

VERENIGINGSNIEUWS

In aansluiting op de voordrachten over geïntegreerde bestrijding, die op de voorjaarsvergadering van 25 april 1968 werden gehouden, vond de zomerexcursie plaats op 13 juni 1968, waarbij de proefboomgaarden 'Thedinghsweert' bij Tiel en 'de Schuilenburg' bij Kesteren werden bezocht. Vooraf hielden de heren dr. H. H. Evenhuis en ir. P. Gruys een korte inleiding over de te bezichtigen objecten. Ruim vijftig personen namen aan deze excursie deel.

De najaarsvergadering vond plaats op 7 november 1968 te Wageningen. Het thema voor deze bijeenkomst luidde: 'Verbetering van de gezondheidstoestand der gewassen door het gebruik van virusvrij uitgangsmateriaal'. Na een korte inleiding door prof. dr. ir. J. P. H. van der Want werden voordrachten gehouden door dr. ir. L. Bos, mej. drs. F. Quak, ir. J. H. Brust en ir. G. Elzenga. Ruim honderd personen woonden deze middagbijeenkomst bij.

SAMENVATTINGEN VAN DE VOORDRACHTEN, GEHOUDEN OP DE VOORJAARSVERGADERING

G. B. Staal: De plaats van de insektenhormonen in de insektenbestrijding

Lichaamseigen stoffen zoals hormonen blijken perspectieven te bieden als bestrijdingsmiddel. In het bijzonder het "juveniel hormoon" (JH) heeft de aandacht getrokken omdat het evenals de meeste kontaktinsecticiden door de onbeschadigde insektenhuid kan binnendringen maar voor dieren en de mens niet giftig is. Ook de werkzame dosis ligt meestal lager dan die van de sterkstwerkende conventionele middelen.

Als mogelijke maar misschien niet doorslaggevende nadelen kunnen we noemen de afwezigheid van een "knockdown" effect, de geringe soortspecifiteit en de beperkte duur van de gevoelige perioden in de insektenontwikkeling (met name de eerste dagen van de ei-ontwikkeling en enkele dagen in het laatste larvestadium als de metamorfose wordt bepaald). De effecten op de ontwikkeling zijn meestal irreversibel en daardoor letaal, maar grote overdoses kunnen soms extra larvestadia doen ontstaan waardoor de schadelijkheid kan voortduren. Andere JH-effecten, zoals die op diapauze en fasevorming zijn meer tijdelijk en dus niet direct letaal.

Het chloreren van enkele aan JH verwante verbindingen heeft enkele JH-analoga opgeleverd die behalve een grotere soortspecifiteit ook een grotere persistentie in het insektenorganisme vertonen, waardoor zij zeer effectief zijn.

Het vervellingshormoon ecdyson en enkele nauwelijks minder werkzame analoga lijken voornamelijk minder geschikt voor directe toepassing als bestrijdingsmiddel omdat de cuticula-penetratie te wensen over laat, toxische effecten ten aanzien van warmbloedigen niet ondenkbaar zijn en ook de prijs te hoog is ondanks het feit dat sommige plantengroepen (varens, enkele coniferen en ook enkele angiospermen) deze stoffen blijken te bevatten. De effecten die met vervellingshormonen eventueel te verkrijgen zouden zijn variëren van het verbreken van popdiapauze tot vertraging, versnellingen en verdere verstoringen van de vervelling. Niet alle geïnduceerde afwijkingen zijn direct letaal.

Meer kennis van de biosynthese- en afbraakprocessen in het insektenorganisme zou kunnen leiden tot het vinden van stoffen die deze processen kunnen verstoren. Een hypothetisch anti-JH zou wellicht nog waardevoller zijn dan het hormoon zelf.

De mogelijke ontwikkeling van resistentie tegen de lichaamseigen stoffen is nog een punt van speculatie. De natuurlijke afbraak is reeds een snelverlopend proces, maar ook veranderingen in de cuticulare penetratieweerstand en het gedrag zijn denkbaar.

