

CB

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
3  
R  
20

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

---

Verslag van een studiereis naar  
de Verenigde Staten en Canada  
van 26 april tot 21 mei 1976

door :

dr.ir. A.Th.B. Rast

2238149

**Verslag van een studiereis naar de  
Verenigde Staten en Canada  
van 26 April tot 21 Mei 1976.  
door :  
Dr.Ir. A.Th.B. Rast**

7  
3  
R  
20

32153+54

(91+73)

VERSLAG VAN EEN STUDIEREIS NAAR DE VERENIGDE STATEN EN CANADA

*Stamboek nr.*

VAN 26 APRIL TOT 21 MEI 1976

*9109*

door : Dr.Ir. A.Th.B. Rast

---

### Inleiding

Voor de reis waren verschillende redenen aanwezig. Sedert de succesvolle toepassing van de zwakke TMV-stam M II-16 tegen het tomatemozaiek in Nederland werden op verzoek monsters van deze stam aan een aantal instellingen in de Verenigde Staten en Canada toegezonden. De resultaten die hiermee werden bereikt waren niet onverdeeld gunstig en het leek alleszins de moeite waard om achter de oorzaken te komen. In het seizoen 1973/1974 kwam in Nederland het resistente tomateras Sonato naar voren, waardoor een opzettelijke kiemplantinfectie met M II-16 in onbruik raakte. Aangezien deze resistentie ontleend was aan Amerikaanse selecties, was het interessant de stand van zaken met betrekking tot de TMV resistentie veredeling op te nemen. In het seizoen 1974/1975 werd in Nederland bij paprika een ernstige virusaantasting waargenomen door een aan dit gewas aangepaste TMV-stam. Een dergelijke paprikastam van het TMV was voor het eerst in de V.S. beschreven. Van belang was na te gaan in hoeverre deze stam een probleem vormde en wat eventueel aan veredeling op resistentie was gedaan. Tevens lag het in de bedoeling kennis te nemen van andere bij paprika voorkomende virusziekten.

### Overzicht van de reis

Maandag, 26 April : Vertrek uit Amsterdam naar New York en via Atlanta, Georgia naar Gainesville, Florida

Dinsdag, 27 April t/m Donderdag, 29 April : Verblijf in Gainesville.

Gesprekken met Dr.A.A. Cook en andere onderzoekers van het Dept. of Plant Pathology van de University of Florida.

Bezoek op Woensdag, 28 April aan het U.S.D.A. Horticultural Research Station in Orlando.

Vrijdag, 30 April : Vertrek uit Gainesville naar Dallas, Texas om het weekeinde bij een broer in het nabij gelegen Arlington door te brengen.

2.

- Zondag, 2 Mei : Vertrek uit Dallas naar Tucson, Arizona.
- Maandag, 3 Mei : Gesprekken met Dr.M.R. Fontes en Dr.M.H.Jensen van het Environmental Research Laboratory en Dr.M.R. Nelson van de University of Arizona.
- Dinsdag, 4 Mei : Vertrek uit Tucson naar Sacramento, California via Los Angeles.
- Dinsdag, 4 Mei t/m Donderdag, 6 Mei : Gesprekken met Dr. R.N. Campbell van het Dept. of Plant Pathology en met Dr. P.G. Smith van het Dept. of Vegetable Crops van de University of California te Davis. Bezoek op Donderdag, 6 Mei aan het produktiegebied van vollegronds-groenten in de Salinas vallei.
- Donderdag, 6 Mei : Vertrek uit San Francisco via Seattle, Washington naar Vancouver, British Columbia.
- Vrijdag, 7 Mei : Gesprek met Dr. R. Stace-Smith van het Agriculture Canada Research Station te Vancouver en bezoek aan een aantal tomatetuinders.
- Zondag, 9 Mei : Vertrek uit Vancouver naar Toronto, Ontario.
- Maandag, 10 Mei t/m Woensdag, 12 Mei : Gesprekken met Dr. B.H. MacNeill en andere onderzoekers van het Dept. of Environmental Biology van de University of Guelph. Bezoek op Dinsdag, 11 Mei aan het Agricultural Canada Research Station te Vineland en een aantal tomatetuinders en op Woensdag, 12 Mei aan het Muck Research Station in Holland Marsh.
- Woensdag, 12 Mei : Vertrek uit Toronto naar Lansing, Michigan.
- Donderdag, 13 Mei: Gesprek met Dr. S. Honma van het Dept. of Horticulture van de Michigan State University te East Lansing.
- Donderdag, 13 Mei: Vertrek uit Lansing naar Columbus, Ohio.
- Vrijdag, 14 Mei : Gesprekken met Dr. J.D. Farley en Dr. W. George van de Cooperative Extension Service te Columbus. Reis naar het Ohio Agricultural Research and Development Center (OARDC) te Wooster en ontmoeting met stafleden van de afdeling Plant Pathology aldaar.
- Zaterdag, 15 Mei : Rondleiding op het terrein en de kassen van het OARDC en excursie naar een aantal tomatetuinders in de omgeving van Cleveland. Reis naar Akron.

- Zondag, 16 Mei : Vertrek uit Akron via Pittsburgh naar Philipsburgh, Pennsylvania.
- Maandag, 17 Mei t/m Woensdag, 19 Mei : Gesprekken met Dr. E.L. Bergman en een aantal medewerkers van het Dept. of Horticulture en met Dr. J.S. Boyle en Dr. S.H. Smith van het Dept. of Plant Pathology van de Pennsylvania State University te University Park.  
Excursie op Dinsdag, 18 Mei naar een tomatetuinder.
- Woensdag, 19 Mei : Vertrek uit Philipsburgh naar Washington, D.C.
- Donderdag, 20 Mei : Gesprekken met Dr. R.P. Kahn en zijn medewerkers van het U.S.D.A. Plant Introduction Station te Glenn Dale, Maryland en met Mr. H.L. Hyland van het Germplasm Resources Laboratory te Beltsville. Beleefdheidsbezoek aan de Nederlandse landbouwattaché, de heer Ir.G.W.J. Pieters te Washington. Vertrek uit Washington via New York naar Amsterdam.

