

DE ONTWIKKELINGSGANG DER PLANTENVIROLOGIE

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN HET
AMBT VAN BUITENGEWOON HOGLERAAR AAN
DE LANDBOUWHOGESCHOOL TE WAGENINGEN
OP VRIJDAG 24 NOVEMBER 1950

DOOR

DR IR T. H. THUNG



H. VEENMAN & ZONEN . WAGENINGEN

„ . . . it is abundantly evident that a proper understanding of virus disease is essential for future well-being of mankind.”

(Sir Patrick P. LAIDLAW, 1938)

*Mijne Heren Curatoren der Landbouwhogeschool,
Mijne Heren Hoogleraren, Mevrouw en Mijne Heren
Lectoren en Docenten,
Dames en Heren Wetenschappelijke Medewerkers,
Dames en Heren Ambtenaren en Beambten, Dames en
Heren Studenten en voorts Gij allen, die door Uwe tegen-
woordigheid blijk geeft van Uwe belangstelling,*

Zeer gewaardeerde toehoorders,

Weinigen der enthousiaste bewonderaars van de kleurenpracht van bloemstukken van oud-Hollandse schilders komen op de gedachte, dat hier vaak zieke planten zijn afgebeeld. En toch hebben virusziekten tot de kleurpatronen van deze stillevenen bijgedragen.

Wij vinden de zg. gebroken tulpen veel vereeuwigd. Zonder dat men de aard van de gebroken bloemen kende, is volgens KRELAGE (1946) de gehele tulpenhandel van de zeventiende en achttiende eeuw beheerst geweest door deze „gebroken” of te wel „fijne verscheidenheden”. De wisselvallige uitkomsten van de teelt hebben dan ook het speculatief karakter van deze handel uitgemaakt.

Met de hulpmiddelen, die de plantenvirologie ons thans verschaft, zijn wij nu haast onbeperkt in staat tulpen, gladiolen, muurbloemen, anjers, zinnia's en andere siergewassen de meest uiteenlopende kleuren te doen aannemen, van rijke pracht tot bizarre nuanciering toe.

Hier opent zich voor ons een wereld van kleurenverscheidenheid die met de kennis van onze dagen, een naar onze wil te hanteren besmetting als grondslag blijkt te hebben.

Aanvaardde men in de bloeitijd van de oud-Hollandse schilderkunst vormenrijkdom en kleurenweelde als een Godsgechenk en beschouwde men ziekten en epidemieën veelal als het werk van bovennatuurlijke krachten, thans lijkt het wel of er geen mysterie meer bestaat in onze verhouding tot de natuur en is men overtuigd van eigen kunnen. Het regelen van vorm en kleur bij dier en plant is van onze wil afhankelijk gemaakt en virus-besmetting die eertijds grote epidemieën veroorzaakte, kan nu bedwongen worden. In vorige eeuwen konden vele besmettingen welke thans een halt kan worden geboden 's werelds loop bepalen. Denken wij slechts aan de pokken en aan de gele koorts, zij hebben menig keer de geschiedenis een wending gegeven. Over de pokken schreef ZINSSER (1935), dat deze omstreeks het jaar 1000 telkens opnieuw uit het Oosten door terugkerende kruisvaarders werden binnengevoerd. Het is heel waarschijnlijk, dat het droeve lot van het leger van Frederik Barbarossa veroorzaakt werd door pokken en niet door overmacht. De inval der Mongolen bracht een nieuwe massa-infectie. Op den duur werd deze ziekte aanvaard als één der onvermijdelijke beproevingen der mensheid.

De pokziekte volgde ook de ontdekkingsreiziger naar de nieuwe wereld op de voet. Bij de verovering van Mexico en de snelle onderwerping der machtige inheemse stammen, werd de Europeaan ongetwijfeld bijgestaan door lugubere bondgenoten: ziekten en plagen, voor welke de inboorlingen even gevoelig waren als kinderen. Hiervan hadden de pokken de hevigste uitwerking. Een neger van het schip van Narvaez bracht de infectie van pokken aan land en men neemt aan, dat 3.000.000 Indianen er aan gestorven zijn.

De pokken-epidemieën over de gehele wereld waren in de volgende twee eeuwen zó hevig en zó algemeen, dat het moeilijk is er ons in de tegenwoordige tijd een denkbeeld van te vormen. Men mag met zekerheid zeggen, dat deze toestand nog onveranderd zou voortbestaan, elke komende generatie opnieuw teisterend, wanneer JENNER niet zijn geniale ontdekking had gedaan.

Het ontstaan van de Republiek Hawaii is te danken aan een andere virusziekte, de gele koorts, die de daar opererende Franse troepen bijna geheel te gronde richtte, waardoor de onderwerping van dat land voor Frankrijk onmogelijk werd.

De Spaanse griep veroorzaakte in één jaar tijds een groter aantal slachtoffers dan de eerste wereldoorlog in 4½ jaar.

Door passieve of actieve immunisatie kan de medicus tegenwoordig de uitbreiding van vele virusziekten voorkomen en aldus het catastrofaal optreden ervan verhinderen. Vermeld worden als voorbeeld nog hondsdolheid en gele koorts. Toch staat ook in onze dagen de medische virologie nog voor talloze problemen, welke voor de volksgezondheid van grote betekenis zijn. Hier moge slechts het vraagstuk van de kinder-verlamming genoemd worden.

Het is niet zonder reden, dat ik wat langer bij de humane virologie stil stond. Het zal U blijken, dat er een belangrijk verband bestaat tussen deze tak van de medische wetenschap en de planten-virologie.

Overgaande naar het gebied van de veeteelt en landbouw, zijn het o.m. mond- en klauwzeer, pseudo-vogelpest en honderden virusziekten bij land- en tuinbouwgewassen, die grote schade veroorzaken. Mij nu bij de landbouw bepalende moge ik enkele voorbeelden hier aanhalen; ik heb deze meest uit buitenlandse gegevens moeten putten. In dit opzicht beschikken we in Nederland nog niet over voldoende documentatie.

In Engeland kunnen verliezen aan consumptie-aardappelen door bladrol en Y-virus slechts vermeden worden door het jaarlijks van elders betrekken van 500.000 ton pootgoed ter waarde van £ 5.000.000.

Aardappel X-virus reduceert de wereld-opbrengst van dit gewas met minstens 10%. In Groot-Britannië veroorzaakt volgens SMITH en MARKHAM (1945) dit virus een verlies van 1.000.000 ton per jaar. Tabaksmozaiek veroorzaakt naar schatting in de U.S.A. een jaarlijks verlies van 20.000.000 kilo tabak. Ditzelfde virus verlaagt de opbrengst van tomaten met ten minste 10%. In Europa reduceert de vergelingsziekte bij suikerbiet de suikeropbrengst met meer dan 20%. In de

Zuidelijke staten van Amerika is de phony-disease de schrik van de perzikteker. In een poging haar te stuiten werden alleen in de staat Georgia meer dan 1.000.000 perzikbomen gekapt. Sinds haar optreden heeft deze ziekte meer dan 2.600.000 bomen vernield, de geleden schade wordt op \$ 75.000.000 geraamd, aldus meldt een officiële publicatie van het U.S. Department of Agriculture (1950).

Wat betreft de tropische landbouw, vermeld ik de grote schade van recente tijd die de swollen shoot-ziekte aan de cacao-aanplantingen veroorzaakt. Bawden (1950) deelt mee dat aan de Goudkust meer dan 1.000.000 bomen door de ziekte verwoest zijn en dat in de Eastern Province, waar cacao het meest intensief wordt geproduceerd de opbrengst daalde van 116.000 ton in 1936 tot 64.000 ton in 1945.

De bestrijding van vele planten-virusziekten, die we thans reeds voor een deel in de hand hebben, zal in de komende decennia nog veel doelmatiger kunnen plaats hebben. Behalve op de grote vlucht van wetenschap en techniek, kan hier gewezen worden op het grote aantal enthousiaste werkers dat zich heden ten dage over de gehele wereld aan de betreffende problemen wijdt.

De geschiedenis der plantenvirologie wilde ik nu graag aansluitende aan een overzicht van COOK (1947) en van SMITH (1948) uit een nieuwe gezichtshoek met U bezien. Volgens onze opvatting zijn we thans in de vierde phase van de ontwikkelingsgang van het onderzoek.