Samenvattend blijken de insektenhormonen vele veelbelovende eigenschappen te bezitten die een uitgebreid verder onderzoek zeker wettigen.

De voordracht van F. J. Oppenoorth, welke als titel had: Resistentie, voorkoming en genezing, was voor een deel een samenvatting van de van zijn hand verschenen publikaties:

Oppenoorth, F. J., 1964. Resistentie van insekten tegen insecticiden. In: *Op leven en dood*. Pudoc. Wageningen, pp. 98-111.

Oppenoorth, F. J., 1965. Biochemical genetics of insecticide resistance. *A. Rev. Ent.* 10:185-206.

Oppenoorth, F. J., 1967. Insecticiden en resistentie. *Natuur Tech.* 35:388-393.

SAMENVATTINGEN VAN DE VOORDRACHTEN, GEHOUDEN OP DE NAJAARSVERGADERING

L. Bos: Virusidentificatie als hoeksteen bij de verbetering van de gezondheidstoestand der gewassen.

Bij de bestrijding van virusziekten vooral ook door middel van het gebruik van "virusvrij" uitgangsmateriaal neemt de virusidentificatie een centrale plaats in. Het is nl. niet alleen noodzakelijk de aanwezigheid van virussen te kunnen bewijzen maar vaak ook om te kunnen aantonen om welk virus het gaat.

Met de term virusidentificatie wordt niet alleen de diagnostiek van virusziekten aangeduid, maar ook de eraan voorafgaande beschrijving of karakterisering van virussen met de daarmee samenhangende classificatie en naamgeving. Aan een betrouwbare en vlotte herkenning moet een nauwkeurige kennis vooraf gaan.

Dank zij de in de laatste jaren door de technische vooruitgang verruimde mogelijkheden tot het verkrijgen van informatie over de intrinsieke viruseigenschappen en de systematische rubricering daarvan begint zich reeds een begin van orde af te tekenen in de in veler ogen nog chaotische viruswereld. Daar nog vele gegevens ontbreken en virussen erg variabel zijn beschikken we echter nog niet over een eenvoudige determinatietabel om daarmee op snelle wijze diagnostiek te bedrijven.

Toch zijn er vele methoden om in de praktijk op redelijk betrouwbare wijze routinematig virussen te herkennen. Daarbij dient wel te worden bedacht dat de betrokken methoden doorgaans worden toegepast op één of enkele virussen die regelmatig voorkomen in zeer bepaalde gewassen in afwezigheid van allerlei andere virussen. De keuze van de methode of combinatie van methoden wordt bepaald door de gestelde eisen t.a.v. snelheid, gemak van toepassing, benodigde apparatuur en kosten, maar ook t.a.v. de betrouwbaarheid.

De eenvoudigste en doorgaans goedkoopste methoden zijn de *visuele beoordelingen* te velde en op partij of monster. Ter verhoging van de betrouwbaarheid worden monsters vaak onder meer gestandaardiseerde omstandigheden van kas en laboratorium verder onderzocht. Daarbij kan tevens worden gelet op inwendige afwijkingen zoals floëmnecrose, callosevorming of celinsluitels. Biochemisch onderzoek heeft aangetoond dat zelfs de na infectie optredende chemische veranderingen in de cel slechts graduele verschuivingen zijn. Daardoor zijn alle methoden van diagnostiek, die gebruik maken van de reactie van de plant, slechts van betrekkelijke waarde. Het enig specifieke effect van virusinfectie is de in een aantal gevallen meetbare productie van vaak zeer grote hoeveelheden virusdeeltjes.

De doorgaans meest gevoelige methode om deze deeltjes aan te tonen is de *infectietoets*, die vooral grote vlucht nam bij virussen die met sap over te brengen zijn op kruidachtige toets- of indicatorplanten, vooral wanneer deze met lokale lesions reageren. Bij praktijktoepassing is nauwkeurige standaardisatie noodzakelijk. Virussen die niet met sap overgaan kunnen vaak worden aangetoond door enting, bijv. vruchtboomvirussen op houtige indicatoren. Bij anjer, chrysant en aardbei wordt zelfs gebruik gemaakt van kruidachtige indicatoren. Deze methoden zijn echter doorgaans tijdrovend en kostbaar.