Dr. A.A. Cook, University of Florida, Gainesville  
-----

Het bezoek aan Gainesville was vooral bedoeld om Dr. A.A. Cook te ontmoeten die zich in het bijzonder met de veredeling van paprika op resistentie tegen virusziekten bezighoudt. Met Greenleaf en Heyn beschreef hij in 1964 de 'Samsun latent strain' van het tabaksmozaiekvirus, die vergelijkbaar is met de 'pepper strain' van McKinney (1952). De 'Samsun latent strain', die de aan het L-gen ontleende resistentie bij paprika doorbreekt, werd gevonden in Alabama en komt niet voor in Florida. Deze TMV-stam wordt in niet onbelangrijke mate met zaad overgebracht. Dr. Cook zou zelfs aanwijzingen hebben dat overdracht van het virus ook zonder verspenen van kiemplanten kan plaatsvinden. Dit zou zijn waargenomen aan planten van een selectie afkomstig van Dr. Heck in Porto Rico. In dit verband adviseerde Dr. Cook dan ook om voor zaadwinning uit te gaan van geheel virusvrije planten. De buitenteelten van paprika in Florida worden vooral aangetaast door virusziekten, welke op non-persistente wijze door bladluizen worden overgebracht. Omdat een bestrijding van deze vectoren weinig zinvol is, wordt een oplossing van het virusprobleem gezocht in het kweken van resistente rassen. Het selectieprogramma van Dr. Cook was gericht op het inbrengen van resistentie tegen het gewone TMV en de bladluisvirussen 'potato virus Y' (PVY) en 'tobacco etch virus' (TEV). Resistentie tegen de drie genoemde virussen wordt gevonden

in de Capsicum-herkomsten P.I. 264281 en P.I. 46252 (P-11). Waar echter de resistentie tegen het gewone TMV berust op een enkelvoudig dominant gen (het L-gen), zijn de resistenties tegen PVY en TEV gekoppeld in een enkelvoudig recessief gen. Een paprika-lijn, VR-2, die deze resistenties in zich verenigt, is onlangs vrijgegeven en wordt momenteel onder veldomstandigheden beproefd. Met het recente optreden van het 'pepper mottle virus' (PMV) dat tezamen met het PVY en TEV behoort tot de zogenaamde Potyvirus-groep moest het kwekerswerk opnieuw beginnen. Tot nu toe werd tegen het PMV geen resistentie gevonden. De Braziliaanse cultivar 'Avelar' bleek echter tolerant te zijn voor dit virus. Deze tolerantie werd met de resistentie tegen PVY (en dus ook TEV) samengebracht in nieuwe cultivars, waarvan drie in toetsing waren. Tevens zouden deze dominant resistent zijn tegen zeker één pathotype van de bacterie Xanthomonas vesicatoria en waarschijnlijk ook tegen het tweede pathotype.

Het 'cucumber mosaic virus' (CMV) vormt slechts incidenteel een probleem. Resistentie tegen dit virus zou volgens meldingen uit Louisiana en Israël (Shiffritz) voorkomen in wilde Capsicum-soorten. Dr. Cook acht het niet uitgesloten, dat een resistentie ook gevonden zou kunnen worden in paprikarassen.

Dr. S.M. Garnsey, USDA Horticultural Station, Orlando, Florida  
-----

De tweede dag van het verblijf in Florida werd besteed aan een excursie naar het zuidelijk van Gainesville gelegen gebied met uitgestrekte citrusboomgaarden nabij Orlando. Dr. S.M. Garnsey van het aldaar bezochte proefstation gaf een overzicht van de virusziekten in citrus.

Natuurlijke isolaten van het citrus exocortis viroid vertonen grote verschillen in de expressie van systematische bladsymptomen. De hevigheid van de symptomen, bestaande uit een epinastie en krullen van het blad, en de concentratie van het viroid blijken met elkaar gecorreleerd. Tussen de verschillende isolaten kan geen onderlinge uitsluiting in de plant ('cross protection') worden vastgesteld.

Voor de kunstmatige overbrenging van het CEV worden sneetjes met een mes aangebracht in de bast van jonge planten. Het direkt aansnijden met een besmet mes is daarbij doelmatiger dan het aanbrengen van het inoculum in vooraf met een steriel mes gemaakte sneetjes. Als ontsmettingsmiddel wordt natrium hypochloriet gebruikt. In boomgaarden vindt een sterke verbreiding van de ziekte plaats door machines, die de bomen volgens een heggensysteem

snoeien. De inzet van snoeimachines is nodig om arbeidskosten uit te sparen. Aangezien citrus exocortis geen ziekte met dodelijke afloop is, wordt de uitbreiding ervan niet als een bezwaar ervaren. Integendeel, men tracht de groeiremming door het CEV dienstbaar te maken aan het streven om de grootte van de bomen te beperken. Daarom wordt momenteel gezocht naar de meest geschikte CEV isolaten voor de diverse ent/onderstam-kombinaties. Bij het CEV wordt de ontwikkeling van duidelijke symptomen bespoedigd door temperaturen van 30° - 35°C. Het werk met CEV wordt daarom bij voorkeur in de zomermaanden uitgevoerd.

Het citrus tristeza-virus (CTV) is daarentegen zeer temperatuurgevoelig. Duidelijke symptomen worden met dit virus bij 21° - 25°C verkregen. Ook bij het CTV kunnen op basis van het 'stem pitting'-symptoom meer of minder virulente stammen onderscheiden worden. In tegenstelling met het CEV is bij het CTV echter sprake van een stammen interferentie. De indruk bestaat dat de van nature in citrus cultures voorkomende zwakke stammen door virulenter stammen verdrongen worden. De bestudering van natuurlijke isolaten van het CTV wordt ten zeerste bemoeilijkt omdat het door tenminste vier efficiënte bladluis-vectoren kan worden overgebracht. Daarbij raken de controle planten vaak geïnfecteerd met zwakke stammen. Om de beschermende werking van deze te toetsen worden 'challenge' inoculaties met virulenter stammen uitgevoerd. Met behulp van een kurkboor worden daarbij ponsstukken van de ene op de andere (boom)stam overgebracht.

Dr. Garnsey, heeft ook gewerkt met het 'citrus leaf variegation virus' (CLVV) en het 'citrus leaf rugose virus' (CLRV). Beide zijn in tegenstelling tot CEV en CTV ook op kruidachtige waardplanten over te brengen. Tussen het CLVV en twee stammen van CLRV is interferentie waargenomen. Van het laatste virus is de rol van de onderscheiden nucleoproteïnen en RNA's nagegaan.