De eerste phase moeten we dan laten beginnen met de beschrijving van tulpen door CHARLES DE L'ECLUSE uit 1576, welke tulpen wij nu „gebroken" noemen. Dit is niet zo'n eerbiedwaardig begin als dat van de humane virologie, die met een mededeling komt van ongeveer 1700 voor Christus over het optreden van pokken in China. Ongetwijfeld zullen echter in Oosterse geschriften ook wel voor de plantenvirologie gegevens van oudere datum gevonden kunnen worden.

Deze eerste periode die tot 1869 duurt, kan beschouwd worden als het tijdvak, waarin men zich allengs bewust wordt van het optreden van abnormale verschijnselen, die wij thans als virusziekten kwalificeren. In het midden van de achttiende eeuw werden bij het jongste cultuurgewas, de aardappel, verontrustende waarnemingen verricht. SALAMAN (1949), die de geschiedenis ervan heeft nagegaan, vermeldt o.m., dat de „krulziekte" of zg. ontaarding een dusdanige opschudding veroorzaakte, dat de Agricultural Society of Manchester in 1778 een zilveren beker uitloofde „to the person who should discover, by actual experiment, the most probable cause of the curled disease of potato".

Tegen het einde van deze periode nl. in 1859 beschrijft VAN SWIETEN, Directeur van de tuinbouwschool Frederiksoord, voor de eerste maal een ziekte bij de tabak in Elst, die 23 jaar later door ADOLF MAYER met de naam „mozaiekziekte" zou worden aangeduid.

Deze pas besproken eerste periode zouden we kunnen noemen de phase van de symptomatick.

In de daarop komende periode, die we rekenen te beginnen in 1869

en die we met het jaar 1906 willen afsluiten, wordt de basis gelegd voor het wetenschappelijk onderzoek in al zijn geledingen.

De besmettelijkheid van verschillende virusziekten wordt bewezen o.m. door MAYER die, verbonden aan het toenmalige Rijkslandbouwproefstation in Wageningen, in 1886 voor het eerst de mozaiekziekte van de tabak met sap van zieke op gezonde planten overbracht. De naam van „mozaiekziekte”, ontleend aan het bladpatroon van lichte en donkergroen, is thans zó ingeburgerd, dat virusziekten bij planten in het algemeen als „mozaiekziekten” worden aangeduid. Zelfs noemt HEALD (1926) de tegenwoordige tijd van de phytopathologie de „mozaic age”.

Dat het jaar 1869 als begin van deze periode is gekozen, vindt zijn reden in het feit, dat het in dit jaar aan twee tuinders gelukte de bontheid van *Abutilon striatum Thompsonii*, door enting op uit zaad verkregen groene *Abutilon*, over te brengen. Het waren LEMOINE in Frankrijk en MORREN in België. Dit gaf aanleiding tot nader onderzoek in Duitsland; de namen van LINDEMUTH en BAUR moeten in dit verband worden genoemd. BAUR kwam o.a. op de gedachte, dat er verband zou bestaan tussen deze bontbladerigheid en de mozaiekziekte van tabak.

In het laatste decennium van de vorige eeuw werd het virusonderzoek krachtig ter hand genomen in Amerika. ERWIN F. SMITH toonde de besmettelijkheid van ziekteverschijnselen van de perzik, waarbij hij geen schimmels of bacteriën vond, door middel van entingen aan.

De tabaksplant bleef een geliefkoosd en dankbaar onderwerp. IWANOWSKI kwam in 1892 in de Academie van Wetenschappen te St. Petersburg met een mededeling over filtratie-proeven met het sap van mozaiekzieke tabaksplanten; hij constateerde dat het infectieuze agens de poriën van een Pasteurkaars passeert. Dit is de eerste waarneming over filtreerbaarheid van viren. Dan komen LÖFFLER en FROSCH in Duitsland in 1898 met filtratie-proeven bij het mond- en klauwzeer.

Bij de onderzoekers van die tijden bleef de opvatting van PASTEUR en KOCH prevaleren, dat alle ziekteverwekkers micro-organismen zouden zijn; maar dan treedt Nederland weer op de voorgrond. Naar aanleiding van zijn te Wageningen begonnen proeven stelt BEYERINCK in 1898 zijn theorie op van het „contagium vivum fluidum”, de levende vloeibare smetstof, waardoor hij de eerste is, die stelling neemt tegen de hiervoor genoemde opvatting.

Verschillende weerstanden kwamen tegen zijn theorie op. Sommige onderzoekers begonnen in de smetstof een door de plant geproduceerd gift te zien, waardoor het levend-zijn van het agens in discussie kwam. Anderen zagen als ziekteoorzaak afwijkende enzymatische processen.

De bovengeschetste periode zou ik de fase van de studies der infectieuziteit willen noemen. De thans volgende derde fase zou m.i. als die der epidemiologie (misschien naar de letter beter studie der epiphytieën) te karakteriseren zijn; zij begint in 1906 met de overbrenging van de dwergziekte van de rijst in Japan met de cicade

Nephotettix apicalis, waardoor de belangrijkheid van verspreiding van virusziekten door insecten werd gedemonstreerd. Oorspronkelijk werd bij planten, die na insectenbezoek ziek werden, gedacht aan beschadiging of vergiftiging.

Het in de tweede ontwikkelingsphase schuchter begonnen wetenschappelijk onderzoek komt in deze phase tot verdere ontplooiing, waaraan Wageningen ook weer zijn aandeel mocht bijdragen.

Door QUANJER en medewerkers werden nl. in het tweede decennium dezer eeuw onderzoekingen verricht over aardappelziekten, die vroeger aan ontarding werden toegeschreven. De bladrolziekte van dit gewas, na de anatomische onderzoekingen van QUANJER ook als phloëmnecrose aangeduid, nam hierbij een ruime plaats in. De besmettelijkheid van dit verschijnsel kon door hem in 1913 met behulp van entproeven worden aangetoond. Na systematisch te Oostwold en Wageningen uitgevoerde veld- en kasproeven ontdekte OORTWIJN BORJES de buurplantenbesmetting en in 1920 kon hij de bladluis *Myzus persicae* als overbrenger van het bladrolvirus aanwijzen. Met de vooral van Duitse zijde gepropageerde Abbau-hypothese, die neerkwam op overerving van verworven eigenschappen, was hiermee voorgoed afgerkend.

Reeds eerder, nl. in 1914 was door ALLARD gewezen op het vermogen van de perzikluis tot het overbrengen van een virus. Dit was de eerste keer, dat het belang van *Myzus persicae* als vector naar voren kwam en sindsdien is een overstelpend aantal mededelingen verschenen over virusziekten van uiteenlopende planten, die door deze luis worden overgebracht.

Het was door een toeval, dat ALLARD tot zijn ontdekking kwam. Hij meende met tabaksmozaïek te werken en te zien dat dit door de luis werd overgebracht. Doch het hierop gelijkend komkommermozaïek moet ook in zijn tabaksplanten aanwezig geweest zijn en het was dit komkommermozaïek welk werd overgebracht. Immers Miss HOGGAN toonde later, in 1934, in Wisconsin aan, dat het klassieke tabaksmozaïek niet, het komkommermozaïek wel door de perzikluis wordt overgebracht.

Sinds ALLARD's ontdekking zijn vele, vooral zuigende insecten, als „vectoren” gevonden.

De mij toegemeten tijd veroorlooft mij slechts een uiterst beperkt aantal vondsten op virologisch gebied aan te roeren.

HOLMES ontdekte in 1928 het vermogen van *Nicotiana glutinosa* om tabaksmozaïekvirus in necrotische vlekjes te localiseren, waardoor de weg geopend werd tot kwantitatief werken.

HOLMES in Amerika en SAMUEL in Australië brachten in respectievelijk 1931 en 1934 belangrijke gegevens bijeen over de verspreiding van het virus van tabaksmozaïek in tabaks- en tomatenplanten.

Hoe een plant, die met virus besmet en al of niet gedeeltelijk hersteld is, zich gedraagt na hernieuwde infectie met hetzelfde of een verwant

virus, werd het eerst beschreven op grond van proeven bij tabak in 1931 op Java.