Meer direct wordt op het virus zelf gereageerd door middel van de *serologie*. Slechts een beperkt aantal virussen is echter serologisch aantoonbaar en de gevoeligheid van veel technieken laat te wensen over. Door adsorptie van antistof aan bentoniet- of latexdeeltjes zijn onlangs voorheen niet waarneembaar zwakke reacties zichtbaar gemaakt, zodat in een aantal gevallen de serologie reeds gevoeliger werd dan de infectietoets.

Een recente nieuwe, uitermate simpele prepareermethode heeft de belangstelling voor de *elektro-nenmicroscopie* snel doen toenemen. Hiermee kon sap van zieke planten in enkele minuten worden beoordeeld op het voorkomen van bepaalde virussen. In het buitenland bleek deze werkwijze voor toetsing op enkele virussen reeds de betrouwbaarste en gemakkelijkste te zijn.

Zo is er ter vergroting van de betrouwbaarheid bij de diagnostiek een duidelijke ontwikkeling in de richting van een *etiologische diagnostiek*, waarbij gebruik wordt gemaakt van de intrinsieke viruseigenschappen zelf i.p.v. de zeer variabele reactie van waard- of toetsplant.

Gezien de omvang en kosten van vele praktijktoetsingen is er een drang naar rationalisatie, waarbij tevens een aanpassing aan zich steeds wijzigende technisch-wetenschappelijke mogelijkheden de keuringsinstellingen voortdurend voor administratieve en organisatorische problemen stelt.

Al identificerende in praktijk en bij onderzoek echter neemt het inzicht toe in de orde die ten grondslag ligt aan de wereld der virussen en daarmee in de mogelijkheden om regelend en dus bestrijdend op te treden.

F. Quak en F. A. van der Meer: Het verkrijgen van enkele virusvrije planten van volledig geïnfecteerde gewassen door middel van warmtebehandeling en meristeemcultuur.

Van vegetatief vermeerderde variëteiten die in de loop der jaren totaal besmet geraakt zijn met één of meer virussen kan virusvrije nateelt worden verkregen door warmtebehandeling, meristeemcultuur of een combinatie van beide toe te passen.

Bij de warmtetherapie kent men behandeling met warm water met een temperatuur van 45° tot 50°C gedurende enkele uren (o.a. "ratoon stunt" in suikerriet) en met warme lucht met een temperatuur van circa 38°C gedurende enige weken tot enkele maanden (o.a. vruchtbomen). Dikwijls wordt een trapsgewijze eliminering van virussen tijdens de behandeling waargenomen. In het algemeen neemt men aan, dat het effect van warmte neerkomt op het beletten aan het virus om de bij hogere temperaturen groeiende scheuten binnen te dringen. Soms blijken ook niet-groeiende zijknoppen vrij te geraken van virus, wat op virusinactivering wijst.

Vanaf 1952 is met succes meristeemcultuur toegepast op een vijftiental gewassen. Resultaten van deze methoden zijn afhankelijk van (a) de betrokken virussen, (b) de samenstelling der voedingsbodem en (c) de variëteit van het behandelde gewas. Over de verschijnselen die aan het succes van de meristeemcultuur ten grondslag liggen is weinig met zekerheid mee te delen. De Franse hypothese, dat een hoog gehalte aan groeistoffen in meristematisch weefsel inactiverend zou werken op binnen-dringend virus, heeft plaats gemaakt voor de opvatting dat er in het vegetatiepunt competitie zou bestaan tussen celdeling enerzijds en virusvermeerdering anderzijds. Dit houdt in dat in zich intensief delend weefsel het evenwicht zou liggen aan de kant van normale nucleoproteïnen; pas in de latere fase der celstrekking zou dit verschuiven in de richting van synthese van virusnucleoproteïne. Van recente tijd zijn evenwel gegevens die erop wijzen, dat virus heel wel in meristematisch weefsel kan voorkomen, doch dat het door het verblijf van dit weefsel op een voedingsbodem op de een of andere wijze daaruit verdwijnt.

