

DE BETEKENIS VAN QUANJER VOOR HET VIRUSONDERZOEK

DOOR

Ir A. ROZENDAAL

Het is moeilijk om in kort bestek een overzicht te geven van de betekenis die QUANJER heeft gehad voor het virusonderzoek. Het aantal publicaties dat hij het licht deed zien is bijzonder groot. Stuk voor stuk munten deze verhandelingen uit door helderheid en scherpzinnigheid. QUANJER gebruikt geen woord teveel; de buitengewoon goede stijl maakt het lezen van zijn artikelen tot een waar genoegen. Achteraf lijken verschillende vondsten zo buitengewoon eenvoudig, maar het is toch wel merkwaardig, dat voor hem niemand op het idee of tot het bepaalde experiment was gekomen. Het is dan ook niet overdreven om QUANJER te beschouwen als de vader van het moderne virusonderzoek bij de aardappel.

Het was in de tweede helft van de 18e eeuw, dat de aardappel afwijkende verschijnselen ging vertonen, die aanleiding gaven tot grote opbrengstverminderingen. Men sprak o.a. van degeneratie en ontaarding, terwijl de ziektesymptomen in het algemeen met de term „krul” werden aangeduid. Van alles en nog wat werd als de oorzaak aangezien; de een dacht aan veroudering, de ander aan uitwendige omstandigheden, weer een ander aan bastaardering, enz. enz. Ontelbare publicaties zagen het licht; dikwijls werden er belangrijke opmerkingen in gemaakt, maar het bleef alles toch los zand. De beschrijving van de krulziektessymptomen liet in het algemeen ook alles te wensen over. Wel wees veel er op, dat „krul” een verzamelbegrip vertegenwoordigde, maar het was toch pas in 1905, dat APPEL in Duitsland uit deze gecompliceerde groep van ziekten de „Blattrollkrankheit” als eenheid lichtte.

Evenals in West-Duitsland deed ook in Nederland in 1906, maar vooral in 1908 en 1909 de bladrolziekte veel van zich spreken. QUANJER stond toen aan het begin van zijn loopbaan. Uit de nateelt van bladrolzieke aardappelplanten was ook hem gebleken, dat de ziekte met het pootgoed over gaat. Het onderwerp had direct zijn volle aandacht. In 1910 deelt hij in Staring's Almanak mede, dat naast de bladrolziekte nog een andere ziekte dient te worden onderscheiden; naar aanleiding van de symptomen sprak QUANJER hier van „topbont”. Nog altijd wordt deze term veel gebruikt, hoewel later in verband met ORTON's benaming in 1914 voor dezelfde in Amerika optredende ziekte de aanduiding „mozaïekziekte” voor algemeen gebruik door QUANJER werd geprefereerd.

Het bleek QUANJER al spoedig, dat in de praktijk de naam bladrol te pas en te onpas werd gebruikt. Verschillende oorzaken kunnen een min of meer sterke rolling van de bladeren bewerkstelligen. Het zou dan ook van het grootste belang zijn, indien het ziektebeeld van de eigenlijke bladrolziekte zodanig kon worden gedefinieerd, dat verwarring met andere ziekten uitgesloten was. QUANJER ging daartoe de plant onderzoeken. In dit verband drukte APPEL in 1918 zich als volgt uit: „während also bei uns die Ursachen der Blattrollkrankheit nicht erforscht worden sind, hat man in Holland versucht die Frage zu lösen”. Honderden doorsneden van stengels en bladstelen werden microscopisch onderzocht. Hoewel de uiterlijke ziekteverschijnselen er geen aanleiding toe gaven, was door andere onderzoekers vooral gezocht in het xyleem. Om zeer geldige redenen schonk QUANJER echter speciale aandacht aan het phloëm. In 1908 werden door hem voor het eerst afwijkingen in de phloëmostrengen waargenomen; in de loop van

de volgende jaren kon hij zijn waarnemingen bevestigen. Echter pas in 1913 vond QUANJER het verantwoord wereldkundig te maken, dat de eigenlijke bladrolziekte, in tegenstelling met andere ziekten en afwijkingen gekenmerkt is door phloëmnecrose. Niet alleen werd hiermede voor het stellen van de juiste diagnose het beslissende middel aan de hand gedaan (bij de veldkeuring bleek dit later van grote betekenis te zijn), maar tevens kon een verklaring van de verschijnselen worden gegeven.