Onafhankelijk hiervan deden kort daarop SALAMAN in Engeland en OORTWIJN BOTJES in Nederland dergelijke waarnemingen bij de aardappel. Door hen, en ook door Amerikaanse onderzoekers op dit gebied, werd gesproken van „verworven immuniteit”, maar QUANJER heeft uiteengezet dat de onvatbaarheid ener reeds besmette plant voor hernieuwde infectie slechts zolang aanhoudt als het eerste virus nog aanwezig is. Meestal is dit echter levenslang. Aan Franse beoefenaars der humane pathologie ontleent hij in dit verband de term „premunititeit”. Voor de gezondheidstoestand der planten heeft dit gedrag niet de betekenis, die de verworven immuniteit heeft voor de mens en de dieren. Des te belangrijker is de premunititeit voor het opsporen van verwantschap tussen viren.

Hiermee betreden wij het gebied van de virus-systematiek. JAMES JOHNSON in Wisconsin legt in het midden der twintiger jaren de basis voor een classificatie der virusziekten waarvoor hij, naast de symptomen die deze ziekten bij de „waardplantenreeks” verwekken, ook enkele eigenschappen in aanmerking neemt, die het infectieuze sap in vitro kenmerken. Deze eigenschappen hebben betrekking op de verdunningsgrens, d.i. de uiterste verdunning van het sap waarmee nog infectie kan plaats hebben, en de inactiveringstemperatuur van het gedurende tien minuten verhitte sap.

Ook andere methoden om het virus buiten de plant te bestuderen komen in zwang. HELEN PURDY BEALE werkt in de jaren 1929 tot 1944 op het Boyce Thompson-Institute te Yonkers de serologische methode uit, welke in 1927 door DVORAK was aangegeven.

ELFORD in Engeland perfectionneert de vervaardiging van collodionmembranen met poriën van gelijke diameter, welke diameter naar believen kan worden geregeld. Hiermee is de viroloog in staat de grootte der virusdeeltjes te bepalen.

Van veel betekenis zijn de onderzoekingen over de relatie tussen virus en vector, die STOREY te Amani in Oost-Afrika verrichtte. Het object van onderzoek was een virusziekte bij maïs, die overgebracht wordt door de cicade *Cicadulina mbila*. STOREY toonde aan, dat er twee vormen van dit insect voorkomen; de ene vorm is wel in staat het virus over te brengen, terwijl de andere dit niet kan. STOREY maakte waarschijnlijk, dat het hier een verschil in permeabiliteit van de darmwand ten aanzien van het virus betreft, daar hij de normaal niet als vector optredende *Cicadulina* tot virusoverbrenger kon maken door de darmwand met een fijne naald te doorboren.

Nadat in Amerika waarnemingen waren verricht over een biologisch verband tussen het curly top virus van de biet en de cicade, die als vector optreedt, was ELZE in 1927 de eerste, die een dergelijke verhouding ontdekte tussen het bladrolvirus en de perzik-bladluis. Deze Wagingense vondst werd door verder onderzoek in Engeland gevolgd,

op grond waarvan Mrs HAMILTON WATSON de viren indeelde in „persistent” en „non persistent”. De eerste maken in tegenstelling met de tweede een incubatie- en circulatie-periode in de vector door voor zij een gezonde plant kunnen infecteren. Het begrip circulatie-periode stamt van HILLE RIS LAMBERS (1941).

Het zou mij te ver voeren de nog ingewikkelde verhoudingen te bespreken, die bestaan tussen enkele in Amerika optredende viren en hun vectoren en tussen het „spotted wilt” virus en de overbrengende thripsen (SAMUEL en BALD 1933); slechts zij vermeld, dat BLACK (1949) er in slaagde aan te tonen, dat het virus van „clover club leaf” in de overbrengende cicade tot vermeerdering komt.

In Californië maakten TAKAHASHI en RAWLINS zich in het begin der dertiger jaren verdienstelijk met experimenten over virus in vitro, waarin we een overgang naar de volgende phase zien. Zij constateerden, dat het sap van tabaksmozaiekzieke planten na verwijdering van de chloroplasten en zetmeelkorrels het verschijnsel van dubbelbreking bij stroming vertoont. Het sap van gezonde planten, op dezelfde wijze bewerkt, is niet dubbelbrekend. Conclusie: het verschijnsel wordt te weeggebracht door het virus en de virusdeeltjes moeten langgerekt zijn.

De vierde phase kenmerkt zich door onderzoek omtrent het chemisme van het virus zelf en brak aan, toen STANLEY, destijds in Princeton, in 1935 de isolatie van het tabaksmozaiekvirus tot stand bracht. Het bleek een eiwit te zijn met hoog moleculairgewicht, dat hij na zuivering als kristallijn beschouwde. Op het microbiologisch congres van het daaropvolgend jaar te Londen werd deze mededeling door velen met enige scepsis aanvaard; met het kristallijne karakter van het geïsoleerde virus zou in één slag een eind zijn gemaakt aan de strijd over het al of niet levend-zijn van het virus.

STANLEY zelf heeft echter naar aanleiding van de door hem kristallijn gedachte smetstof niet beweerd, dat het virus als levenloze stof moest worden opgevat. Hoe dit zij, de toekenning der Nobelprijs getuigt van de betekenis van zijn onderzoekingen.

BAWDEN en PIRIE (1937) hebben het onderzoek van STANLEY herhaald en vervolgd. Zij hebben gevonden, dat het mozaiekvirus en andere gezuiverde viren (o.a. tomaten bushy stunt virus) nucleoproteïden zijn, d.w.z. verbindingen van eiwit met nucleïnezuur. Verwante nucleoproteïden komen als normale bestanddelen voor in de celkern en in de mitochondria.

In de vierde phase valt ook de toepassing van de ultra-centrifuge en het electronenmicroscop. In 1939 kwamen de Duitse onderzoekers KAUSCHE, PFANKUCH en RUSKA met de eerste afbeelding van het tabaksmozaiekvirus; zij zagen vage streepvormige lichaampjes in het sap van zieke, doch niet in dat van gezonde planten. Een belangrijke verbetering in het zichtbaar maken van viren hebben wij te danken aan de Amerikanen WILLIAMS en WYCKOFF (1944). Hun methode is bekend onder de term „shadowcasting” en berust op zijdelingse bestraling met

gouddeeltjes. Op de bestraalde zijde slaat goud neer; op de tegenoverliggende zijde niet. Het effect hiervan komt in de electronenfoto's als dieptewerking en scherpe begrenzing der deeltjes tot uiting.

Toepassing van een nieuwe droogmethode van de preparaten door ANDERSON ontwikkeld heeft thans in bepaalde gevallen shadowcasting overbodig gemaakt. Hierover zijn gegevens medegedeeld op het internationaal electronenmicroscopisch congres, dat onlangs te Parijs plaats had. Uit het verslag van VAN DER WANT, die als vertegenwoordiger van het I.P.O. het congres bijwoonde, zij het volgende ontleend: De studie der bacteriophagie is door ANDERSON's methodiek een stap vooruit gebracht. Hij kon aantonen, dat de positie van bepaalde phagen ten opzichte van een colibacterie anders is dan tot nu toe voorgesteld. Ze werden als spermatozoïdachtige lichamen beschouwd met een kop en een verlengstuk, dat als staart werd gezien. De kop zou in het bacterielichaam dringen. Volgens ANDERSON blijkt thans, dat het verlengstuk zich het eerst richt naar de bacterie, zodat we beter kunnen spreken van snuiten dan van staarten. Hiermee is uiteraard nog niets gezegd omtrent het mechanisme van het binnendringen.

Voorts is de microtechniek verbeterd, zodat het mogelijk is een virus niet alleen in vitro, doch ook in cellen waar te nemen. Men kan nu de coupes zo dun maken, dat ze in het electronenmicroscop doorstraalbaar zijn. Tot dit doel heeft BRETSCHNEIDER te Utrecht het microtoom verbeterd. Hij vond door een toeval een museumstuk van 60 jaar oud, het ROCKING-microtome, waarmee hij nu na enige verbeteringen weefsel-coupes van $\pm 0,2$ micron vervaardigt.

WYCKOFF liet op genoemd congres te Parijs een foto zien van een coupe van een parenchymcel van een tabakspiant besmet met mozaiekvirus. In het cytoplasma was een dradige franjeachtige massa te zien, die als virusdeeltjes werd gekwalificeerd. Deze waarneming kan een oplossing geven op de vraag in welke vorm het virus zich in het protoplasma bevindt.