Met warmtebehandeling en/of meristeemcultuur kan waardevol plantmateriaal worden verkregen, dat echter veelal gemakkelijk opnieuw besmet kan geraken. Of besmetting in de praktijk zonder onredelijk grote inspanning van de teler kan worden voorkomen, hangt van de volgende factoren af: (a) het betrokken virus en de vraag of het zich mechanisch laat verspreiden of door vectoren op meer of minder efficiënte wijze wordt overgebracht, (b) de teeltmethode: in de kas of in het veld en (c) de duur van de teelt, d.w.z. of men één maal per jaar van nieuw materiaal kan uitgaan, of zoals in de fruitteelt bomen of struiken jarenlang moet aanhouden.

De ervaring heeft geleerd, dat het van virussen bevrijde materiaal de extra zorgen die het vereist, in regel waard is.

J. H. Brust: Ervaringen met de instandhouding en vermeerdering van virusvrij uitgangsmateriaal van aardappelen.

Om te weten, welke maatregelen genomen moeten worden om de gewassen op een goed gezondheidspeil te brengen of te houden, is het nodig na te gaan welke ziekten er in het betreffende gewas voorkomen en in welke omvang en hoe ze zich gedragen.

Vóór de laatste wereldoorlog waren in Nederland bij aardappelen de meest besproken virusziekten die, welke voor een ieder door duidelijke symptomen vrij eenvoudig waarneembaar waren, zoals bladrol, stippestreep en krinkel. Het gaat om virusziekten die grote opbrengstverliezen geven, zeer infectieus zijn en waarvan bladluizen de belangrijke overbrengers zijn. De strijd tegen deze ernstige ziekten werd vooral aangeboden door middel van vroeg rooien van pootgoed en negatieve massa-selectie.

Hiernaast is een groep van virussen de aandacht gaan vragen, die door aanraking worden overgebracht, zoals het aucubabontvirus, het X-virus, het S-virus en het M-virus. Deze virussen, die minder hevige symptomen veroorzaken, kunnen massaal voorkomen. Op zich zelf geven ze geen grote opbrengstreductie, doch in samengaan met andere is dit vaak wel het geval (complex-ziekten). Deze groep van virussen dient dan ook te worden teruggedrongen.

Het grondbeginsel hierbij is ervoor te zorgen dat het uitgangsmateriaal virusvrij is en de nateelt daarvan door een geïsoleerde en gecontroleerde teelt niet van buitenaf wordt besmet. Dit kan worden bereikt door stamselectie. In 1948 is de N.A.K. ertoe overgegaan, deze nader te reglementeren en tot

een verplichte basis van de Nederlandse pootgoedteelt te maken. In principe kan iedereen aan deze selectie meedoen, mits hij zich aan de daarvoor geldende voorwaarden houdt. De voornaamste zijn: (1) er mogen geen gevaarlijke bodemziekten op het bedrijf voorkomen (stengelbont/aaltjes/poederschurft etc.), (2) het aantal rassen is beperkt (4 à 6) en (3) op het bedrijf mogen geen smetstofdragers worden geteeld.

Om het gebruik van virusvrij stamselectiemateriaal te stimuleren, is het zgn. afkapsysteem ingevoerd, waarbij als principe geldt, dat de hoogst bereikbare klasse telkenjare één lager ligt, zodat uit de klasse S het volgend jaar ten hoogste de klasse SE kan worden verkregen en daaruit vervolgens E, A, B of C. Na een aanloopperiode van 5 à 7 jaren wordt deze eis ook aan nieuwe rassen gesteld.

