

ENIGE ASPECTEN VAN DE PHYTOPATHOLOGIE

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING
VAN HET AMBT VAN HOOGLERAAR
IN DE PLANTENZIEKTENKUNDE AAN
DE LANDBOUWHOGESCHOOL
TE WAGENINGEN
OP 14 DECEMBER 1949

DOOR

DR A. J. P. OORT



H. VEENMAN & ZONEN - WAGENINGEN

*Mijne Heren Curatoren,
Mijne Heren Hoogleraren,
Mevrouw en Mijne Heren Lectoren en Docenten,
Dames en Heren Leden van de Wetenschappelijke Staf,
Dames en Heren Studenten en verder gij allen, die door
Uw aanwezigheid blijk geeft van Uw belangstelling,*

Dames en Heren,

Zonder twijfel zijn er van het ogenblik af dat de mens met zijn nog primitieve werktuigen de grond bewerkte en de eerste plant in cultuur bracht plantenziekten geweest, die zijn oogst bedreigden en hem het leven moeilijk maakten. De vroegste vermeldingen over plantenziekten, ons bekend, komen voor in de bijbel, waar reeds gesproken wordt over roest, brand en meeldauw, die de gewassen teisterden. Eerst in de Middeleeuwen wordt er wat meer aandacht aan deze ziekten besteed, maar deze periode van de Middeleeuwen tot aan de 18e eeuw wordt vooral gekarakteriseerd door bijgeloof en verkeerde interpretaties van de verschijnselen. Daarna begint men langzamerhand enig inzicht te verkrijgen in het verband tussen plant en daarop woekerende schimmels, maar een nieuw tijdperk wordt eerst ingeluid met de beroemde onderzoeken van ANTON DE BARY en de gebroeders TULASNE, die omstreeks 1850 werden gepubliceerd. Sedert die tijd wordt phytopathologie een wetenschap. Omstreeks die tijd verschijnt ook het eerste samenvattende handboek over plantenziekten van de hand van JULIUS KÜHN. Deze eerste diepgaande onderzoeken hebben vooral betrekking op ziekten veroorzaakt door schimmels, maar al spoedig breekt het inzicht door dat parasitaire wormen, de zgn. aaltjes of Nematoden, aanleiding kunnen zijn tot ziekten en omstreeks 1880 worden ook bacteriën herkend als ziekteverwekkers bij cultuurgewassen. Eerst gedurende de laatste dertig à veertig jaren zijn wij iets meer te weten gekomen van een laatste groep van ziekten nl. de virusziekten. Het is geen wonder dat met het toenemen van onze kennis omtrent het wezen van het virus er steeds meer ziekten beschreven worden, die door viren worden veroorzaakt.

Men hoort wel eens de mening verkondigen dat het aantal plantenziekten in de laatste decennien op onrustbarende wijze zou zijn toegenomen en dat hand in hand daarmee ook de door plantenziekten aangerichte schade steeds groter zou zijn geworden. Zelfs wordt er wel beweerd dat onze gehele cultuur mede door het optreden van plantenziekten met de ondergang bedreigd wordt. Als één van de oorzaken van het toenemen van de schade, door plantenziekten veroorzaakt, wordt dan genoemd de verbreking van het natuurlijke evenwicht in de natuur als gevolg van de uitbreiding van het oppervlak

dat door cultuurgewassen in beslag wordt genomen. Dit gaat samen met het streven om het aantal verbouwde rassen te beperken. Over steeds groter wordende gebieden verbouwt men steeds minder rassen. Deze eenzijdige cultuur en het langzamerhand verdwijnen van de natuurlijke vegetatie zouden uiteindelijk voeren tot een cultuursteppe, waar het natuurlijke biologische evenwicht geheel verstoord is en waar men slechts een kunstmatig evenwicht in stand kan houden dank zij een rigoureuze toepassing van in hoofdzaak chemische bestrijdingsmiddelen. Daarnaast zou als gevolg van het intensieve gebruik van de bodem en een te eenzijdige toepassing van kunstmest de bodem verarmen. De gewassen zouden steeds minder harmonieus gevoed worden en slechts als fabrieken van zetmeel en eiwit zijn te beschouwen. Het is hier niet de plaats dit zo uitermate belangrijke en interessante probleem in extenso te bespreken, ik wil er slechts de aandacht op vestigen dat de mens, ondanks het feit, dat hij zich voedt met voedsel, dat hij betreft van zogenaamd minder harmonisch gegroeide gewassen, gezonder is dan vroeger en dat zijn gemiddelde leeftijd aanzienlijk is gestegen. Ook als men niet kijkt door de ogen van de dichter die eens zong:

Zie naar 't graan, den wijngaard en de rozen,
Schaatrende weelde, die 't heeal voltooit...

maar als men als objectief en nuchter toeschouwer akkers en boomgaarden gadeslaat zal men steeds weer getroffen worden door de prachtige gewassen die ons land voortbrengt. Wanneer men dan anderszijds hoort dat in ons land per jaar duizenden tonnen aan bestrijdingsmiddelen worden gebruikt met een waarde van ongeveer 15 miljoen gulden, dan vraagt men zich wel eens met schrik af of men alleen met behulp van bestrijdingsmiddelen de gewassen gezond kan houden en waar dit in de toekomst heen moet leiden.

Ten opzichte van deze verwarrende vraagstukken, wil ik trachten U mijn standpunt uiteen te zetten, waarbij ik mij in hoofdzaak zal bepalen tot enige aspecten, die betrekking hebben op de phytopathologie.