De papierchromatographie, welke sedert 1944 in navolging van CONSDEN, GORDON en MARTIN algemeen voor de bepaling van aminozuren en suikers wordt gebruikt, vindt ook in de virologie toepassing. Oorspronkelijk heeft men hiermee hydrolysaten van sterk gezuiverde virus-preparaten onderzocht om te bepalen, welke aminozuren als bouwstenen van het viruseiwit optreden. Thans wordt ook nagegaan of er verschillen bestaan in het voorkomen van vrije aminozuren in het sap van zieke en gezonde planten. Langs deze weg toonden de Canadezen ANDREAE en THOMPSON dit jaar aan, dat in het perssap van bladrolzieke aardappelknollen de aminozuren tryptophaan en tyrosine nagenoeg niet voorkomen. Ze kwamen wel voor in het sap van gezonde aardappelknollen, die onder dezelfde omstandigheden als de zieke waren geteeld. Mogelijk is op dit verschil een diagnosemethode op te bouwen, hetgeen voor de Nederlandse landbouw van groot belang zou zijn. Voorlopige waarnemingen van ROZENDAAL te Wageningen

maken dusdanige verschillen voor hier te lande optredende bladrolviren ook waarschijnlijk.

Te spreken over de invloed van warmte-behandeling op virusziekten en over de studies betreffende de wisselwerking tussen groeistoffen en viren in de plant, zou mij te ver voeren. Ook de serologie, in Nederland door VAN SLOGTEREN sterk uitgebreid, kan hier niet behandeld worden. Dit alles zijn resultaten van de vierde phase van het virusonderzoek, een phase die gekenmerkt zou kunnen worden als die van de virusanalyse en wier overgang in een volgende zich in onze jaren begint aan te kondigen.

Meer en meer zijn wij allen overtuigd geraakt van de wereldomvattendheid der problemen. Evenmin als de viren van mens en dier zijn die der planten aan landgrenzen of continenten gebonden. Het transport van plantenmateriaal, één der wijzen waarop zich plantenziekten en virusoverbrengende insecten verspreiden, is even oud als de volksverhuizingen. Een voorbeeld van verspreiding over grote afstanden en over lange tijdsperioden, is de „quick decline” van de citrus. De opvatting van TERRA op Java is, dat de haard ervan Zuid Oost-Azië is. Waarschijnlijk is in de Compagnietijd besmet citrusmateriaal naar de Kaap vervoerd. Vandaar zou dan de ziekte via Argentinië etc. Californië bereikt moeten hebben. Tegenwoordig schijnt ze ook in Australië voor te komen.

Zoals de ontogenie een afspiegeling is van de phylogenie, brengt menig individueel onderzoek ener virusziekte ons de geschetste ontwikkelingsgang der virologie in herinnering. Studie der symptomen eerst, dan die der besmettelijkheid, vervolgens der verspreidingswijze en der smetstof zelf zijn ook in het hedendaags onderzoek de vier opeenvolgende fasen. Wat zal nu voor de individuele onderzoeker en wellicht dus ook voor de virologie in haar geheel de vijfde phase zijn?

Voor mij is de verdieping van het inzicht in de verhouding tussen plant en virus één der belangrijke opgaven voor de toekomst. Tegenover de desorganiserende werking van het virus stelt de plant haar organisatievermogen. Minder gemakkelijk dan de mens en het dier, van welke men lichaamsvochten kan aftappen, laat de plant zich de geheimen van haar weerkracht ontroven. Ook is er een wezenlijk verschil tussen de reactie van het menselijk en dierlijk lichaam, dat middels zijn antilichamen een strijd tegen het virus voert, en die van de plant die er hoogstens in slaagt de virusaantasting te localiseren en aldus in toom te houden. De enzymatische processen die het virus ten eigen nutte ombuigt, blijken dan een zekere weerstand te bieden en in het georganiseerde verband van de plant te volharden. Zodoende wordt soms een uitbreiding van de virusproductie in de plant verhinderd.

GENDRON van het laboratorium van Limasset te Versailles vond nu, dat behandeling van tabaksplanten met o.a. cocosmelk de productie van virus remde. Door VAN OVERBEEK, CONKLIN en BLAKESLEE was reeds eerder ontdekt, dat cocosmelk factoren bevat, die in kunst-

matig milieu embryo's tot een georganiseerde ontwikkeling brengen. De mogelijkheid bestaat, dat in de proeven van GENDRON deze zelfde factoren uit de cocosmelk het organisatievermogen van de plant versterkten tegenover de desorganiserende werking van het virus. Wanneer wij deze hypothese verder doordenken, komen we tot de veronderstelling, dat het feit dat virusziekten zelden door zaad worden overgebracht te danken zou kunnen zijn aan de organiserende factoren, die in het natuurlijk milieu van de embryo's voorkomen. Cocosmelk is immers niet anders dan het natuurlijk milieu van het embryo van de cocospalm, en het zou vreemd zijn indien slechts in *dit* geval dergelijke organiserende factoren in het zaad aanwezig waren.

Onafhankelijk hiervan komt de vraag op, waarom – voor zover bekend – in de cocospalm geen viren voorkomen, hetgeen zeer gunstig is voor deze voor de wereldhuishouding zo belangrijke plant. Immers zoals CRAMER in zijn inaugurele rede zegt (1948), zij „blijft in leven door één microscopisch plekje weefsel, in het hart van de kroon verborgen, dat men met een enigszins verwrongen terminologie de Achilleshiel van de boom zou kunnen noemen: wordt het gekwetst, dan betekent dit de dood van de plant”.

Zo blijft het wonder van de synthese der viren, waarbij van enkele, op een speciale wijze samengestelde nucleoproteïden, in een levende plantencel na een bepaalde tijd een lawineachtige vermeerdering plaats vindt, in het middelpunt der belangstelling. Vragen bouwen zich om dit punt heen op, zoals de vraag, waarom de sterkte van deze vermeerdering afhankelijk kan zijn van de plaatsing van de betreffende plantencel t.o. van de nervatuur.

Zou ook hier sprake zijn van het organiserend vermogen van de plant? Ook de vraag, welke enzymatische processen van directe invloed op de vermeerdering van het virus zijn, zoals deze voor de vermeerdering van sommige bacteriophagen van *E. coli* B door RUTTEN (1950) zijn bestudeerd en van het tabaksmozaïek door WOODS en Du Buy (1941). Dat het substraat een overwegende factor betekent wordt door MOREL en LIMASSET bewezen, aangezien in „tissus accoutumés” licht mutaties van het tabaksmozaïek ontstaan.

De mogelijkheid, dat sommige viren in bepaalde gronden blijven voortbestaan en van hieruit weer de plant aantasten, doet vermoeden, dat deze nucleoproteïden hier een bijzondere vorm aannemen, die door bodemorganismen niet kan worden vernietigd. Dit alles geeft richtlijnen van ontwikkeling voor de plantenvirologie aan.

Omtrent het verband tussen humane en planten-virologie gaf ik reeds een aanduiding. KOLK, die een studie publiceerde over het epidemisch optreden van kinderverlamming (1949) heeft het verband als volgt geredigeerd:

Van primair belang voor het optreden van een epidemie is een bepaald aantal eerste gevallen. Daarna speelt de weersgesteldheid een doorslaggevende rol. Blijft de temperatuur gedurende 10 à 14 dagen

gemiddeld boven 25 °C, terwijl het weer in die periode droog is, dan zal zich uit die eerste gevallen een epidemie ontwikkelen. Merkwaardig is dat, voor zover KOLK kon nagaan, poliomyelitis-epidemieën hun haard nimmer vinden in de kern van steden, doch steeds aan de stadsrand. Daar het nog niet duidelijk is, waar de smetstof achterblijft en waar zij, voor het uitbreken van een epidemie vandaan komt, veronderstelt KOLK, dat één der mogelijkheden het voorkomen van dit virus in de grond zou kunnen zijn. Aangetoond is, dat het gedurende epidemieën in actieve toestand in riolen wordt aangetroffen; tevens kon het worden geïsoleerd uit het stof van de ziekenkamers.

