

# DE WEG NAAR MODERN FYTOPATHOLOGISCH DENKEN

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN HET  
AMBT VAN BUITENGEWOON HOOGLERAAR IN DE  
BIJZONDERE DELEN VAN DE PLANTENZIEKTEN-  
KUNDE AAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL TE  
WAGENINGEN OP DONDERDAG 29 NOVEMBER 1962

DOOR

DR. IR. P. K. SCHENK



H. VEENMAN & ZONEN N.V. — WAGENINGEN

*Mijne Heren Leden van het Bestuur van de Land-  
bouwhogeschool,  
Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren, Docenten  
en Leden van de Wetenschappelijke Staf,  
Dames en Heren Studenten en Gij allen, die door  
Uw aanwezigheid Uw belangstelling toont,*

*Zeer geachte Toehoorders,*

In zijn boek „Modern Science and the Nature of Life” vertelt WILLIAM S. BECK ons hoe enkele jaren geleden in een bijeenkomst van biologen en biochemici, een schrijven van een wijsgerig genootschap werd voorgelezen met het verzoek of een der aanwezigen zich bereid zou willen verklaren deel te nemen aan een komend symposium over de aard van het leven. „Everyone looked at each other in dismay. All assembled understood biochemistry and heredity and genes and enzymes, but no one felt he had anything to say about life. The request was politely declined”. Aan de drang tot vergroting van kennis kan slechts worden voldaan door specialisatie op een onderdeel van het hele terrein. Door de bomen dreigt het uitzicht op het bos verloren te gaan en het gevaar is zeker niet denkbeeldig dat we ons na verloop van tijd, rustig voortkappend aan ons boompje, het bestaan van het bos nauwelijks meer bewust zijn.

De wetenschappelijk onderzoeker staat dan, in overdrachtelijke zin, aan een lopende band, hetgeen zijn sociale status overigens nauwelijks beïnvloed, daar zijn werkzaamheden door een geheimzinnig waas grotendeels aan het oog van de buitenwereld zijn onttrokken. Verantwoordelijkheid voor het eindprodukt, ontstaan door de vlijtige arbeid van zo velen, kan de individuele onderzoeker nauwelijks aanvaarden. Juist in onze dagen, nu de mogelijkheden ten goede en ten kwade van de wetenschappelijke en technische ontwikkeling ons zo duidelijk voor ogen worden gesteld, vormt deze verminderde persoonlijke verantwoordelijkheid voor velen een beangstigend probleem.

Dit geldt zeker niet uitsluitend voor de toepassingen van de atoomfysica, al spreken die ons momenteel misschien het meeste aan. De kennis die eens waarschijnlijk de middelen zal verschaffen ter bestrijding van de kanker, zal ongetwijfeld tegelijkertijd mogelijkheden bieden tot een verregaande beïnvloeding van fundamentele levensprocessen van mens, dier en plant, met alle gevaren van misbruik daaraan verbonden. Oppervlakkig gezien lijkt de kans klein, dat ook fytopathologische kennis zou worden gebruikt om de mens schade toe te brengen. Het leed is echter niet te overzien

wanneer men er in zou slagen cultuurgewassen op grote schaal te vergifigen of ziek te maken. De B in de term ABC (atomaire, biologische en chemische) oorlogvoering bewijst, dat men de mogelijkheid om de vijand op deze wijze te treffen en het gevaar zelf daarvan het slachtoffer te worden, niet uit het oog verliest.

Ook al kan er, zoals ik heb gesteld, nauwelijks sprake zijn van een individuele aansprakelijkheid, toch zullen allen die bij deze ontwikkeling betrokken zijn zich hun collectieve verantwoordelijkheid bewust moeten maken. Niemand zal zich van de consequenties af kunnen maken met een „Wir haben es nicht gewusst”.

Ter inleiding tot het onderwerp, dat ik deze middag met U wil bespreken, vraagt nog een ander facet van de huidige tijd onze aandacht. De wetenschap, in broederlijke samenwerking met de techniek, wijzigt het aanzien van de aarde en ons gehele levenspatroon met nog steeds toenemende snelheid. Het is moeilijk, zoal voor velen niet onmogelijk, zich een voorstelling te vormen van de statische wereld waarin onze voorouders nog niet eens zo heel lang geleden hun dagen doorbrachten. We zijn maar al te zeer geneigd de ontwikkeling waaraan wij deel hebben, met al zijn zegeningen en zijn bedreigingen, zijn fascinerende en beangstigende aspecten, als vanzelfsprekend te aanvaarden. De mens heeft al zoveel beleefd in een zo korte tijd, dat hij verleerd heeft zich nog ergens over te verbazen. Dit voert maar al te gauw tot een gemakzuchtig accepteren en gedachteloos profiteren. Hoe begrijpelijk deze houding ook moge zijn, het is goed ons te realiseren dat zij leidt tot een geestelijke armoede, welke een bedreiging vormt voor de grondslagen van onze cultuur.

In hun boek „Overwinning door gehoorzaamheid”, waarvan de titel is ontleend aan een van de scherpe aforismen van FRANCIS BACON — de natuur wordt slechts overwonnen door haar te gehoorzamen — stellen DIJKSTERHUIS en FORBES terecht, dat de enige remedie bestaat in het bestuderen van de geschiedenis. Daarnaast zal een goed ontwikkeld historisch besef ook de onderzoeker aan de lopende band kunnen leren om door de bomen heen weer iets van het bos te ontwaren.

Bewustwording van de geestelijke inspanning en de strijd die het heeft gekost om het huidige peil van ons kennen en kunnen te bereiken, zal ons leren begrip en waardering op te brengen voor wat vorige generaties tot stand hebben gebracht en ons beter doen zien hoe onze eigen positie is in de geschiedenis van de mensheid. Het besef dat we onze eigen taak en plaats hebben binnen een ontwikkeling die reeds duizenden jaren terug is begonnen en nog vele onvoorziene mogelijkheden en gevaren voor de toekomst in zich bergt, zal ons de nodige bescheidenheid bij kunnen brengen omtrent hetgeen wij menen te hebben verricht en ons ervan weer-

houden zonder verwondering en dankbaarheid de bereikte resultaten te aanvaarden.

Iets van hetgeen ik U zojuist voor ogen stelde, zal ik hedenmiddag trachten te concretiseren aan een bepaalde tak van wetenschap, de planteziektenkunde. De tijd ontbreekt om U een volledig beeld te schetsen van de weg naar modern fytopathologisch denken. Ik hoop U echter, door enkele hoogtepunten te behandelen, iets te laten meebelevan van deze fascinerende worsteling om klaarheid en inzicht.

Er bestaat geen twijfel over, dat lang voor de komst van de mens op aarde, planten door velerlei ziekten en plagen werden bedreigd. In formaties uit het pré-Cambrium, waarvan de ouderdom wordt geschat op ongeveer twee miljard jaar, heeft men fossiele schimmels gevonden. Vanaf het moment waarop de eerste préhistorische mens zijn tanden zette in een heerlijk uitziende vrucht, om tot de ontstellende ontdekking te komen dat deze van binnen geheel was verrot of door wormen aangetast, zal hij hebben gepeinsd over de oorzaken van ziekten en plagen bij planten. Daar hij nog niet de kunst verstond zijn gedachten in beelden vast te leggen, is ons van zijn overleggingen niets bewaard gebleven. Al spoedig na het begin van de geschreven geschiedenis van de mens, nu ongeveer 6000 jaar geleden, werd in Sumerische, en later ook Akkadische en Egyptische literatuur melding gemaakt van plagen en beschadigingen door sprinkhanen, vliegen, wormen, rupsen, kevers, waarschijnlijk ook ritnaalden en door ratten, muizen, knaagdieren, vogels, enz.