Over de oorzaak van de bladrolziekte bleef men echter in het duister tasten. In Duitsland en Oostenrijk werden verschillende oorzaken met name genoemd, o.a. schimmels (*Fusarium*, *Verticillium*), aaltjes enz., maar tot deugdzaam onderzoek kwam het niet. Allereerst diende uitgemaakt te worden of de ziekte al of niet besmettelijk is. Hoewel QUANJER aanvankelijk van mening was, dat het afsterven van de zeefvaten en geleidende cellen veel meer deed denken aan een of andere fysische of chemische storing in de cel dan aan een parasitaire ziekte, was hij het toch weer die de eerste exacte overbrengingsproeven verrichtte. Bladrolziekte stengeltoppen werden geënt op gezonde aardappelplanten; daarnaast werden halve zieke knollen „geplakt” op gezonde knolhelften. Op beide manieren gelukte het QUANJER de bladrolziekte over te brengen. In het jaar daarop, te weten in 1916, kon QUANJER door middel van dergelijke transplantatieproeven de besmettelijkheid van de mozaïekziekte bewijzen. Aangezien geen enkele microscopisch zichtbare ziekteverwekker kon worden waargenomen, werd de oorzaak door QUANJER met de naam „virus” aangeduid. Het „virus-tijdperk” van de aardappel was hiermede ingeluid. QUANJER dankt dan ook zijn belangrijkheid niet alleen aan het feit, dat hij grondleggende proeven heeft verricht, maar vooral ook hieraan, dat hij begrepen heeft hier met een ziekteverwekker te doen te hebben die kardinaal afwijkt van de toentertijd bij de aardappel bekende ziekteverwekkers.

Naast OORTWIJN BOTJES was het ook aan QUANJER gebleken, dat gezonde planten gegroeid in een besmette omgeving dikwijls een zieke nateelt geven. De vraag deed zich dus voor op welke wijze de besmetting in de natuur plaats heeft. Aanvankelijk geloofde QUANJER aan besmetting van uit de grond door de wortels. Bepaalde proeven leken dit zelfs te bewijzen. Latere ervaringen, en vooral ook de buitengewoon belangrijke proeven van OORTWIJN BOTJES, brachten echter de onjuistheid van de veronderstelling aan het licht. QUANJER placht in zo'n geval heel menselijk op te merken: „men moet wel eens derailleren om weer op het juiste spoor te komen”. Het aantal „deraillementen” is echter wel buitengewoon beperkt gebleven; merendeels stonden zij geheel in verband met de toenmalige stand van het virusvraagstuk.

Behalve bladrol en mozaïek bleek nog een andere virusziekte op te treden; deze was gekenmerkt door krinkelachtige verschijnselen en werd door QUANJER „welvingsziekte” genoemd. Hoewel later bleek, dat hier een derde ziekte-type in het spel is, was QUANJER in 1919 nog van mening, dat de welvingsziekte slechts een verder gevormd ziektestadium van het mozaïek vertegenwoordigde. Het was echter juist QUANJER weer, die in de loop van de volgende jaren in deze ingewikkelde krinkelgroep het meest klaarheid heeft gebracht.

QUANJER wist voor de door hem onderscheiden ziekten zeer kenmerkende namen te bedenken. In 1919 lanceert hij het „acerbont”, dat een gevolg van een mutatie bleek te zijn en het „aucubabont” (de goudgele vlekken doen nl. aan die van *Aucuba japonica* denken) waarvan later door hem de virusnatuur werd bewezen.