In dit verband dringt zich een vergelijking met plantenviren op. Ook bij plantenvirusziekten is de invloed van weersomstandigheden meermalen aangetoond. Zo vond TJALLINGH (1944), dat een virusziekte bij de augurken zich op twee wijzen kan voordoen, nl. als verwelkingsziekte, wanneer de temperatuur gedurende een kritische periode van 10 tot 17 dagen beneden de 25 °C komt, en als mozaïekziekte indien de temperatuur boven 25 °C blijft. In bepaalde bonenrassen komt een hevige necrose voor, die toegeschreven moet worden aan *Phaseolus-virus I*. Deze necrose treedt echter op wanneer de temperatuur boven 20 °C komt (GROGAN en WALKER, 1948); is ze lager, dan blijft de ziekte achterwege. Voorts zijn, zoals gezegd, verschillende plantenviren bekend, die in de grond blijven voortbestaan. Op grond van deze analogieën verdedigt KOLK de noodzaak van een nauwer samenwerking tussen medische en plantenvirologen. Ook hier doen zich wijde toekomstmogelijkheden voor.

Over viren te spreken zonder de steeds naar voren komende vraag: zijn viren levend? even aan de orde te stellen, zou betekenen U en het virusvraagstuk te kort doen. WYCKOFF (1946) heeft beweerd: „... with the electron microscope as guide and tool we are entering a world where, very literally, life begins. What will be found there, beyond useful information about viruses and the diseases they cause, can scarcely be foretold.”

In de wereld van de viren dus is het begin van het leven te vinden of wel de grens tussen leven en dood. Het is duidelijk dat men direct afhankelijk wordt van zijn eigen definitie van wat leven is. Zijn we tevreden met omschrijvingen als daar zijn: leven is wat in een heterogeen milieu tot vermeerdering komt, of wat variabiliteit vertoont e.d., zo valt het virus hier inderdaad noch geheel binnen noch buiten. Deze definities zijn op zichzelf al onbevredigend gezien de vele mogelijkheden waarin zij gevarieerd kunnen worden en de tegenspraak die elk dezer variaties uitlokt. We zien nu bovendien dat, als we het leven aldus naar zijn verschijnselen omschreven hebben, het virus aan de vraag naar de kwaliteit „leven” ontglipt. De zo gebleken ontoereikendheid van onze definities is slechts een uiting van de principiële ontoereikendheid van de natuurwetenschappelijke denkwijze ten opzichte

van het levensprobleem. Naar kwaliteit en wezen ontstijgt het leven zijn bestudeerbare verschijnselen en we zien dus dat het virus, inplaats van onze kennis nader te brengen tot de grens van leven en dood, onszelf confronteert met de grenzen van onze wetenschappelijke kennis. Maar voor het heden moeten wij vasthouden aan het phenomenologisch denken en kunnen we b.v. een vergelijking trekken tussen viren en chromosomen, zoals PRAKKEN dit voor U reeds op deze plaats heeft uiteengezet. Van chromosomen kan men moeilijk zeggen, dat ze tot de dode materie behoren.

Interessant is het ook een rangschikking te maken naar de grootte, beginnende met de bacteriën, waarover we het met elkaar eens zijn, dat ze inderdaad leven. Daalt men naar de kleinere vormen van parasieten, zoals de Rickettsia's en het vaccinia-virus en de smetstof van de blaarvormende mondontsteking (*Stomatitis vesiculosa*), om te komen tot de kleinsten, als de plantenviren en de mond- en klauwzeer-smetstof, dan zien we dat met het kleiner worden der afmeting, een vereenvoudiging der structuur en der chemische samenstelling gepaard gaat en tevens hiermee een steeds geringer vermogen om zelfstandig te leven. Zij zijn aangewezen op de gastheercel, die door haar enzymatische processen de mogelijkheden voor de viren schept tot vermenigvuldiging. De viren „live a borrowed life” (LAIDLAW, 1938).

Zodoende kunnen we het rijk der viren als een spectrum opvatten, met enerzijds overgangen naar de organische verbindingen – men denke hier aan de virus-nucleoproteïden en anderzijds naar het rijk der levende organismen via de Rickettsia's en filtreerbare vormen van bacteriën. De sterk bestreden mening, dat stadia van bepaalde bacteriën filtreerbaar zouden zijn, vindt thans weer steun in Engeland. BRIEGER, COSLETT en MILES van Cambridge hebben op het electronen-microscopisch congres te Parijs mededeling gedaan over hun waarnemingen, die het bestaan van een filtreerbare vorm der tuberculosebacterie zouden bevestigen.

De Rickettsia's, waarover o.m. in Indonesië belangrijke studies zijn verricht in verband met het epidemisch scrubtyphus (o.a. GISPEN, 1950) kunnen evenmin buiten de levende cel worden gecultiveerd. Met de diameter van 300 $m\mu$ komen ze aan de grenzen van het gebied van de lichtmicroscopie. Dan komt met een kleinere diameter o.m. het vaccinia-virus (225 $m\mu$ volgens STANLEY, KNIGHT en DE MERRE, 1945). Hierin komen volgens opgave van STANLEY en medewerkers (1945) verschillende enzymen, zoals catalase, phosphatase en polynucleotidase voor. Bovendien blijkt dit virus naast nucleoproteïden 4,3% vetachtige stoffen, 0,05% koper en 0,0014% flavinen te bevatten en een belangrijke hoeveelheid biotine. Zonder verlies van infectieuziteit kan cholesterol van dit virus worden geëxtraheerd. De overgang naar de lager georganiseerde viren en verder naar de organische verbindingen is dan wel een zeer geleidelijke.

Zeer geachte toehoorders,

Hoewel in de tijdgeest de overtuiging prevaleert, dat de techniek niet voor onmogelijkheden staat en dat alle vraagstukken door „planning” en systematisch werken kunnen worden opgelost, toch is de tijd voorbij waarin men als PASTEUR meende alle besmettelijke ziekten van de aardoppervlakte te kunnen doen verdwijnen. De complexiteit van onze wereld doet ons zekere grenzen aan de praktische toepassing van onze kennis beseffen. Daarbij komt dat wij ook ons theoretisch kenvermogen niet meer zo onbegrensd weten als een optimistischer vorige eeuw dit zag. In een alles doordringende ratio kunnen wij thans eigenlijk niet meer geloven. Ook met teamwork, hoe noodzakelijk ook in deze tijd van specialiseren, komt men er niet altijd. Men begint zelfs schaduwzijden te gevoelen van te ver doorgevoerde onderzoekstechniek en van het al te planmatig werken. De grote waarde der toevallige ingeving, van het persoonlijke intuïtieve moment, begint weer naar voren te komen.

Laten we hopen, dat cultureel beschouwd dit gevoelen een nieuwe periode in gaat luiden, nl. een periode waarin de onderzoeker ook het ongreijpbare individuele levensmoment, dat in elk biologisch gebeuren toch aanwezig is, weer erkent. Met het herkennen van het bovenrationele moment in de gang der eigen kennis, moet toch welhaast samengaan het erkennen en eerbiedigen van de bovennatuurlijke component in het onderzoeksobject en verder doordenkende ook van de fundamentele en niet analyseerbare verhouding van Schepper en schepsel. Ook in de ontwikkelingsgang der wetenschap komen steeds irrationele momenten voor. We zien hoe de feiten en ontdekkingen voor ons bewustzijn vaak onvoorspelbare wendingen nemen en als het ware een eigen spontaneïteit tonen. Het is wellicht verhelderend onze grepen uit de geschiedenis der virologie met enkele voorbeelden hiervan te besluiten.

In een bepaalde periode komt als resultaat van een ongeweten ontwikkelingspatroon een bepaald aanvoelen in zwang en in de geest van de onderzoeker ontwikkelt zich een situatie, waarin hij rijp wordt voor het vormgeven aan dit aanvoelen door een bepaalde ontdekking of formulering. Men kan dan zeggen, dat de tijd rijp is voor het nieuwe denkbeeld en dit zal dan snel algemeen worden aanvaard en geassimileerd.