Enkele van de oudste aanwijzingen over waarnemingen van planteziekten in engere zin, zijn te vinden in de Bijbel. In het vijfde boek van MOZES, Deuteronomium (28 : 22), bezweerde deze zijn volk naar Gods stem te horen, anders „zal de HERE de pest aan U doen kleven, totdat zij U heeft weggevaagd uit het land, dat Gij in bezit gaat nemen. De HERE zal U slaan met tering, koorts, brand, ontstekingen, droogte, brandkoren en honingdauw: zij zullen U vervolgen, totdat Gij te gronde gaat”. Het is twijfelachtig of de Hebreeuwse woorden die hier zijn vertaald met brandkoren en honingdauw, dezelfde verschijnselen aanduiden als die welke wij thans met deze namen weergeven. Sommigen menen dat wat hier brandkoren wordt genoemd, veroorzaakt werd door een hete oostenwind, de Chamzin.

Honderden jaren nadien bad Koning SALOMO bij de opening van de tempel die hij te Jeruzalem had gebouwd: „Wanneer er hongersnood in het land is, wanneer er pest is, brandkoren, honingdauw, sprinkhanen, kaalvreTERS; wanneer de vijand het volk in de steden van zijn land benaauwt; welke plaag en welke ziekte ook;

welk gebed, welke smeking ook, die enig mens van Uw gehele volk Israël doen zal, . . . , hoor Gij dan in de hemel, de vaste plaats Uwer woning, en vergeef, grijp in . . ." (1 Kon. 8 : 37).

Deze en andere plaatsen waar in de Bijbel van ziekten van mens, dier en plant sprake is bewijzen, dat men achter een aanwezige of vermoede directe oorzaak, steeds Gods hand zag, die rampen, plagen en hongersnoden zond als een straf op het zich afkeren van Zijn Woord. Het heeft dan geen zin zich verder te verdiepen in het wezen van de ziekte of te zoeken naar een bestrijdingswijze. Zelfinkeer en gebed alleen kunnen het oordeel afwenden. De denkwereld van de Oud-Testamentische Israëliërs vormde geen vruchtbare voedingsbodem voor nauwkeurige waarnemingen en juiste interpretatie van de verschijnselen. Tot op de huidige dag kunnen we de geschetste gedachtegang tegenkomen bij christenen, die de bevrijdende consequenties van het nieuwe verbond onvoldoende hebben beleefd.

Enkele eeuwen na SALOMO horen we in een uithoek van de toenmaals bekende wereld heel andere geluiden. Van 370 tot 285 voor Christus leefde in Griekenland THEOPHRASTUS VAN ERESUS, leerling van PLATO en ARISTOTELES, welke laatste hem een uitvoerige bibliotheek en een botanische tuin naliet. In „Historia plantarum" gaf hij een overzicht van zijn indrukwekkende botanische kennis, grotendeels gebaseerd op eigen waarnemingen. Hij legde hierin de grondslagen voor de plantensystematiek en -anatomie, bleek de rol van ecologische factoren te beseffen en gaf waardevolle opmerkingen over de verspreiding van zaden. Terloops maakte hij melding van vele ziekten en beschadigingen aan bomen, granen en peulvruchten.

Dat hij met open oog en een scherp verstand de wereld om zich heen gadesloeg, en terzelfder tijd niet vrij was van de speculaties zijner dagen, moge verder blijken uit de volgende opmerkingen over de verschillen in vatbaarheid voor ziekten en de invloed van het milieu: „In het algemeen gesproken zijn granen vatbaarder voor roest dan peulvruchten, en daarvan is gerst vatbaarder dan tarwe; van de gersten zijn sommige vatbaarder dan andere en het meest van alle ongetwijfeld de soort genaamd „Achillea". Bovendien spelen de positie en de aard van het land in dit opzicht een grote rol; want aan de wind blootgestelde en hoog gelegen landerijen zijn niet of minder vatbaar voor roest, terwijl die welke laag en beschut liggen dit in hogere mate zijn. En roest treedt in hoofdzaak op bij volle maan."

Verschillende methoden ter bestrijding van ziekten en plagen werden aanbevolen, echter zonder dat deze berustten op een wezenlijk inzicht in de aard van de afwijking. Bij onvruchtbaarheid moet de grond worden omgegraven, zodat de boom in de zomer

meer vochtigheid en in de winter meer warmte ontvangt. Bij slechte groei moeten de wortels worden blootgelegd, een deel daarvan worden afgesneden zodat koude en lucht erbij kunnen komen en de opstijging van sappen wordt verminderd.

Het eerste zaadontsmettingsadvies wordt toegeschreven aan een voorganger van THEOPHRASTUS, DEMOKRITOS VAN ABDERA, die voorschreef zaden voor de uitzaai te dompelen in sap van het kruid Aizoon. Het is niet uitgesloten dat hiermee *Sedum acre* L. werd bedoeld, welks hoog gehalte aan looistoffen een eventuele gunstige uitwerking zou kunnen verklaren.

Deze enkele voorbeelden illustreren overduidelijk hoe in het oude Hellas de gedachten werden beheerst door een geheel andere geestesinstelling dan we hiervoor onder de Hebreëën hebben leren kennen. De natuur was tot object van studie geworden en ter verklaring van de verschijnselen werden in principe geen bovennatuurlijke machten te hulp geroepen.

Het is overigens goed ons te realiseren hoe — anders dan in onze tijd, waarin het natuurwetenschappelijk wereldbeeld in zo sterke mate de ideeën en gedachten van de grote massa bepaald — het leven van de Akropolis. Voortdurend smeekte hij om de gunsten van Apollo en enkele andere van zijn talrijke goden, teneinde zijn gewassen te sparen en hem voor hongersnood te behoeden.

In de Romeinse tijd werden aan de fytopathologische kennis geen principieel nieuwe elementen toegevoegd. De belangrijkste schrijver over botanische en agrarische onderwerpen was CAJUS PLINIUS SECUNDUS DE OUDE, geboren in het jaar 23 en omgekomen in 79 tijdens het doen van waarnemingen over de uitbarsting van de Vesuvius, die hij — gedreven door wetenschappelijke nieuwsgierigheid — te dicht was genaderd. In „*Historia naturalis*” gaf hij een volledig overzicht van de kennis en speculaties van zijn tijd op bovengenoemde gebieden. Veel daarvan vonden we eeuwen daarvoor reeds bij THEOPHRASTUS; PLINIUS, als praktisch Romein, besteedde echter meer aandacht aan allerhande cultuurmaatregelen en bestrijdingsmethoden.

De Romeinen namen overigens liever geen onnodige risico's en wedden op twee paarden. Ze aanvaardden gaarne de hulpmiddelen hen geschonken door de Griekse filosofen, doch meenden dat het ook geen kwaad kon om de bovennatuurlijke machten het hunne te geven. Ieder jaar op 25 april werden op een gewijde plaats even buiten Rome de Robigaliën gevierd, in de hoop dat de god van de graanroest, Robigus, door zoveel eerbetoon gunstig gestemd, het gewas zou sparen. Men neemt aan dat deze festiviteiten werden ingesteld door de Etruskische koning NUMA POMPILIUS, ongeveer 700 jaar voor Christus. Hetgeen wel bewijst dat het woord van PLINIUS

„Robigo maxima segetum pestis est” — roest is de grootste vijand van het graan — reeds lang voor het begin van onze jaartelling, met evenveel recht kon worden gesproken als dat heden ten dage het geval is.

