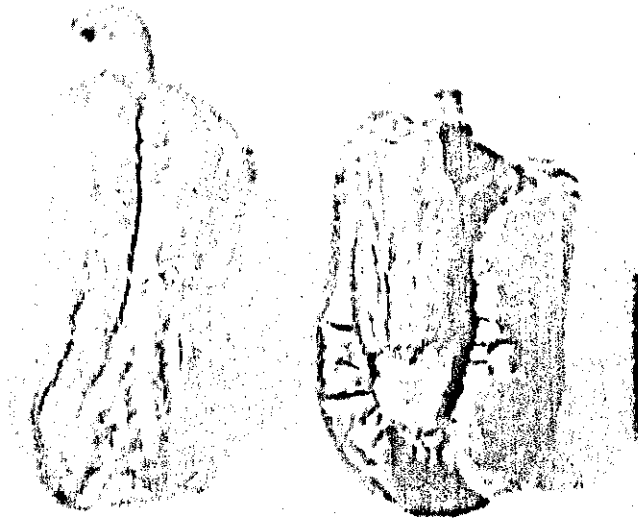


Fig. 2. Paprica-vruchten met neurosot

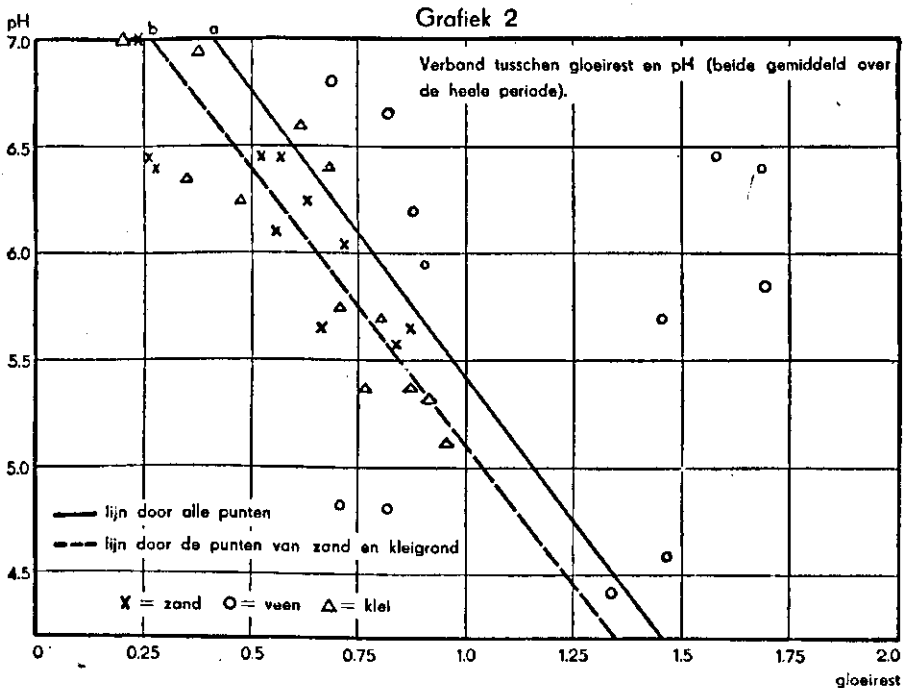
Tijdens het verloop van de proef worden 5 maal pII-bepalingen verricht en bovendien nog éénmaal bij de beëindiging van de teelt (tabel 2). Tabel 4 geeft een samenvatting voor de 9 grondsoort-zuurgraad combinaties, tabel 3 voor de andere combinaties. In grafiek 3 en tabel 6 is het verloop van de pII (gemiddelde van alle waarnemingen) met den tijd weergegeven.

Tijdens den groei van het gewas zijn geen groote schommelingen in de pII opgetreden. Aanvankelijk trad, tengevolge van een stijging van de pII in de zure en matig zure series, een zekere egalisatie op in zuurgraad. Bij de eind-analyse traden de verschillen in zuurgraad weer scherper naar voren.

De verschillen in zuurgraad tusschen de alcalische, matig zure en zure series zijn lang niet zoo groot geweest, als de bedoeling was. Bovendien waren de pII's, in het bijzonder in de zure series, niet bij alle 3 grondsoorten gelijk, maar het hoogst in den zandgrond en het laagst in den veengrond:

	alcalisch	matig zuur	zuur
Veengrond . . . . .	6,5-7	5,5-6	4,5-5
Kleigrond . . . . .	6,5-7	± 6	5 -5,5
Zandgrond . . . . .	6,5-7	6 -6,5	5,5-6

Tenslotte moet nog gewezen worden op een verband, dat blijkt te bestaan tusschen de pII-waarde en de in dezelfde grondmonsters bepaalde gloeiresten. Dit komt duidelijk uit in grafiek 2, waar de gemiddelde pII-waarde van alle van een serie onderzochte monsters uitgezot werd tegen het gemiddelde gloeirestcijfer in dezelfde monsters. Er treedt een duidelijke rangschikking op van de punten langs lijn a ( $y = -2,7x + 8,1$ , correlatie-coëfficiënt  $-0,50 \pm 0,12$ ). In deze zelfde grafiek zijn de punten van elke grondsoort apart aangeduid. Bij de punten,





die op den veengrond betrekking hebben ontbreekt elk verband tusschen pII en gloiest. Bij de andere punten (zand- en kleigrond) is dit verband echter des te sterker. Schakelt men den veengrond uit, dan vindt men voor de overige punten een rangschikking langs de lijn b ( $y = -2,66x + 7,71$ ). De correlatie-coëfficiënt bedraagt  $-0,90 \pm 0,04$ , zoodat hier beslist een sterk verband bestaat.

De meest waarschijnlijke verklaring voor dit verschijnsel is, dat bij de toediening van zwavelzuur aan den zand- en aan den kleigrond voor de instelling van lage pII's, zout-ionen uit het bodem-complex zijn vrij gemaakt en verdrongen door waterstof-ionen. Hierdoor is het mogelijk, dat bij lage pII een hogere zoutconcentratie optreedt (de correlatie is nl. negatief). Dat dit het geval is, blijkt uit tabel 3 (de gloiest is in de zure series  $\pm 35\%$  hooger dan in de alcalische series). Bij den veengrond, die van nature zvr was, heeft geen toediening van zwavelzuur plaats gehad, en zodoende ontbreekt hier het verband tusschen pII en gloiest.

Daar lage pII en hooge gloiest beide in dezelfde richting werkzaam zijn (neusrot-bevorderend), zal de invloed van de pII bij deze proef allicht eenigszins gflatteerd naar voren zijn gekomen. Voor een juiste vaststelling van den invloed van de pII op het optreden van neusrot, zal het noodig zijn na de pII-instelling den grond zoo lang uit te spoelen, dat bij de verschillende pII-instellingen van eenzelfde grondsoort de gloiesten gelijk zijn.

#### d. Bemesting

Om den invloed van de zoutconcentratie in den grond op het optreden van neusrot te kunnen controleeren, werd op tweeërlei wijze bemest. De helft van de potten werd bemest met geconcentreerde meststoffen, nl. met een mengsel van kalisalpeter en di-ammoniumfosfaat; de andere helft met enkelvoudige meststoffen, nl. met een mengsel van zwavelzure ammoniak, superfosfaat en patentkali. De hoeveelheden van deze meststoffen werden zoodanig gekozen, dat:

1. Beide groepen ongeveer dezelfde hoeveelheden stikstof, fosforzuur en kali ontvingen.

2. De hoeveelheden stikstof, fosforzuur en kali zich ongeveer verhielden als 1 : 1 : 2, welke verhouding ongeveer optimaal is voor den groei van de tomaatplant.