In de eerste plaats wil ik trachten de vraag te beantwoorden of het aantal plantenziekten en de door deze teweeggebrachte schade in de laatste decennien werkelijk zo sterk zijn toegenomen. Als gevolg van de snel groeiende bevolking stelt men steeds hogere eisen aan de opbrengst. En waar men vroeger vrijwel geen aandacht schonk aan kleine opbrengstdepressies tengevolge van weersomstandigheden en van plantenziekten is men er nu ernstig op uit om deze depressies weg te werken en alles uit het gewas te halen wat er in zit. Zowel de steeds groeiende binnenlandse vraag als de eisen die het buitenland stelt wat betreft de kwaliteit van onze producten en wat betreft het ziektevrij zijn van zaaizaad en pootgoed, hebben er toe geleid te streven

naar een hogere opbrengst en naar producten van eerste kwaliteit. Als gevolg daarvan is men steeds meer aandacht gaan besteden aan de ziekten en plagen en is de bestrijding daarvan sterk op de voorgrond getreden. Dit wekt de schijn alsof het aantal plantenziekten en de door deze veroorzaakte schade sterk zouden toenemen. In het bijzonder ten opzichte van de virusziekten wordt deze mening vaak verkondigd. Het ontdekken en beschrijven van zovele nieuwe virusziekten in onze tijd zou inderdaad deze indruk kunnen vestigen. Maar het is niet juist het toenemen van onze kennis te vereenzelvigen met een explosief nieuw ontstaan van viren. Zoals ik reeds heb opgemerkt is de virologie de jongste tak van de phytopathologie. En de virusonderzoeker van thans moet zich voelen als de botanicus van vroeger, die voor het eerst het oerwoud betreedt en zich omringd ziet door hem volkomen onbekende planten in uitzonderlijke verscheidenheid van vorm en kleur. Niemand zal de ontdekking van deze planten aan een nieuw ontstaan willen toeschrijven.

Dat daarentegen nieuwe plantenziekten ook thans kunnen ontstaan moet als vaststaand worden aangenomen. De aardappelmoetheid kan als voorbeeld worden vermeld. Het aaltje dat deze ziekte veroorzaakt werd enige tientallen jaren geleden voor het eerst in Rostock ontdekt. Ofschoon ter plaatse reeds lang aardappels werden geteeld heeft men daar evenmin als in de overige landen van West-Europa, die thans soms in hevige mate besmet zijn, ooit iets van deze ziekte bemerkt. Men moet dus wel aannemen dat deze voorheen niet voorkwam. Ditzelfde geldt voor de Swollen shoot disease, een virusziekte, die sinds enige jaren aan de Goudkust ontzaglijke schade aanricht aan de cacaocultuur. Voor een aantal andere ziekten heeft van SLOGTEREN nog onlangs aannemelijk gemaakt dat zij in recente tijd nieuw zouden zijn ontstaan. Aangezien de phytopathologie een nog zo jonge wetenschap is behoeft het niet te verwonderen, dat er nog maar zo weinig exacte gegevens bekend zijn over het ontstaan van plantenziekten.

Hetzelfde geldt voor het verdwijnen van plantenziekten. Voor zover bekend beschikt men slechts van één ziekte over nauwkeurige gegevens over een periode van meer dan duizend jaar. Ik heb hier het oog op het moederkoren, een ziekte van de rogge, die door de schimmel *Claviceps purpurea* wordt veroorzaakt. De bekende sclerotiën van deze schimmel, die in de rogge-aren gevormd worden, bevatten, behalve het in de geneeskunde gebruikte ergometrine talrijke andere alkaloiden, waaronder enige zeer giftige. Het gebruik door mens en dier van rogge, die met moederkoren is verontreinigd, geeft na verloop van korte tijd aanleiding tot een ziekte die men gangreen heeft genoemd. Grote etterende zweren aan handen en voeten, die leiden tot het verlies van arm en been en die veelal een dodelijke afloop hebben zijn de onmiskenbare symptomen van deze aandoening. Het is dan ook niet te verwonderen dat juist van deze ziekte zoveel gegevens bewaard zijn gebleven. Uit oude annalen en kronieken is gebleken dat

hevige uitbarstingen van deze ziekte over geheel West-Europa zijn voorgekomen sinds ongeveer het jaar 1000. In Frankrijk en het Zuiden van België zijn ruim 40 epidemieën opgetekend, waarvan de laatste in 1855. In Duitsland zijn over eenzelfde tijdsverloop bijna evenveel gevallen bekend geworden. De oudste gegevens, daterend uit 857, worden vermeld voor de omgeving van Xanten even buiten onze landsgrenzen. Dat ook in ons land vergiftiging door moederkoren talrijke slachtoffers moet hebben geëist is wel aan te nemen.

Dat thans vergiftiging door het gebruik van met moederkoren besmet roggemeel niet meer voorkomt ligt ten dele aan ons veelzijdiger voedsel – rogge is althans in West-Europa niet meer de hoofdvoedselbron – en aan een betere reiniging van het broodgraan, de hoofdreden is evenwel dat de ziekte in rogge practisch niet meer gevonden wordt. Zoekt men naar een verklaring hiervoor, dan moet in de eerste plaats in aanmerking genomen worden dat moederkoren zeer algemeen gevonden wordt langs velden en wegen op talrijke grassen en dat vastgesteld is dat deze parasiet van grassen gemakkelijk op rogge kan worden overgebracht. Desniettenstaande wordt rogge practisch niet meer aangetast. Het blijkt dat de betere voorbereiding van het zaai-bed, de betere verzorging van het gewas en de keuze van betere rassen, alle factoren, die bevorderlijk zijn voor een gelijkmatige stand met een snel afbloeiend gewas de verspreiding van de ziekte onmogelijk maken. Op de details kan ik hier niet ingaan, maar dit zeer sprekende voorbeeld van een ziekte, die van de Middeleeuwen tot aan het midden van de vorige eeuw aanleiding is geweest tot hevige vergiftigingen bij de mens, waarbij duizenden mensenlevens verloren zijn gegaan, en die thans in West-Europa geen rol meer speelt, moge duidelijk maken dat er ook plantenziekten zijn die verdwijnen. En het moge een waarschuwing zijn voor hen, die – al te eenzijdig – menen dat de culturomstandigheden van heden voeren naar het optreden van steeds talrijker en steeds heviger ziekten.