Dr. M.R. Fontes, Environmental Research Laboratory (ERL), Tucson, Arizona  
-----

Het ERL onderzoekt de mogelijkheden om door een optimale benutting van de meest geavanceerde technieken, tuinbouw of andere takken van bedrijvigheid te vestigen in gebieden waar de natuurlijke hulpmiddelen schaars zijn. Men maakt o.m. gebruik van opblaasbare, dubbelwandige, plastic kassen, waarin de omstandigheden zodanig zijn aangepast, dat groenteteelt, maar ook de kweek van bijvoorbeeld zeegarnalen, mogelijk wordt in woestijngebieden. Zo was het ERL betrokken bij het opzetten van groenteteeltcentra op de eilanden Sadyat en Kharg in de Perzische Golf.

Dr. M.R. Fontes is als tuinbouwkundige belast met de beproeving van groenterrassen, in het bijzonder van tomaatselecties voor dergelijke projecten met diverse resistenties. In dit verband nam hij ook proeven met de zwakke TMV-stam, M II-16. Het oorspronkelijke inoculum bleek bij gebruik in Tucson niet aan te slaan. Met het resterende inoculum werd door Dr. M.R. Nelson van de University of Arizona een massa-vermeerdering op Nicotiana tabacum 'Samsun' toegepast. Infectie van de symptoomloze tabaksplanten werd vastgesteld door afzonderlijke terugtoetsingen op 'Xanthi nc.'. Met het uit 'Samsun' verkregen virus werden opnieuw proeven op tomaat uitgevoerd. Een maand na inoculatie van de tomaat werd een 'challenge' inoculatie uitgevoerd met een niet nader omschreven, virulenter TMV-stam, die na enige tijd toch symptomen veroorzaakte. De tomatplanten hadden toen een hoogte van ongeveer 1 m bereikt. Het is niet duidelijk geworden of deze symptomen het gevolg waren van de 'challenge' inoculatie of voortkwamen uit de eerste inoculatie met M II-16. Evenmin of deze symptomen gepaard gingen met een vermindering van de vruchtzetting. De proeven met betrekking tot kiemplantinfectie van vatbare tomaterrassen werden gestaakt omdat inmiddels TMV-resistente rassen beschikbaar waren gekomen. Achteraf is te betreuren dat het advies om een 'single lesion' isolatie toe te passen op het oorspronkelijke inoculum, niet werd opgevolgd. Mogelijk waren dan betere resultaten verkregen, hoewel toegegeven moet worden dat ook in Nederland de kiemplantinfectie niet altijd vlekkeloos is verlopen.

In Tucson werd een bezoek gebracht aan Environmental Farms Inc., een bedrijf waar tomaten en komkommers worden geteeld. De tomaten in de winterteelt waren van een voor TMV vatbare, Michigan/Ohio-hybride. In de voorjaarsteelt stonden zowel vatbare als heterozygoot resistente rassen, de laatste vermoedelijk van het type Tm-1/+. Tm-2/+. De komkommers, die van een uitstekende kwaliteit waren, waren van het vrouwelijk bloeiende ras Tosca van de Nederlandse firma Nunhem Zaden. Voor deze groene Europese komkommers wordt in de V.S. een actieve 'sales promotion' gevoerd.

In de winter zijn er geen afzetproblemen en worden de groene komkommers naar Canada met haar vele Europese immigranten geëxporteerd.

Dr. M.R. Nelson maakte een studie van de interacties tussen twee, serologisch en op waardplanten te onderscheiden, stammen van het 'squash mosaic virus' in pompoen (Cucurbita pepo) en in meloen (Cucumis melo). De twee stammen I H en II A, die zich in pompoen even sterk vermeerderen, sluiten elkaar in deze waardplant uit. In meloen, waar de stam I H zich sterker vermeerdert dan de stam II A, kan de laatste zich bij een gecombineerde infectie niet



handhaven. Meloen wordt door stam I H beschermd tegen stam II A, maar omgekeerd, niet door stam II A tegen stam I H.

Dr. P.G. Smith, University of California, Davis  
-----

Met betrekking tot de taxonomie van het geslacht Capsicum, waartoe de paprika behoort, is Dr. P.G. Smith een erkende autoriteit.

Behalve met de veredeling van de paprika op ziekte resistentie en andere eigenschappen, werkt hij ook aan de veredeling van tomaat.

Zo tracht hij (evenals trouwens Dr. E.A. Kerr van het Vineland Research Station, Ontario, Canada) van de door Dr. L.J. Alexander in Ohio ontwikkelde, TMV resistente rose tomaat weer een rode tomaat te maken.

De gecultiveerde Capsicums en een aantal wilde vormen zijn ondergebracht in vijf soorten, waarvan C. annuum, C. frutescens en C. chinense de meest bekende zijn. Er zijn tenminste tien wilde soorten beschreven. Aan de hand van levend plantmateriaal in de kas demonstreerde Dr. P.G. Smith de kenmerken, waarop de soorten onderscheiden worden. Belangrijk zijn bijvoorbeeld het aantal bloemen per stengelknop, het al of niet getand zijn van de kelk, de kleur van de helmknoppen, aanwezigheid van een honingmerk en andere kenmerken.

Kruisingen tussen C. annuum, C. frutescens en C. chinense onderling zijn zeer goed mogelijk en brengen een gedeeltelijk vruchtbare  $F_1$  voort. Het  $F_1$ -zaad van kruisingen tussen de genoemde en andere Capsicum-soorten is óf niet levensvatbaar óf brengt planten voort die in hoge mate steriel zijn.

Dr. R.N. Campbell, University of California, Davis.  
-----

Tijdens mijn verblijf in Davis fungeerde Dr. R.N. Campbell als mijn gastheer. Hij is vooral bekend geworden door zijn werk met het 'lettuce big vein' bij sla en de schimmel-vector Olpidium brassicae.

Op zijn laboratorium toonde hij mij de werkwijze waarop afzonderlijke zoosporangia van Olpidium worden gebracht bij jonge slaplantjes, groeiende in gepasteuriseerd zand in kleine plastic bekertjes.