Bij het voortgezet onderzoek bleek aan QUANJER steeds meer, hoe gecompliceerd de groep van de krulziekte wel was en dat alleen door analyse hier wat bereikt kan worden; voor de verschillende ziekten dienden onderscheidende namen te worden gebruikt. Ook voor de bestrijding is het in de eerste plaats nodig de ziekten en haar eigenschappen te kennen. QUANJER drukte zich in 1927 eens als volgt uit: „De ontdekking van steeds meer van deze organismen heeft heel wat onrust verwekt, maar toch is het overbrengen van een ziekteoorzaak uit 't duister gebied der schadelijke weersgesteldheid, ontaarding, enz. in 't volle licht van de organismenwereld een heugelijk feit, want tegen de machten der duisternis kan men niet strijden; tegen parasieten daarentegen kan men de strijd des te krachtiger voeren naarmate men ze ook in hun zwakke punten beter heeft leren kennen". Het „recht zetten" van de verschillende ziekten door QUANJER is dan ook van de grootste betekenis geweest voor de aardappelcultuur. Op zeer gelukkige wijze is dit werk aangevuld door de onderzoekingen van OORTWIJN BOTJES. Deze was het toch die in 1918-'19 ontdekte, dat het bladrolvirus door de perzikbladluis wordt overgebracht; een paar jaar later vond QUANJER hetzelfde voor het mozaïekvirus. De mogelijkheid tot het telen van virusvrij pootgoed was hiermede geopend. Het pleit voor de Nederlandse pootgoedverbouwer, dat hij deze mogelijkheid direct heeft uitgebuit. Daarentegen vonden de onderzoekingen van QUANJER in Duitsland al heel weinig weerklank. De „Abbau-theorie" vierde er hoogtij en men probeerde met quasi geleerde verhandelingen QUANJER's werk te ontzenuwen. Deze liet zich echter niet van zijn stuk brengen en ging rustig verder om orde in de chaos te scheppen.

In Engeland, de Verenigde Staten en Canada was men zich intussen ook bezig gaan houden met deze ziekten bij de aardappel. Het werk van QUANJER vond daar direct de allergrootste waardering. De grootste bewondering er voor werd wel gekoesterd door MURPHY. Deze onderzoeker werkte eertijds in Canada, later als hoogleraar in Ierland, waar hij op het gebied van de aardappelvirusziekten buitengewoon belangrijk werk heeft verricht. Bij een bezoek aan laatstgenoemd land mocht schrijver dezes van hem vernemen, dat hij zich enigszins had ingewerkt in het Nederlands om QUANJER's publicaties in de oorspronkelijke taal te kunnen lezen.

Het is niet mogelijk om QUANJER's verhandelingen stuk voor stuk aan een bespreking te onderwerpen. Verschillende werden in combinatie met andere onderzoekers geschreven. QUANJER is altijd een grote voorstander van „team-work" geweest; maar al te vaak is immers niet uit te maken waar het initiatief van de een eindigt en van de ander begint.

Op de internationale phytopathologische conferentie te Wageningen in 1923 maakt QUANJER rapport van de volgende virusziekten: 1. bladrol, 2. gewoon mozaïek, 3. tussennervig mozaïek, 4. aucuba, 5. krinkel en 6. stippelstreep. Laatst genoemde ziekte werd door QUANJER het eerst beschreven en benaamd in 1921. Buitengewoon belangrijk was zijn ontdekking, dat het aardappelras Zeeuwse Blauwe voor dit virus smetstofdrager („carrier") is. Voor het eerst werd hiermede aangetoond, dat bepaalde op het oog gezonde aardappelrassen, voor andere een groot gevaar kunnen opleveren.