Met de verzwakking van het Romeinse rijk, van binnen uit door een geestelijk en sociaal ontbindingsproces en van buiten af door de invallen der Barbaren, nam ook de levendige belangstelling voor wetenschappelijke en praktische zaken zienderogen af. Veel van wat bereikt was ging verloren en er volgde een meer dan duizendjarige periode in de ontwikkeling van de westerse cultuur van achteruitgang en terugval in bijgeloof en onwezenlijke mystiek.

De schrijvers over botanische en agrarische onderwerpen namen kritiekloos van elkaar over wat aan restanten van kennis nog uit de Oudheid was overgebleven en voegden daar soms eigentijdse ideeën aan toe.

Illustratief voor de wijze waarop men meende ziekten en plagen telijf te kunnen gaan zijn de insektenprocessen, die in dit millennium bij honderden werden gevoerd, met een optimum in de periode van 1100-1500. Als voorbeeld zij hier genoemd hoe in 1481 te Basel de sprinkhanen, die blijkens overlevering en oude kronieken in de tweede helft van de 15e eeuw in Midden- en Zuid-Europa bijzonder schadelijk zijn geweest, voor een geestelijke rechtbank werden gedaagd. Ondanks de eloquente verdediging van de beklagden door een jurist van de Universiteit van Freiburg, werd over alle sprinkhanen de banvloek uitgesproken. Andere beesten als meikevers, engerlingen, rupsen enz. die soms plotseling in massale aantallen kunnen optreden om daarna even snel weer te verdwijnen, verging het dikwijls niet veel beter. Boze tongen beweerden, dat de priesters het tijdstip van de excommunicatie gewoonlijk vast stelden wanneer zij konden voorzien dat het hoogtepunt van de plaag was gepasseerd.

Een enkele lichtpunt doet zich in deze periode aan ons voor. Hier zij slechts het werk „Over de landbouw” van de Arabische landedelman en encyclopedist ABU SECHARJAH IBN ALWAM vermeld, die omstreeks 1150 in Spanje woonde. Hij wijdde een hoofdstuk aan de therapie bij bomen en een aan bestrijdingsmiddelen tegen planteziekten en schadelijke dieren. Hij beschreef kort doch nauwkeurig de symptomen van veel ziekten en gaf verschillende, gedeeltelijk op oeroude en verloren gegane geschriften berustende, methoden weer, welke bewijzen dat hij de problematiek op een rationeler wijze benaderde dan in zijn tijd gebruikelijk was.

Toen tijdens de Renaissance de draad, die na de Griekse en Romeinse filosofen onopgemerkt was blijven liggen weer werd opgevat, bleek de fytopathologie nog een lange weg te moeten gaan,

alvorens zich een dieper inzicht in het wezen van de planteziekten baanbrak. Dit is overigens zeer begrijpelijk als we ons realiseren hoe deze tak van wetenschap in zovele opzichten afhankelijk is van de kennis die op andere terreinen is verzameld en van methoden die daar zijn ontwikkeld.

De belangstelling voor planteziekten was omstreeks 1600 ontwaakt en talloze zijn de opmerkingen daarover in de agrarische literatuur van de 17e eeuw. De merkwaardige mengeling van rationele en bijgelovige elementen in de beschouwingen uit die tijd, blijkt b.v. uit de behandeling van taksterfte bij bomen, koude brand genoemd, door HESZENS in 1690. Hij noemde drie hoofdoorzaken nl. 1e Overvloed van sap, dat tussen hout en bast gaat ontsteken, waardoor de laatste loslaat en „branderig” wordt. 2e Het verplanten van bomen zodanig, dat een andere zijde naar het zuiden wordt gekeerd. De bast aan de oorspronkelijke noordzijde is zacht en teer en wordt door zonnehitte in de zomer en nachtvorsten in het voorjaar beschadigd; ter voorkoming van deze schade raadde HESZENS aan de stammen aan de zuidzijde te bestrijken met een mengsel van koemest, haverkafjes, leem en as. 3e Het enten van bomen met een broodmes. Kankers van bomen komen dikwijls door dezelfde oorzaken tot stand, doch de auteur voegde hieraan nog toe, dat het uiterst gevaarlijk is te enten wanneer de maan staat in het sterrebeeld van de krab of de scorpioen.

Omstreeks 1700 werden de kerkelijke dier-excommunicaties verboden. Enige tientallen jaren daarvoor was in Rouaan, voorzover bekend, de eerste wettelijke maatregel tegen een planteziekte afgekondigd. Daarbij werd bepaald, dat ter bestrijding van tarweroest alle berberisstruiken moesten worden vernietigd. Alles wijst erop hoe de sfeer van mystificatie en bijgeloof langzamerhand werd doorbroken en hoe zich een nieuwe mentaliteit baanbrak.

In de 18e eeuw werden in toenemende mate pogingen gedaan om te komen tot een classificatie van planteziekten op grond van de symptomen. DE TOURNEFORT maakte in 1705, waarschijnlijk voor de eerste maal, onderscheid tussen ziekten met een inwendige en een uitwendige oorzaak. Tot de eerste rekende hij o.a., in navolging van de toenmalige ideeën in de medische wetenschap, een te grote toevoer van voedingssappen of een gebrek daaraan en enige slechte eigenschappen die zich in de plant ophopen en tot de tweede o.a. vorstschade, schimmel, planten die op andere planten groeien, insektsteken en verwondingen. Voor het eerst werd hier de mogelijkheid van parasitaire ziekten aangeduid, hoewel direct moet worden opgemerkt dat de schrijver het belang van deze opmerking zelf geenszins beseftte. Het is met de ontwikkelingsgang der ideeën in de historie, als met de ervaringen van de individuele onderzoeker. Jarenlang worstelt hij met een probleem, tot soms zeer plotseling het licht verhelderend doorbreekt. Later, terugbla-



derend in oude aantekeningen, verbaast hij zich erover dat hij al niet veel eerder tot deze ontdekking is gekomen. Eigenlijk stond het er al, lang voor hij zich dat bewust werd.

Hoe moeizaam de weg naar modern wetenschappelijk onderzoek moest worden bewandeld, wordt ons ook duidelijk uit het werk van TILLET, die in 1755 zijn studies over tarwesteenbrand publiceerde. Hij paste, waarschijnlijk voor het eerst in de fytopathologie, de experimentele methode toe ten einde te bewijzen dat het bruine poeder in aangetaste korrels besmettelijk is; dat hier sprake is van een parasitair organisme drong niet tot hem door en dit mag ons, gezien zijn zeer beperkte hulpmiddelen, ook niet verbazen. Nadat hij de besmettelijkheid had vastgesteld, zette hij uitvoerige veldproeven op met het doel de aantasting te bestrijden. Op grond van de resultaten kwam hij tot de conclusie, dat de beste bestrijding wordt verkregen door behandeling van het zaad in een oplossing van soda, potas of pareas-loog. Daar hij betwijfelde of de boeren zich de daarvoor benodigde uitgaven zouden willen getroosten, adviseerde hij ter vervanging een behandeling met verschaalde urine.

TILLET was zijn tijd ver vooruit. De experimentele methode, met zoveel succes toegepast in het onderzoek van tarwesteenbrand, was hem echter nog niet tot een tweede natuur geworden. In hetzelfde werk waarin hij de bovengenoemde exacte onderzoekingen uitvoerig beschreef, kwam hij op grond van lang uitgesponnen speculaties, geheel in de geest van zijn tijd, tot de conclusie dat moederkoren van rogge wordt veroorzaakt door stekende insecten.