Om het voortijdig vrijkomen van de zoosporen te voorkomen werden de gebufferde sporangiën-suspensies tijdens de bewerking bewaard op een ijsbad. Met een fase contrast microscoop worden afzonderlijke sporangia via een uitstrijkje op gekoelde water-agar opgespoord, uitgeponst en in een druppel gedestilleerd water overgebracht. Na controle van de inhoud wordt

het druppeltje met een fijn uitgetrokken pipet opgezogen en volgt inoculatie van het slaplantje.

Het uitvoeren van dergelijke 'single sporangium' isolaties heeft tot doel om, eventueel na een aantal herhalingen, virusvrije schimmelcultures te verkrijgen. Deze kunnen dan dienen om de betrekkingen tussen virus, vector en waardplant nauwkeuriger te bestuderen.

Naderhand kon ik tijdens een excursie door de Salinas vallei onder San Francisco nader kennis nemen van het LBV-probleem bij sla. Van deze gelegenheid maakte Dr. R.<sup>N</sup>. Campbell tevens gebruik om in zijn veldproeven waarnemingen te doen en grond- en bladmonsters van jonge sla te verzamelen. Een ernstige aantasting door 'lettuce big vein' doet zich in het bijzonder voor bij de wintersla. Lage temperaturen in de periode december-februari werken remmend op de Olpidium zodat het circa zes weken duurt voordat het LBV-agens in de jonge planten kan worden aangetoond. De trage groei van de planten werkt ernstige ziekteverschijnselen in de hand. De in april-mei gezaaide sla wordt onder invloed van de hoge temperaturen spoedig geïnfecteerd, maar vertoont door de snellere groei weinig symptomen. In zijn proeven tracht Dr. R.N. Campbell het tijdstip vast te stellen waarop het LBV-agens via de wortels de bovengrondse delen van sla binnendringt. Dit hangt ten nauwste samen met de omstandigheden welke voor de Olpidium van belang zijn: Beneden 14°C komen geen zoosporen vrij en deze hebben voor hun voortbeweging water nodig. Vandaar dat LBV op doorlatende zandgronden weinig of niet voorkomt in vergelijking met stagnerende leem- of kleigronden (tensiometers) !

Sla wordt behalve door 'lettuce big vein' aangetast door een groot aantal virussen waaronder het 'beet western yellow virus' en het 'beet yellow stunt virus'. Laatstgenoemde veroorzaakt phoëm necrose. Ook een Sclerotinia sp. treedt zeer schadelijk op. Een oogstgezelschap liet tussen 20 - 40% van de slakroppen, die door genoemde kwalen waren aangetast, op het veld achter.

Dr. R. Stace-Smith, Agriculture Canada. Research Station, Vancouver, British  
-----  
Columbia  
-----

In 1973 ontving Dr. R. Stace-Smith de zwakke TMV-stam M II-16 uit Engeland (Dr. J.T. Fletcher, A.D.A.S., Leeds). Bekend met de mogelijkheden, maar ook de moeilijkheden, bij gebruik van deze stam voor kiemplant infectie, besteedde hij vanaf het begin de grootste zorg aan de bereiding van het

benodigde inoculum. Daarbij werd een herhaalde 'single lesion' isolatie toegepast. Als waardplant voor de vermeerdering werd 'Samsun' tabak en geen tomaat gebruikt. Reeds de eerste proeven in de praktijk overtuigden de betrokken tuinders van de waarde van kiemplant infectie met M II-16. In 1975 werden met gunstige gevolgen ongeveer 200.000 kiemplanten geïnoculeerd. Dit betekende 20% van de met tomaat beteelde oppervlakte. In het algemeen gaat men bij de advisering van de maatregel zeer omzichtig te werk. Eerst wordt de tuinder als het ware aangepraat dat het hem vertrouwde tomatemozaiek een probleem is. Pas wanneer hij daarvan overtuigd is gaat men tot kiemplantinfectie over.

Tijdens een excursie werden drie tomatebedrijven bezocht. De eigenaar van het eerste bedrijf was van Filippijnse oorsprong. In een sterk verouderde kas werd het ras Vendor (Tm-1/Tm-1) geteeld, dat zwakke mozaieksymptomen vertoonde. De stand van het gewas wees op een te hoog zoutgehalte van de grond en een aantasting door de kurkwortelschimmel ('brown root rot'). Voor het volgende tomategewas zou het gebruikelijke grondstomen worden nagelaten en plaats maken voor methylbromide-ontsmetting. Verder werd overwogen om kiemplantinfectie te introduceren.

Op het volgende bedrijf met een tuinder van Japanse oorsprong werden dezelfde ziekteproblemen aangetroffen. De mozaieksymptomen waren hier en daar kenmerkend voor een gele kringvlekkenstam van het TMV. Verder kwam hier een aantasting door Verticillium voor. Ook op dit bedrijf zou in de volgende teelt kiemplantinfectie worden toegepast.

In de twee moderne kassen van het laatste bedrijf, toebehorend aan de Nederlandse immigrant Tony Duyvestein uit Naaldwijk, worden afwisselend tomaten en komkommers geteeld. Het tomategewas van het ras 'Vendor' was geheel vrij van TMV-symptomen en bleek in het kiemplant stadium te zijn geïnfecteerd met M II-16. In het komkommersgewas met de rassen 'Farbio' en 'Uniflora' van de firma Nunhem kwam enig vruchtrot voor door Mycosphaerella. De aantasting wordt hier naar de zwarte sclerotien op de stengels 'black vine rot' genoemd.

Dr. B.H. MacNeill, University of Guelph, Guelph, Ontario  
-----

Reeds geruime tijd houdt Dr. B.H. MacNeill zich bezig met de fysiologische basis van de TMV resistentie bij tomaat. In vatbare tomatplanten, die met TMV waren geïnfecteerd, werd de vorming van een eiwitachtige remstof vastgesteld, die voorlopig met AVP ('anti viral principle') werd aangeduid. Hiervan uitgaand worden momenteel de stoffelijke veranderingen nagegaan aan

cultures van protoplasten van een homozygoot resistente tomaat (Tm-2/Tm-2). De protoplasten-systemen geïnoculeerd met stam 0 of stam 2, worden vergeleken met TMV-vrije cultures. Verwacht wordt, dat stam 0 in het systeem aanleiding zal geven tot de ontwikkeling van AVP. Er zijn van dit onderzoek nog geen resultaten bekend.