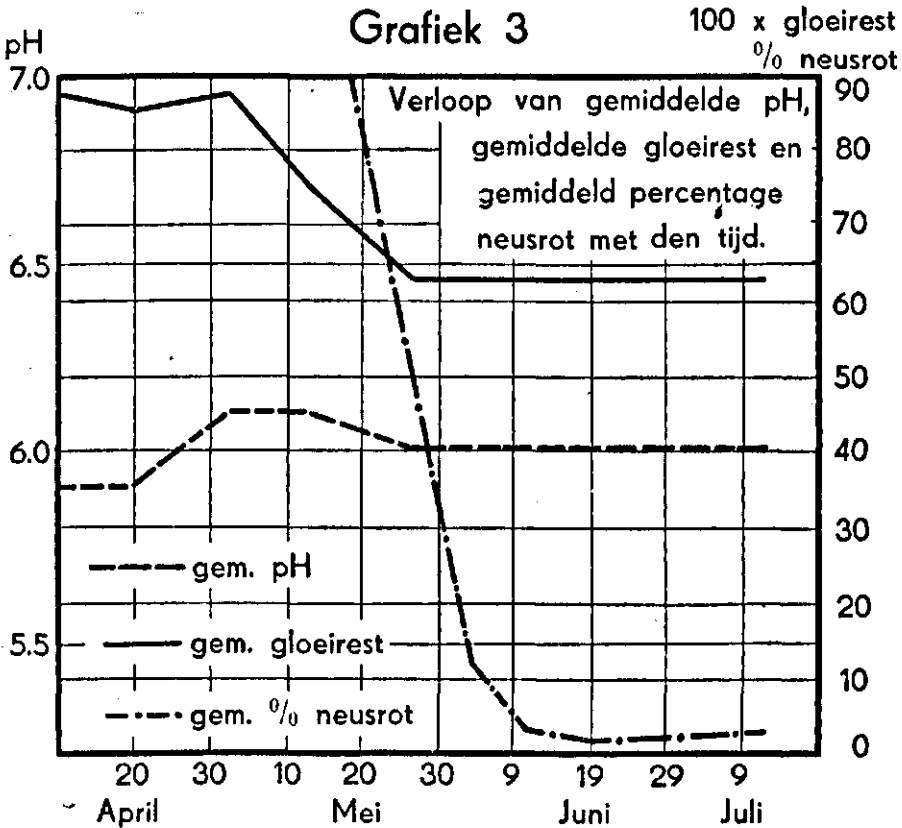
In het totaal werden de volgende hoeveelheden meststoffen per pot toegediend:

meststof (fertilizer)	N		P		K	
	%	g	%	g	%	g
<b>geconcentreerde meststoffen (compound fertilizers):</b>						
25 g kalisalpeter (potassium nitrate) . . . . .	13	3,4	-	-	45	11,8
14 g di-ammoniumfosfaat (di-ammonium phosphate)	20	2,8	52	7,2	-	-
40 g totaal (total) . . . . .	15,5	6,2	18	7,2	29,5	11,8
<b>enkelvoudige meststoffen (single fertilizers):</b>						
30 g zwavelzure ammoniak (ammonium sulphate)	20,5	6,2	-	-	-	-
42 g superfosfaat (superphosphate) . . . . .	-	-	17	7,2	-	-
28 g patentkali (sulphate of potash magnesia) . .	-	-	-	-	26	12,4
120 g totaal (total) . . . . .	5	6,2	6	7,2	10	12,4

Van deze hoeveelheden werd de helft vooraf gegeven, terwijl de rest in 3 gelijke porties met tusschenpoozen van 10-14 dagen als bijmesting gegeven werd op de data van de monsternamen voor pII- en gloiest-onderzoek. Uit de cijfers

blijkt, dat bij de toediening van de enkelvoudige meststoffen een 3 maal zoo groote gewichtshoeveelheid werd gebruikt als van de geconcentreerde meststoffen, zoodat inderdaad een aanzienlijk verschil in zoutconcentratie te verwachten is.

De bij den aanvang toegedehende hoeveelheden meststoffen waren wat te groot (t.o.v. de kleine maat potten, die gebruikt werd). Daardoor trad een beschadiging op aan de planten, die op den kleigrond en bij het gebruik van enkelvoudige meststoffen het hevigst was.



De uitkomsten van de gloeirest-bepalingen staan in tabel 2 vermeld. Tabel 5 geeft een samenvatting voor de 6 grondsoort-bemesting combinaties, tabel 3 voor de andere combinaties. In grafiek 3 en tabel 6 is het verloop van de gloeirest (gemiddelde van alle waarnemingen) met den tijd weergegeven.

De gloeirest heeft zich tijdens de groeiperiode aanzienlijk gewijzigd. Tusschen 3 en 26 Mei trad een belangrijke daling op, die gepaard ging met een sterke vermindering van de neusrot-aantasting (grafiek 3, tabel 6). Deze daling moet toegeschreven worden aan een periode van krachtigen groei van de planten, waardoor veel zouten opgenomen werden. Uitspoeling kon niet plaats hebben, daar de potten op schalen stonden. In den veengrond, waarop de groei het sterkst was, was de daling van de gloeirest het grootst. In den zand- en in den veengrond

bogon deze daling reeds op 10 April, terwijl in den kleigrond de gloeirest nog tot 3 Mei stijgende was en daarna pas vrij sterk daalde. In den veengrond werden de hoogste gloeiresteijfers aangetroffen, wat verband houdt met het van nature in dezen grond aanwezige hooge gehalte aan zouten.

Uit de tabellen 3 en 5 blijkt, dat de gloeirest bij de bemesting met enkelvoudige meststoffen bijna dubbel zoo hoog geweest is als bij het gebruik van geconcentreerde meststoffen.

Tenslotte blijkt uit tabel 3, dat in de series met enkelvoudige meststoffen de pH gemiddeld een derde punt lager geweest is dan in de series met geconcentreerde meststoffen. Dit moet toegeschreven worden aan de physiologisch zure werking van 2 van de 3 gebruikte enkelvoudige meststoffen (zwavelzure ammoniak en superfosfaat). De sterke correlatie tusschen gloeirest en pH (grafiek 2) is dus niet enkel een gevolg van een beïnvloeding van de zoutconcentratie door de instelling van de pH, maar tevens een gevolg van een beïnvloeding van de pH door de wijze van bemesting.

#### e. Watervoorziening

Bij de zgn. gelijkmatige watervoorziening werden de planten aanvankelijk 3 maal per week, later dagelijks gegoten. Bij de ongelijkmatige watervoorziening geschiedde dit aanvankelijk slechts 1 maal per week en later om den anderen dag. Het optreden van neusrot is door dit verschil in gieten niet in het minst beïnvloed. Dergelijke kortstondige schommelingen in het watergehalte van den grond zijn dus blijkbaar van geen beteekenis voor het optreden van het neusrot. Waarschijnlijk zou het effect van de watervoorziening wèl duidelijk tot uiting gekomen zijn, wanneer schommelingen van langere periode toegepast waren, zoodat de plant gelegenheid gekregen had zich in te stellen op een ruime watervoorziening, en daarna plotseling een tijdlang met veel minder genoegen had moeten nemen.

#### f. Ontwikkeling van het gewas

Op 15 Maart werden de tomaatplanten in de potten gezet. Deze werden aanvankelijk in een komkommerkas geplaatst (op het pad tusschen de bedden). De temperatuur was hier hoog en de atmosfeer vochtig. De lichttoetreding liet echter spoedig te wenschen over. Al met al omstandigheden, waardoor een waterrijk, gevoelig gewas kon worden verkregen. Op 15 April werden de planten overgebracht naar een warenhuis, waar de temperatuur aanvankelijk lager was en de lucht minder vochtig. De lichttoetreding was hier echter gunstiger.

De ontwikkeling van de planten was niet in alle series gelijk, zooals o.a. blijkt uit de lengte-metingen. De gemiddelde plant-lengte per serie kan men vinden in tabel 7, en de gemiddelden voor verschillende combinaties van series in tabel 8. De verschillen komen het duidelijkst tot uiting bij de metingen op 9 April; later vervaagden deze verschillen eenigszins. Op den veengrond was de groei het best, op den kleigrond het minst. Verder was bij het gebruik van geconcentreerde meststoffen en in de alcalische series de groei wat beter dan bij het gebruik van enkelvoudige meststoffen er in de zure series (dit geldt vooral den kleigrond en den zandgrond).

#### g. Vruchtzetting

Op 3 Mei werd de vruchtzetting van de 1ste tros gecontroleerd. Geteld werden het aantal zich normaal ontwikkelende vruchten (kolom „aantal bloemen gezet”,)

het aantal knoopen (vruchten, die niet normaal uitgroeien, doordat geen bestuiving heeft plaats gehad), en het aantal afgevallen bloempjes (kolom „aantal bloemen niet gezet”) per tros. Deze aantallen staan vermeld in tabel 7, de gemiddelde percentages knoopen en afgevallen bloempjes voor combinaties van series in tabel 8.

Het totaal aantal gevormde bloempjes is vrijwel niet beïnvloed door de groei-factoren, die wij bij deze proef hebben laten variëren. Het aantal knoopen evenmin. Het aantal afgevallen bloempjes is echter bij het gebruik van enkelvoudige meststoffen ongeveer dubbel zoo groot geweest, als bij het gebruik van geconcentreerde meststoffen. Dit is in overeenstemming met onze ervaring, dat bij een hoge zoutconcentratie in den bodem bij verschillende gewassen spoedig verdroging en rui van de bloempjes optreedt. De sterke rui op den veengrond trad alleen bij de 1ste tros op, en hangt wellicht samen met de weelderige ontwikkeling van deze planten en de bijzondere atmosferische omstandigheden in de komkommerkas, waar de bloei van de 1ste tros plaats had.

#### *h. Oogstresultaten*

In tabel 9 is de totaal opbrengst en het aantal A-tomaten per serie opgegeven, benevens de opbrengsten tot en met 29 Mei en tot en met 5 Juni. In tabel 10 is voor verschillende combinaties van series de gemiddelde totaal opbrengst per serie vermeld, alsmede het percentage vruchten, dat reeds op 29 Mei en 5 Juni geoogst was.