QUANJER beperkte zich niet tot het uitsluitend overbrengen van de verschillende aardappelviren op bepaalde aardappelrassen. Ook andere planten, o.a. tabak, tomaat, doornappel, zwarte nachtschade werden ingeschakeld. Met behulp van enkele medewerkers werden in verschillende delen van ons land proefveldjes

aangelegd met het oog op het nagaan van de onderscheidene besmettingskansen. Ook het buitenland werd daarbij betrokken. Het bleek duidelijk dat ons pootgoed in geen enkel opzicht minder van kwaliteit was; integendeel. Het levendige contact met een groot aantal buitenlandse onderzoekers maakte het QUANJER mogelijk vergelijkingen te treffen. Materiaaluitwisseling bleek daarbij van het grootste nut te zijn. Dat bij de invoer van ziek materiaal uit het buitenland door QUANJER de grootste voorzichtigheid werd betracht, spreekt vanzelf.

Ook op het gebied van de knolziekten van de aardappelplant heeft QUANJER zich bewogen. De kringerigheid had zijn volle belangstelling. De uitspraak dat bij deze ziekte een virus in het spel is, schijnt door recente onderzoeken bewaardeheid te worden. Tevens trad daarbij aan het licht, dat ook hier verschillende ziekten met elkaar werden verward. Het bleek nl. dat naast kringerigheid, welke niet met het pootgoed op de nateelt kon worden overgebracht, een virusziekte onderscheiden diende te worden, welke gekenmerkt is door necrotische vlekjes binnen en buiten de houtvatenring en welke regelmatig met het pootgoed overgaat. Door ATANASOFF (1926) werd laatstgenoemde ziekte ten onrechte geïdentificeerd met de zgn. „netnecrose”, welke in 1914 door ORTON in Amerika afgebeeld was geworden. Dit was de reden waarom QUANJER deze ziekte (die in de praktijk wel „krenterigheid” wordt genoemd) betitelde met de naam „pseudo-netnecrose”. In samenwerking met THUNG en ELZE (1928-’29) werden verschillende aardappelrassen onderzocht op hun vatbaarheid voor dit virus. Daarbij trad aan het licht, dat het ras Monocraat zich vóór dit virus als smetstofdrager kan gedragen. Tevens bleek, dat hogere temperaturen gedurende de bewaarperiode de ziektesymptomen in de hand werkten.

In combinatie met OORTWIJN BOTJES publiceerde QUANJER in 1929 een belangrijke verhandeling over aardappelziekten van het „stippelstreep”- en „topnecrose”-type. Beide onderzoekers waren onafhankelijk van elkaar tot de conclusie gekomen, dat niet alle necrotische ziekten zonder meer tot stippelstreep mogen worden herleid, zoals dit door ATANASOFF werd gedaan. Ook in Engeland en de Verenigde Staten werd alles samengevat onder het begrip „streak”. Niet alleen konden QUANJER en OORTWIJN BOTJES in dit complex twee kardinaal van elkaar afwijkende ziektypen onderscheiden, maar tevens bleek het mogelijk bij beide typen verschillende vormen te ontdekken. QUANJER vond bij enting van ogenschijnlijk gezonde Green Mountain op bepaalde aardappelrassen een ziekte die zich kenmerkte door insterving van de stengeltoppen. Hetzelfde constateerde OORTWIJN BOTJES na enting met gezonde Eersteling. Naar aanleiding van de symptomen werd deze ziekte „topnecrose” genoemd. In sommige stammen van Monocraat en Rode Star bleek een virus voor te komen, dat eveneens in staat was topnecrose te verwekken. Dat dit echter niet identiek is met het virus uit Eersteling kon afgeleid worden uit het feit, dat het in staat is de Eersteling zelve met topnecrose te doen reageren.

Wat het stippelstreep-type betreft konden ook enkele in virulentiegraad verschillende vormen worden onderscheiden.