De kiemplantinfectie met de zwakke TMV-stam, M II-16, is in Ontario niet overal met succes toegepast. Terwijl de proeven van Dr. B.H. MacNeill in het gebied rond 'Holland Marsh' als geslaagd werden beschouwd, waren de resultaten verkregen door Dr. Z.A. Patrick (University of Toronto) twijfelachtig. Deze kwestie werd daarom besproken op een bijeenkomst, die op het Vineland Research Station was belegd.

Behalve de genoemde personen namen aan deze bespreking deel de viroloog Dr. W.G. Kemp en de plantenveredelaar Dr. E.A. Kerr alsmede een aantal personen van de voorlichtingsdienst. Als mogelijk reden voor het uitblijven van een beschermende werking door M II-16 werd genoemd dat deze slechts op zou gaan tegenover Nederlandse TMV-stammen. Waarschijnlijker is echter dat M II-16 niet is aangepast aan de gebruikte tomatersassen. Uit Finland werd immers gemeld dat de bescherming door M II-16 alleen werkte bij Nederlandse rassen, maar niet bij Finse rassen. Het ontbreken van een beschermende werking zou ook verklaard kunnen worden door verschillen in kasklimaat. Temperaturen boven 30°C komen in Ontario in de voor- en najaarsteelten (zaaitijden respectievelijk februari/maart en juli/augustus) vaker en langduriger voor dan in Nederland. Dergelijke hoge temperaturen worden in het algemeen niet verdragen door M II-16. De situatie met betrekking tot infectie van tomatezaad met normale TMV-stammen, die bij een opzettelijke kiemplantbesmetting storend kunnen werken, werd niet opgehelderd.

In de namiddag werd een excursie gemaakt naar vier tomatebedrijven, waaronder drie van Nederlandse immigranten.

Geen van de tuinders, die meestal het virus tolerante ras 'Vendor' teelden, had dit jaar kiemplantinfectie toegepast. Bij de laatstbezochte tuinder, ene Bram Boekestein, kwam een aantal zaken naar voren, die op de bespreking niet aan bod waren gekomen. Twee jaar geleden deed deze tuinder zeer gunstige ervaringen op met M II-16. De zwakke stam werd toen met de hand aangebracht op planten die op het punt stonden te worden uitgeplant. Het daaropvolgende jaar werden kiemplanten met hetzelfde monster M II-16 (men had de man vanuit Nederland maar tegelijk voor vijf jaar bevoorraad !) met de verfspuit behandeld. Dit gebeurde naar de indruk van de tuinder zelf met een te geringe druk. De mislukking van de kiemplantinfectie in dat jaar moet geweten worden aan het gebruik van verouderde smetstof, maar vooral aan onvoldoen-

de ervaring in het hanteren van de verfspuit.

De volgende dag werd een excursie gemaakt naar het gebied 'Holland Marsh' bij Bradford en het daarin gelegen Muck Research Station dat geleid wordt door een oud-Rotterdammer, de heer Matthew Valk. In dit gebied wordt een grote verscheidenheid groenten geteeld op zuiver veen.

De tuinbouwbevolking vertegenwoordigt 27 ethnische groepen. Bij een bezoek aan twee bedrijven met kastomaten was de weelderige groei van het gewas opvallend, evenals het vrijwel of geheel ontbreken van mozaïeksymptomen. Een voorjaarsteelt van een vatbare Michigan/Ohio-hybride wordt afgewisseld door een najaarsteelt van het tolerante ras 'Vendor'. Er werd beweerd, dat op één van de bedrijven, toebehorend aan een zekere Bob Voorburg, het gewas in 13 opeenvolgende jaren steeds virusvrij was gebleven !

Dit werd bevestigd door Dr. B.H. MacNeill, die jaarlijks gewasmonsters verzamelt in de hoop er een natuurlijke zwakke TMV-stam te vinden.

Dr. S. Honma, Michigan State University, East Lansing, Michigan

---

Het veredelingswerk van Dr. S. Honma in tomaat en paprika heeft praktisch bruikbare rassen opgeleverd. Het TMV tolerante tomateras 'Motored' is van zijn hand, evenals het TMV resistente paprikaras 'Sonnette'. Uit een kruising van 'Motored' en 'Prospector' (Purdue-42) is later nog de 'Eureka'-lijn no. 273 ontwikkeld, die weinig onderdoet voor de nog steeds ongeslagen, vatbare Michigan-Ohio hybride no. 3.

Voor de toetsing op TMV resistentie wordt gebruik gemaakt van de synergistische werking van het 'potato virus X' (PVX), dat bij aanwezigheid van TMV een necrotische reactie teweegbrengt. De laatste beoordeling op symptomen vindt 12 weken na een dergelijke rigoureuze toetsing plaats. Betreft het de splitsingsgeneratie ( $F_2$ ) van een kruising dan wordt tevens een aantal resistente planten geselecteerd om als kruisingsouders voor de volgende kruising te dienen. Als regel past Dr. S. Honma namelijk de methode van herhaalde terugkruisingen niet toe. Bij de winning van zaad wordt geen op het PVX gerichte ontsmetting uitgevoerd. Het zaad ondergaat een normaal fermentatie-proces, dat slechts in spoedgevallen wordt vervangen door een zoutzuurbehandeling.

Dr. S. Honma werkt onder meer aan een veredelingsprogramma dat tot doel heeft de Tm-2 resistentie uit de Pérou-2 (uit Montfavet, France) en de Tm-1 tolerantie te combineren. Het eerste resultaat, bestaande uit 27 tomaat selecties wordt thans beproefd op opbrengst en vruchtkwaliteit. Als volgende stap zullen de

de overgebleven lijnen afzonderlijk met de TMV-stammen 1 en 2 getoetst worden. In Michigan worden diverse paprika rassen buiten geteeld voor de inmaak (80%) en de verse consumptie. Aangezien deze rassen alle vatbaar zijn voor het gewone TMV, voorziet een ander veredelingsprogramma in het inbrengen van de zogenaamde L-gen. Dit programma heeft inmiddels geleid tot de uitgifte van het bovengenoemde ras 'Sonnette', dat de resistentie tegen TMV ontleent aan 'Keystone Resistant Giant'.