Elf jaar na het verschijnen van de publikatie van TILLET werden de Italiaanse boeren geplaagd door een buitengewoon hevige epidemie van de tarweroest. Voor twee veelzijdige en briljante geleerden vormde dit de aanleiding tot een diepgaande studie naar de oorzaak van dit verschijnsel. Beiden publiceerden onafhankelijk van elkaar de resultaten van hun onderzoek in het jaar volgende op de ramp; beiden kwamen tot de voor die tijd revolutionaire en voor de fytopathologie zeer fundamentele conclusie, dat de door hen bestudeerde ziekte wordt veroorzaakt door een nietig, uitsluitend met behulp van de microscoop waarneembaar, parasitair plantje, welks zaden door de lucht worden verspreid. De huidige generatie, van kindsbeen af vertrouwd geraakt met het idee dat voor het blote oog onzichtbare ziektekiemen allerwegen het leven en de gezondheid van mens, dier en plant bedreigen, kan zich nauwelijks meer het geniale van deze ontdekking voorstellen.

Iets van de inspanning die het kost om zich los te maken van algemeen aanvaarde opvattingen en vooroordelen, ervaren we bij lezing van het verslag van de eerste van beide onderzoekers, FONTANA. Bij microscopisch onderzoek ontdekte hij in de rode bladplekken ovaalvormige lichaampjes of „eitjes" en in de zwarte vlek-

ken langwerpige, nagelvormige structuren. Tegenover verschillende hypothesen over de oorzaak van deze ziekte stelde hij zijn eigen theorie: dit moeten kleine plantjes zijn. De naar onze huidige inzichten overigens beslist onvoldoende argumenten die hij daarvoor aanvoerde waren de volgende: de nagelvormige structuren zijn geworteld in het substraat en steken daar boven uit, net als planten in de aarde. Het is weliswaar een eenvoudige onvertakte wortel (hij bedoelde hier de steel van de teliospore), doch dit komt ook bij andere planten voor. Hij was er niet zeker van of dit plantje ook zaden vormt. Sommige collega's die hij zijn preparaten toonde veronderstelden dat de nagels zelf de zaden waren, doch om de volgende redenen achtte hij dit uitgesloten: 1e de zaden zouden dan bijna net zo groot zijn als de plant zelf. (FONTANA beschouwde iedere teliospore als een apart individu); 2e de nagels zitten veel te vast aan de plant, verspreiding is dus onmogelijk; 3e iedere plant zou maar een zaad vormen, wat snel tot uitsterven van de soort zou leiden; 4e de snelle uitbreiding van de ziekte in het veld is dan onverklaarbaar. Hij veronderstelde, dat de door hem waargenomen lichamen vruchten of pericarpen zijn. Zeer veel aandacht besteedde hij aan de vraag of ook de „eitjes" uit de rode vlekken kleine plantjes zijn. Hier vond hij nl. geen steel en een vrucht die ontstaat zonder dat er van een plant sprake is scheen hem tot de onmogelijkheden te behoren! Na dagenlang microscopiseren nam hij eindelijk een eitje met een steel waar, zodat hij ook in dit opzicht was gerustgesteld.

De parasitaire conceptie bij FONTANA was nog verre van volledig. Na vermelding van het onderscheid, dat GUETTARD maakte tussen ware en valse parasitaire hogere planten (tot de eerste rekende hij o.a. *Cuscuta* en de *Orobanchaceae* en tot de tweede wat wij epiphyten noemen) zei hij het volgende „Blijkbaar moeten onze roestplanten tussen deze beide vormen van parasieten worden geplaatst, daar het zeker schijnt, enerzijds dat zij zich slechts aan de graanplant hechten wanneer de vaten gebroken zijn en er een uitscheiding van sappen is, en anderzijds dat zij eten of zich voeden ten koste van de stengel of bladeren van de graanplant; zij zouden dus semi-parasieten moeten worden genoemd".

FONTANA ving zijn schrijven aan met de opmerking, dat hij zijn ontdekking deed op de 10e juni van het jaar 1766. De daaropvolgende dag, 11 juni, begon de tweede geleerde, TARGIONI TOZZETTI, zijn onderzoekingen. Hij paarde een geniaal intellect aan een buitengewoon veelzijdige belangstelling en grote ijver. Zijn grote leermeester MICHELI had reeds in 1729 de weg gebaad voor zijn grote ontdekkingen door langs experimentele weg aan te tonen dat schimmels als *Mucor*, *Botrytis* en *Aspergillus* zelfstandige organismen zijn, die zich door „zaden" voortplanten. Uit het vijfde hoofdstuk van het eerste deel van de „Alimurgia", waarin zijn fytopatholo-

gische studies zijn vermeld, blijkt hoe hij in de zomer en herfst van 1766 de grondslagen voor de moderne fytopathologie wist te leggen. In dit werk, veel breder van opzet dan dat van FONTANA, beschreef hij tientallen planteziekten, veroorzaakt door het parasitisme van microscopisch kleine organismen. Zijn parasitaire theorie was volkomen modern, zoals moge blijken uit het volgende citaat: „... de roest... is een nietig parasitair plantje, uitsluitend waar te nemen met behulp van goede microscopen, welks zaden, onmerkbaar klein, door de lucht zweven, binnendringen in bepaalde blaasjes die overal op de tarwestengel in rijen aanwezig zijn, en, bij een bepaalde warmte- en luchtvochtigheidsgraad, daar groeien, hun absorberende mondjes met een placenta-vormige, wortelachtige uitgroeiing in de aderkanalen van de tarwe drijven (in het bijzonder als de tarweplanten jong en teer zijn), en deze op volmaakte wijze samenbinden, en deze zich als hun eigendom toeëigenen, op ongeveer dezelfde wijze als de bremraap zich de wortels van kruiden toeëigent en de vogellijm de takken van bomen waarop zij groeit”.

We zien hoe TARGIONI zich volkomen had weten te bevrijden uit de sfeer van mysterie en bijgeloof, die zolang de geesten had gekluisterd en waaraan vele van zijn tijdgenoten zich slechts moeizaam ontworstelden. Alleen al door deze heldere conceptie van het parasitisme van micro-organismen moet TARGIONI worden beschouwd als een grondvester van de moderne fytopathologie.

Daarnaast moeten echter nog andere fundamentele aspecten worden genoemd, die deze briljante onderzoeker heeft waargenomen of vermoed. Uit het vermelde citaat bleek reeds hoe hij zich duidelijk realiseerde, dat bij het tot stand komen van de infectie en het verloop van de aantasting het milieu een grote rol speelt. Hij nam aan, dat de stomata een belangrijke toegangspoort vormen voor de parasiet en vermoedde, dat bij tarwesteenbrand de infectie plaats vindt via de stempels, hetgeen 100 jaar nadien hij tarwestuifbrand inderdaad de infectieweg bleek te zijn. Hij nam in het weefsel van aangetaste planten het mycelium van de parasieten waar, gaf een zo exacte beschrijving van symptomen, dat vele van de door hem behandelde ziekten met zekerheid konden worden geïdentificeerd en hield rekening met verspreiding van sporen door regen en wind.

Wie verwacht dat na 1767 de zegetocht van de moderne fytopathologie een aanvang nam, komt bedrogen uit. De tijdgenoten konden niet het excuus aanvoeren dat 130 jaar later begrijpelijk moest maken hoe men het werk van MENDEL uit het oog had kunnen verliezen. TARGIONI noch FONTANA leefden in een obscure kloostertuin, integendeel, en hun publikaties hebben aanvankelijk de nodige aandacht ontvangen. De strekking was echter zodanig in strijd met de geestesinstelling van die dagen, dat al spoedig beide geschriften in vergetelheid raakten. Het moest nog 100 jaar duren

alvorens de tijd rijp was voor de gedachten van TARGIONI en bijna 200 jaar voor de fytopathologen deze grote voorganger de hem verschuldigde eer gingen brengen. In de handboeken uit de eerste helft van de 20e eeuw, handelend over de geschiedenis van onze wetenschap, zoekt men zijn naam tevergeefs. Het werk van FONTANA trof een vrijwel eender lot.