Evenmin als QUANJER tevreden was met een beschrijving van de uitwendige symptomen van de bladrolziekte, wilde hij niet volstaan met een uiterlijke onderscheiding tussen de ziekten van het stippelstreep- en topnecrose-type. Microscopisch onderzoek bracht aan het licht, dat de necrosen bij de twee ziektypen zeer van elkaar verschillen. Bij topnecrose bleek de necrose uit te stralen van het inwendige phloëem, terwijl de ziekte in de plant zich van boven naar beneden

verspreidde; het stippelstreep was gekenmerkt door een necrose welke begint in het collenchym en waarbij het ziekteproces zich van onder naar boven (acropeetaal) voortbeweegt.

Het is te begrijpen dat QUANJER op het 5de Internationale Botanische Congres te Cambridge in 1930 de grote betekenis van de pathologische anatomie voor de identificatie, differentiatie en classificatie van de aardappelvirusziekten naar voren bracht. Het wat orde brengen in de chaos van virusziekten was wel zeer urgent. Van verschillende zijden viel het probleem te benaderen, maar als phytopatholoog interesseerde QUANJER zich het meest voor de pathogene eigenschappen van de viren. Het feit, dat de verschillende aardappelrassen op hetzelfde virus zeer verschillend reageren vormt bij de identificatie en differentiatie de grootste moeilijkheid. Bijna alle aardappelviren zijn in staat op bepaalde rassen mozaïekverschijnselen teweeg te brengen. Aangezien mozaïekziekten veel moeilijker te onderscheiden zijn dan necrotische ziekten lag het voor QUANJER voor de hand de aardappelviren te benoemen en te classificeren naar de histologische symptomen die veroorzaakt worden in de meest typisch reagerende aardappelrassen. Als standaardras werd voorgesteld Paul Krüger.

Het zou te ver voeren om op de zes door QUANJER voorgestelde virusziektengroepen in te gaan. Wat betreft onderdelen, bleek in de loop van de volgende jaren wel enige wijziging noodzakelijk te zijn, maar aan de belangrijkheid van deze bijdrage tot het brengen van klaarheid in dit probleem doet dit niets af. Als lid van de nomenclatuurcommissie voor aardappelviren heeft QUANJER dan ook wel degelijk zijn sporen verdiend.

Op het 6de Internationale Botanisch Congres te Amsterdam in 1935 kon QUANJER de vergadering een „verbeterde” classificatie aanbieden; een vergelijking met de in het buitenland beschreven virusziekten werd daarbij getroffen. Aangetoond kon worden, dat het top- of acronecrosevirus thuis hoort in de groep van de X-viren, de acropetale necroseviren in de groep van de Y-viren en dat het „gewone” mozaïekvirus identiek is met het A-virus. Eindelijk was het dan zover dat men elkaars publicaties kon begrijpen. Jaren lang wist men eigenlijk niet wat de een met dit en de ander met dat bedoelde. QUANJER sprak van „common mosaic” (= gewoon mozaïek) en MURPHY van „simple mosaic”. Beide dachten met dezelfde ziekte te maken te hebben en van de elkaar tegensprekende waarnemingen begreep men niets. Totdat door uitwisseling van materiaal en het gebruik van bepaalde aardappelrassen duidelijk werd dat QUANJER’s „common mosaic” veroorzaakt wordt door het A-virus en MURPHY’s „simple mosaic” door het X-virus.