Ook wordt bij paprika gewerkt aan resistentie tegen het 'cucumber mosaic virus' (CMV) en het 'tobacco etch virus' (TEV), evenals tegen de bacterie Corynebacterium michiganensis. Voor de virus resistentie wordt uitgegaan van de rassen 'Avelar' en 'Agronomico', die tevens bestand zouden zijn tegen de schimmel Verticillium.

In verband met de beperkte kasruimte (en waarschijnlijk ook de betere symptoom-expressie !) worden de toetsingen op tomaat in de winter, die op paprika in de lente uitgevoerd. Paprika-lijnen worden verder aan een 'natuurlijke selectie-druk' onderworpen door ze in het voorjaar buiten uit te planten. In het najaar is dan een goede beoordeling mogelijk aan onaangetast gebleven planten.

Wat de toetsing van paprika in de wintermaanden betreft, acht Dr. S. Honma waarschijnlijk dat een hogere temperatuur en bijbelichting het aflezen van symptomen zal vergemakkelijken.

#### Dr. J.D. Farley, Cooperative Extension Service, Columbus, Ohio

Sedert Dr. L.J. Alexander aan het Ohio Agriculture and Development Center (OARDC) te Wooster, Ohio, een aantal tegen TMV resistente en voor 'internal browning' ongevoelige tomaterrassen had ontwikkeld, wordt er op dit centrum geen aandacht besteed aan virusziekten bij tomaat.

Zijn opvolger, Dr. J.D. Farley, thans werkzaam bij de Cooperative Extension Service te Columbus, houdt zich echter nog bezig met resistentie toetsingen naast zijn taak als voorlichter. Jaarlijks worden door hem 120-150 tomaat-herkomsten getoetst tegen Fusarium (3 fysio's), Verticillium, Botrytis, Corynebacterium michiganensis en TMV, van welke laatste de Ohio-stam V (Pelham 2<sup>2</sup> ?) gebruikt wordt.

Te Columbus werd ik voorgesteld aan de veredelaar Dr. W. George. Deze werkt aan een verbetering van de door Dr. L.J. Alexander ontwikkelde tomaterrassen. Gebleken is dat deze nog steeds geen volmaakte vruchtzetting geven. Vandaar dat de praktijk weer een toenemende belangstelling krijgt voor automatische trilsystemen. Voorts wordt (zelfs hier !) gewerkt aan een rode, in plaats van

een rose tomaat. Voor deze rose tomaat is de afzet beperkt tot Ohio en Toronto.

Onder leiding van Dr. W. George is een aantal studenten bezig aan een aantal veredelingsprojecten bij tomaat. Eén van de onderwerpen is bijv. de gebruikmaking van heterostylie, eventueel op te wekken door stralingsmutatie, ter vereenvoudiging van de kruisingstechniek. Hierbij is de bedoeling dat vaderlijnen voorzien worden van een korte, moederlijnen daarentegen van een lange, uitstekende stijl. Door de laatste eigenschap kan een verwijdering van de helmknoppen vóór een kruising worden nagelaten. Een ander onderwerp is de ontwikkeling van een toetsingsmethode voor Botrytis resistentie. Voorlopig is de werkwijze dat van te toetsen tomataplanten een blad wordt afgebroken en een sporesuspensie met een injectiespuit wordt aangebracht in het verse wondvlak. Voor een incubatie bij hoge relatieve luchtvochtigheid worden de planten vervolgens gedurende 48 uur onder doorzichtige plastic folie gehouden. Er werden frappante verschillen in vatbaarheid tussen een aantal tomatelijnen waargenomen.

Voorts zijn programma's in uitvoering waarbij tomaten geselecteerd worden op hun bestendigheid tegen ongunstige groei-omstandigheden ('stress conditions'). Het is gebleken dat selecties voor groei onder lichtarme omstandigheden in de winter, het ook goed doen bij hoge temperaturen van 35° - 40°C in de zomer.

In een ander programma wordt ingegaan op fysiologische verschillen met betrekking tot de opneming van voedingselementen. Drie selecties waren in beproeving bij vier K-bemestingstrappen.

Bladanalyses zijn bij dit onderzoek een noodzakelijk hulpmiddel. Verschillen in K-opname zijn vaak niet terug te brengen tot verschillen in omvang van het wortelstelsel, terwijl gelijke wortelstelsels kunnen verschillen in de doelmatigheid van de opneming.

De tomateselecties van Dr. W. George worden door Dr. J.D. Farley in rassenproeven ondergebracht op het OARDC en op tuindersbedrijven. Van de laatste werden er tijdens een excursie twee bezocht. Op het eerste bedrijf, dat van de hr. John Drolinger, werden de opbrengsten uit de rassenproef uitgedrukt in het aantal dozen geoogste tomaten (8 lbs per doos). Als vergelijking dienden de twee TMV-resistente rassen, WR-11 en WR-13, die ook in de teelt stonden aangeplant. Als bijzonderheid van dit bedrijf werd genoteerd, dat het reeds voor het tweede jaar enige schade ondervindt van een Fusarium oxysporum die nader als een 'root and crown rot'-fysio (3?) werd omschreven.

Op het volgende bedrijf, dat van de hr. Ron Apelt, was deze schimmel vorig jaar voor het eerst opgetreden. Waarschijnlijk als gevolg van de toen genomen bestrijdingsmaatregelen kwam men er vanaf. Deze hielden in dat de kas na het opruimen van het aangetaste gewas aan de binnenkant met formaline (7 delen formaline op 20 delen water) werd afgespoten. Dit gebeurde bij warm weer met gesloten luchtramen, die na de behandeling nog 12 uur dicht bleven. Tevens werd de grond gesteriliseerd, waarbij de stoomtoevoer pas drie uur na het bereiken van een temperatuur van circa 95°C werd afgesloten. Aangezien in de grond op een diepte van slechts 60 à 90 cm een grindlaag voorkomt, achtte men een dergelijke wijze van stomen zeer afdoende. Bovendien werd voor het planten van het nieuwe gewas penlate gebruikt.

Dr. J.D. Farley schatte dat het kweken van een tegen dit F.oxysporum-fysio resistent tomateras nog drie jaar zou duren.