Zeer zeldzaam en slechts in de geesten der allergrootsten, van wie dan ook achteraf gezegd wordt, dat zij hun tijd vooruit waren, kan de idee ontstaan geheel los van de tijdgeest. Die idee of eventuele ontdekking wordt dan niet begrepen of niet aanvaard door zijn tijdgenoten en soms zelfs vergeten totdat de evolutie van het denken of voelen of van de techniek andere onderzoekers tot een herontdekking ervan brengt. Het is vaak het toeval, dat de onderzoeker helpt zijn idee te bewijzen

of te materialiseren. Zo leverde de toevallige fout van ALLARD het bewijs voor de overbrenging van viren door *Myzus persicae*, maar primair leefde in die tijd het aanvoelen, dat insecten een rol zouden spelen als ziektenverspreiders.

Ook doordat GREGOR MENDEL toevallig werkte met eenvoudige factorensplitsing, kon hij zijn wetmatigheden naar voren brengen. Pas later werden de wetten van MENDEL herontdekt en algemeen bekend nadat het chromosomen-onderzoek zich zover ontwikkeld had dat het op zijn resultaten aansloot. MENDEL was zijn tijd uiteraard vooruit. Doordat DE VRIES toevallig een *Oenothera*-soort onderzocht, die bij voortplanting in die tijd onverklaarbare, sprongsgewijze veranderingen vertoonde, kon hij de idee van de mutatie-theorie naar voren brengen.

JAMES JOHNSON, één der oudste in leven zijnde plantenviruswerkers die werkelijk school heeft gemaakt, merkt in 1942 in het voorwoord van de Engelse vertaling van BEYERINCK'S artikel van 1898 over het „contagium vivum fluidum” op: „Prof. M. W. BEYERINCK is most famous as a soil microbiologist. If he had instead devoted his highly productive genius and energy to the study of his „contagious living fluid” it is highly probable that the science of the viruses would have been advanced 25 years beyond what it was in 1921 when he retired from active service.” Was de tijd er niet rijp voor? MULVANIA in 1926 en VINSON en PETRE in 1929 hebben door hun onderzoekingen over de afscheiding van het tabaksmozaiekvirus uit sap van zieke planten bijna de sleutel van het virusprobleem in handen gehad. Het duurde tot 1935 eer deze door STANLEY werd gevonden.

Moge ik volstaan met deze summierse gegevens om U een beeld te geven van de vooruitgang der virologie. Practici en onderzoekers van alle landen bouwen aan deze vooruitgang verder en we zien hoe op verschillende plaatsen telkens centra van research opkomen en weer wegebden. Herhaaldelijk gaan virusziekten door vele landen, onderzoek dat hier wordt opgevat wordt elders vervolgd. Dwars door tijdszowel als landsgrenzen heen weeft zich het patroon van ontwikkeling, dat voor de menselijke geest niet altijd waarneembaar is. In dit patroon vloeien geschiedkundige feiten in elkaar over en is de wereld een eenheid, zoals dit reeds door de oude Chinese cosmologie werd aangenomen; alles houdt verband met alles, zodat wat in het kleinste gebeurt, ook in het grootste zich afspiegelt en wat hier aanvangt zich ver achter de horizon voortzet.

Wenden we ons thans tot de opgaven die de plantenvirologie hier in Wageningen op zich te nemen heeft, zo mogen we die wellicht even bezien vanuit de gezichtshoeken van respectievelijk het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek en de Landbouwhogeschool. De werkzaamheden van beide instanties vloeien in dezen uiteraard in elkaar over. Waar ligt het zwaartepunt van elk der beide delen van het werk?

Wanneer wij de lage landen van Noord-Holland met hun weilanden, sloten en windmolens doorkruisen voor een bezoek aan de uitgestrekte koolvelden of door de zandstreken van Brabant trekken om aanplantingen van framboos en tabak te bestuderen, wanneer wij de kleurenweelde van de bollenvelden aan ons laten voorbijgaan om het laboratorium te Lisse te bezoeken of de steeds wisselende landschappen van Limburg aanschouwen om de kersenboomgaarden en augurkenvelden te leren kennen, wanneer wij bovendien nog letten op de in alle provincieën bedreven aardappelteelt, dan zien wij als het domein van het I.P.O. het „stip” van de kool, de „dwergziekte” van de framboos, de serologie van Lisse, de „Eckelradeziekte” van de kers, het „mozaiek” van de augurk, de „kringerigheid” en het „stengelbont” van de aardappel, de „ratelziekte” van de tabak, het „netelblad” van de zwarte bes en het „bont” van de anjer. Het belangrijkste voor de I.P.O.-man is hierbij de verhoging van de gezondheid van de aanplant. Ik denk hierbij aan cultuurmaatregelen, aan bestrijding van ziekte-overbrengende insecten, aan resistentie-kruisingen, en aan de diagnostiek der viren. Men is op Java de sereh-ziekte van het suikerriet te boven gekomen, eerst door cultuurmaatregelen, later door resistentie-kruisingen, zonder de verwekker van de ziekte te kennen. Het I.P.O. stelt het practisch-economisch belang voorop.

Voor de man der L.H. staat de fundamentele kant der vraagstukken op de voorgrond. In dit opzicht onderstreep ik de woorden van de pas afgetreden Rector, die er op wijst, dat een mentaliteit, die te véél de materiële opbrengst van het onderzoek voorop stelt, een bedreiging kan worden voor het vrije onderzoek aan Universiteit en Hogeschool. Verder doorgedacht moeten de grondslagen van technisch, practisch onderzoek en cultureel ideëel werk samenvallen. Het eerste zonder het laatste zou tot technisch barbarisme leiden; de persoonlijkheid zou worden weggecijferd. Rationalisering kan tot ontluistering van het verhevene en schone leiden. Reeds is dit het geval in onze tijd van atoomenergie en electronen; de neiging bestaat om menselijke vermogens te mechaniseren en om denkfuncties door machines te doen overnemen. De socioloog POLAK heeft in zijn inaugurele rede op deze gang van zaken gewezen. Nu de machines steeds ingewikkelder worden, komt een kleine groep van gespecialiseerden op, die de bediening van deze machines verstaan en zichzelf naar deze machines moeten voegen. Deze specialisatie en mechanisatie beheersen een belangrijk deel der wereld. Een groot deel van het mensdom komt naar GHEORGHU's beeld in het 25ste uur der beschaving te bestaan uit onpersoonlijke slaven.

Onbehagen bekruipt ons wanneer wij dit vergelijken met de tijd der „medicijnmannen”, die als kleine groep gespecialiseerden de macht der geheime formules kenden en de primitieve volksstammen beheersten, maar waar de romantiek en het persoonlijk element zich nog konden doen gelden, waaraan onze tijd steeds armer dreigt te worden.

Ik meen hierover te mogen uitwijden, omdat de L.H.-man ook als paedagoog aan het woord komt. Zijn verantwoordelijkheid voor de studerende jeugd houdt in, dat hij moet trachten een basis te geven voor het verdere leven, waarbij niet alleen op praktisch-economische grondslag gebouwd wordt. Bovendien is voor het wetenschappelijk onderzoek zelf reeds de ontplooiing der volle persoonlijkheid noodzakelijk.

De L.H.-man ziet als achtergrond van het virusonderzoek bij kool, framboos, tabak, augurk, aardappel, bes en anjer steeds het bekorende geheim van het virus. Zijn fundamenteel onderzoek betreft een steeds dieper inzicht in het wezen van de smetstof, maar hij geeft zich daarbij steeds rekenschap, dat deze kwantitatieve kennisvermeerdering geen evenredige vermindering betekent van het onkenbare, want het mysterieuze onbekende blijft ons weten omringen en het kwalitatieve „*Ignorabimus*” van DU BOIS REYMOND blijft onverminderd geldig.

De docent, die voor zijn student iets meer wil zijn dan de vakman, begrijpt ook dat de jeugd bij haar reizen en trekken door de Hollandse landouwen getroffen wordt door het Rembrandtieke licht, door de teerheid van de atmosfeer of door de schoonheid der grote waterstromen. Zulke persoonlijke belevingen moeten hem niet minder ter harte gaan, als zijnde van essentieel belang voor de innerlijke groei.

Dit is dan ook de reden, waarom ik de geschiedenis der virologie bij U inleidde met de stillevens der oud-Hollandse meesters. Immers bij hen voelt men een cultuur-achtergrond, waarin een liefdevolle toewijding leeft, „die geen eenvoud waardeloos acht en die 't levenloze weet op te heffen naar die sfeer van innerlijke ervaring, waar niets meer onbeziel kan zijn” (JUST HAVELAAR, 1946).