De grote betekenis van QUANJER op het gebied van de virusziekten bleef echter niet beperkt tot die van de aardappelplant. Ook wat betreft de voederen suikerbiet heeft hij in dit opzicht baanbrekend werk verricht; evenals bij de aardappel werden hier verschillende ziekten met elkaar verward of over een kam geschoren. Een en ander werd in verband met de structuur van de grond gebracht. Bij nader onderzoek bleek aan QUANJER, dat een door een *Pythium* veroorzaakte schimmelziekte van de biet, welke naar aanleiding van de symptomen door hem met de naam „zwarte houtvatenziekte” werd aangeduid, het meest verward werd met de vergelingsziekte. Laatstgenoemde ziekte onderscheidt zich door vergeling van de oudere bladeren, welke bij nader onderzoek een zetmeel opeenhoping bleken te vertonen. Naar analogie met de bladrolziekte onderwierp ook hier QUANJER de plant aan een microscopisch onderzoek en kwam

daarbij tot de ontdekking dat de vergelingsziekte gekenmerkt is door „phloëem-vergommings” (1934). Nu diende nog uitgemaakt te worden waardoor de ziekte veroorzaakt wordt. Volgens een bepaalde groep zou zij het directe gevolg zijn van een slechte bodemstructuur. Gezien zijn waarnemingen bij de bladrolziekte, was QUANJER er echter direct van overtuigd met een virusziekte te doen te hebben. Het jaar daarop (1935) brachten zijn leerlingen het bewijs.

Toen in de oorlogsjaren de tabakscultuur in ons land een grote opleving vertoonde, kon het eigenlijk niet uitblijven, dat QUANJER zich met de phytopathologische problemen ervan inliet. Ondanks het feit, dat het directoraat van zijn laboratorium steeds meer werk met zich mee bracht, wist hij „en passant” nog een studie te maken van de ratelziekte van de tabak en kwam daarbij tot de belangrijke ontdekking, dat hier een virus in het spel is, dat in bepaalde gronden voorkomt en van daaruit de plant besmet.

Schrijver is er van overtuigd, dat door het onvermeld laten van verschillende publicaties en vele onderzoekingen QUANJER in een massa opzichten tekort is gedaan. QUANJER heeft zich op zo veel verschillende terreinen bewogen. Het is te begrijpen, dat hij, die zich steeds zo exact weet uit te drukken, met vele phytopathologische termen en begrippen geen vrede kon hebben. In 1942 laat hij hierover een verhandeling het licht zien. Veel werd weer recht gezet en het begrip „premunitieit” inplaats van „verworven immuniteit” moet als een aanwinst worden beschouwd.

QUANJER verrichtte zijn onderzoekingen met het grootste enthousiasme. Hij wist dit enthousiasme ook op zijn leerlingen over te brengen. Het werd een genot onder hem te mogen werken. Zijn oud-leerlingen en medewerkers zullen dan ook niet alleen met bewondering op zijn werk, maar tevens met dankbaarheid op zijn persoon blijven terugzien.

QUANJER EN HET ONDERWIJS

DOOR

DR L. C. P. KERLING

Het vermogen kennis aan anderen over te dragen is niet ieder gegeven. Vele factoren moeten daartoe in harmonische samenhang aanwezig zijn. Als grondslag dient kennis van hetgeen gedoceerd moet worden, niet alleen langs theoretische weg, maar ook door eigen ervaring of aanschouwing verkregen. Dan moet de drager hiervan niet alleen zelf van de waarde dezer wetenschap doordrongen zijn, maar hij moet ook anderen door middel van overzichtelijke en boeiende voordracht van zijn enthousiasme deelgenoot kunnen maken. Hij moet zijn hoorders niet alleen tot verwondering en bewondering brengen, doch hij moet hen ook stimuleren tot het instellen van eigen onderzoek. Technische vakkennis is daartoe onmisbaar.

In Professor QUANJER zijn deze eigenschappen verenigd. De opkomst der phytopathologie in het begin dezer eeuw en de ontwikkeling van dit vak in steeds sneller tempo, leefde hij intens mee. Over grote kennis en ervaring op dit gebied beschikt hij als weinigen. Een overzicht van deze groei, waarin hij zelf zo'n groot aandeel heeft gehad, geeft hij in „Plantenziektenkundig Onderwijs” (Publicatie no 7 van de Wageningse Landbouwhogeschool Vereniging, 1948).