Dr. E.L. Bergman, Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania

---

Reeds jarenlang werken Dr. E.L. Bergman en Dr. J.S. Boyle nauw samen bij het onderzoek naar de invloed van virusinfecties op de minerale samenstelling van de plant. Veel van dit onderzoek wordt gedaan in het kader van een promotie-onderwerp. Dr. P.A. Ferretti bestudeerde bijvoorbeeld 11 voedingselementen in eindscheuten, vruchten en bladeren bij vijf paprikarassen na inoculatie met een groene of gele TMV-stam of met het 'potato virus Y' (PVY). Het toetsen op de aanwezigheid van TMV gaf met vruchten betrouwbaarder uitkomsten dan met bladeren. Mogelijk was dit het gevolg van remstoffen in het blad. Het was merkwaardig dat toetsingen op PVY alle negatief uitvielen. De uitkomsten van de mineraal analyses waren verschillend voor de genoemde plantedelen: Voor het element  $K^+$  werd bijv. als gevolg van TMV infectie in de vruchten een toename, in de bladeren juist een afname vastgesteld. Van de vijf gebruikte rassen gaf 'Anaheim Chili' steeds de hoogste gehalten aan  $Fe^{+++}$  en  $Al^{+++}$ . Uit de vele analyses waren geen algemene gevolgtrekkingen te maken,

Een andere promovendus, de heer Thomas Cordrey houdt zich bezig met gelijksoortig onderzoek. Hierbij wordt de invloed nagegaan van het 'cucumber mosaic virus' (CMV) op de groei en de minerale inhoud van bladeren van het voor TMV vatbare paprikaras 'Penn Wonder' en het voor TMV resistent 'Tabasco' peperras. Voor beide rassen werd als gevolg van de inoculatie een tijdelijke groeistagnatie waargenomen in een afvlakking van de groei-curve. Bij 'Penn Wonder' duurde de stagnatie ongeveer twee weken, terwijl die bij 'Tabasco' een week later dan bij 'Penn Wonder' inzette en slechts



een week duurde. De bladanalyses, die twee en vijf weken na inoculatie werden uitgevoerd, gaven in vergelijking met de controles bijvoorbeeld een lager  $\text{Ca}^{++}$ -gehalte aan. Vruchtanalyses ontbraken, omdat in de betreffende proeven een zodanig welige bladgroei was opgetreden dat vruchtzetting achterwege bleef.

Tijdens mijn verblijf in University Park mocht ik ook een gesprek hebben met Dr. S.H. Smith, die een rijke ervaring heeft met virusziekten van zeer uiteenlopende gewassen. In het bijzonder heeft hij onderzoek gedaan aan de betrekkingen tussen virussen en andere pathogenen.

Zo blijkt bijvoorbeeld een infectie van tomaat door het 'curly top virus' (CTV) de resistentie tegen Fusarium oxysporum te doen afnemen. Daarentegen namen de overlevingskansen van 'squash' (Cucurbita maxima) tegen een aantasting door F. solani f.sp. cucurbitae toe wanneer de planten geïnfecteerd waren met het 'squash mosaic virus' (SMV) of 'watermelon mosaic virus' (WMV). Momenteel wordt het verband tussen 'potato leaf roll virus' (PLRV) en Fusarium bewaarrot bij aardappel bestudeerd.

Verder is Dr. S.H. Smith ten behoeve van een particuliere onderneming bezig met het toetsen van niet nader omschreven chemische stoffen, die verspreiding van virussen zouden tegengaan. Deze stoffen zouden zeer doeltreffend zijn met betrekking tot TMV bij tomaat.

Van Dr. W. Hepler van dezelfde afdeling als Dr. E.L. Bergman vernam ik nog dat Pennsylvania met de produktie van inmaak-tomaten de vierde plaats inneemt in de V.S. Voor deze vollegrondsteelt, waarbij zaaien, uitdunnen en oogsten gemechaniseerd zijn, wordt het ras 'Red rock' gebruikt met resistentie tegen de schimmels Stemphyllium, Fusarium en Verticillium. Tegen 'bacterial canker' (Xanthomonas vesicatoria) wordt bij de zaadwinning een normale fermentatie van 48 uur toegepast. Een zoutzuur-behandeling zou niet afdoende zijn om van de genoemde bacterieziekte af te komen. Vollegrondstomaten voor de verse consumptie worden slechts gedurende de eerste drie weken van juli geoogst. Het grootste deel van de mogelijke opbrengst blijft echter op het veld achter. In sommige 'counties' worden groene tomaten afgevoerd naar Porto Rico (?) en anders naar New York waar ze voor de rijping met ethrel worden behandeld.

De kasteelt van tomaten is van te geringe omvang om een eigen veredelingsprogramma te rechtvaardigen. Wel worden de resultaten van het verdelingswerk elders (New Jersey, Beltsville) in University Park getoetst bijv. op resistentie tegen Stemphyllium, Fusarium, Verticillium, 'early blight' (Phytophthora infestans), 'bacterial canker' (Xanthomonas vesicatoria), 'curly top virus' (CTV) en TMV. Hierbij werd aangetekend dat een Tm-1

hybride uit Beltsville (evenals één van Bruinsma) weliswaar vrij bleef van mozaïeksymptomen, maar niet voldeed wegens te fijne vruchten.

Verder dat Dr. J.S. Boyle over een TMV-stam beschikt, die het Tm-2<sup>a</sup> resistentie gen zou doorbreken.

Dr. J.S. Boyle bracht mij op een excursie naar het meest nabij gelegen tomatebedrijf, op twee uur rijden afstand van University Park. De tuinder wordt op zijn bedrijf geholpen door zijn vrouw en twee knechts, behorend tot een Mennonietensectie. De fundering van de plastic kassen dateerde uit 1915. De kasgrond wordt jaarlijks voor het begin van de winterteelt gestoomd met behulp van een traprek, een karwei dat zes weken in beslag neemt. De gebruikte rassen zijn een Michigan/Ohio-hybride voor de winterteelt en 'Vanguard' in de daaropvolgende herfstteelt. De tomaten worden rood geplukt en verkocht door een groothandelaar in bananen, die er een speciale klantenkring voor heeft. Anders zou de tuinder, volgens Dr. J.S. Boyle, niet kunnen concurreren met het goedkopere produkt dat van elders per vliegtuig wordt aangevoerd. Zonder de goedkope arbeid had de verdubbeling van de brandstofkosten na de oliecrisis zeker tot sluiting van dit familiebedrijf hebben geleid. Op dit bedrijf werd twee jaar geleden bij de bloei van de eerste tros een opzettelijke inoculatie doorgevoerd met een natuurlijke, zwakke TMV-stam. De resultaten van dit experiment waren twijfelachtig en gaven geen aanleiding tot een herhaling van de maatregel. Zeker was slechts dat in dat jaar geen 'internal browning' werd waargenomen.

