

ad  
Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

05  
P  
74

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

BIBLIOTHEEK  
Proefstation voor de Groenten- en  
Fruittelt onder Glas te Naaldwijk.

STIMULERING VAN DE WORTELONTWIKKELING BIJ HET OPTREDEN  
VAN VERTICILLIUM IN TOMATEN 1959.

door:

Ir. C.J.v.d. POST

Naaldwijk, 1961

2231326

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk.

I - 30

STIMULERING VAN DE WORTELONTWIKKELING BIJ HET OPTREDEN VAN VERTICILLIUM IN  
TOMATEN. 1959

Inleiding.

Tijdens zijn studiereis naar de V.S. <sup>van</sup> ~~xxx~~ Amerika in 1952 had ir. Y. van Koot vernomen, dat bij bonen de toediening van bepaalde groeistoffen bij de plantvoet tot stimulering van de bijwortelvorming leidde. Uit dezelfde tijd stamt een waarneming uit de praktijk, waarbij groeistimulering dank-zij groeistoffen <sup>zou</sup> zijn opgetreden. In een warenhuis waar veel Verticillium in tomaten voorkwam was in een gedeelte per ongeluk een grote dosis groeistof terecht gekomen. In dit gedeelte groeide het gewas opvallend goed door de Verticillium-aantasting heen.

Uit eigen ervaring en uit onderzoek in het buitenland is vast komen te staan, dat er in de groei van het wortelstelsel van de tomaat een periodiciteit optreedt. Tegen het begin van de oogst blijkt de groeisnelheid van de wortel sterk af te nemen, om pas nadat een aantal trossen zijn af-ge oogst weer op gang te komen. Behalve een kwestie van voedselconcurrentie, is hier mogelijk sprake van een groeibevloeding door verschillen in groeistofproductie in de plant.

Een en ander is de aanleiding tot enkele onderzoeken, waarin de invloed van groeistoffen op de vorming van bijwortels wordt nagegaan. Naast enige oriënterende proefjes, zijn in twee objecten groeistoffen gebruikt:

1. Bij een doorteelt van vroege stooktomaten. Hieraan is een apart verslag gewijd: "Bewortelingsproef bij zgn. doorteelt van vroege stooktomaten 1959".
2. In de koude teelt op enkele bedrijven waar men doorgaans veel last heeft van Verticillium.

De gegevens van de oriënterende proefjes en de proef op "slaapzieke" gronden worden in het onderstaande verslag behandeld.

## I. Oriënterende proefjes.

### 1. Opzet.

In samenwerking met van Dorst is nagegaan, welke middelen bruikbaar zijn en in welke concentratie het effect het gunstigst is.

Gebruikt zijn de groeistoffen:

2-4 -d  
 $\beta$  naphthoxyazijnzuur:  $\beta$  n.o.z. en  
 $\alpha$  naphtylazijnzuur:  $\alpha$  n.a.z.

Uiteenlopende hoeveelheden van deze stoffen, opgelost in alcohol en verdund met water zijn toegediend.

### 2. Werkwijze.

Omdat onbekend was hoe de groeistof het best verstrekt kon worden, zijn enkele methoden van toediening gebruikt.

- a. Bij reeds uitgepote planten is van de groeistofoplossing binnen een grondwalletje 500 cc rond de plantvoet gegoten. Vervolgens zijn de planten aangeaard.
- b. Aan jonge planten is de oplossing op de grond in een bloempot toegediend.
- c. Tenslotte is nog getracht om stimulering van de bijwortelgroei te verkrijgen door dik filtreerpapier gedrenkt in een groeistofoplossing rond de al of niet verwonde plantvoet te leggen.

### 3. Objecten en Resultaten.

Op 14 maart 1959 zijn bij planten van randrijen in enkele kassen van Barendse diverse doses van enkele groeistoffen gegoten:

- a. 2-4 -d; Oplossingen van 5, 10, 20 en 40 dpm in 2 cc alcohol per liter water. Per plant is 500 cc oplossing dus resp. 25, 5, 10 en 20 mg toegediend
- b.  $\beta$  n.o.z.; Oplossingen van 50, 100 en 200 dpm in 2 cc alcohol. Wederom 500 cc oplossing ofwel resp. 25, 50 en 100 mg per plant. Voorts de controles met alleen alcohol in water en met alleen water.

De eerste beoordeling vond plaats na 2 dagen, op 16 maart. De daarvoor liggende dagen was het bewolkt weer geweest. De objecten 10 en 20 mg 2-4 d gaven een ernstige tot zeer ernstige vergroeiing van de kop der planten te zien 2,5 en 5 mg vertoonden geen symptomen. Waar 50 en 100 mg  $\beta$  n.o.z. was toegediend was eveneens er ernstige afwijking te zien, bij 25 mg  $\beta$  n.o.z. waren de symptomen slechts zwak.