De dwang om stamselectiemateriaal te gebruiken zou niet of minder nodig zijn, wanneer bij de veldkeuring al deze, lichte symptomen veroorzakende virussen zouden kunnen worden herkend. Inschakeling van de serologie voor de grote keuringspraktijk wordt te kostbaar.

Het verkrijgen van virusvrije pootgoedpercelen is niet alleen afhankelijk van de vakbekwaamheid van de selecteur of van de doeltreffendheid der keuringen, maar ook van de aard van de betrokken virussen. Zo bleek het aucubabontvirus in 1946 en 1947 vooral in bepaalde gebieden zeer verbreid voor te komen. Een aantal veel geteelde oude rassen was smetstofdrager. Door middel van de negatieve massaselectie kon men er niet in slagen dit virus weg te werken. Na invoering van de gereglementeerde stamselectie in 1948 bleek het d.m.v. stamselectie gemakkelijk (zelfs zonder serologie) te bestrijden. Door het elimineren van het aucubabontvirus hebben rassen die met pseudonetnecrose in de knol reageren weer een kans gekregen.

Ook met het X-virus was het na 1945 door zijn zwakke symptomen in onze aardappelvelden droevig gesteld. In vele landen komen zeer hoge besmettingen met dit virus voor. Van de belangrijkste smetstofdragers 'Eersteling' en 'Rode Eersteling', kan van het eerstgenoemde ras dit jaar het eerste door meristeemcultuur verkregen X-vrije stamselectiemateriaal op de markt worden gebracht. De aanpak van een aantal andere, zich nagenoeg als smetstofdrager gedragende rassen via de stamselectiemethode zou niet tot een zo uitstekend resultaat hebben geleid, indien de serologie hierbij niet massaal was ingeschakeld. In 1948 werden in totaal bijna 26.000 uitgangsstammen genomen van alle rassen, waarop reeds in dat eerste jaar 150.000 serologische reacties werden uitgevoerd. Dit aantal is inmiddels uitgegroeid tot meer dan een miljoen per jaar. Het X-virus is echter nooit geheel verdwenen en blijft jaarlijkse begeleiding vergen met serologisch onderzoek.

Het S-virus is in de keuring een lastig virus vooral door zijn zwakke symptomen. In 1951 waren praktisch alle Nederlandse 'Bintjes' en enkele andere rassen geheel besmet met dit virus. Reeds in 1953 was al het E-pootgoed praktisch vrij, in 1954 ook de A-klasse en momenteel komt het virus nog slechts sporadisch voor. Helaas bleken ook hier de 'Eersteling' en 'Rode Eersteling' alsmede veel buitenlandse rassen smetstofdrager te zijn. In vele ons omringende landen is dit virus momenteel nog sterk verbreid. Gehoopt wordt dat over twee jaar het door meristeemcultuur eveneens van S-virus bevrijde materiaal van het ras 'Eersteling' op de markt kan komen. Het S-virus blijft één der lastigste virussen, zowel in de serologie als op het veld.

Het M-virus bleek enkele jaren geleden in zeer beperkte mate in ons land voor te komen. Met hulp van "Lisse", kon een M-component aan ons mengserum worden toegevoegd. Hierdoor werd dit virus tot nu toe van geen betekenis, hoewel 'Up-to-Date' smetstofdrager is. In Duitsland en Schotland komt het echter zeer veelvuldig voor.

Uitbreiding van dergelijke virussen met lichte symptomen kan worden voorkomen, wanneer de pootgoedteelt daarvan is gebaseerd op stamselectie met begeleidend serologisch onderzoek.

G. Elzenga: Ontwikkeling en problematiek van de instandhouding, vermeerdering en bevordering van het gebruik van virusvrij uitgangsmateriaal van tuinbouwgewassen.