Dan bracht ik U de nieuwere tijd nader en een ander cultuurpatroon komt op. Dan verdwijnt de evenwichtige, milde, serene wereldbeschouwing. Want slaan we het boek open van de virusonderzoeker, die naast QUANJER de grondslagen heeft gelegd van het moderne aardappel-virusonderzoek, SALAMAN van Cambridge, dan vinden we in „The History and social Influence of the Potato” vooraan van GOGHS aardappeleters gereproduceerd. De aardappel – van het begin af één der belangrijkste studie-objecten der virologie – heeft in de geschiedenis van een deel der mensheid, een vaak fatale invloed gehad. Volkeren die eenzijdig op de aardappel waren aangewezen, zoals de Inca's, de Ieren en de Schotse Hooglanders, hebben in de geschiedenis hun kwetsbaarheid getoond, doordat ze te wisselvallige reserves hadden om zich te weer te stellen tegen de over hen heersende volkeren of klassen. Welke gevolgen had in zulke omstandigheden niet het mislukken van een oogst, en hoe vaak hebben niet ook virus-ziekten een dergelijke mislukking veroorzaakt. Een eenzijdige basering op aardappel, zowel in het boerenbedrijf als bij de volksvoeding, kan leiden tot voortdurende daling van de levensstandaard en eindigen in een catastrofe, wat ons onder meer de volksverhuizingen uit Ierland naar

Amerika leren. In de verbitterde verhouding van Ierland t.o.v. Engeland resonneren nog de kwade dagen van de Engelse tijd, toen de diepste armoede op het Ierse platteland heerste, waarbij mislukkingen van de aardappelooft een grote rol hebben gespeeld. Deze bittere armoede van de „aardappeleters” van VINCENT VAN GOGH brengt de virusonderzoeker tot confrontatie met het bij uitstek I.P.O.-standpunt van economische weerbaarheid. Doch hierin ligt ook besloten het sociale aspect van ons werk, hetgeen in laatste instantie betekent: de verantwoordelijkheid van de mens ten opzichte van zijn medemens.

Mijn Heren Curatoren,

Het is met eerbiedige dank, dat ik mijn benoeming van H.M. de Koningin tot buitengewoon hoogleraar in de virologie mocht ontvangen.

Uit het buitenland ontving ik van verschillende zijden brieven, die spreken van waardering voor de instelling van de nieuwe leerstoel „virologie”. Het getuigt van Uw diep inzicht in de problemen der moderne phytopathologie, zomede van Uw wijs beleid inzake de L.H., dat Gij tot de instelling van deze leerstoel hebt kunnen besluiten. Dat daardoor Nederland ook op dit gebied een belangrijke plaats kan gaan innemen, blijkt o.m. uit een brief van de bekende viroloog BAWDEN, die o.a. schreef: „As far as I know, Holland now leads the world in being the first country to elect a Professor exclusively for viruses”.

Zonder twijfel zullen wel middelen en wegen gevonden worden om ook in Wageningen een viruscentrum op te bouwen op dusdanige wijze, dat onderzoekers, ook van buiten, er de juiste sfeer en gelegenheid tot werken kunnen vinden. Reeds thans zijn aanvragen van elders binnen gekomen. Dat Gij mij voor deze post hebt willen roepen en daarmee een blijk hebt gegeven van vertrouwen in mij stemt mij tot grote erkentelijkheid. De verantwoordelijkheid, die ik nu draag, is niet licht. Niet alleen voor de Nederlandse wetenschappelijke wereld, maar ook voor het internationaal wetenschappelijk forum moet de jonge virologie worden uit- en opgebouwd.

Mijne Heren Hoogleraren,

In 1916 kwam ik hier als student aan. Slechts een enkele van mijn vroegere leermeesters mag ik thans hier terugvinden. Een wereldoorlog scheidt mijn vroegere Wageningse tijd van de huidige. Hoe kwamen mijn Wageningse jaren als student en assistent mij vaak als lichtpunt in de gedachten! Dat mij thans de mogelijkheid wordt gegeven te Wageningen in het wetenschappelijk onderzoek te worden opgenomen, vervult mij met grote dankbaarheid en wel jegens U voor de hartelijke wijze, waarop Gij voor mij een plaats wilt inruimen. Uwe medewerking is voor mijn vakstudie onontbeerlijk; de virologie toch komt niet tot bloei zonder vakken als chemie, physiologie en

physica; zonder persoonlijke waardering echter zou deze band in het werk niet anders zijn dan dorre zakelijkheid.

Hooggeleerde Quanjier,

Vier en dertig jaar ken ik U reeds. Waar ik de ontwikkeling van de plantenvirologie in vier fasen heb geschetst, zou het mij niet moeilijk vallen om ook ons beider verhouding in vier perioden te schetsen; immers ik kwam als schuchter student op Uw colleges, toen Gij nog assistent waart van Prof. RITZEMA Bos en Uwe lessen nog vele uiteenlopende onderwerpen behandelde: van de schimmel tot de „Mus rattus” toe; vervolgens werd ik Uw assistent; daarna werd ik Uwe medewerker in verschillende publicaties en thans ben ik Uw opvolger voor zover het de virologie betreft. Een dusdanige systematisering van onze persoonlijke betrekking zou echter een ontluistering hiervan betekenen en zou een verschaling zijn van mijn gevoelens jegens U. Om mijn dankbaarheid vorm te geven voor het vele, dat Gij voor mij hebt gedaan en waaraan ik ook voor het grootste deel het feit te danken heb, dat ik thans op deze plaats sta, wil ik alleen dit zeggen: Sinds ik in 1928 Uw laboratorium verliet had ik steeds ongeveer om de vier jaar gelegenheid een korte tijd bij U te werken en maakten wij samen twee buitenlandse reizen, de eerste naar het congres voor vergelijkende pathologie te Rome, vóór de laatste wereldoorlog en de tweede naar het Engels microbiologisch congres te Leeds, vlak na deze ramp. Na al deze contacten door de jaren heen heb ik met dankbaarheid kunnen beleven, dat ik met het klimmen Uwer jaren steeds meer van U mocht leren. Ik zag hoe Gij al meer „De Kern” des levens naderde, waaruit alle liefde en wijsheid vloeit. Hoezeer hoop ik, dat het mij vergund moge zijn nog vele jaren Uw medeleven met mijn werk en mijn persoonlijk leven te ervaren.

Hooggeleerde Oort,

Prof. WESTERDIJK heeft in hare inaugurele rede te Amsterdam op 5 Mei 1930 een spruitende tak van de boom der phytopathologie geschetst. „Het is de kennis der virusziekten”, deelde Haar Hooggeleerde toen mee.

Thans mogen wij constateren, dat deze tak van de oorspronkelijke boom op een eigen onderstam is overgebracht en tot een zelfstandige boom is uitgegroeid.

Een overeenkomstige afscheiding hebt ook Gij geschetst in Uwe inaugurele rede en wel van het I.P.O. ten opzichte van Uw laboratorium, met de toevoeging, „dat wij niet als antagonististen of als concurrenten naast elkaar zullen staan, maar dat wij met hetzelfde doel voor ogen zullen samenwerken aan de oplossing van de problemen, die de Landbouw ons stelt”.

Geen betere wens kan ik ook thans uitspreken wat betreft ons beider samenwerking. De reeds gedurende het afgelopen studiejaar door mij

van U verkregen medewerking is mij een waarborg, dat wij samen de mogelijkheden zullen vinden de Binnenhaven tot een zich nog steeds uitbreidende doorvoerhaven tot het wetenschappelijk wereldverkeer te maken.

Hooggeleerde van Slogteren,

Uw omvangrijk werk op serologisch gebied heeft mij in zeer nauwe aanraking met U gebracht. In Uw laboratorium zie ik één der steunpilaren voor het Nederlands viruswerk; ik hoop ook in het vervolg van Uw kennis en ervaring te mogen profiteren.

Hooggeleerde Roepke,

Entomologie is voor het virusonderzoek van essentieel belang. Uit de jaren, dat ik tropische landbouw bij U volgde, ken ik Uw beminlijkheid. Het is dan ook zonder schroom, dat ik de overtuiging uitspreek dat Gij mij Uw medewerking niet zult ontzeggen.