Een dag later, op 17 maart vertoonden ook de planten met 5 mg 2-4 d een zwak draaien van de bladeren en stengeldelen in de kop. De weersomstandigheden waren sinds de vorige dag (en ook de daaropvolgende weken) gunstig voor een

sterke verdamping.

Op 18 mrt. gaven de objecten met 2-4 d een verdere toename in de groei-stofvergiftiging te zien, alleen 2,5 mg 2-4 d was nog normaal. Met  $\beta$  n.o.z. werden alleen bij de hoogste dosis, 100 mg, nog ernstige symptomen geconsta-teerd. 50 mg was herstellende en 25 mg reeds geheel hersteld (groeistof af-gebroken?). Daarnaast trad een tweede afwijking op: geelverkleuring van de onderste bladeren. 5, 10 en 20 mg 2-4 d en 25, 50 en 100 mg  $\beta$  n.o.z. gaven elk in deze volgorde in toenemende mate verkleuring te zien. 25 mg 2-4 d ver-toonde een zwakke, alleen alcohol een zeer zwakke en de onbehandelde objecten geen verkleuring der bladeren.

Op 19 maart was de bladverkleuring nog iets ernstiger geworden; doch ook de onbehandelde planten toonden reeds een zekere veroudering van de onderste bladeren. Ten aanzien van de vervorming der plantkoppen gaf 2-4 d een verdere achteruitgang te zien. Bij  $\beta$  n.o.z. waren daarentegen alleen nog bij 100 mg per plant ernstiger ~~symptomen~~ <sup>symptomen</sup> zichtbaar; de planten met 25 en 50 mg waren geheel of bijna hersteld.

Intussen was op 17 maart het proefje uitgebreid, wederom bij randplanten in de kassen van Barendse, met de objecten: 12,5, 25 en 50 mg  $\alpha$  naphthylazijn-zuur ( $\alpha$  n.a.z.) en 5, 10 en 20 mg  $\beta$  n.o.z. Na twee dagen vertoonden de planten die 50 mg  $\alpha$  n.a.z. was toegediend een zwak kromgroeien van de stengel en bladeren in de kop. Van  $\beta$  n.o.z. gaf al-leen 20 mg/plant een zeer zwakke reactie te zien.

Bij de planten die door overdosering van groeistof ernstig misvormd wa-ren en bleven, ontstonden na enkele weken talrijke wortelbeginsels over de gehele lengte van de stengel. Deze planten waren echter dermate misvormd, dat de groei er totaal uit raakte en een gunstig effect uit bleef. Waar geen vergroeiingsverschijnselen zichtbaar bleven, ontstonden ook geen nieuwe wortelbeginsels. Het aanaarden had geen enkel resultaat. Het sterk drogende weer, waardoor de grond zeer moeilijk aan de oppervlakte ~~was~~ <sup>was</sup> vocht-ig te houden, is vanzelfsprekend ook nadelig geweest.

Op 8 april 1959 is een proefje opgezet met jonge tomatenplanten, die in bloempotten (inhoud + 1 l) waren opgepot in een potgrondmengsel. De volgende doseringen 2-4 d zijn toegediend, te samen met 100 cc water: 0,2 mg; 0,4 mg; 0,8 mg; 1,6 mg en 3,2 mg per plant. Per object werden 4 plan-ten behandeld.

Per object werden 4 planten behandeld.

Reeds binnen 24 uur waren de eerste symptomen zichtbaar bij de objecten met 1,6 en 3,2 mg per plant. Een dag later vertoonden ook de planten die 0,8

mg ontvangen hadden een zwakke vergroeiing, zelfs één plant van de 0,4-serie. Planten die duidelijk symptomen van vergroeiing gingen vertonen, raakten deze ook niet meer kwijt.

Er is dagelijks wat water gegeven.

Op 20 april zijn de planten opgeruimd. Enige reactie van de wortelgroei kon niet worden vastgesteld. Duidelijk kwam naar voren, dat 2-4 d reeds bij zeer lage doseringen tot deformatie van stengel en bladeren kan leiden, mits deze hoeveelheden nabij de actieve wortels worden toegediend.

In een derde proefje is alleen 2-4 d gebruikt. Bij planten die op 12 april waren uitgeplant, is 16 mei d.o.v. 5, 10 of 20 mg 2-4 d toegediend in 500 cc water. Op 19 mei werd bij elk der objecten met 2-4 d vergroeiingsverschijnselen waargenomen, sterker naarmate meer 2-4 d was verstrekt. Bij de beoordeling op 23 mei gingen de planten met 20 mg reeds afsterven, ~~op~~ de andere objecten herstelden zich enigszins.