Gelijkmatige watervoorziening, bemesting met geconcentreerde meststoffen en een hooge pH hebben het gemiddelde vruchtgewicht, en daardoor mede de opbrengst in kg gunstig beïnvloed. Op het aantal vruchten hebben deze factoren weinig invloed uitgeoefend. Op de verschillende grondsoorten was de opbrengst in kg ongeveer gelijk. Op den veengrond was het aantal vruchten het grootst, het gemiddelde vruchtgewicht dus het laagst, terwijl hier toch de meeste A-tomaten voorkwamen. Dit zal wel samenhangen met de latere rijping op veengrond, waardoor aan het einde veel kriel geplukt is. Op 29 Mei en 5 Juni bedroeg de oogst op den veengrond nog pas ongeveer de helft van de opbrengst op den zand- en den kleigrond.

#### *i. Optreden van neusrot*

In tabel 6 staat zowel het over alle series, als het over bepaalde combinaties van series, gemiddelde verloop van de neusrot-aantasting. In tabel 9 staat het aantal en het percentage neusrot-zieke tomaten aangegeven, dat in elke serie tot en met 29 Mei, 5 Juni en in het totaal geoogst is. In tabel 10 zijn de percentages neusrot-zieke vruchten van den oogst tot en met 29 Mei, 5 Juni en van den totalen oogst gemiddeld voor verschillende combinaties van series.

Het eerste, dat bij de bestudeering van deze cijfers opvalt, is dat het neusrot over de geheele linie in den aanvang het hevigst is opgetreden (op de 1ste oogstdatum 100 % aantasting). Daarna is het percentage sterk gedaald (grafiek 3). De sterke daling van het percentage neusrot volgde onmiddellijk op de aanzienlijke daling van de gloeirest van 3 tot 26 Mei. Het is echter de vraag, of de afname van het percentage neusrot inderdaad het gevolg is van deze daling van de gloeirest, daar de beschadiging van de vruchten waarschijnlijk toch wel meerdere weken voor de oogstdatum zal moeten hebben plaats gehad. De vraag doet zich voor, of de sterke aantasting van de het eerst geoogste vruchten nog

een gevolg kan zijn van de groote overgang, die de planten bij het uitpoten in de potten meemaakten. Ook is het mogelijk, dat de beschadiging samenhangt met de groote overgang in atmosferische omstandigheden bij het overbrengen van de planten uit de komkommerkas naar het warenhuis. Tot op dat tijdstip werd nl. nog geen neusrot waargenomen. In de beide laatstgenoemde gevallen zou de daling van het neusrot-percentage het gevolg kunnen zijn van een zekere aanpassing van de planten aan de veranderde omstandigheden.

Wel blijkt uit tabel 6, dat op den kleigrond, waarin de gloirest het langste hoog is gebleven, de daling van het neusrot-percentage pas een week later ingezet is, dan op den zand- en den veengrond. Daarna verliep de daling op den zand- en den kleigrond ongeveer gelijk, terwijl de daling op den veengrond hierbij steeds wat achter bleef. Dit is een gevolg van het langzamer afrijpen van de vruchten op den veengrond, waardoor de oogst hier op een later tijdstip viel. Het percentage neusrot van den totaal oogst was dan ook op den veengrond even groot als op den kleigrond en iets kleiner dan op den zandgrond, terwijl tot op 5 Juni het percentage neusrot op den veengrond 1,5 tot 2 maal zoo hoog was.

In verband met de vrijwel volkomen afwezigheid van neusrot op de latere oogstdata komen de verschillen in aantasting in de cijfers van den totaal oogst minder scherp tot uiting dan in de cijfers van den oogst tot en met 5 Juni. De resultaten op 5 Juni worden echter beïnvloed door de langzame afrijping op den veengrond. Daarom is besloten zoowel de neusrot-percentages van den totaal oogst als van den oogst tot en met 5 Juni wiskundig te verwerken.

De watervoorziening heeft op het optreden van neusrot geen merkbaaren invloed uitgeoefend. Om de berekening minder ingewikkeld te maken is de invloed van deze factor verwaarloosd. Elke groep van 2 series, die alleen in watervoorziening verschilden, werd dus beschouwd als 1 serie met 8 parallellen.

De invloed van de zuurgraad op het neusrot-percentage is zeer sterk geweest. Bij den totaal oogst kwam in de matig zure series dubbel zooveel neusrot voor als in de alcalische series, en in de zure series zelfs 6 maal zooveel. Deze verschillen zijn met het voortschrijden van den oogst zeker niet geringer geworden.

De invloed van de bemesting op het neusrot-percentage is maar weinig minder sterk geweest. Bij het gebruik van enkelvoudige meststoffen is het percentage neusrot ongeveer dubbel zoo hoog geweest als bij het gebruik van geconcentreerde meststoffen. Dit verschil is toegenomen het einde van den oogst wel wat kleiner geworden, hetgeen samen kan hangen met de aanzienlijke daling van de gloirest tijdens het verloop van den oogst.

*j. Bepaling van de betrouwbaarheid van de verschillen in neusrot-aantasting met de methode van „analyse of variance”*

In de tabellen 11 en 12 staat resp. voor den totaal-oogst en voor den oogst tot en met 5 Juni de strooijing van de neusrot-percentages benevens de F-waarde aangegeven. Hieruit blijkt, dat bijna alle interacties, alsmede de parallellen een kleinere of ongeveer even groote strooijing vertoonen als de zgn. restfout (= interactie „grondsoort  $\times$  zuurgraad  $\times$  bemesting  $\times$  parallel”). Het was dus volkomen verantwoord om de factor watervoorziening (nu bij parallellen!) uit te schakelen. Het is tevens verantwoord om de F-factor t.o.v. de restfout te berekenen. F's  $< 1$  zijn niet uitgerekend, daar 5 %- noch 1 %-punt ooit beneden de 1 kunnen dalen. Is  $F > 5$  %-punt, dan wil dit zeggen, dat er meer dan 95 % kans is, dat er reële verschillen in neusrot door de beproefde factor veroorzaakt zijn; is  $F > 1$  %-punt, dan is deze kans  $> 99$  %.

De interactie „grondsoort  $\times$  bemesting” was op 5 Juni betrouwbaar, maar bij den totaalooft vrijwel afwezig. Dit beteekent, dat de invloed van de bemesting op het neusrot niet op elke grondsoort gelijk geweest is. Dit blijkt echter veel duidelijker bij de correlatie-berekeningen, wanneer wij het verband tusschen de werkelijk aanwezige gloeiresten en de procentagos neusrot op de verschillende grondsoorten zullen beschouwen.

De interactie „zuurgraad  $\times$  bemesting” was op 5 Juni eveneens betrouwbaar, maar bij den totaalooft weinig betrouwbaar. Dit beteekent, dat de beide factoren „zuurgraad” en „bemesting” een anderen invloed uitgeoefend hebben wanneer zij tesamen, dan wanneer zij afzonderlijk aanwezig waren. Uit het volgende staatje blijkt, dat zij olkaars invloed versterkt hebben:

	% neusrot	Afwijking van het algemeen gemiddelde
Algemeen gemiddelde . . . . .	34,3	
Gemiddelde van zure series . . . . .	58,1	+23,8
Gemiddelde van series met enkelvoudige meststoffen . . . . .	48,2	+13,9
Gemiddelde van zure series met enkelvoudige meststoffen . . . . .	79,8	+45,5

Het percentage is dus in het laatste geval 7,8 % hooger dan zonder aanwezigheid van interactie het geval geweest zou zijn. Wellicht houdt deze interactie verband met de correlatie tusschen pH en gloeirest.

De interactie „grondsoort  $\times$  zuurgraad  $\times$  bemesting” was op 5 Juni zeer betrouwbaar, en ook bij den totaalooft nog betrouwbaar. Dit beteekent, dat de interactie tusschen „zuurgraad” en „bemesting” op haar beurt beïnvloed werd door de grondsoort. Uit het volgende staatje blijkt, dat deze interactie op veengrond kleiner was dan op klei- en zandgrond:

	% neusrot		
	Enkelv. mestst.	Geconc. mestst.	Verschil
Zure veengrond . . . . .	90	58	32
Zure kleigrond . . . . .	67	24	43
Zure zandgrond . . . . .	82	26	56
	Zuur	Alcalisch	Verschil
Veengrond . . . . .	90	52	38
Kleigrond . . . . .	67	8	59
Zandgrond . . . . .	82	13	69

Wellicht houdt dit verband met de omstandigheid, dat de correlatie tusschen pH en gloeirest in den veengrond afwezig was.