Wat is de betekenis van een eenzijdige cultuur voor het optreden van plantenziekten? Zonder twijfel schept het zich uitbreidende areaal van onze cultuurgronden en het verbouwen van betrekkelijk weinige, sterk geselecteerde rassen de mogelijkheid van een sterke verbreiding van parasieten. Ook in de menselijke samenleving bevordert ophoping van individuen het optreden van epidemieën. Daarbij spelen twee factoren een rol, ten eerste de uitbreiding van het areaal van de cultuurgronden zelve, ten tweede de inkrimping van de meer natuurlijke begroeiing, die door zijn veelzijdigheid een levensvorm is met een grote soortenrijkdom.

Laten wij allereerst de invloed nagaan van de natuurlijke begroeiing. In een dergelijk milieu heerst een meer natuurlijk evenwicht en men zou dus verwachten dat het optreden van parasieten, en dus van ziekten, meer getemperd is. Aan de natuurlijke begroeiing wordt vooral

in de entomologie grote waarde toegekend. Dit is het milieu, waar vaak hyperparasieten van schadelijke insecten een deel van hun ontwikkeling doorbrengen of overwinteren. Voor de plantenziektenveroorzakende organismen ligt de zaak anders. Aangezien parasitaire schimmels en bacteriën in het algemeen niet door hyperparasieten worden belaagd, kan van een gunstige invloed van de natuurlijke begroeiing op het voorkomen van plantenziekten niet worden gesproken. Integendeel, de natuurlijke begroeiing kan grote gevaren opleveren. Deze kan tussenwaardplanten herbergen, die een noodzakelijke schakel vormen in de levenscyclus van bepaalde parasitaire schimmels. Bekende voorbeelden zijn de zwarte roest met de *Berberis* als tussenwaardplant en *Cronartium ribicola*, een zeer schadelijke parasiet van de vijftaaldige *Pinus*-soorten, die *Ribes* als tussenwaardplant heeft. In Amerika heeft men door het systematisch uitroeien van de in de natuurlijke begroeiing voorkomende *Berberis*- en *Ribes*-soorten opmerkelijke resultaten bereikt bij de bestrijding van de bovengenoemde schimmels. Ook kunnen wilde planten als medewardplant optreden. Op hen kunnen gedurende bepaalde perioden van het jaar, gedurende welke er geen gewas op het veld staat, plantenziekten zich staande houden. Zo is uit een in Duitsland uitgevoerd onderzoek komen vast te staan, dat de gele roest van de tarwe, die zeer gevoelig is voor hoge zomertemperaturen en veelal reeds afsterft nog vóórdat de tarwe rijp is, kan overzomereren op aan tarwe verwante wilde grassen, die langs de hooggelegen koele bergdalen groeien. Van hieruit vindt in het najaar opnieuw de besmetting plaats van de jonge wintertarwe in de omgeving.

Ook bij de virusziekten treft men talrijke voorbeelden aan waarbij planten uit de natuurlijke begroeiing als gastheer fungeren. Het mozaïekvirus van de augurk kan in de omgeving van Venlo, een van de teeltcentra van dit gewas, een zodanige schade aanrichten, dat men het enige jaren geleden wenselijk achtte een onderzoek te doen instellen naar deze ziekte. De augurk is een éénjarige plant en de besmetting gaat niet over met het zaad. Telkenjare moet het jonge gewas dus van buiten af besmet worden. Bij het onderzoek is nu gebleken dat de ziekte in de voorzomer het eerste begint op te treden o.a. daar waar in het Maasdal het middenterras aan het hoogterras grenst. Er bevindt zich daar een moerassige strook met een rijke flora van overblijvende vochtminnende planten. Het is zeker dat tenminste één van deze planten als winterwaardplant van het virus kan worden beschouwd. Hoewel dit virus, dat zeer polyphaag is, ook op talrijke overjarige tuinplanten kan overblijven moet in dit geval de schuld toch worden gegeven aan de wilde planten uit de natuurlijke begroeiing.

Uit deze voorbeelden, die nog door vele andere aangevuld kunnen worden, blijkt dat de natuurlijke begroeiing van het standpunt van de phytopatholoog eerder schadelijk dan nuttig is. Vele argumenten spreken evenwel voor het behoud van de begroeiing. Het is van het allergrootste belang dat het weinige natuurschoon, dat ons land nog

heeft, behouden blijft als ontspanningsruimte, in het bijzonder voor de bevolking van onze grote steden. Daarnaast is de windkerende werking van wallen, heggen en bosranden van zo grote betekenis in verband met de bodemerosie, dat opruiming daarvan alleen dan gerechtvaardigd is, wanneer bijvoorbeeld het optreden van plantenziekten onze export in belangrijke mate in gevaar zou brengen.