Enkele van de behandelde planten waren uitgepoot voor <sup>een</sup> wortelraam. Na regelmatige beoordeling van de wortelontwikkeling was echter geen enkele invloed van de groeistoftoediening op de wortelgroei te constateren.

Tenslotte is nog nagegaan in hoeverre met een andere wijze van groeistoftoediening nog resultaten bereikt zouden kunnen worden. De groeistofoplossing is opgenomen in filter-watten, waarvan reepjes rond de plantvoet werden aangebracht, waarna met vochtige grond werd aangeaard. Tevens is van enkele planten de plantvoet beschadigd om het binnendringen van de groeistofoplossing te vergemakkelijken. Ook met deze wijze van toediening werden geen opzienbarende resultaten bereikt. Het sterk drogende weer heeft mogelijk ook hier een zeer ongunstige invloed gehad.

#### 4. Samenvatting en conclusie.

a. Bij de doseringen van de toegepaste groeistoffen waarbij geen blijvende schade aan de groei van de plant werd veroorzaakt, is geen enkele stimulering van de wortelontwikkeling waargenomen. Gemeten bij planten die reeds enkele trossen bezitten ligt deze <sup>grens</sup> ~~groot~~ voor de groeistof 2-4 d bij een dosis 2,5 mg per plant, met  $\alpha$  naphthylazijnzuur bij 50 à 100 mg en met  $\beta$  naphthoxyazijnzuur bij 25 à 50 mg per plant. In praktijkproeven zijn daarom de doseringen toegepast van 2,5 mg 2-4 d en 25 mg  $\beta$  n.o.z. per plant.

b. Bij groeistof-doseringen waardoor blijvende ernstige misvormingen optre-

den is vastgesteld, dat over de gehele stengel wortelbeginsels ontstaan. Uitgroei van deze beginsels tot bijwortels is niet waargenomen.

c. Het optreden van vergroeiingen van stengel en blad wordt sterk beïnvloed door de mate waarin de groeistof kan worden opgenomen. Worden de actieve wortels snel bereikt, dan geeft een veel lagere dosis reeds schade. Ook schijnt de plant bij zonnig weer sneller te reageren.

d. In het algemeen zijn de proeven zeer sterk in ongunstige zin beïnvloed door het zonnige droge weer. De aangeaarde grond droogde t.g.v. de hoge verdamping zeer snel uit, waardoor spoedig een weinig geschikt wortelmilieu<sup>u</sup> ontstond.

e. Aangezien uit de toepassingen van diverse wijzen van groeistoftoediening geen duidelijke verschillen verkregen werden, is in verdere proeven de eenvoudigste methode gevolgd:  
gieten van een waterige oplossing rond de plantvoet.

## II. Stimulering van de wortelvorming bij het optreden van Verticillium in tomaten.

### 1. Opzet.

Op drie bedrijven met slibhoudende zandgrond of zeer lichte zavel zijn organisch materiaal en groeistoffen toegediend om de wortelvorming te stimuleren en daara<sup>door</sup> de hinder die het gewas van Verticillium ondervindt zo mogelijk te verminderen.

Als groeistoffen zijn toegediend:

2-4 d, 2,5 mg per plant en  $\beta$  naphthoxyazijnzuur, 25 mg per plant.

Als organisch materiaal is een mengsel van 50% rotte mest en 50% Vinkeveens veen verstrekt. Hiermede is de grond tussen de paden bedekt, ongeveer 300 kg per warenhuis-poot.

Genoemde behandelingen en de combinaties hiervan zijn in drievoud uitgelegd (zie bijlage 1). Dit is geschied~~x~~ op de bedrijven van:

v.d Beukel, Lange Kruisweg, Maasdijk.

v.d. Burg, Boerenlaan, 's-Gravenzande.

Looyen, Monsterseweg, 's-Gravenzande.

### Werkwijze

Het organisch materiaal is in twee keer toegediend. Voor het uitplanten, van 8 tot 13 april, zijn in de helft van de vakken verhoogde paden aangelegd. In de verlaagde gedeelten is 150 kg organisch mengsel uitgespreid. Hierin zijn de planten uitgepoot. Na 3 weken, toen bij de meeste planten de 3<sup>e</sup> tros bloeide, is nogmaals 150 kg mengsel per warenhuispoot als dekmateriaal toegediend.

Ook de groeistof is tweemaal toegediend. Beide keren is per plant 2,5 mg 2-4 d of 25 mg  $\beta$  n.o.z. in 100 cc water gegeven. Dit geschiedde rond de plantvoet, waarna werd aangeaard. De eerste dosis groeistof is verstrekt eind april, toen de tweede tros bloeide. De tweede dosis is 20 mei toegediend, toen de 4<sup>e</sup> of 5<sup>e</sup> tros bloeide.