Tusschen de grondsoorten bestonden er bij den totaalooft geen betrouwbare verschillen, zoodat aan de wat sterkere aantasting op den zandgrond geen reële betekenis toegeschreven mag worden. Op 5 Juni werden echter zeer betrouwbare verschillen gevonden. Bekijkt men de verschillen afzonderlijk, dan blijken alleen die tusschen veengrond en de beide andere grondsoorten zeer betrouwbaar zijn (kans, dat ze roël zijn resp. 99,8 en 100 %). Deze verschillen zijn echter nit-sluitend een gevolg van de verschillende snelheid van afrijping van de vruchten. Toch was ook het verschil tusschen zand- en kleigrond zoodanig, dat het wel niet geheel aan toevallige omstandigheden toegeschreven zal mogen worden (kans, dat het roël is 91,9 %). Men mag uit deze gegevens niet de conclusie

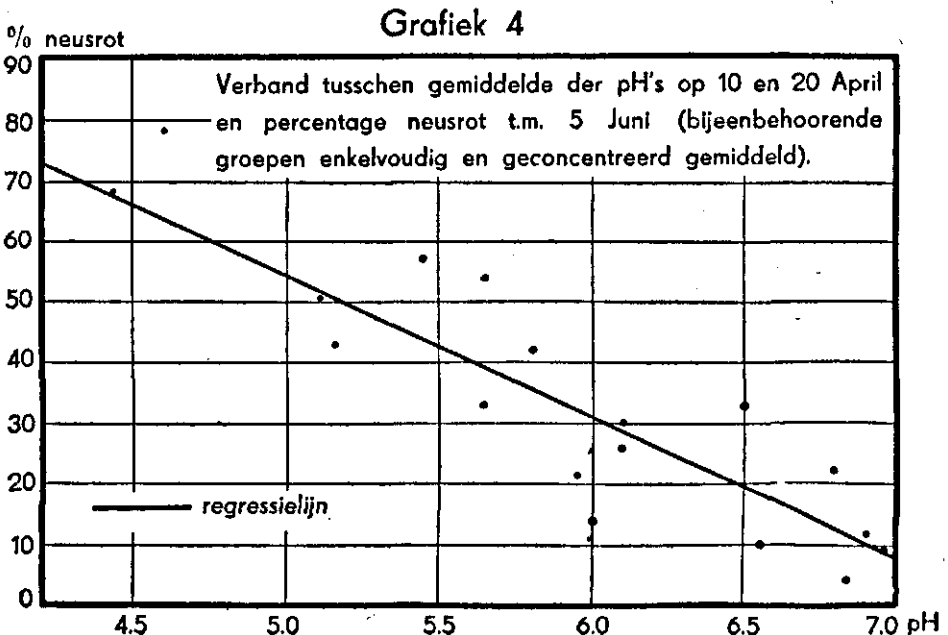
trekken, dat de grondsoort weinig invloed zou hebben op het optreden van neusrot. De grondsoorten zijn hier nl. niet onder gelijke omstandigheden vergeleken. In den veengrond was de pH het laagst, in den kleigrond wat hooger, en in den zandgrond nog hooger. Wij moeten dus veeleer concludeeren, dat de invloed van de grondsoort op de neusrot-aantasting gecompenseerd is door de verschillen in zuurgraad, of anders gezegd, dat op kleigrond het neusrot-verschijnsel bij het dalen van de pH niet in die mate toeneemt als op zandgrond het geval is, en dat op veengrond de pH nog verder moet zakken om een bepaalde graad van aantasting te verkrijgen.

Het verschil tengevolge van de bemesting was bij den totaaloogst nog zeer betrouwbaar, en op 5 Juni zelfs uitermate betrouwbaar (kans, dat het reël is resp. 99,8 en 100 %). De sterkere neusrot-aantasting bij het gebruik van enkelvoudige meststoffen kan dus als absoluut vaststaand beschouwd worden.

De verschillen tengevolge van de verschillende pH-instelling, waren zoowel op 5 Juni als bij den totaaloogst uitermate betrouwbaar. In het bijzonder moet de sterkere neusrot-aantasting in de zure series t.o.v. die in de matig zure series en natuurlijk in nog sterker mate t.o.v. die in de alcalische series als absoluut vaststaand beschouwd worden (kans, dat de verschillen reël zijn op 5 Juni resp. 100 en 100 %, bij den totaaloogst resp. 100 en 100 %). Het verschil tusschen de matig zure series en de alcalische series was op 5 Juni eveneens zeer betrouwbaar, maar bij den totaaloogst eenigszins twijfelachtig (kans, dat het reël is resp. 99,7 en 88,5 %).

*k. Correlatie-berekeningen tusschen neusrot-aantasting en gloeirest of zuurgraad*

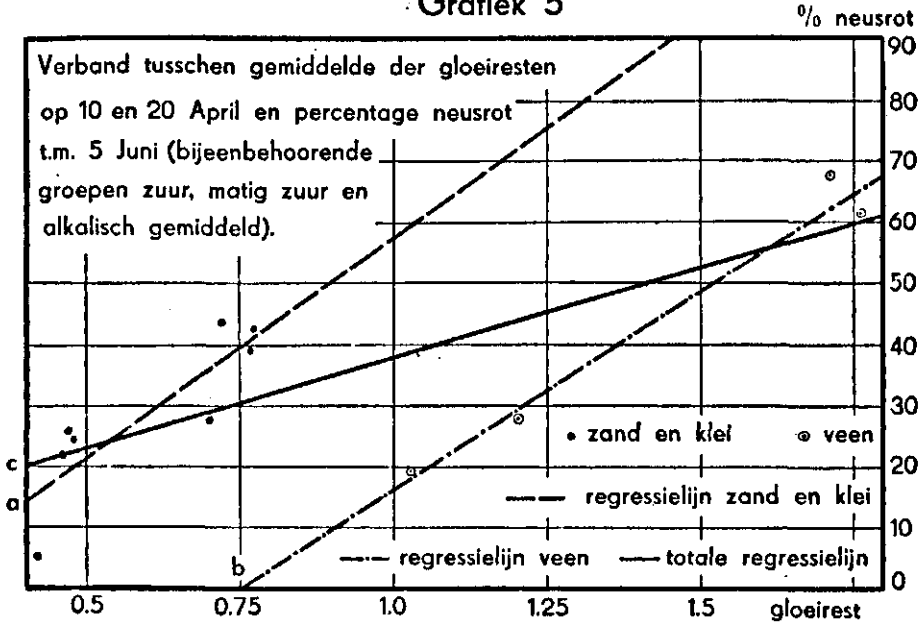
Voor de berekening van de correlatie tusschen neusrot-aantasting en pH,



alsmede van de correlatie tusschen neusrot-aantasting en gloeirest, achtten wij het wenschelijk, de percentages neusrot van de tot en met 5 Juni geoogste vruchten te gebruiken, daar hierin de verschillen in aantasting het scherpst naar voron komen. Het meest logische is natuurlijk, deze percentages te vergelijken met de pII en de gloeirest in de periode, waarin de betreffende vruchten gevormd zijn, dus eenigen tijd voor den oogst (17 Mei tot en met 5 Juni). Het is echter niet met zekerheid na te gaan, in welke periode de aanleg tot de beschadiging heeft plaats gehad. Tenslotte is voor de pII en de gloeirest het gemiddelde van de analyses van 10 en 20 April genomen.

Het verband tusschen de pII en het percentage neusrot is uitgezot in grafiek 4.

Grafiek 5



Om de correlatie duidelijker te doen uitkomen is getracht den invloed van de gloeirest uit te schakelen, door telkens, zoowel voor de pII als voor het percentage neusrot, het gemiddelde te nemen van 2 groepen, die enkel in bemesting verschilden. Zodoende werden i.p.v. 36 slechts 18 punten verkregen. Tusschen de aldus verkregen cijfers bleek een sterke negatieve correlatie te bestaan: correlatiecoëfficiënt  $-0,82 \pm 0,08$ . Dit beteekent, dat er ten naastobij een reohljnig verband bestaat tusschen de neusrot-aantasting en de pII. In de grafiek is de regressielijn ( $y = -22,8 x + 168,6$ ) geteekend, die aangeeft, welke neusrot-aantasting bij de verschillende pII's verwacht kan worden. Uit de lijnformule blijkt, dat bij een pII (x) van  $\pm 7,4$  de aantasting (y) = 0 wordt. Boven die pII zou dus onder de bij deze proef geheerscht hebbende omstandigheden geen neusrot voorkomen.

Het verband tusschen de gloeirest en het percentage neusrot is uitgezot in grafiek 5. Om de correlatie duidelijker te doen uitkomen is getracht den invloed van de zuurgraad uit te schakelen, door telkens, zoowel voor de gloeirest als voor het percentage neusrot, het gemiddelde te nemen van 3 groepen, die enkel-



in pH-instelling verschilden. Zodoende werden i.p.v. 36 slechts 12 punten verkregen. De correlatie was iets minder sterk dan tusschen pH en neusrot en positief: correlatie-coëfficiënt  $0,78 \pm 0,11$ . In de grafiek is de regressielijn c ( $y = 29,2 x + 8,2$ ) geteekend, die aangeeft, welke neusrot-aantasting bij de verschillende waarden van de gloeirest verwacht kan worden.