Wat is nu de invloed van de steeds groter wordende oppervlakten waarop men één soort, ja dikwijls slechts één ras van deze soort verbouwt? Terwijl wij bij de invloed van de natuurlijke begroeiing alleen aandacht hebben geschonken aan die parasieten, die zich in het algemeen op de bovengrondse delen ontwikkelen en door wind, regen of insecten worden verspreid, moeten wij hier voor onze beschouwingen een onderscheid maken tussen deze parasieten boven de grond en die welke als bodemparasieten hun aanval vooral richten op wortel en stengelvoet. De eerste moeten zich telkenjare opnieuw in korte tijd sterk vermeerderen om tot een epiphytie aanleiding te geven. Bij schimmelziekten is de hoeveelheid gevormde sporen zeer groot, terwijl de incubatietijd in het algemeen kort is. Dit leidt onder gunstige omstandigheden in korte tijd tot een massale verspreiding van de ziekte. Bij de uitbreiding van virusziekten speelt de zich snel vermeerderende vector ongeveer dezelfde rol als de sporen bij de schimmel. Het verbouwen van eenzelfde gewas en vooral het verbouwen van eenzelfde ras zal zeker de mogelijkheid scheppen voor het massaal optreden van plantenziekten. Toevallige haarden van een ziekte zullen zich gemakkelijker verspreiden, wanneer in de omgeving hetzelfde gewas veelvuldig verbouwd wordt. Maar niet alleen speelt de concentratie van de parasiet in het land zelve een rol, in sommige gevallen is ook de concentratie in Zuidelijker landen van betekenis. Zo is bekend dat het optreden van de zo gevreesde zwarte roest in het Noorden van de Verenigde Staten in het bijzonder afhankelijk is van de ontwikkeling van de parasiet in het vroege voorjaar in de Zuidelijke staten. Heeft hier een massale ontwikkeling over een uitgebreid areaal plaats, dan is aan één van de belangrijkste factoren voor het optreden van een epiphytie in het Noorden voldaan.

Dat eenzijdige cultuur van een enkel ras lang niet altijd tot heviger aantasting voert, blijkt o.a. uit de ervaring in Duitsland opgedaan. Daar werden vroeger vele landrassen van tarwe verbouwd, die in hevige mate te lijden hadden van de gele roest. Deze zijn thans vervangen door zuivere lijnen, die voor een groot deel voor deze ziekte resistent zijn. Uit deze en andere waarnemingen en ervaringen kan men concluderen, dat eenzijdige cultuur wat deze parasieten betreft slechts zelden tot catastrophen voert. De monocultuur van resistente rassen kan zelfs bepaalde ziekten sterk terug dringen. Op dit belangrijke onderdeel, dat op het gebied van de plantenveredeling valt, zal ik zo dadelijk nog terugkomen.

Geheel anders liggen de problemen bij de bodemparasieten. Deze zijn in hoofdzaak gebonden aan het terrein waarop zij voorkomen. De hoeveelheid ter plaatse in de grond aanwezige ziektekiemen bepaalt hier in de eerste plaats of de ziekte al of niet zal optreden, daarnaast speelt in vele gevallen ook de toestand van de bodem een belangrijke rol. Treedt een epiphytie op dan zal na afloop van het groei-seizoen de bodem in hoge mate besmet achterblijven. Men denke aan de wintersporangia, de oösporen en andere sporenvormen van schimmels, aan de in de vorm van mycelium achterblijvende *Ophiobolus*-en *Fusarium*-soorten, aan de cysten van de wortelaaltjes, enz. Deze vormen zijn in staat jarenlang in de bodem in een rusttoestand of op andere wijze te blijven leven, zodat een vruchtwisseling en dikwijls een zeer ruime vruchtwisseling nodig is.

Om deze opeenhoping van de parasiet te niet te doen is het vanzelfsprekend noodzakelijk enige jaren gewassen te telen, die niet vatbaar zijn. De betekenis van de vruchtwisseling ligt mijns inziens in de eerste plaats in het voorkómen van ziekten, die van de grond uit de planten aantasten. Wij moeten ons nu de vraag stellen of deze tussengewassen slechts van belang zijn omdat zij de parasiet geen gelegenheid geven om zich te vermeerderen – omdat zij onvatbaar zijn – of omdat het tussengewas direct of indirect een antagonistische werking uitoefent op de parasiet. In de meeste gevallen zal het tussengewas slechts dienen als overbrugging van een periode, waarin men niet met het vatbare ras kan terugkomen, dus om de parasiet uit te putten. Er zijn evenwel ook gevallen bekend waarbij vruchtwisseling meer betekent. In de augurkenteelt te Roelofarendsveen heeft men veel last van de zogenaamde slaapziekte, een ziekte die verwelken en tenslotte afsterven van de plant teweegbrengt. Deze verwelking is het gevolg van een wortelrot, veroorzaakt door *Fusarium*. De cultuur was vroeger zeer eenzijdig, men teelde meestal 2 jaar augurken afgewisseld met 1 jaar snijbonen. Toen bleek dat dit niet langer ging, omdat de ziekte steeds heviger optrad, heeft men andere gewassen als tussenvrucht geprobeerd. Daarbij heeft men opgemerkt, dat de meeste gewassen wel enige verbetering geven maar dat na een teelt van chrysanthen de slaapziekte in belangrijke mate wordt teruggedrongen. Het is niet onmogelijk dat in de wortel stoffen worden gevormd, die antagonistisch werken op *Fusarium*. In de Noord-Oostpolder kan de tarwehalmdoder in het bijzonder in de eerste jaren na het in cultuur brengen zeer grote schade aan tarwe, gerst en rogge aanrichten. Uit proefveldonderzoek is gebleken dat ook in dit geval vruchtwisseling de ziekte doet afnemen. Maar het is merkwaardig dat haver in hoge mate boven de andere als tussenvrucht beproefde gewassen uitsteekt door zijn uitzonderlijk gunstige werking bij de bestrijding van deze ziekte. Deze werking van haver kan men vele jaren later nog scherp afgetekend zien in een tarwegewas. Hierbij kan men denken aan een directe invloed van in de haverwortel aanwezige of door deze afge-

scheiden stoffen op de tarwehalmdoder, maar ook aan een stimulerende invloed op bodemorganismen, die op hun beurt op de ziekteverwekker antagonistisch werken of hem concurrentie aandoen.