Het stemt tot nadenken, dat ideeën die een zo integrerend bestanddeel vormen van het wereldbeeld van de thans levende mens, eens geen levensvatbaarheid bleken te bezitten omdat men teveel verstrikt was in traditionele denkpatronen en vooroordelen.

De ontwikkeling ging voort alsof er niets was gebeurd. In 1773 deed ZALLINGER in zijn „*De morbis plantarum*” opnieuw een poging tot classificatie van planteziekten, zich nauw aansluitend bij de terminologie van de dierpathologie. Hij onderscheidde: phlegmasiae (ontstekingen), paralysis (verlammingen), etteringen, cachexiae (slechte constitutie) en defecten van verschillende organen. Hij beschouwde de schimmels op aangetaste planteweefsels als abnormale structuren van de plant zelf, geen oorzaak dus van de ziekte-toestand doch veeleer een gevolg daarvan.

Een zeer breed opgezette poging tot het scheppen van orde in de verwarrende veelheid van ziekteverschijnselen deed FABRICIUS, leerling van LINNAEUS en hoogleraar aan de Universiteit van Kopenhagen en later aan die van Kiel. In 1774 verscheen zijn uitvoerige verhandeling over planteziekten. Hij ving daarin aan met een klaagzang over het gebrek aan kennis over ziekten van dieren en planten „... we zien ons vee vallen en onze planten wegwijnen zonder in staat te zijn hen bijstand te verlenen, daar wij begrip van hun toestand ontberen...” en even verder „... velen schrijven de schadelijke groei van hun planten toe aan de aarde, de hemel en de ongezonde lucht; deze gewone uitvlucht voor de onwetendheid van dokters is ook bij de planten niet vergeten...” Vervolgens ging hij over tot een systematische behandeling van de planteziekten, deze indelend in zes klassen, ongeveer vertaalbaar met: onvruchtbaarheid, wegwijnen, abnormale uitscheidingen, rot, verwondingen en monstrositeiten. Deze klassen werden verder onderverdeeld in genera en species. Het hele systeem is voor moderne gevoelens wel erg topzwaar en bovendien was zijn benaderingswijze van de oorzaken niet minder speculatief dan die van de dokters die hij in zijn inleiding zoveel onkunde verweet.

Sapovervloed werd door FABRICIUS en velen voor en na hem beschouwd als een van de belangrijkste oorzaken van ziekten van mens, dier en plant. De bestrijding lag voor de hand. Op analoge wijze als de artsen deze kwaal trachtten te onderdrukken door aderen of het uitzetten van bloedzuigers, adviseerde FABRICIUS de sapvloed te verminderen door sterk snoeien, door verplanten of

door een deel van de hoofdwortel af te snijden. Van belang is zijn opmerking over brand, na vermelding van de mening van enkele tijdgenoten: „... het is echter zeker dat het voorkomen en de symptomen van brand nooit beter kunnen worden verklaard dan door aan te nemen dat iets georganiseerd (of iets organisch) de oorzaak is.” We stuiten dus bij FABRICIUS op een vaag vermoeden dat een organisme de oorzaak van de ziekte zou kunnen zijn.

We kunnen uit het voorgaande concluderen, dat tot het einde van de 18e eeuw nauwelijks enige poging is gedaan om de fytopathologische problemen langs experimentele weg te benaderen. Het waren in de thans besproken periode mannen als HALES, PRIESTLEY en INGENHOUSZ die voor het eerst door goed opgezette proeven trachten door te dringen in de geheimen van de levensverrichtingen van de plant. Dit voor de fysiologie grondleggende werk miste zijn uitwerking niet op andere gebieden van de wetenschap der plant.

De eerste natuurvorser die het onderzoek van planteziekten ter hand nam en daarbij de experimenteel — inductieve methode op vruchtbare wijze verbond met logisch deductief denken, was PREVOST. In 1807 verscheen zijn verhandeling over de „onmiddellijke” oorzaak en de bestrijding van steenbrand van tarwe, waarin hij verslag deed van tien jaar nauwgezet onderzoek.

Alleen reeds om het feit, dat hij hierin voor de eerste maal in de geschiedenis op niet te weerleggen wijze door proeven aantoonde hoe een micro-organisme de oorzaak is van deze ziekte, verdient dit werk onze ruime belangstelling. Hij deed echter meer. Bijna alle facetten van een planteziekte, die de belangstelling vragen van de moderne fytopatholoog, hadden zijn aandacht. Hij gaf een nauwkeurige beschrijving van de symptomen van de ziekte in verschillende ontwikkelingsstadia, maakte een diepgaande studie van het brandpoeder, bepaalde de grootte van de lichaampjes die hij onder de microscoop waarnam en constateerde dat deze „zaden” opzwellen in water en na 60—72 uur bij 18 °C „kleine, cilindrische stelen” vormen; nauwkeurig beschreef hij vervolgens de verschillende stadia van de kieming en de vorming van sporidiën en gaf daarvan duidelijke afbeeldingen.

De resultaten leidden hem tot de conclusie, dat brand wordt veroorzaakt door een microscopisch plantje van het geslacht *Uredo* of een zeer nauw verwant geslacht. Hij stelde vast, dat de groei van dit plantje in de open lucht begint, om zich al spoedig in het inwendige van de tarweplant voort te zetten. Hij toonde door proeven aan dat infectie uitsluitend op kan treden tijdens de kieming van de tarweplant of gedurende zeer korte tijd daarna, en wel door sporen die zich bevinden op het zaad of in de grond in de onmiddellijke nabijheid van de waardplant. Op de een of andere manier, hoe was hem niet duidelijk, bereikt het parasitaire plantje de aren van de tarwe, om dan in de embryo's tot fructificatie over te gaan.

Na het bewijs te hebben geleverd, dat de aanwezigheid van sporen een *conditio sine qua non* is voor het optreden van de ziekte, verviel hij niet in de maar al te gemakkelijk gemaakte fout, de invloed van de omstandigheden uit het oog te verliezen. Hij toonde aan dat gebrek aan lucht de kieming verhindert en merkte op dat strenge vorst weinig invloed heeft op het tot stand komen van de ziekte. De leeftijd van de brandsporen speelt een belangrijke rol: naarmate ze ouder zijn duurt het langer eer ze kiemen en in een geval bleken ze acht jaar na het verzamelen dood te zijn.

Na op deze wijze een diep inzicht te hebben verkregen in de biologie van de ziekte wijdde PREVOST veel aandacht aan de bestrijding. Hij nam waar hoe in oplossingen of mengsels van zuren, basen, zouten, alcohol of kamfer in water, meestal geen kieming van de sporen optreedt, doch dat uitwassen met water veelal leidt tot herstel van de kiemcapaciteit. Toen kwam een „gelukkig toeval” hem te hulp. Hij schreef hierover het volgende: „Nadat ik wat brand verscheidene malen gewassen had in bronwater, vervolgens in water dat in een grote koperen kolf was gedestilleerd en nadat ik het enige tijd in een glazen beker met dit water had laten staan, bracht ik druppels van het water uit de beker, die verscheidene honderden brandsporen bevatten, in een horlogeglas, half gevuld met zeer zuiver gedestilleerd water. Tot mijn grote verbazing, kiemden deze sporen niet of zeer slecht, terwijl sommige anderen, onder dezelfde omstandigheden, behalve het koper, normaal kiemden. Ik besloot toen mijn onderzoekingen in de eerste plaats en in hoofdzaak te richten op koper en de koperzouten.” In uitvoerige en verfijnde proeven ging hij de invloed na van koper en koperzouten op de kieming van brandsporen, zich steeds rekenschap gevend van de invloed van tijdsduur, temperatuur en concentratie van de toxische stof en duidelijk onderscheidend tussen lethale en inhibitoire effecten.