In grafiek 5 zijn de punten, die aan den veengrond ontleend zijn, met cirkels aangegeven. Het blijkt, dat deze punten eenigszins apart liggen. Berekent men de correlatie voor den veengrond en den zandgrond met den kleigrond afzonderlijk, dan worden zeer sterke positieve correlaties gevonden: correlatie-coëfficiënten resp.  $0,99 \pm 0,01$  en  $0,87 \pm 0,10$ . Hieruit blijkt, dat op een bepaalde grondsoort, er een vrijwel rechtlijnig verband bestaat tusschen de neusrot-aantasting en de gloeirest. In de grafiek zijn bovendien de regressielijnen b en a geteekend, die aangeven welke neusrot-aantasting er bij verschillende waarden van de gloeirest op veengrond ( $y = 64 x - 47,7$ ) en op klei- of zandgrond ( $y = 71,5 x - 13,6$ ) verwacht kan worden. Deze beide lijnen loopen practisch evenwijdig en veel steiler dan de eerst geteekende regressielijn (c). Uit de lijnformules volgt dat op veengrond de aantasting (y) bij een gloeirest (x) van  $\pm 0,75 = 0$  wordt, en op zand en kleigrond bij een gloeirest van  $\pm 0,20$ . Op veengrond komt dus bij een gloeirest beneden 0,75, en op zand en kleigrond bij een gloeirest beneden 0,20 onder de bij deze proef geheerscht hebbende omstandigheden geen neusrot voor (deze omstandigheden waren bijzonder gunstig voor het optreden van neusrot).

De regressielijn voor den veengrond is sterk naar rechts verschoven t.o.v. de regressielijn voor de andere grondsoorten. Dit beteekent, dat een bepaalde graad van neusrot-aantasting op den veengrond pas bij een aanmerkelijk hoogere waarde van de gloeirest ( $\pm 0,50$  hoger) optreedt dan op de andere grondsoorten. Dit houdt natuurlijk verband met het grootere waterhoudend vermogen van den veengrond, waardoor de relatieve gloeirest bij een bepaalde waarde van de gloeirest minder hoog is. Het is opmerkelijk, dat een dergelijk verschijnsel bij de zuurgraad niet duidelijk kon worden waargenomen. Dat op veengrond pas bij een lagere pH een zelfde aantasting verkregen wordt als op zand en kleigrond, moet dus toegeschreven worden aan een geringere gevoeligheid van den veengrond voor een hooge zoutconcentratie.

## VI. BESTRIJDING

Treedt het neusrot-verschijnsel op in het gewas, dan is het gewenscht zoo regelmatig mogelijk en gedurende den eersten tijd ruim water te geven, zoodat de watervoorziening van de planten zoo min mogelijk storing ondervindt. Daarna zal men echter zijn grond moeten laten onderzoeken. Blijkt de pH te laag te zijn, dan zal bekalking uitkomst brengen. Is daarentegen de gloeirest te hoog, dan is uitspoelen van den grond het aangewezen middel om het optreden van neusrot in volgende jaren te voorkomen. Voorts zal men voorzichtig moeten zijn met de toediening van stikstof en hiervan vooral niet te veel moeten geven op pas gestoomden grond. Is de grond slecht van structuur, wat echter alleen ter plaatse geconstateerd kan worden, dan moet getracht worden, deze, door gebruikmaking van organischen mest of anderszins, te verbeteren.

## VII. LITERATUUR

1. BAKER, R. E. D., Notes on the diseases and fruit rots of tomatoes in the British West Indies. *Tropical agriculture*, 16, p. 252-259, 1939.
2. BEWLEY, W. F., Diseases of glasshouse plants, London, 1923.
3. BROOKS, C., Blossom-end rot of tomatoes. *Phytopathology*, 4, p. 345-373, 1914.
4. CHAMBERLAIN, E. E., Blossom-end rot of tomatoes. *N.Z. Journal of agric.*, 46, p. 293-296, 1933.
5. KOOT, Y. VAN, Grond-ontsmetting door stoomen en beïnvloeding van bacterieleven en samenstelling van den grond. *Landb. Tijdschr.*, 54, p. 532-555, 1942.
6. PARK, M., A note on the occurrence of blossom-end rot of tomatoes at Anuradhapura. *Tropical agric. Ceylon*, 89, p. 141-147, 1937.
7. STUCKEY, H. P., Transmission of resistance and susceptibility to blossom-end rot in tomatoes. *Georgia exp. st. Bull.* 121, 1916.
8. WEBER, G. F., Blossom-end rot of tomatoes. *Univ. of Florida agric. exp. st. Press Bull.* 524, 1938.
9. YOUNG, P. A., A. L. HARRISON and G. E. ALTSTATT. Common diseases of tomatoes. *Texas agric. exp. st. Circ.* 86, 1940.

## SAMENVATTING

Het optreden van neusrot werd nagegaan bij een potproef, waarbij de factoren: grondsoort, zuurgraad, zoutconcentratie en watervoorziening verschillend genomen werden. Vergeliken werden een veengrond, een humushoudende zandgrond en een kleigrond met gering bufferend vermogen.

De pH werd ingesteld op 3 verschillende waarden (resp. zuur, matig zuur en alcalisch). Op den zandgrond was de pH het hoogst, op den veengrond het laagst. Verlaging van de pH had verhooging van de zoutconcentratie ten gevolge.

Gelijkwaardige hoeveelheden enkelvoudige en geconcentreerde meststoffen werden vergeleken. Met de enkelvoudige meststoffen werd een 3 maal zoo groote hoeveelheid zout in den grond gebracht. Tijdens den groei daalde de zoutconcentratie in den grond aanmerkelijk.

Kortstondige schommelingen in de watervoorziening, die gedurende de geheele groeiperiode op dezelfde wijze plaats hebben, hebben geen invloed op het optreden van neusrot.

De vruchtzetting van de eerste tros is bij het gebruik van enkelvoudige meststoffen slecht geweest.

De neusrot-aantasting was aanvankelijk zeer ernstig, maar is later practisch verdwenen. Daar op den veengrond de vruchtrijping langzamer plaats had, werden aanvankelijk op den veengrond veel hogere percentages neusrot aangetroffen dan op de andere grondsoorten. Bij deze proef heeft de grondsoort weinig invloed uitgeoefend op het optreden van neusrot (invloed gecompenseerd door pH-verschillen).

Een lage pH en een hooge gloei-rest hebben de neusrot-aantasting in sterke mate bevordert. Het verband tusschen neusrot-aantasting en pH of gloei-rest is ongeveer rechtlijnig. Een bepaalde mate van aantasting komt op veengrond echter pas bij een aanzienlijk hogere gloei-rest voor, dan op de beide andere grondsoorten.

Er bestaat een interactie tusschen zuurgraad en zoutconcentratie, zoodanig, dat een lage pH en een hooge gloei-rest elkaars effect versterken. Dit is niet het geval op den veengrond.

## SUMMARY

A study has been made of the disease of tomatoes called „blossom-end rot”. The experimental plants were grown in flower-pots. The nature of the soil, degree of acidity, salt concentration and water-supply were the factors differentiated. Peatsoil, sandy soil containing humus, and clay soil with little buffering capacity were compared. The pII was fixed at three different values, acid, medium acid and alkaline; it was highest on the sandy soil and lowest on the peat. Lowering the pII resulted in an increase in salt concentration.

Single and compound fertilizers were put into the soil. Both contained the same quantity of N, P and K; but the quantity of salt in the single fertilizers was three times as large as that in compound ones (see table on page 8). During growth salt concentration decreased considerably.

Fluctuations in the water supply of short duration, which occur in the same way during the entire period of growth, have no influence on the occurrence of blossom-end rot.

The setting of the first truss was unsatisfactory when single fertilizers were used.

The outbreak of blossom-end rot was very serious at first, but later it practically disappeared. Because the fruits ripened more slowly on the peat soil, the percentages of blossom-end rot found there at first were much higher than those found on the other kinds of soil. In this experiment the kind of soil used made little difference to the occurrence of blossom-end rot (influence compensated by pII-differences).

A low pII and a high salt concentration in the soil greatly increased the incidence of blossom-end rot. There was an almost direct relation between the occurrence of blossom-end rot and pII and/or salt concentration. A given degree of attack, however, occurred on peat soil only with a considerably higher salt concentration than on the two other kinds of soil.

There exists an interaction between the degree of acidity and the salt concentration of such a kind that a low pII and a high salt concentration intensify each other's effect. This, however, is not the case on peat soil.