In de tweede plaats vragen wij ons af of de parasieten, in die jaren dat niet vatbare gewassen worden geteeld, hun natuurlijke dood sterven of dat hierbij nog andere factoren een rol spelen. Zojuist zijn reeds antagonisme en concurrentie genoemd, en ik wil op die begrippen, die in de bodem zo'n belangrijke rol spelen, iets nader ingaan. Het is VAN LUYK geweest, die aan de hand van zijn zo bekend geworden proeven, een antagonistische werking kon aantonen van bepaalde bodemorganismen, waaronder schimmels en bacteriën, op de groei van *Pythium*-schimmels, die parasitair zijn voor grassen en lucerne. Hij kweekte gras en lucerne in buizen onder steriele omstandigheden en entte enige buizen met een *Pythium*-cultuur. De jonge plantjes werden hevig aangetast en gingen spoedig te gronde. Voegde hij een filtraat toe, verkregen van een antagonist, dan kreeg *Pythium* geen kans en groeiden de planten even goed als in de controle. Uit deze en andere onderzoekingen is gebleken dat bodemorganismen antagonistisch op elkaar kunnen werken, en dat op de bodem met recht van toepassing is het woord van Pasteur: *la vie empêche la vie*. Maar de betekenis van de door antagonisten afgescheiden stoffen, de antibiotica, is eerst goed naar voren gekomen in de tweede wereldoorlog, door het gebruik dat er in de medische wetenschap is gemaakt van penicilline. Hoe snel de wetenschap zich ten aanzien van de antibiotica heeft ontwikkeld blijkt wel zeer duidelijk uit de opmerking van VAN LUYK, juist tien jaar geleden in een van zijn publicaties gemaakt: „Ik vond in de literatuur geen aanwijzing, dat de zeer sterke toxische werking van Fleming's Penicillin tegenover sommige pathogene bacteriën tot practische medische toepassing geleid heeft. Het is echter te verwachten, dat ook op dit terrein nog wel iets te bereiken zal zijn met behulp van door micro-organismen gevormde stofwisselingsproducten.”

Als gevolg van de ontdekking van het penicilline is een ware wedloop ontstaan om steeds meer schimmels en bacteriën te onderzoeken op hun vermogen een of ander antibioticum te vormen. In de eerste plaats is het resultaat hiervan geweest, dat men thans beschikt over een aantal stoffen die een zeer belangrijke rol spelen in de medische therapie. Streptomycine, aureomycine en andere stoffen deden hun intrede. Maar daarnaast zijn nog talrijke andere stoffen geïsoleerd, die eveneens een bactericide of fungicide werking hebben, maar die in de te gebruiken concentraties toxisch bevonden zijn voor de mens of die nog in onderzoek zijn. Vele schimmels, waaruit deze antibiotica geïsoleerd zijn, komen met antagonistisch werkende bacteriën voor in de bodem van bouw- en weiland en in bosgrond. Ongetwijfeld kunnen deze schimmels zich te midden van de vele andere bodemorganismen handhaven mede door hun vermogen antibiotica te vor-

men en zodoende andere organismen op een afstand te houden of zelfs tegen te werken.

Vraagt men naar de mogelijkheid van praktische toepassing van antagonistische of van antibiotica in land- en tuinbouw, dan moet men allereerst bedenken dat de gunstige werking van organische mest bij de bestrijding van enige plantenziekten voor een deel kan berusten op het bevorderen van de levensmogelijkheden van antagonistische en concurrenten in de grond of op het inbrengen van grote hoeveelheden van deze anti-organismen.

Daarnaast heeft men ook de mogelijkheid onder de ogen gezien bepaalde organismen aan de grond toe te voegen. Ter bestrijding van de zo schadelijke Fusariumziekte van de komkommer heeft VAN KOOT de gesteriliseerde grond in de warenhuizen geënt met voor de plant onschadelijke stammen van *Fusarium solani*. Door hun antagonistische werking tegen de voor de plant schadelijke *Fusarium oxysporum* kon hij herinfectie van de grond belangrijk vertragen, zodat de plant een belangrijke voorsprong kreeg. Met deze proeven vergelijkbaar zijn die van DESCHIEUX en LAMY, die de aantasting door het aaltje *Heterodera marioni* wisten te verzwakken door aan de grond de sporen van een aaltjesvangende schimmel toe te voegen.

Wij staan hier eerst aan het begin. In eendrachtige samenwerking van microbiologen, landbouwscheikundigen en phytopathologen zal moeten worden nagegaan in hoeverre de opzienbarende ontdekkingen op het gebied van het antagonisme gebruikt kunnen worden om de talrijke bodemziekten, die onze culturen bedreigen, te bestrijden.

Thans wil ik uw aandacht vragen voor een ander aspect van de phytopathologie. Bij zijn strijd tegen de plantenziekten zal de mens in de eerste plaats gebruik maken van die maatregelen, die de weerstand van de plant verhogen. Goede cultuurmaatregelen in de ruimste zin des woords zijn onontbeerlijk, waarbij de toestand van de grond, die de plant voor een goed deel zijn voedingsstoffen verschaft, van het allergrootste belang is. Een aantal ziekten kan men op deze wijze geheel voorkomen of althans binnen de perken houden. Wat voor de plant geldt, gaat ook op voor de mens. De schrikbarende toeneming van de tuberculose gedurende de oorlogsjaren moet naast andere factoren als onvoldoende huisvesting en te inspannend werk in het bijzonder worden toegeschreven aan de slechte voeding.