Hooggeleerde Westerdijk,

Vele Uwer oud-leerlingen mag ik tot mijn vrienden rekenen. In hen allen leeft nog steeds iets van de sfeer van Baarn, waar Uw toewijding en meelevens hun leven hebben verrijkt. Deze verhouding van docent tot leerling neem ik mij gaarne als voorbeeld, ook waar ik weet niet in Uw schaduw te zullen kunnen staan.

Hooggeachte van Vliet,

Herhaaldelijk heb ik Uw belangstelling voor de virologie ervaren; bij onze besprekingen mocht ik steeds op Uw steun rekenen. Hiervoor betuig ik U mijn welgemeende dank.

Zeergeleerde Briejër,

Als student kon ik praktijkervaring opdoen op de Plantenziektenkundige Dienst, waar ik 26 jaar geleden als adjunct-phytopatholoog mijn maatschappelijke loopbaan begon. De herinnering aan wat ik daar mocht leren, doet mij thans Uw welwillendheid inroepen ook voor mijn studenten de gelegenheid te openen af en toe een scholing bij Uw Dienst mee te kunnen maken.

Hooggeachte van de Plassche,

In 1946 mocht ik gedurende korte tijd zitting nemen in enkele tuinbouwcommissies door U gesticht. Steeds bewonderde ik bij de besprekingen Uw brede visie. Mede hierdoor heb ik gehoor gegeven aan Uw verzoek bij het I.P.O. te komen werken, toen ik reeds in Indonesië was teruggekeerd. Voor mij had dit besluit verstrekkinge consequenties. Voor Uwe uitnodiging en voor Uw begrip voor mijn hechte banden met Indonesië ben ik U veel dank verschuldigd.

Mijnheer de Voorzitter, hooggeacht Bestuur van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek,

Reeds bakende ik mijn taak aan het I.P.O. en die aan de L.H. af. Dat Gij mij op gulle wijze hebt willen toestaan een deel van mijn tijd aan de belangen der L.H. te wijden, stemt mij tot grote erkentelijkheid.

Zeergeleerde Ten Houten,

Reeds tijdens Uw werkkring op Java mocht ik met U aan dezelfde vraagstukken werken, nl. de ziektenbestrijding bij de vezelplant. Thans gaan onze gemeenschappelijke belangen nog dieper op elkaar in, waardoor ik meen het recht van spreken te hebben, wanneer ik constateer, dat het voor ons viruswerk een groot voordeel betekent, dat iemand van Uw organisatievermogen en wetenschappelijke visie de leiding van het I.P.O. in handen heeft. Reeds in de korte tijd van zijn bestaan heeft ons Instituut een goede naam kunnen opbouwen tot over de landgrenzen. De vanzelfsprekende wijze, waarop Gij reeds thans aan onderzoekers en studenten van Wageningen en elders gastvrijheid hebt willen verlenen, is vooral voor mij een reden tot grote verheugenis, waarvoor ik U gaarne mijn erkentelijkheid betuig.

Geachte medewerkers en medewerkers bij het I.P.O. en het Laboratorium voor Phytopathologie,

Onze taak is een eigen stukje geschiedenis te maken in de ontwikkelingsgang van de plantenvirologie; wij hopen van uit onze bescheiden plaats met onze collega's overall ter wereld samen te werken voor de opbouw van de kennis van een sector der wetenschap, waarvan LAIDLAW constateerde, dat ze „essential for the future well-being of mankind” is.

Daarbij hoop ik, dat in ons teamwork een ieder van ons tot eigen ontplooiing kan komen.

Van deze gelegenheid maak ik gebruik U dank te betuigen voor de hartelijke wijze, waarop Gij mij Uwe medewerking geeft. Als gasten van het Laboratorium voor Aardappelonderzoek werkten wij, I.P.O.-mensen, tot voor kort in het teken van dit nuttig knolgewas.

Misschien mag ik voorstellen onze werkzaamheden in onze nieuwe werkruimte voort te zetten in het teken van het graan, ten eerste omdat het graan in de komende decennia in het middelpunt der belangstelling zal staan door de studie der merkwaardige grondviren die de granen aantasten, maar vooral ook omdat van het graan hetzelfde gezegd kan worden als wat de wijsheid van het Oosten van de rijst zegt: „Aanschouw de rijstaar, hoe meer zij rijpt, hoe meer zij heeft te bieden, hoe waardiger en hoe nederiger zij buigt.”

Met dankbaarheid zie ik hier diegenen aanwezig die van ver gekomen zijn om dit uur samen met mij te doorleven. Uw belangstelling is mij te meer waard waar ik hier ook zo gaarne mijn naaste familie-

leden en oude vrienden gezien zou hebben, die door de afstand tussen Oost en West, welke op zulke dagen in persoonlijke omstandigheden toch nog zeer reëel is, niet aanwezig kunnen zijn.

Dames en Heren Studenten,

De tijd, die ik als hoogleraar aan de Universiteit van Indonesië mocht doorbrengen, zal ik mij steeds met grote dankbaarheid herinneren, zeer speciaal om het contact met de studenten. Ginds in de herboren Oosterse samenleving voelt men sterk de worsteling om cultuurwaarden en kan de docent behalve als vakman, ook als zoeker van innerlijke waarden zijn krachten geven.

Voor U hier in het Westen ligt de problematiek anders, maar toch bestaat ook voor U een worsteling, welke de pas afgetreden Rector reden gaf zich af te vragen, of de student van thans wellicht anders is dan die van voor de oorlog. Ik meen deze vraag met ja te moeten beantwoorden en duidde reeds indirect op wat ik als oorzaak daarvan zie, toen ik sprak van het dreigend verlies van de persoonlijkheid in deze tijd van mechanisering. Gij *moet* anders zijn, omdat Gij, om met TOYNBEE te spreken, een andere uitdaging hebt te verwerken. Uw generatie heeft zijn eigen geschiedenis te maken, een andere geschiedenis dan die van voor de oorlog. H.M. Koningin Juliana sprak dit jaar tot de Parijse studenten over de noodzaak tot vernieuwing van deze wereld „die ingesteld was” aldus H.M. „op een beschaving, die be-
wezen heeft die naam niet waardig te zijn, omdat zij gevormd was met een kortzichtigheid die de vernietiging van Goddelijke schepping en schepsels heeft mogelijk gemaakt.”

In welke richting deze vernieuwing moet worden gezocht? Nu denk ik aan een conclusie waartoe JUST HAVELAAR in 1930 kwam in zijn psychologische studie van het portret door de eeuwen. Sprekende over het hoogtepunt van de Westerse cultuur, welke culmineert in het tot uiting komen van de persoonlijkheid van de mens, maar dan van een persoonlijkheid, die de *gemeenschap dienen* wil, zegt HAVELAAR: „Dit weten wij, Westerlingen, dat de ware gemeenschap een „ik”, een heilig „zelf” veronderstelt, evenals het hogere „ik” een „wij” veronderstelt.” Een uitspraak, waaraan ik thans, in 1950, een nog meer omvattende betekenis zou willen toekennen. Immers steeds meer benaderen de mensen elkaar, steeds meer wordt de wereld een eenheid, en het besef hiervan moet ook in de inrichting van het Hoger Onderwijs tot uitdrukking komen (men zie de Ministeriële rede bij de installatie van de Commissie voor de internationale oriëntering van het Hoger Onderwijs). Ook in het Reveil, dat onder de volkeren van Azië een proces van bewustwording en een geestelijke opmars op gang heeft gebracht, die niet meer valt te stuiten, schrijven Oosterlingen bewust de dienst der gemeenschap – naast de zelfontplooiing – in hun vaandel. Het besef van de crisis-situatie der huidige wereld betekent voor studenten van West, zowel als van Oost, een dwingende oproep tot dienstbaarheid.

In die zin is het dat ik de woorden aanvoel van de Koningin, begrijpende dat het vooral gaat om innerlijke hervorming, waar deze luiden: „Men moet de mogelijkheden tot ingrijpende hervorming niet laten wachten, want de nood is nog nooit zo groot geweest en er is nog nooit zo sterk om hulp geroepen als nu.”

Ik dank U voor Uw aandacht.