Dr. R.P. Kahn, U.S.D.A. Plant Introduction Station, Glenn Dale, Maryland  
-----

Tijdens het korte verblijf in Glenn Dale leidde Dr. R.P. Kahn mij rond op het terrein en in de kassen van het Plant Introduction Station, waar o.a. tropische planten in quarantaine gehouden worden. Zo nodig worden deze door meristeemcultuur virusvrij gemaakt. Dit gebeurt bijvoorbeeld met clonen van de 'sweet potato' (Ipomoea batatas)

Verder werd ik die morgen voorgesteld aan Mr. H.L. Hyland van het Germplasm Resources Laboratory van het Agricultural Research Center te Beltsville. Met hem werden afspraken gemaakt voor de toezending van Capsicum-herkomsten voor toetsing met de in Nederland bij paprika opgetreden TMV-stam. Men zou het zeer op prijs stellen te zijner tijd op de hoogte te worden gebracht aangaande de resultaten van de toetsingen.

## OVERIGE AMERIKAANSE NOTITIES

In Florida wordt gewerkt aan een geïntegreerde bestrijding van de waterhyacinth, *Eichhornia crassipes* en andere wateronkruiden. Dr. R. Charudattan in Gainesville bestudeert diverse pathogene schimmels, waaronder *Alternaria eichhorniae* en *Uredo eichhorniae* op hun nuttig effect. Van niet specifiek pathogene schimmels (*Aspergillus*, *Penicillium* en *Trichoderma* spp.) wordt getracht de door deze afgescheiden toxinen te identificeren.

In de vollegrondsteelt van tomaten in Florida wordt een chemische grondontsmetting met Wolwex (Vapam + DD) toegepast. Dit is mogelijk geworden dank zij het gebruik van plastic folie als grondbedekking, waardoor bij zware regenval een snelle uitspoeling van meststoffen voorkomen wordt. De kosten van de grondontsmetting worden bespaard op de anders noodzakelijke bijbemesting (Dr. R.E. Stall, Gainesville).

Op het Environmental Research Laboratory in Tucson, Arizona bestudeert men de mogelijkheid om met *Eichhornia crassipes* als voedselplant graskarpers te kweken (Dr. R.M. Fontes).

Gedurende de laatste twee jaar had een 'early blight' (*Alternaria solani*) aantasting uiterst desastreuze gevolgen voor de vollegrondstomaten in Zuid-California. Toevallig bleek driekwart van de gangbare tomaterrassen resistent te zijn tegen deze schimmel (Dr. J.E. Welch, Davis).

In Davis werkt Dr. P.G. Smitih aan de veredeling van vollegrondstomaten op koude-resistentie om tot een vervroeging van het uitplanten in het voorjaar te komen.

De tolerantie van de 'applescab'-schimmel *Venturia inaequalis* voor dodine (n-dodecyl-guanidine acetaat) ontwikkelt zich in zes generaties van geslachtelijke voortplanting. Deze tolerantie kan zowel reversibel als irreversibel zijn. Tolerantie bij *Fusarium solani* f. *pisi* ontstaat reeds na één generatie en is van blijvende aard (Dr. B.H. MacNeill, Guelph).

Op het OARDC in Wooster wordt door Dr. H. Hoitink gewerkt aan de biologische bestrijding van pathogene bodemschimmels zoals *Fusarium oxysporum* met in bosgrond levende, antagonistische schimmels zoals *Trichoderma* en *Pachybasium* spp. Van deze wordt een natuurlijke populatie verkregen door van bomen, die opzettelijk over bosgrond verslept worden, de schors te vermalen en op een bepaalde wijze te composteren.

Dit substraat van vermalen boomschors wordt reeds enige tijd met succes toegepast op een aantal bedrijven voor pot- en perkplanten.

Aan de Pennsylvania State University is de zorg voor proefdieren voor uiteenlopende doeleinden, toevertrouwd aan een team van diergeneeskundigen. Ook de bereiding van antisera ten behoeve van plantevirologisch onderzoek wordt gaarne aan deze deskundigen overgelaten (Dr. S.H. Smith).

### Slotopmerkingen

De teelt van groenten onder glas is in de Verenigde Staten en Canada van ondergeschikte betekenis in verhouding tot die in de vollegrond. Daardoor is een vergelijking met de situatie in Nederland vrijwel onmogelijk.

Met betrekking tot de in de inleiding genoemde punten kunnen de reis-indrukken als volgt worden samengevat :

Met hetzelfde genenmateriaal als uitgangspunt is men in Nederland bij de veredeling op resistentie tegen TMV bij tomaat verder gekomen dan in de V.S. of Canada. In aanmerking nemend dat de kwaliteitseisen met betrekking tot het vruchtgewicht geheel verschillend zijn is de produktiviteit van resistente rassen in Nederland groter dan die van vatbare. In dit opzicht is men er in de V.S. en Canada nog niet in geslaagd een voor de tuinders ten volle aanvaardbaar resistent ras te kweken. Zo deze al geteeld worden gebeurt dit op vrij beperkte schaal.

De tegengestelde ervaringen opgedaan bij het gebruik van de zwakke TMV-stam MII-16 voor kiemplantinfectie zijn terug te voeren tot verschillen in de behandeling van de smetstof voor de beproeving. Daarnaast kunnen verschillen in kasklimaat, tomaterras en het TMV-stammenbestand een rol hebben gespeeld. In dit verband zijn de veelbelovende resultaten in Vancouver waarschijnlijk te danken aan de zorgvuldige begeleiding van de maatregel.

Sinds de beschrijving van de aan paprika aangepaste 'Samsun latent strain' van TMV is er wegens de geringe economische betekenis geen verder onderzoek aan verricht. De aandacht richt zich daar vooral op de door bladluizen over te brengen virussen van de Potyvirus-groep. Een en ander houdt in dat het onderzoek van de TMV-stam bij paprika in Nederland geheel openstaat.