TABEL I

## Verband tusschen neurot-aantasting en pH bij kalktrappenproef

Serie	Gem. pH	% neurot	Serie	Gem. pH	% neurot
Zp 3 . . . . .	4,42	73,7	Vp 3 . . . . .	3,76	41,4
Zp 4 . . . . .	4,22	61,8	Vp 4 . . . . .	4,60	15,5
Zp 5 . . . . .	5,08	43,2	Vp 5 . . . . .	5,99	0
Zp 6 . . . . .	5,71	30,0	Vp 6 . . . . .	6,64	0
Zp 7 . . . . .	5,96	32,5	Vp 7 . . . . .	7,19	0
Zp 8 . . . . .	6,46	2,7	Vp 8 . . . . .	7,25	0

TABEL III

## Gemiddelde pH, gloeirest en luchtdroog vochtgehalte bij verschillende combinaties van series

Combinatie	Gem. over heele periode			Combinatie	Gem. over heele periode		
	pH	Gloeirest	Vocht		pH	Gloeirest	Vocht
Zandgrond . . . . .	6,25	0,53	1,32	Enkelv. . . . .	5,8	0,99	3,20
Kleigrond . . . . .	6,0	0,64	1,65	Geconc. . . . .	6,15	0,57	3,20
Veengrond . . . . .	5,7	1,17	6,64	Ongeijkm. . . . .	6,0	0,78	3,22
Zuur . . . . .	5,2	0,91	3,05	Gelijkm. . . . .	6,0	0,775	3,17
Matig zuur . . . . .	6,1	0,745	2,99	Alle gr. . . . .	6,0	0,78	3,20
Alkalisch . . . . .	6,7	0,68	3,57				

TABEL IV

## Verloop van de gemiddelde pH bij de verschillende grondsoort-zuurgraadcombinaties

Grondsoort	Zuurgraad	10 April	20 April	3 Mei	13 Mei	26 Mei	12 Juli	Gem.
Zandgrond . . . . .	zuur	5,70	5,98	5,83	5,90	5,85	5,68	5,73
Zandgrond . . . . .	m. zuur	6,15	6,50	6,40	6,50	6,21	6,53	6,20
Zandgrond . . . . .	alkalisch	6,93	6,75	6,63	6,80	6,30	6,95	6,74
Kleigrond . . . . .	zuur	5,10	5,10	5,38	5,43	5,86	4,85	5,38
Kleigrond . . . . .	m. zuur	6,60	5,93	6,43	6,08	5,81	5,93	6,01
Kleigrond . . . . .	alkalisch	6,95	6,80	6,88	6,60	6,31	6,85	6,74
Veengrond . . . . .	zuur	4,25	4,73	4,73	4,78	4,77	4,63	4,65
Veengrond . . . . .	m. zuur	5,53	5,88	5,95	6,18	6,03	6,00	5,93
Veengrond . . . . .	alkalisch	6,60	6,45	6,65	6,48	6,48	6,78	6,58

TABEL V

## Verloop van de gemiddelde gloeirest bij de verschillende grondsoort-bemestingcombinaties

Grondsoort	Bemesting	10 April	20 April	3 Mei	13 Mei	26 Mei	12 Juli	Gem.
Zandgrond . . . . .	enkelv.	0,74	0,71	0,46	0,595	0,62	0,63	0,66
Zandgrond . . . . .	geconc.	0,44	0,47	0,615	0,34	0,26	0,30	0,40
Kleigrond . . . . .	enkelv.	0,705	0,74	1,025	0,79	0,69	0,675	0,78
Kleigrond . . . . .	geconc.	0,10	0,46	0,805	0,43	0,39	0,35	0,50
Veengrond . . . . .	enkelv.	1,87	1,63	1,585	1,555	1,25	1,27	1,53
Veengrond . . . . .	geconc.	1,14	1,09	0,635	0,81	0,56	0,54	0,80

TABEL VI

Verloop van pH, gloeirest en % neurot, gemiddelden over alle groepen					Verloop van het gemiddelde neurot-percentage voor combinaties van series									
Datum	pH	Gloeirest	Datum	% neurot	Zandgrond	Kleigrond	Veengrond	Zuur	Matig zuur	Alkalisch	Enkelvoud.	Geconc.	Gelijkm.	Ongeijkm.
10 April	5,9	0,88	17 Mei	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
20 April	5,9	0,855	22 Mei	72,5	61,1	92,3	87,5	95,8	43,0	50,0	94,4	64,0	61,8	60,0
3 Mei	6,1	0,855	29 Mei	39,6	40,3	31,3	37,4	57,8	35,9	26,1	58,5	26,0	44,8	35,2
13 Mei	6,1	0,755	5 Juni	9,1	0	7,6	23,4	18,3	27,0	2,7	14,1	3,9	10,2	7,0
26 Mei	6,0	0,635	11 Juni	1,0	0	1,7	1,0	2,2	0	0,9	2,2	0	0,5	1,3
12 Juli	6,0	0,63	18 Juni	0,5	0,5	1,0	0,7	1,2	0	0,5	1,2	0,4	0,7	0,8
			24 Juni	0,4	0	0,7	0,6	0,8	0	0	0,4	0,4	0,4	0,4
			7 Juli	0,5	0,9	4,7	1,4	5,1	0,8	0	3,2	0,7	2,7	1,6
			12 Juli	2,2	1,1	2,5	2,6	3,7	1,8	0,6	2,4	1,3	2,1	0,9

TABEL II

pH en electrost op de data van timesting en bij beoeding van de teelt (analyses van mengmonsters)

Grond- soort	Zuur- graad	Be- mesting	Watervoor- zetting	pH						Gloeirest, op droog omgerekend						Gem. der gloeiresten op 10 en 20 April			
				10 April	20 April	3 Mei	13 Mei	26 Mei	12 Juli	Gem. der pH op 10 en 20 Mei	10 April	20 April	3 Mei	13 Mei	26 Mei		12 Juli	Gem.	
Zander.	zuur	enkelv.	onegelijk.	5,7	5,3	5,7	5,7	6,5	5,0	5,65	5,5	1,01	0,91	0,85	0,76	0,79	0,83	0,875	0,96
Zander.	zuur	enkelv.	gelijk.	5,7	5,4	5,7	6,1	5,3	5,1	5,55	5,55	0,79	1,01	0,85	0,82	0,81	0,78	0,835	0,90
Zander.	zuur	geconc.	onegelijk.	5,6	5,1	5,9	5,6	5,4	5,9	5,65	5,35	0,67	0,77	1,33	0,38	0,24	0,38	0,66	0,72
Zander.	zuur	geconc.	gelijk.	5,8	5,7	5,9	5,9	6,3	6,7	6,05	5,75	0,78	0,64	1,60	0,61	0,26	0,41	0,715	0,71
Zander.	m. zuur	enkelv.	onegelijk.	6,0	5,9	6,2	6,3	6,8	6,3	6,25	5,95	0,61	0,73	0,55	0,94	0,75	0,49	0,63	0,67
Zander.	m. zuur	geconc.	onegelijk.	6,1	6,0	6,2	6,6	5,7	6,1	6,10	6,05	0,63	0,59	0,46	0,46	0,35	0,74	0,525	0,66
Zander.	m. zuur	geconc.	gelijk.	6,2	6,2	6,5	6,5	6,4	6,8	6,45	6,25	0,31	0,37	0,15	0,23	0,21	0,28	0,26	0,34
Zander.	m. zuur	enkelv.	onegelijk.	6,7	6,7	6,7	6,6	6,1	6,8	6,4	6,15	0,37	0,43	0,15	0,28	0,26	0,19	0,28	0,40
Zander.	alkal.	enkelv.	onegelijk.	6,7	6,5	6,7	6,6	6,3	6,6	6,45	6,7	0,79	0,33	0,67	0,44	0,52	0,44	0,565	0,66
Zander.	alkal.	enkelv.	onegelijk.	6,7	6,9	6,9	7,1	6,6	7,2	6,45	6,6	0,57	0,58	0,44	0,45	0,50	0,44	0,50	0,575
Zander.	alkal.	geconc.	onegelijk.	7,2	6,9	7,2	6,9	7,1	7,1	7,05	5,70	0,22	0,28	0,27	0,28	0,15	0,15	0,235	0,285
Kleigr.	zuur	enkelv.	onegelijk.	7,1	6,9	7,2	6,9	7,1	7,1	7,05	5,70	0,22	0,28	0,27	0,21	0,20	0,24	0,24	0,28
Kleigr.	zuur	enkelv.	onegelijk.	5,1	5,2	5,0	5,2	6,3	4,5	5,3	5,15	1,01	0,97	1,38	0,94	0,22	0,30	0,91	0,89
Kleigr.	zuur	enkelv.	gelijk.	5,2	5,1	5,1	5,1	5,4	4,6	5,1	5,15	0,66	0,69	1,43	0,87	0,96	0,89	0,95	0,82
Kleigr.	zuur	geconc.	onegelijk.	5,1	5,1	5,4	5,4	5,6	5,3	5,35	5,1	0,66	0,69	1,43	0,87	0,76	0,64	0,875	0,87
Kleigr.	m. zuur	enkelv.	onegelijk.	5,0	5,0	5,7	5,6	5,7	5,9	5,35	5,0	0,58	0,83	1,61	0,52	0,33	0,82	0,75	0,705
Kleigr.	m. zuur	enkelv.	onegelijk.	5,9	5,7	6,0	5,7	5,9	5,3	5,75	5,8	0,68	0,71	0,92	0,60	0,61	0,66	0,705	0,685
Kleigr.	m. zuur	geconc.	onegelijk.	5,5	5,8	6,2	5,9	5,6	5,2	5,75	5,65	0,78	0,65	1,07	0,78	0,81	0,73	0,805	0,715
Kleigr.	m. zuur	geconc.	gelijk.	6,3	6,1	6,7	6,3	6,2	6,7	6,35	6,2	0,37	0,30	0,43	0,37	0,43	0,20	0,35	0,335
Kleigr.	alkal.	enkelv.	onegelijk.	6,7	6,6	6,8	6,4	5,7	6,3	6,25	6,2	0,37	0,39	0,29	0,24	0,38	0,16	0,505	0,38
Kleigr.	alkal.	enkelv.	onegelijk.	6,8	6,6	6,5	6,5	6,2	7,0	6,6	6,7	0,52	0,65	0,60	0,87	0,74	0,69	0,68	0,585
Kleigr.	alkal.	geconc.	onegelijk.	7,2	7,1	7,0	7,1	6,3	7,1	7,05	7,15	0,23	0,18	0,88	0,71	0,78	0,15	0,605	0,545
Kleigr.	alkal.	geconc.	gelijk.	4,2	4,5	4,6	4,3	5,4	4,4	4,55	4,35	0,27	0,39	0,92	0,25	0,23	0,30	0,205	0,205
Veengr.	zuur	enkelv.	onegelijk.	4,2	4,5	4,6	4,7	4,4	4,4	4,4	4,35	1,68	1,68	1,66	1,65	1,07	0,97	0,37	0,33
Veengr.	zuur	geconc.	onegelijk.	4,3	4,5	4,6	4,7	4,4	4,4	4,4	4,35	1,80	1,62	1,57	1,41	1,24	0,99	1,46	1,68
Veengr.	zuur	geconc.	gelijk.	4,3	5,3	4,9	5,1	4,6	4,8	4,8	4,45	1,02	0,98	0,80	1,01	2	0,31	0,825	1,00
Veengr.	m. zuur	enkelv.	onegelijk.	5,7	5,8	5,7	5,9	6,7	5,9	5,7	5,75	0,91	0,71	0,58	1,05	0,35	0,66	0,71	0,81
Veengr.	m. zuur	enkelv.	onegelijk.	5,8	6,0	5,5	6,1	6,2	5,5	5,85	5,9	1,91	1,73	0,82	1,19	2	1,59	1,45	1,62
Veengr.	m. zuur	geconc.	onegelijk.	5,4	5,9	6,0	5,9	5,9	6,6	6,2	6,2	1,68	1,95	2,14	1,72	1,55	1,23	1,69	1,77
Veengr.	alkal.	enkelv.	onegelijk.	6,5	6,2	6,5	6,3	6,3	6,6	6,4	5,95	1,26	1,15	0,76	1,14	0,53	0,55	0,87	1,45
Veengr.	alkal.	enkelv.	onegelijk.	6,5	6,5	6,5	6,3	6,3	6,6	6,4	6,35	1,90	1,70	1,73	1,65	1,35	1,56	0,905	1,21
Veengr.	alkal.	geconc.	onegelijk.	6,5	6,5	6,8	6,5	6,6	6,7	6,5	6,5	2,25	1,70	1,59	1,59	1,35	1,58	1,67	1,80
Veengr.	alkal.	geconc.	onegelijk.	6,7	6,6	6,8	6,5	5,6	6,8	6,45	6,55	1,34	0,97	0,72	0,59	0,76	0,63	1,58	1,98
Veengr.	alkal.	geconc.	gelijk.	6,7	6,5	6,8	6,8	6,9	7,0	6,8	6,6	0,86	1,27	0,49	0,29	0,58	0,63	0,685	1,07