### 3. Resultaten.

Bij de objecten met afdek materiaal werd half mei een duidelijk sterkere groei waargenomen. De koppen waren dikker en het gewas iets hoger. Bij v.d. Burg en v.d. Beukel waren de verschillen het grootst. Op het bedrijf van Looyen was de stand nogal onregelmatig, organisch materiaal werkte echter ook hier gunstig. Gevolgen van het bijgieten van groeistof waren niet zichtbaar.

Begin juni tekende een aantasting van *Verticillium* zich duidelijk af. De groei werd zwakker en de zetting van de hogere trossen slecht. Bij v.d. Beukel was de groei zeer matig.

Bij de beoordeling op 23 juni waren de verschillen tussen de diverse behandelingen nagenoeg verdwenen. De zetting van de vijfde en hogere trossen liet zeer te wensen over. De grondafdekking had hierop geen invloed gehad. Van een gunstige invloed van de groeistof-toediening was geen spoor te bekenen. Nadelen werden ook niet geconstateerd.

Dat het effect van de afdekking het organisch materiaal niet blijvend is geweest heeft de volgende oorzaken:

1. Door het zeer zonnige en droge weer werd er snelle uitdroging van de grondoppervlakte en dus ook van het dekmateriaal bevorderd.
2. Op de betrokken bedrijven is weinig regelmatig of weinig doelmatig gegoten. Het laatste punt zal nader worden toegelicht.

Op het bedrijf van Looyen is slechts enkele keren een kleine hoeveelheid gegoten. De ontwateringsdiepte was hier ongeveer 60 cm zodat men het niet nodig oordeelde om veel te gieten. Vanaf 35 cm was de grond echter zeer slecht doorlatend (het-scheen met een poriën-volume van 30 à 35%) en dus ook zeer slecht opgevend.

Van den Burg verstreekte het water, naar achter-af bleek, grotendeels via

een infiltratie systeem, dus ondergronds. Ook op dit bedrijf is de tweede steek heischenig en slecht doorlatend (por. volume  $\pm 35\%$ ). Eind juni is geadviseerd om regelmatig van bovenaf water te geven. Verbetering van de groei is evenwel niet meer ingetreden.

Bij van der Beukel was de groei van het gewas zeer slecht. De watervoorziening heeft plaats gevonden met behulp van de slang, waarbij in hoofdzaak in de looppaden is gegoten. In het proefobject is het organisch mengsel dat tussen de paden in was aangebracht onvoldoende van water voorzien. Het warenhuisgedeelte buiten de proef was in stroken gestoomd, met als resultaat een goede groei. Hoewel het niet met zekerheid is komen vast te staan, wordt aangenomen dat de slechte stand van het gewas in het proefobject behalve door Verticillium mede door een aantasting van het aardappelaaltje is veroorzaakt.

#### Samenvatting en conclusies.

1. De toepassing van groeistoffen, tweemaal 2,5 mg 2-4 d of 25 mg  $\beta$  naphthoxy-azijnzuur per plant, heeft geen enkele invloed gehad op de wortelontwikkeling en de groei van de plant in het algemeen.
2. Wat betreft aard van de groeistof, dosis en wijze van toediening zullen meer voorbereidende proeven gedaan moeten worden om tot een goede praktijkproef te kunnen komen.
3. Het aanbrengen van organisch materiaal heeft aanvankelijk een groeiverbetering gebracht, maar in het ontwikkelingsstadium waarin zich een Verticillium aantasting normaal openbaart, werden alle objecten in gelijke mate aangetast.
4. Tengevolge van de sterke verdamping en door een onvoldoende watervoorziening van boven af, is het afdek materiaal snel verdroogd en weinig geschikt geweest om als afdek materiaal te dienen.
5. Het aanbrengen van afdek materiaal vóór het uitplanten heeft het nadeel, dat een groeistimulering wordt verkregen in een ontwikkelingsperiode van de plant waarin de groei reeds voldoende is, later aanbrengen heeft het nadeel, dat de verspreiding van het materiaal moeilijk is en veel arbeid vraagt.

januari 1961.

AvB.

De Proefnemer,

ir. C.J. v.d. Post.



P L A T T E G R O N D

1. Contrôle.
2. Groeistof: 2- 4d.
3. " B- Napht azijnz.
4. Afdekken org. materiaal.
5. " " " + 2- 4d.
6. " " " + B- Napht  
azijnz.

	1	4	3	
	2	5	6	
	3	2	1	
	4	6	5	
	5	1	4	
	6	3	2	
	K a	A b	P c	