De volgende stap bestond uit het doen van een veldproef met al of niet besmette tarwe. Het geïnoculeerde zaad werd gedeeltelijk behandeld in oplossingen met verschillende concentraties kopersulfaat of in water in een koperen pot. Het aldus met goede controles opgezette experiment leverde niet geheel de verwachte resultaten, want: „... het is in dit land niet gemakkelijk om de dingen zo door de boeren gedaan te krijgen als men wenst: hun onhandigheid of onwilligheid veroorzaakt bijna altijd enige verstoring van de proeven”. Ook na behandeling met kopersulfaatoplossingen trad namelijk nog een zeer geringe infectie op, hetgeen hij verklaarde door aan te nemen dat de boer met zijn twee ossen bij het aanaarden graankorrels van het ene naar het andere object had versleept. Dit weerhield hem echter niet om duidelijke aanwijzingen te geven over de toepassing van de door hem gevonden zaadontsmetting op grote schaal.

In 1807 presenteerde PREVOST zijn verhandeling aan de „Société des Sciences et des Arts du département du Lot” te Montauban, welke instelling tot publikatie overging. Een commissie van deskundigen, ingesteld om zijn werk te beoordelen, loofde de ijver, nauwkeurigheid en zelfs het talent van M. BENEDICT PREVOST, doch besefte geenszins hoe geniaal de ontdekkingen en hoe revolutionair de methoden waren van deze eenvoudige leraar uit de provincie.

De autoriteiten waren nog zo vervuld van de autogene theorie van de planteziekten, dat zij blind waren voor de ideeën die 50 jaar nadien de wereld zouden veroveren. Alweer moeten we vaststellen, dat de oorzaak hiervoor niet moet worden gezocht in het onbekend zijn met dit werk. In een tweetal veel gelezen tijdschriften verschenen goede overzichten en de door PREVOST aanbevolen zaadontmetting werd veel in de praktijk toegepast. Verder reikte de invloed echter niet en langzamerhand raakte het werk in het vergeetboek. Ruim 150 jaar later zoeken we in WHETZELS bekende „An Outline of the History of Phytopathology” tevergeefs de naam van deze briljante onderzoeker.

Ondertussen breidde de stroom van literatuur over planteziekten zich onverstoobar verder uit. De officiële fytopathologie van 1800 tot 1853 werd sterk beïnvloed door de opkomst van de plantefysiologie en meestal beoefend door mensen met een medische opleiding. Zo verscheen in 1833 het bekende werk van UNGER „Die Exantheme der Pflanzen”, waarin ontbreken van wezenlijk inzicht werd verhuld door veel speculatie en geleerd aandoende natuurlijke filosofie.

Hij had een vaag vermoeden van de rol die lagere organismen kunnen spelen in het ziekteproces. Hij wijdde 20 bladzijden van zijn boek aan de betrekkingen tussen schimmels en de planten waarop en waarin zij leven. In dit verband sprak hij van entophyten of „ziekte organismen”, die duidelijk van elkaar zijn te onderscheiden en waard zijn om geïnclassificeerd en van een naam voorzien te worden; zij ontstaan uit het verziekte sap, dat in de substomatale holten en intercellulaire ruimten wordt uitgescheiden en daar, onder invloed van nog aanwezige levende cellen van de plant, wordt getransformeerd in schimmelstructuren. De theorie van de autogene oorsprong van planteziekten bereikte hier een hoogtepunt.

Ver van de heerbaan waarlangs de wetenschap der planteziekten zich in die jaren moeizaam voortbewoog, werden echter de grondslagen gelegd voor de grote opbloei in later jaren. In de eerste helft van de 19e eeuw maakten enkele botanici diepgaand studie van de morfologie, systematiek en taxonomie van schimmels. Hun grondige kennis en grote ervaring op dit gebied verdreef bij hen de

twijfel of hier sprake was van geheel zelfstandige organismen. Zo legden DE CANDOLLE, PERSOON, FRIES, LEVEILLE, CORDA, de gebroeders TULASNE en anderen de fundamenten voor de moderne mycologie, zonder welke de tegenwoordige fytopathologie ondenkbaar is.

Mede door deze onderzoekingen werd de gedurende duizenden jaren algemeen geaccepteerde theorie van de spontane generatie steeds minder waarschijnlijk. De toenemende twijfel daaromtrent culmineerde in de briljante onderzoekingen van PASTEUR, die in de zestiger jaren van de vorige eeuw de onhoudbaarheid van deze conceptie aantoonde.

De rampzalige gevolgen van het plotseling zeer uitgebreid en desastreus optreden van de aardappelziekte in de jaren 1844 en 1845 wekte de belangstelling van geleerden zowel als het grote publiek voor planteziekten. Zo werkten vele factoren er aan mee, dat omstreeks het midden van de vorige eeuw de tijd rijp was geworden voor ideeën die voorgaande generaties niet hadden kunnen assimileren. Autogenetisten en steeds in aantal toenemende aanhangers van de parasitaire theorie kwamen steeds feller tegenover elkaar te staan.

Invloedrijke geleerden als LINDLEY in Engeland en de grote chemicus LIEBIG in Duitsland behoorden tot de fervente bestrijders van de nieuwe opvattingen. De laatstgenoemde meende dat fermentatie, rotting en besmettelijke ziekten het gevolg waren van een actieve toestand van de atomen, welke toestand door contact kon worden overgedragen van het ene lichaam op het andere. Het grote gezag van deze autoriteiten heeft de algemene aanvaarding van de later zo vruchtbaar gebleken parasitaire conceptie lang in de weg gestaan.

Het jaar 1855 betekende een belangrijk keerpunt in de ontwikkeling van onze wetenschap. De 22-jarige DE BARY publiceerde toen zijn „Untersuchungen über die Brandpilze und die durch sie verursachten Krankheiten der Pflanzen”, waarin hij op grond van diepgaand microscopisch onderzoek over de morfologie, systematiek en ontwikkeling van talrijke roest- en brandschimmels en hun gedrag in de zieke planten, tot de conclusie kwam dat zij de oorzaak en niet het gevolg van de ziekte zijn. Hij baseerde zich daarbij uitsluitend op vele en nauwkeurige waarnemingen; de experimentele methode, die hij in zijn latere werken zo veelzijdig en weldoordacht toepaste, droeg niet bij tot dit resultaat. In dit opzicht waren de onderzoekingen van PREVOST, bijna 50 jaar eerder gepubliceerd, dus veel overtuigender.

De tijd was nu echter rijp voor de doorbraak van de parasitaire theorie. Met groot enthousiasme wierpen velen zich op de studie van planteziekten. De zich snel uitbreidende kennis van de spoedig ook langs experimentele weg bewezen juistheid van de opvattingen



van de gebroeders TULASNE in Frankrijk, DE BARY en KUHN in Duitsland en BERKELEY in Engeland, deed de invloed van de autogenetisten zienderogen slinken.

De tijd ontbreekt ons om uitvoerig stil te staan bij de opbloei van de kunst en de wetenschap der planteziekten die volgde op de voor die periode zo revolutionaire ontdekkingen. Bovendien zou dit grotendeels vallen buiten het kader van het onderwerp, dat ik me voorstelde deze middag met U te beschouwen: de weg tot modern fytopathologisch denken. Toch wil ik ter completering van het U geschetste beeld enkele lijnen trekken naar het heden. Het succes van de parasitaire conceptie, gecombineerd met de volle ontplooiing van de wetenschappelijke methode, waarin hypothese en experiment elkaar wederzijds bevruchten, hebben geleid tot een grootse uitbouw van de verschillende facetten der fytopathologie.