Maar evenmin als de mens zich door goede voeding en goede levensomstandigheden kan wapenen tegen infectieziekten als roodvonk en mazelen, evenmin kan de plant zich verweren tegen *Phytophthora* of *Cladosporium*, om maar willekeurig enige voorbeelden te noemen. Van oudsher heeft men dan ook getracht plantenziekten te bestrijden of te voorkomen met behulp van chemische middelen. Een van de oudste en meest bekende middelen is de Bordeauxse pap, die ter bestrijding van schimmel- en bacterieziekten nog steeds een ruime

toepassing vindt. Zonder dit middel zou de aardappelteelt in West-Europa in de meeste jaren practisch onmogelijk zijn. Wat dit betekent behoef ik niet nader toe te lichten. Thans heeft de toepassing van bestrijdingsmiddelen vooral in de tuinbouw een zodanige vlucht genomen, dat men zoals ik reeds in het begin heb gezegd, terecht bevreesd is voor de gevolgen van een te rigoureuus gebruik. Meermalen is vergiftiging geconstateerd bij personen, die de bestrijdingsmiddelen verstuiven of verspuiten. Hiertegen kan men zich beschermen door het nemen van voorzorgsmaatregelen. Ernstiger is het wanneer er na consumptie van bespoten groente of fruit vergiftiging optreedt. Men kan trachten dit te voorkomen door de kwekers te adviseren de betreffende middelen alleen lang voor de oogst toe te passen, maar aangezien controle hierop moeilijk is, verdient het overweging het gebruik van alle middelen, die een groot gevaar opleveren te verbieden voor bepaalde toepassingen, zoals reeds in het buitenland voor enige bestrijdingsmiddelen is geschied.

Het gevaar bij het gebruik van bestrijdingsmiddelen ligt ook nog op ander terrein. De gebruikte middelen hebben wel een zekere selectiviteit, maar dat neemt niet weg dat naast de te bestrijden parasieten ook andere organismen worden gedood, die als epiparasiet, als antagonist of als concurrent een remmende invloed hebben op de ontwikkeling van de parasiet. Het gevolg is dat na een aanvankelijk succes bij de bestrijding de parasiet zich vaak in een versneld tempo herstelt.

Een derde gevaar in het gebruik van chemische middelen schuilt in de aanpassings- of wenningsverschijnselen, die sommige organismen ten opzichte van bepaalde middelen vertonen. Zo is er een ras van het fruitmotje *Carpocapsa* geïsoleerd, dat een veel hogere concentratie van loodarsenaat verdraagt dan het gewone ras. Ook bij bacteriën o.a. bij die van de tuberculose is een aanpassing aan antibiotica waargenomen. Voor zover mij bekend is onder de voor planten parasitaire schimmels en bacteriën een dergelijke aanpassing nog niet geconstateerd, maar met de mogelijkheid moet zeer zeker rekening worden gehouden.

De toediening van de bestrijdingsmiddelen heeft in het algemeen uitwendig plaats. Hun werking berust in het algemeen op het doden of onschadelijk maken van de sporen, of van de kiemhyphen voordat deze de plant zijn binnengedrongen. Zij voorkomen infectie, maar zij brengen geen genezing wanneer de infectie eenmaal is binnengedrongen. Zo werken zaadontsmettingsmiddelen niet tegen de in de zaadhuid genestelde infecties van *Ascochyta* en *Colletotrichum* bij erwten en boon. Voor infecties, die reeds in de plant zijn binnengedrongen moet men bij de bestrijding andere wegen inslaan. Lange tijd heeft men gemeend dat een inwendige therapie niet mogelijk was, omdat de plant niet zoals het dier een bloedsomloop heeft, waarin een therapeutisch werkzaam middel zou kunnen circuleren.

Na aanvankelijke mislukkingen zijn de laatste 10 jaren verscheidene publicaties verschenen waarin onomstotelijk wordt bewezen dat het mogelijk is planten langs chemische weg voor infecties te beschermen of van ziekten te genezen. Vooral van belang is een inwendige behandeling voor die ziekten, waarbij het pathogeen geen locale, maar een algemene infectie teweegbrengt. In het bijzonder dus voor de virusziekten, de bacteriële plantenziekten en de door schimmels veroorzaakte vaatziekten. Onder de laatste zijn talrijke ziekten, die ook bomen aantasten, zoals de iepenziekte en de loodglansziekte van de pruim.

De toepassing van chemotherapeutische middelen kan op verschillende manieren plaats vinden. Men kan deze als een vaste stof in een gat in de boom brengen of men kan vloeistoffen in de stam laten opzuigen, of vloeistoffen injiceren. Ook kan men afgesneden uiteinden van wortels of takken door middel van een buis met een reservoir met vloeistof in verbinding brengen. Verreweg de eenvoudigste wijze van toepassing is het strooien van de toe te passen stof of het gieten van een oplossing ervan op de grond rondom plant of boom. Deze laatste methode heeft het nadeel dat de bodem bepaalde stoffen kan adsorberen of inactiveren. Toch hebben DIMOND, PLUMP, STODDARD en HORSFALL onlangs opmerkelijke resultaten gepubliceerd over de bestrijding van de iepenziekte door de grond te begieten met oplossingen van oxychinolinebenzoesaat. Een gelijkmatige verdeling van de stoffen in plant of boom is van het grootste belang. Dit is alleen te bereiken door de grond rondom de bomen te behandelen. Bij het aanbrengen van boorgaten heeft de verspreiding in de stam hoofdzakelijk in longitudinale richting plaats. Men moet dan vele boorgaten rondom in de stam maken om een enigszins gelijkmatige verdeling te verkrijgen. De tot nog toe verkregen gunstige resultaten bij virus-, bacterie- en schimmelziekten, hoewel nog betrekkelijk gering in aantal, zijn veelbelovend. Uit de proeven blijkt dat er vele stoffen zijn, die een chemotherapeutische werking hebben, dat vele van deze onderling niet verwant zijn en toch werkzaam kunnen zijn tegen één bepaalde ziekte. Onder de werkzame stoffen bevinden zich o.a. chinolinederivaten, sulfonamiden en salicylzuurderivaten, stoffen, die ook medische toepassing vinden. Men denke b.v. aan het zo uiterst belangrijke PAS. Blijkbaar zijn de mens en de hogere planten en dieren voor deze stoffen aanzienlijk minder gevoelig dan bacteriën, schimmels en viren. Ook enige antibiotica zijn beproefd en men mag verwachten dat nader onderzoek belangrijke resultaten zal opleveren.