TABEL VII

## Waarnemingen betreffende groei en vruchtzetting

Groep				Gemiddelde lengte in cm		Vruchtzetting 1e tros 3 Mei (aant. per serie)			
Grondsoort	Zuurgraad	Bemesting	Watervoorziening	10 April	25 Juni	Bloemen gezet	Knoopen	Bloemen niet gezet	Bloei
Zandgr.	zuur	enkelv.	ongelijkm.	72,5	117	8	4	16	0
Zandgr.	zuur	enkelv.	gelijkm.	73 **	94	13°	1	7	0
Zandgr.	zuur	geconc.	ongelijkm.	83,5***	107	22	1	1	0
Zandgr.	zuur	geconc.	gelijkm.	85 ****	105	20	3	5	0
Zandgr.	m. zuur	enkelv.	ongelijkm.	77 ***	100	2	0	14	0
Zandgr.	m. zuur	enkelv.	gelijkm.	75 ***	103	18°	6	5	1
Zandgr.	m. zuur	geconc.	ongelijkm.	91 **	112	24	7	10	0
Zandgr.	m. zuur	geconc.	gelijkm.	88 ***	102	19	7	19	0
Zandgr.	alkal.	enkelv.	ongelijkm.	86 ****	102	14°	2	18	0
Zandgr.	alkal.	enkelv.	gelijkm.	86,5****	105	24	4	7	0
Zandgr.	alkal.	geconc.	ongelijkm.	94 *	113	23	2	3	0
Zandgr.	alkal.	geconc.	gelijkm.	92,5 *	103	25	1	2	0
Kleigr.	zuur	enkelv.	ongelijkm.	62,5	104+	19	1	7	0
Kleigr.	zuur	enkelv.	gelijkm.	65 *	84	16	3	6	0
Kleigr.	zuur	geconc.	ongelijkm.	80,5**	97	29	5	0	0
Kleigr.	zuur	geconc.	gelijkm.	74,5**	87	22	7	6	0
Kleigr.	m. zuur	enkelv.	ongelijkm.	78	106+	30	10	2	0
Kleigr.	m. zuur	enkelv.	gelijkm.	72,5	97	20	1	3	0
Kleigr.	m. zuur	geconc.	ongelijkm.	76	97	31	3	2	0
Kleigr.	m. zuur	geconc.	gelijkm.	76	107	27	3	0	0
Kleigr.	alkal.	enkelv.	ongelijkm.	81,5	120+	19°	0	9	1
Kleigr.	alkal.	enkelv.	gelijkm.	74	105	4°	0	0	2
Kleigr.	alkal.	geconc.	ongelijkm.	87,5*	103	19	9	2	0
Kleigr.	alkal.	geconc.	gelijkm.	80 **	101	25	10	4	0
Veengr.	zuur	enkelv.	ongelijkm.	89,5	119	4	2	21	0
Veengr.	zuur	enkelv.	gelijkm.	94,5	108	9°	1	23	0
Veengr.	zuur	geconc.	ongelijkm.	91,5***	120	12	3	11	0
Veengr.	zuur	geconc.	gelijkm.	88,5****	106	11	0	11	0
Veengr.	m. zuur	enkelv.	ongelijkm.	85,5*	103	10°	1	12	10
Veengr.	m. zuur	enkelv.	gelijkm.	91 **	105+	12°	3	25	0
Veengr.	m. zuur	geconc.	ongelijkm.	93,5*	112	15°	3	9	0
Veengr.	m. zuur	geconc.	gelijkm.	93,5**	121	16	2	9	0
Veengr.	alkal.	enkelv.	ongelijkm.	93,5*	116	11	3	15	10
Veengr.	alkal.	enkelv.	gelijkm.	105 *	119	12°	1	13	0
Veengr.	alkal.	geconc.	ongelijkm.	96 **	117	23°	5	4	1
Veengr.	alkal.	geconc.	gelijkm.	95 **	116	6°	5	10	11

Aantal \* = aantal getopte.

Aantal ° = aantal, waarbij de waarneming op de 2e tros betrekking heeft.

Aantal + = aantal doode.