De invloed van DE BARY reikte nog veel verder dan zijn talrijke publikaties doen vermoeden. Meer dan 60 onderzoekers uit alle delen van de wereld werden door hem vertrouwd gemaakt met de nieuwe ontwikkeling. Teruggekeerd in hun land zaaiden zij het zaad verder uit en maakten de fytopathologie tot een internationale wetenschap. Zo nam de kennis omtrent parasitaire planteziekten snel toe. De grondslagen voor de grote successen in de 20e eeuw werden vrijwel alle reeds in de 19e gelegd.

De ontdekking van Bordeauxse pap door MILLARDET in 1883, luidde het tijdperk in van de chemische bestrijding. Het verdient zeker onze aandacht, dat PREVOST ook in dit opzicht zijn tijd ver vooruit is geweest. Kennisname van zijn onderzoek had door snel ingrijpen tijdens de catastrofale epidemieën van de aardappelziekte waarschijnlijk veel leed kunnen voorkomen.

BURRILL in de Verenigde Staten en WAKKER in Nederland toonden onafhankelijk van elkaar aan, dat ook bacteriën in staat zijn planteziekten te veroorzaken. De laatstgenoemde onderzoeker, leerling van HUGO DE VRIES, werd aangesteld op aandrang van KRELAGE, die destijds voorzitter was van de „Algemeene Vereniging voor Bloembollencultuur” te Haarlem. Dit bewijst hoe ook de beoefenaren van land- en tuinbouw zich bewust werden van de steun die wetenschappelijk onderzoek kan geven bij het oplossen van praktische vragen en de bereidheid om ook financieel in de kosten van het onderzoek bij te dragen toont aan dat men het niet bij woorden liet.

BREFELD legde in dezelfde periode de grondslagen voor de mycologische en fytopathologische technieken, die, verder ontwikkeld en verfijnd door KOCH, PETRI en anderen, thans nog behoren tot de standaarduitrusting van iedere fytopatholoog.

Het onderzoek van nematoden als oorzaak van planteziekten begon reeds na 1850, waarbij vooral de grote Duitse fytopatholoog KUHN een leidende rol speelde. In onze eeuw nam de nematologie,

een grote vlucht en ontwikkelde zich tot een zelfstandige tak van onze wetenschap.

Omstreeks de eeuwwisseling werden, aanvankelijk onopgemerkt, door de onderzoekingen van MAYER, IVANOWSKI, BEIJERINCK en BAUR de fundamentele gelegd voor nog een zelfstandig onderdeel van de planteziektenkunde, de virologie. Zij heeft de laatste 30 jaar een geweldige ontwikkeling te zien gegeven en draagt thans, dank zij het object van haar onderzoek, veel bij tot de studie van de fundamentele problemen van het leven.

De herontdekking van de wetten van MENDEL bood mogelijkheden tot een diepgaande studie van de erfelijke factoren die resistentie en vatbaarheid van de waardplant en pathogeniteit en variabiliteit van de parasiet bepalen. De resistentieveredeling werd zo op een rationeler basis geplaatst dan mogelijk was in de tijd van MILLARDET die, overigens niet zonder succes, deze methode voor de eerste maal welbewust toepaste.

De zich zo snel uitbreidende kennis van planteziekten en hun bestrijding leidde in de loop van deze eeuw tot velerlei inrichtingen en organisaties, zonder welke wij ons een moderne land- en tuinbouw nauwelijks meer voor kunnen stellen.

Aan instellingen voor hoger onderwijs werden leerstoelen in de verschillende onderdelen van de fytopathologie opgericht. Laboratoria voor fundamenteel en praktisch gericht planteziektenkundig onderzoek verrezen op vele plaatsen. Het land- en tuinbouwonderwijs besteedt veel aandacht aan ziekten die de gewassen belagen. De parasitaire conceptie behoort tot de geestelijke bagage van iedere boer of tuinder, zelfs van hen die soms nog enigszins smalend de „praktijk” verre stellen boven de „theorie”. Gelukkig echter zijn niet velen vatbaar voor een gemakkelijk in hybris ontarend gevoel van onafhankelijkheid, waarvan een fruitteler blijk gaf toen hij opmerkte, dat zijn appels niet meer groeiden doch dat hij ze maakte.

Voorlichtingsinstanties staan boer en tuinder met raad en daad terzijde. Keuringsdiensten oefenen controle uit op gezondheidstoestand en kwaliteit van te velde staande of geoogste gewassen en stellen hoge eisen, gebaseerd op een grondige kennis van de oorzaken, de verspreiding en het verloop van vele ziekten. Door quarantaine maatregelen tracht men het risico van import van nog niet aanwezige parasieten — door de intensivering van handel en verkeer in land- en tuinbouwproducten een steeds toenemend gevaar — zoveel mogelijk te beperken.

Al deze inspanningen hebben in hoge mate bijgedragen tot verhoging van de agrarische produktie en de oogstzekerheid.

Na de laatste nog al hooggestemde opmerkingen zal misschien

de vraag bij U zijn gerezen of de fytopathologie voor de toekomst nog nieuwe mogelijkheden wachten. De revolutionaire ontdekking van de grote rol die micro-organismen kunnen spelen als ziekteverwekkers en de opmerkelijke successen die op grond van dit principe konden worden geboekt, hebben de ogen wel eens teveel gesloten voor andere factoren die tot afwijkingen aanleiding kunnen geven of die in hoge mate het al of niet optreden van infectie bepalen.

In de achter ons liggende 100 jaar is de planteziektenkunde veelal niet meer geweest dan toegepaste mycologie, bacteriologie, nematologie of virologie. Langzaam breekt het inzicht door dat het ziekteverwekkende agens wel eens meer in het centrum van de belangstelling heeft gestaan dan de zieke plant, die toch het object moet zijn van de fytopathologie. Het gebruik van de naam van het pathoëen om de ziekte aan te duiden wijst hier reeds op. Roest van tarwe is echter niet identiek met *Puccinia graminis*, doch wordt daar door veroorzaakt. Op een enkele uitzondering na deelden de schrijvers van handboeken de planteziekten in op grond van de systematische plaats van het pathoëen.

Langzamerhand worden de fytopathologen zich ervan bewust dat een zieke plant niet hetzelfde is als een gezonde plant plus een meeëter. De levensprocessen van een gezond exemplaar kunnen door de ziekte essentieel worden gewijzigd. Bovendien grijpen verschillende ziekteoorzaken soms op dezelfde wijze in in het metabolisme van de plant. Deze inzichten leiden tot een classificatie van planteziekten, die in wezen niet veel verschilt van de voor 1853 gebruikelijke. In een recent handboek onder redactie van HORSFALL en DIMOND, handelt het eerste deel over de zieke plant, waarin onder meer de volgende aspecten worden behandeld: hoe ziek is de plant; het weefsel wordt gedesintegreerd; de groei wordt beïnvloed; de reproductie wordt beïnvloed; de waardplant verhongert; watertekort en verandering in het ademhalingsproces van geïnfecteerde planten. FABRICIUS zou zich hier ongetwijfeld zeer wel bij hebben bevonden.

Fysioloog en biochemicus zullen steeds meer te hulp moeten worden geroepen om vanuit het thans ingenomen standpunt, het wezen van de zieke plant te leren begrijpen. Bij het afleggen van deze weg zullen zeker ook geheel nieuwe bestrijdingsmethoden moeten worden gezocht, nu velen zich niet ten onrechte afvragen of de chemische bestrijding ons soms voert in een doodlopende slop.