De keuringsdiensten, waaronder de N.A.K. S en de N.A.K. B, stellen zich statutair de verbetering van het voortkweekingsmateriaal ten doel. Hierbij heeft met name de gezondheidstoestand bijzondere aandacht. Vooral bij de vegetatief vermeerderde plantesoorten, waartoe alle door de N.A.K. B en de N.A.K. S gekeurde gewassen behoren, vormen de virussen een speciaal probleem omdat ze van generatie op generatie meegesleept worden.

De directe, door opbrengstverlaging en kwaliteitsvermindering veroorzaakte schade en de indirecte schade als gevolg van de voortdurende zorg en arbeid om te voldoen aan keuringseisen, zijn groot.

De kweker is meestal niet in staat om virusziek materiaal weer gezond te maken. Wel kan hij met enig begrip voor virussen materiaal dat vrij is van bekende virussen in stand houden en vermeerderen. Voor het beschikbaar stellen van "virusvrij" uitgangsmateriaal, verkregen door nauwkeurige selectie, door warmtebehandeling en meristeemcultuur en door controle op de gezondheidstoestand van het door hem geteelde materiaal is hij echter aangewezen op de directe hulp van en voortdurende begeleiding door overheidsinstellingen en keuringsdiensten.

Bij de teelt van *anjer* en *chrysant* zijn reeds belangrijke vorderingen gemaakt ter sanering van de cultuur door uit te gaan van door meristeemcultuur verkregen planten die vrij zijn van belangrijke virussen, te weten de "mottle" en "ringspot" virussen bij anjer en B-virus en komkommermozaïek-virus bij chrysant. Het hoogwaardige materiaal (SEE en EE) wordt opgekweekt in luisvrije kassen en streng gekeurd door de N.A.K. S. Ook voor de teelt van nabouwmateriaal (Klasse E) in de uiteindelijk productiefase bestaan strenge bestrijdingsvoorschriften.

Freesia's worden serologisch getoetst op infectie met freesia-mozaïekvirus en bonescherpmozaïek-virus. Met meristeemcultuur van de voornaamste rassen is onlangs een begin gemaakt.

Door een visuele keuring van *Pelargonium* is de situatie bij dit gewas reeds aanzienlijk verbeterd. Met het onderzoek naar de mogelijkheid van virusbestrijding in *rozen* is een begin gemaakt.

Bij de door de N.A.K. B gekeurde fruitgewassen is de situatie zeer gecompliceerd door de vele, vaak in complex voorkomende virussen. Sinds 1950 heeft zich tussen de boomkwekers, de P.D., het I.P.O en de N.A.K. B een samenspel ontwikkeld om te komen tot op virussen getoetst materiaal. Aanvankelijk werd daarbij uitgegaan van visueel beoordeelde bomen met goede pomologische eigenschappen. Deze werden vervolgens op houtige indicatoren getoetst op afwezigheid van virussen. Aldus geselecteerde en geïsoleerd uitgeplante kernbomen worden vermeerderd tot stambomen die vervolgens oculatie- en enthout voor de handel produceren. Dit procédé kon inmiddels aanmerkelijk worden versneld doordat vele virussen blijken te kunnen worden geëlimineerd d.m.v. warmtebehandeling.

Bij bessen en frambozen beschikt men thans over materiaal van de belangrijkste rassen dat door middel van selectie, warmtebehandeling en toetsing vrij is van aantoonbare virussen. Ook bij aardbeien zijn een aantal rassen door warmtebehandeling en meristeemcultuur ontdaan van op *Fragaria vesca* aantoonbare virussen en via een keuringssysteem onder certificaat in de handel gebracht.

Sinds kort worden met het oog op de export eisen gesteld aan bepaalde sierbomen en is een begin gemaakt met toepassing van warmtebehandeling.

De secretaris
Dr. K. Verhoeff

Errata

Vol. 74 (1968)

- p. 25 and 27: for *morilifolium* read *morifolium*
- p. 229 6th line from bottom for *wilted within* read *wilted within 1 h*
- p. 230 2nd line for *leaves to be* read *leaves have to be*

Vol. 75 (1969)

- p. 98 18th line for *active* read *inactive*