Thans wil ik een enkel woord zeggen over het kweken van resistente rassen. Hoewel men zich reeds lange tijd min of meer doelbewust heeft beziggehouden met het zoeken naar en het kweken van rassen, die resistent zijn tegen ziekten, heeft deze tak van wetenschap eerst zijn grote ontwikkeling kunnen krijgen nadat de grondslagen voor de

moderne genetica waren gelegd, en nadat men tot het inzicht was gekomen, dat vruchtbaar veredelingswerk ten opzichte van de resistentie slechts mogelijk is, wanneer men beschikt over methoden, waarbij grote series kruisingsnakomelingen op eenvoudige wijze aan een resistentieproef kunnen worden onderworpen. Daarvoor is het nodig, dat men de verhouding plant – parasiet zeer nauwkeurig kent, waarvoor behalve kennis omtrent de normale ontwikkeling van de plant ook die van de levensloop van de parasiet een belangrijke voorwaarde is.

Ofschoon het op zichzelf reeds een moeilijke opgave is rassen te kweken, die voldoen aan hoge eisen van opbrengst en kwaliteit en die aangepast zijn aan het wisselende klimaat van ons land en aan de verschillende vruchtbaarheidstypen van de grond, en die bovendien nog resistent zijn tegen verschillende ziekten en plagen, wordt de taak van de kweker nog bijzonder verzwaard door de volgende twee factoren, namelijk door de differentiatie en de variabiliteit van de parasiet. Ter onderscheiding van het begrip specialisatie, voer ik hier het begrip differentiatie in, waaronder verstaan wordt het voorkomen van zogenaamde physiologische rassen of physios van de parasiet, rassen, die zich onderscheiden in hun parasitair karakter ten opzichte van de waardplant in het bijzonder ten opzichte van de rassen van de waardplant. Hoewel specialisatie en differentiatie in verscheidene gevallen hand in hand gaan, dekken de begrippen elkaar niet. Een parasiet kan sterk gespecialiseerd zijn, dus om zo te zeggen zeer kieskeurig in de keuze van zijn waardplant en toch weinig gedifferentieerd. Zo is *Synchytrium endobioticum*, de veroorzaker van de wratziekte van de aardappel, slechts in staat enkele rassen van *Solanum tuberosum*, de gewone aardappel, aan te tasten en bovendien nog enkele andere soorten van het geslacht *Solanum*. *Synchytrium* is dus sterk gespecialiseerd, maar slechts weinig gedifferentieerd, d.w.z. wij kennen slechts 3 physios van deze schimmel. Deze differentiatie nu, die bij talrijke parasieten optreedt, bemoeilijkt het kwekerswerk in hoge mate. Men moet met het voorkomen van talloze physios rekening houden en daarbij loopt men steeds de kans, dat het bereikte resultaat weer te niet wordt gedaan door het optreden van een physio, die voorheen ter plaatse niet aanwezig was. Invoer door de mens of aanvoer door luchtstromen kunnen dit veroorzaken. Tegen het tweede kan men zich niet beschermen, tegen het eerste zouden quarantaine maatregelen moeten worden getroffen, maar deze zijn praktisch onuitvoerbaar. Het is reeds buitengewoon moeilijk een bepaalde soort van een parasiet op den duur te weren en het is bijna onuitvoerbaar physiologische rassen, die men noch met het blote oog noch onder het microscoop onderling kan onderscheiden, uit te sluiten, indien reeds andere physiologische rassen van dezelfde parasiet in ons land aanwezig zijn.

Compliceert de differentiatie van de parasiet dus in hoge mate het

werk van de kweker en zou hij theoretisch rekening moeten houden met alle bestaande physios, in de practijk zijn er gelukkig omstandigheden, die de kweker te hulp komen. Enerzijds zijn er resistentiefactoren, die werkzaam zijn tegen een groep van physios, zoals b.v. is vastgesteld voor de overerving van de resistentie tegen de door *Colletotrichum* veroorzaakte vlekkenziekte van de boon. Anderzijds kan het verspreidingsgebied van de physios door het klimaat beperkt zijn. Zo zijn er physios van de gele roest van de tarwe die uitsluitend in Midden- en Zuid-Oost Europa worden gevonden, anderen komen alleen in het Noorden en Noord-Westen voor. Naast de selectieve invloed van de waardplant speelt hier het klimaat zeker een rol. Dit blijkt o.a. uit het feit dat de optimum temperatuur voor de groei van de kiembuizen voor de verschillende physios uiteenloopt.

De tweede factor, die het kwekerswerk bemoeilijkt, is de variabiliteit van de parasiet. Men moet steeds rekening houden met het optreden van nieuwe physios, die een tot nog toe resistent ras kunnen aantasten. Hoewel het niet steeds gemakkelijk is aan te tonen dat men met mutaties, saltaties of aanpassingstypen te doen heeft is het toch in verscheidene gevallen gelukt zekerheid hieromtrent te verkrijgen. Gelukkig voor de kweker treden variaties in de pathogeniteit slechts zelden op. Waren zij talrijk dan zou het kweken van resistente rassen geen zin hebben. Voor de *Phytophthora* van de aardappel ligt de zaak evenwel anders. De resultaten van het kweken van een tegen *Phytophthora* resistente aardappel zijn tot nog toe niet bemoedigend geweest. Verscheidene malen heeft men rassen geselecteerd, die aanvankelijk resistent waren, maar na verloop van enige jaren even sterk aangetast werden als de oorspronkelijke vatbare rassen. Men kon dit alleen verklaren door aan te nemen dat een nieuwe vorm van *Phytophthora* was opgetreden. Het is nu aan REDDICK, MILLS en DE BRUYN gelukt deze nieuwe aanpassingstypen experimenteel te weeg te brengen en wel in zeer korte tijd. Inoculeert men resistente aardappelfrassen met *Phytophthora*, dan zal in een heel enkel geval een zeer lichte infectie optreden. Ent men van dit materiaal over, dan zal de infectie de volgende maal iets beter slagen en na ongeveer zes keer overenten heeft men een aanpassingstype van *Phytophthora* verkregen, die de oorspronkelijk resistente aardappel volledig kan aantasten. Voor de kweker is het nu van het grootste belang te weten of deze aanpassing een limiet heeft. Alleen in dat geval is het mogelijk uiteindelijk een tegen *Phytophthora* resistent ras te kweken.