TABEL VIII

## Waarnemingen betreffende groei en vruchtzetting. Gemiddelden voor combinaties van groepen

	Gem. lengte in cm		Vruchtzetting 1ste tros 3 Mei			
	10 April	25 Juni	Knoopen		Niet gezet	
			Aantal per serie	%	Aantal per serie	%
Zandgrond . . . . .	83,5	105	3,16	9,6	8,9	31,2
Kleigrond . . . . .	75,5	100	4,34	12,7	3,4	11,6
Veengrond . . . . .	93	114	2,42	8,8	13,6	48,4
Zuur . . . . .	80	104	2,58	8,8	9,5	34,8
Matig zuur . . . . .	83	105	3,84	10,8	9,15	31,2
Alkalisch . . . . .	89	110	3,50	11,4	7,25	25,2
Enkelvoudig . . . . .	81	106	2,38	7,6	11,3	40,2
Geconcentreerd . . . . .	87	107	4,22	13,1	6,0	20,8
Gelijkmatig . . . . .	84,5	109	3,38	10,5	8,65	32,2
Ongelijkmatig . . . . .	84	104	3,22	10,2	8,6	29,6
Alle groepen . . . . .	84	106	3,30	10,4	8,65	30,4

TABEL IX

Gemiddelde oogstresultaten per serie (voor iedere groep de som der 4 planten)

Groep				Totale oogst				Oogst t/m 5 Juni			Oogst t/m 29 Mei			
Grond- soort	Zuur- graad	Be- mesting	Watervoor- ziening	A	Totaal		Neusrot		Totaal aant.	Neusrot		Totaal aant.	Neusrot	
				aant.	Aant.	Gew. in g	Aant.	%		Aant.	%		Aant.	%
Zandgr.	zuur	enkelv.	ongelijkm.	0	68	1,249	13	19,1	17	13	76	14	12	86
Zandgr.	zuur	enkelv.	gelijkm.	0	75	1,527	31	41,4	95	31	88	29	29	100
Zandgr.	zuur	geconc.	ongelijkm.	8	79	2,575	13	16,4	34	13	38	26	12	46
Zandgr.	zuur	geconc.	gelijkm.	5	107	3,051	7	6,6	39	6	15	29	6	21
Zandgr.	m. zuur	enkelv.	ongelijkm.	0	89	1,932	6	6,8	18	6	33	12	6	50
Zandgr.	m. zuur	enkelv.	gelijkm.	2	97	2,615	6	6,2	24	6	25	17	6	35
Zandgr.	m. zuur	geconc.	ongelijkm.	3	86	2,334	6	7,0	26	5	19	19	5	26
Zandgr.	m. zuur	geconc.	gelijkm.	10	84	3,136	6	7,2	17	6	35	14	6	43
Zandgr.	alkal.	enkelv.	ongelijkm.	0	85	1,767	4	4,7	23	4	17	15	3	20
Zandgr.	alkal.	enkelv.	gelijkm.	10	95	2,720	5	5,3	18	3	17	10	3	30
Zandgr.	alkal.	geconc.	ongelijkm.	0	89	2,250	1	1,1	14	1	7	9	0	0
Zandgr.	alkal.	geconc.	gelijkm.	8	97	3,399	10	10,3	37	10	27	30	10	33
Kleigr.	zuur	enkelv.	ongelijkm.	0	56	1,145	16	28,6	12	9	75	11	9	82
Kleigr.	zuur	enkelv.	gelijkm.	0	93	2,179	19	20,4	24	13	62	18	13	83
Kleigr.	zuur	geconc.	ongelijkm.	0	89	2,826	4	4,5	28	3	11	16	3	19
Kleigr.	zuur	geconc.	gelijkm.	3	87	2,865	11	12,6	28	11	39	22	11	50
Kleigr.	m. zuur	enkelv.	ongelijkm.	2	83	2,167	8	9,7	29	8	28	18	8	44
Kleigr.	m. zuur	enkelv.	gelijkm.	9	71	2,678	3	4,2	15	3	20	9	3	33
Kleigr.	m. zuur	geconc.	ongelijkm.	0	76	2,617	0	0,0	26	0	0	12	0	0
Kleigr.	m. zuur	geconc.	gelijkm.	16	90	3,859	7	7,8	17	4	24	11	4	36
Kleigr.	alkal.	enkelv.	ongelijkm.	5	80	2,085	4	5,0	25	4	16	19	4	21
Kleigr.	alkal.	enkelv.	gelijkm.	8	97	2,345	0	0,0	7	0	0	2	0	0
Kleigr.	alkal.	geconc.	ongelijkm.	7	98	2,756	1	11,0	42	1	4	16	1	6
Kleigr.	alkal.	geconc.	gelijkm.	9	81	3,045	2	2,5	22	2	9	11	2	18
Veengr.	zuur	enkelv.	ongelijkm.	1	114	1,851	9	8,7	11	8	73	7	6	86
Veengr.	zuur	enkelv.	gelijkm.	1	120	2,054	29	22,4	23	23	100	18	18	100
Veengr.	zuur	geconc.	ongelijkm.	2	85	2,255	17	20,0	24	15	62	20	15	75
Veengr.	zuur	geconc.	gelijkm.	2	106	2,697	18	17,0	28	16	57	22	14	64
Veengr.	m. zuur	enkelv.	ongelijkm.	13	107	2,189	2	1,9	2	1	50	0	0	0
Veengr.	m. zuur	enkelv.	gelijkm.	13	96	2,513	14	14,6	12	10	83	11	10	91
Veengr.	m. zuur	geconc.	ongelijkm.	6	84	2,316	3	3,6	13	2	15	7	1	14
Veengr.	m. zuur	geconc.	gelijkm.	10	77	2,550	0	0,0	12	0	0	7	0	0
Veengr.	alkal.	enkelv.	ongelijkm.	10	85	2,484	5	5,4	5	3	60	4	3	75
Veengr.	alkal.	enkelv.	gelijkm.	15	132	3,869	3	2,3	5	1	20	3	1	33
Veengr.	alkal.	geconc.	ongelijkm.	2	83	2,529	1	1,1	16	1	6	8	1	13
Veengr.	alkal.	geconc.	gelijkm.	13	98	2,815	0	0,0	7	0	0	2	0	0

TABEL X

Gemiddelde oogstresultaten voor combinaties van groepen

Combinatie	Totaal oogst				Oogst t/m 5 Juni		Oogst t/m 29 Mei	
	Aantal per serie	Gew. in g per serie	Aantal A-tom. per serie	% neusröt	Aantal % van tot. oogst	% neusröt	Aantal % van tot. oogst	% neusröt
Zandgrond . . . . .	87,5	2380	3,8	11	29	33	22	41
Kleigrond . . . . .	83,5	2540	4,9	8	26	24	17	33
Veengrond . . . . .	101	2560	7,4	8	13	44	9	50
Zuur . . . . .	90,5	2180	1,8	8	29	58	22	68
Marig zuur . . . . .	86,5	2580	7,2	6	21	28	13	34
Alkalisch . . . . .	94,5	2680	7,3	3	19	15	12	21
Eukelv. . . . .	92,5	2180	4,9	11,5	20	47	14	57
Geconc. . . . .	89	2780	5,8	6,5	26	20	18	26
Ongelijkm. . . . .	86	2180	3,3	8	23	33	16	39
Gelijkm. . . . .	95	2780	7,4	10	22	35	16	43
Alle groepen.	90,5	2480	5,4	9	23	34	16	41

TABEL XI

Strooiingstabel voor neusröt-aantasting van den totaal oogst

Variatie door	Graden van onafhankelijkheid	Som kwadraten afwijking	Strooiing	F	5 %-punt	1 %-punt
Grondsoort . . . . .	2	298	149	1,86	3,34	-
Zuurgraad . . . . .	2	6.156	3.078	38,48	3,34	5,45
Bemesting . . . . .	1	654	654	8,18	4,20	7,64
Parallellen . . . . .	7	356	51	< 1	-	-
Gr x Z . . . . .	4	46	11	< 1	-	-
Gr x B . . . . .	2	152	76	< 1	-	-
Gr x P . . . . .	14	684	48	< 1	-	-
Z x B . . . . .	2	438	219	2,74	3,34	-
Z x P . . . . .	14	506	36	< 1	-	-
B x P . . . . .	7	496	71	< 1	-	-
Gr x Z x B . . . . .	4	1.116	279	3,49	2,71	4,07
Gr x Z x P . . . . .	28	1.667	59	< 1	-	-
Gr x B x P . . . . .	14	1.461	104	1,30	2,07	-
Z x B x P . . . . .	14	1.101	78	< 1	-	-
Gr x Z x B x P . . . . .	28	2.247	80	-	-	-
Totaal . . . . .	143	17.378	122	-	-	-

TABEL XII

Strooiingstabel voor neusröt-aantasting van den oogst t/m 5 Juni

Variatie door	Graden van onafhankelijkheid	Som kwadraten afwijkingen	Strooiing	F	5 %-punt	1 %-punt
Grondsoort . . . . .	2	9.792	4.896	9,43	3,34	5,45
Zuurgraad . . . . .	2	44.573	22.287	42,94	3,34	5,45
Bemesting . . . . .	1	27.945	27.945	53,84	4,20	7,64
Parallellen . . . . .	7	2.996	428	< 1	-	-
Gr x Z . . . . .	4	1.434	359	< 1	-	-
Gr x B . . . . .	2	5.190	2.595	5,00	3,34	5,45
Gr x P . . . . .	14	6.916	494	< 1	-	-
Z x B . . . . .	2	4.758	2.379	4,58	3,34	5,45
Z x P . . . . .	14	7.234	517	< 1	-	-
B x P . . . . .	7	3.840	549	1,06	2,36	-
Gr x Z x B . . . . .	4	9.601	2.400	4,62	2,71	4,07
Gr x Z x P . . . . .	28	11.911	425	< 1	-	-
Gr x B x P . . . . .	14	5.394	385	< 1	-	-
Z x B x P . . . . .	14	5.665	405	< 1	-	-
Gr x Z x B x P . . . . .	28	14.525	519	-	-	-
Totaal . . . . .	143	161.774	1.131	-	-	-