De fytopathologie kent, evenals de andere takken van landbouwwetenschap, twee aspecten, die veelal beide in het werk van haar beoefenaren tot uitdrukking komen. Het eerste omvat de kunst van het toepassen van verkregen kennis en ervaring in het scherp stellen van de diagnose, in het geven van aan de omstandigheden

aangepaste adviezen en dikwijls ook in het met veel tact en wijsheid scheppen van begrip voor deze zaken bij boer of tuinder. De kunst is veelomvattend en moet rekening houden met talloze factoren. Het tweede aspect, de wetenschap, houdt in het verzamelen van nieuwe kennis en het uitbouwen van de theorie door middel van gespecialiseerd onderzoek, met het doel het wezen van de zieke plant beter te leren doorgronden. De wetenschap beperkt zich welbewust tot een gering aantal factoren, om de invloed daarvan zo volledig mogelijk te bestuderen.

Door de snelle ontwikkeling en de eis tot verdere specialisatie wordt het steeds moeilijker beide facetten in een persoon te verenigen. Men moge dit betreuren, het is onontkoombaar. Dorst heeft er voor enkele weken, vanaf deze plaats, terecht op gewezen hoe het onderwijs aan de Landbouwhogeschool steeds ruimte zal moeten bieden voor deze twee richtingen en er voor gewaarschuwd de ene hoger of belangrijker te achten dan de andere. De huisarts is niet minder dan de specialist; beiden zijn zij dragers van een eigen verantwoordelijkheid en de een kan de ander niet missen.

Bij het besluiten van deze rede wil ik in de eerste plaats Hare Majesteit de Koningin eerbiedig danken voor mijn benoeming tot buitengewoon hoogleraar aan de Landbouwhogeschool.

*Mijne Heren Leden van het Bestuur der Landbouwhogeschool,*

Bij de aanvaarding van mijn ambt wil ik gaarne uiting geven aan mijn dank voor het bewijs van vertrouwen, dat U in mij heeft gesteld. Ik ben mij zeer wel de grote verantwoordelijkheid bewust, die mij door mijn benoeming op de schouders is gelegd. Het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek neemt door haar taak, haar object van onderzoek en haar nauwe contacten met een belangrijke tak van de Nederlandse tuinbouw, een aparte plaats in binnen de gemeenschap van deze Hogeschool. Het stemt mij tot vreugde, dat U bij verschillende gelegenheden heeft laten blijken grote prijs te stellen op deze merkwaardige zijscheut, zoals zij eens door een Rector Magnificus is genoemd. Juist in haar bijzondere positie liggen naar ik meen de mogelijkheden om het besef van verantwoordelijkheid, waar ik van sprak, in daden om te zetten.

*Dames en Heren Hoogleraren,*

Ik acht het een grote eer thans in Uw midden te zijn opgenomen. De vriendelijke ontvangst die mij hierbij ten deel is gevallen heeft mij zeer getroffen en mij het vertrouwen geschonken, dat ik zonodig zeker niet tevergeefs een beroep op Uw hulp en ervaring zal mogen doen. Velen van U zijn mijn leermeesters geweest

en in het bijzonder U, Hooggeleerde OORT, WELLENSIEK en PRAK-  
KEN, ben ik zeer erkentelijk voor Uw aandeel in mijn opleiding.

*Hooggeleerde Van der Want,*

Als is de tijd waarin U leiding gaf aan het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek van korte duur geweest, de onaangename schok die alle medewerkers trof bij het bekend worden van Uw besluit Lisse te verlaten, bewijst hoe U zich een grote plaats in veler harten had veroverd. Dagelijks ervaar ik hoe het gezegde „uit het oog, uit het hart”, ditmaal niet bewaarheid wordt. Zeer veel arbeid die U in het belang van het laboratorium heeft verricht is van blijvende waarde. Uw diep inzicht in de verhoudingen en Uw niet verflauwende belangstelling voor de mensen en hun werk geeft mij, die met geringe ervaring deze veelomvattende taak van U heeft overgenomen, de geruststellende zekerheid, dat ik steeds bij U zal mogen aankloppen om advies.

*Mijne Heren Leden van het Centraal Bloembollen Comité,  
Mijne Heren Leden van de Commissie voor het Wetenschappelijk  
Onderzoek,*

Uw aanwezigheid bij deze plechtigheid getuigt van de hechte samenwerking die tussen de Landbouwhogeschool en de Nederlandse Bloembollencultuur is ontstaan in de opbouw van het laboratorium te Lisse. De vooruitziende blik waarmee de „Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur” onder leiding van KRELAGE in de tachtiger jaren van de vorige eeuw aandrang op wetenschappelijk onderzoek van een van de belangrijkste ziekten in de hyacintecultuur, heeft de leden van deze organisatie nooit verlaten. De bereidheid om daarvoor grote financiële offers te brengen is nog steeds een voorbeeld voor de gehele vaderlandse land- en tuinbouw. Ik waardeer het in hoge mate, dat ook U Uw belangen in mijn handen heeft willen leggen en ik hoop door toegewijde arbeid en in nauwe samenwerking met U, veel bij te kunnen dragen tot de bloei van de cultuur die ons allen lief is.

*Dames en Heren Medewerkers van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek,*

Voor velen onder U, evenals voor mijzelf, betekende mijn verhuizing van de achterste kamer in het laatste gebouw naar het „voorlab” een verandering die niet geheel zonder schokken verliep. De wijze waarop U zich allen op de nieuwe situatie heeft ingesteld, verheugt mij van ganser harte. Het is mijn diepste verlangen onder de nieuwe verhoudingen eenzelfde vruchtbare samenwerking te realiseren, als voordien reeds tussen ons bestond.

*Dames en Heren Studenten,*

Door de afstand van Wageningen tot Lisse dreigt het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek soms aan Uw aandacht te ontsnappen. Ik betreur dit ten zeerste. Juist door het feit dat — in tegenstelling tot de andere laboratoria van de Landbouwhogeschool — haar onderzoek zich concentreert op enkele gewassen waarvan talrijke aspecten worden bestudeerd, kan zij veel bijdragen tot Uw vorming als landbouwkundige. De kunst en de wetenschap beide, vinden binnen haar muren een plaats en hebben in het verleden steeds bevruchtend op elkaar ingewerkt. Ik hoop van harte Uw belangstelling voor het werk op dit laboratorium te wekken en velen Uwer in de gelegenheid te kunnen stellen daar ervaring op te doen in het onderzoek van zieke en gezonde planten.

Ik heb gezegd.

## BIBLIOGRAFIE

- American Phytopathological Society: *Phytopathological Classics 1-10, 1926-1958.*
- BECK, W. S.: *Modern Science and the Nature of Life.* MacMillan and Co. Ltd., London, 1958, 302 pp.
- BRAUN, K.: überblick über die Geschichte der Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge (bis 1880). In: SORAUER, P. - *Handbuch der Pflanzenkrankheiten.* Sechste Aufl. - Paul Parey, Berlin, 1933, p. 1-79.
- DIJKSTERHUIS, E. J. en FORBES, R. J.: *Overwinning door gehoorzaamheid.* De Haan, Zeist, 1961-I, 216 pp. en II, 223 pp.
- HOLTON, C. S., c.s.: *Plant Pathology, Problems and Progress 1908-1958 - Part I.* Wisc. Univ. Press, Madison, 1959, p. 1-79.
- HORSFALL, J. G. and DIMOND, A. E.: *Plant Pathology I, The Diseased Plant.* Academic Press, New York and London, 1959, 673 pp.
- REED, H. S.: *A short History of the Plant Sciences.* Chronica Botanica Company, Mass., U.S.A., 1942, 320 pp.
- WHETZEL, H. H.: *An Outline of the History of Phytopathology.* Saunders Company, Philadelphia and London, 1918, 130 pp.