Om in korte tijd rassen te verkrijgen, die resistent zijn tegen de belangrijkste ziekten, dient het werk dat thans in ons land geschiedt gecoördineerd te worden. Thans staan aan de ene kant de kwekers, die hun nieuwe rassen en selecties graag getoetst willen zien, maar vaak noch de hulpmiddelen bezitten noch zich die kunnen verschaffen om deze toetsing zelf op de beste en meest efficiënte wijze door te voeren. Aan de andere kant is daar de schat van resultaten, in

binnen- en buitenland verkregen, die voor toepassing klaar ligt, maar die niet ten bate van de kwekers gebruikt wordt en niet gebruikt kan worden, omdat er geen instantie is, die de schakel vormt tussen kweker en onderzoeker. Ik ben van mening, dat zo spoedig mogelijk een organisatie tot stand dient te komen, die dit verband legt ten behoeve van de Nederlandse kwekers en ten bate van de Nederlandse landbouw.

Nog een enkel woord over de verhouding van onderwijs en onderzoek. De hoogleraar, die naast zijn onderwijstaak ook nog ambities heeft voor eigen onderzoek of voor het geven van leiding bij het onderzoek, staat voor een zware opgave. Hij zal zich daarbij vaak gevoelen als iemand, die voor het eerst op schaatsen staat. Let hij te veel op de ene schaats, die van het onderwijs, dan zal hij wellicht met zijn andere op een hindernis stoten en een buiteling maken. Besteedt hij te veel aandacht aan de schaats van het onderzoek dan zal de andere hem ten val kunnen brengen. Alleen door zich op beide schaatsen te concentreren zal hij zich tenslotte in evenwicht weten te houden. En hij zal spoedig ervaren dat hij om vooruit te komen beide benen om beurten moet uitslaan.

Dit geldt eveneens voor het onderwijs en het onderzoek zelve. Wil het onderwijs bij blijven dan moet het zich steeds vernieuwen door de impulsen die het krijgt van het onderzoek. En wil het onderzoek zich vrij ontwikkelen dan zal de aanraking met de academische sfeer steeds zeer vruchtbaar zijn.

Er is in de laatste tijd een streven merkbaar om het onderzoek los te maken van het onderwijs. Er schuilt daarin een groot gevaar. Immers, de student van heden is de onderzoeker van morgen. Enerzijds is het niet mogelijk het onderzoek, dat zo is gegroeid, geheel in de universitaire omgeving te houden, anderzijds kan het onderwijs het onderzoek niet missen. Daarom is het gewenst aan Universiteiten en Hogescholen ruim gelegenheid te geven voor fundamenteel onderzoek. Daarnaast zal het meer op de toepassing gerichte onderzoek aan instellingen dienen te geschieden, die in nauwe aanraking staan met universiteit of hogeschool, zodat een geregeld onderling contact ten bate van beide mogelijk is.

Ik heb getracht U hierbij een zij het onvolledig beeld te geven van de vele aspecten, die de phytopathologie biedt en de problemen, die zich voordoen. Ik voelde mij bij de keuze van het onderwerp geslingerd tussen twee uitersten, het ene gepersonifieerd door de specialist, die veel weet van heel weinig en het andere voorgesteld door de algemene ontwikkelde mens, die bijna niets weet van veel.

Ik hoop dat ik er althans in geslaagd ben Uw belangstelling voor enige aspecten van de phytopathologie te wekken.

Thans zij het mij vergund een woord van eerbiedige dank te richten tot H.M. de Koningin voor mijn benoeming tot hoogleraar in de plantenziektenkunde aan de Landbouwhogeschool.

Mijne Heren Curatoren,

Door mij voor te dragen voor een benoeming tot hoogleraar hebt gij een groot vertrouwen in mij gesteld. Thans rust op mij de taak om mij dat vertrouwen waardig te maken. Ik aanvaard deze taak met vreugde en ik hoop, dat ik naast het onderwijs gelegenheid zal vinden bij te dragen aan de oplossing van vele problemen, waarvoor onze landbouw gesteld wordt.

Mijnheer de President van het College van Curatoren, Zeer geleerde Huizinga,

U dank ik bijzonder voor de warme belangstelling, die U steeds getoond hebt in mijn werk. Evenals ik, zult U, die zo zeer bevriend was met BLAAUW, het betreuren, dat hij niet meer getuige heeft kunnen zijn van deze dag. Aan de tijd in zijn laboratorium doorgebracht, heb ik zeer veel te danken. Zijn persoon zal altijd een voorbeeld voor mij blijven.

Mijne Heren Hoogleraren,

Met U allen is gedurende de jaren dat ik in Wageningen werkte, de verstandhouding steeds prettig geweest. Ik kwam door mijn werk met sommigen van U nader in aanraking en kon daarbij steeds op Uw hulp en voorlichting rekenen. Nu ik in Uw kring ben opgenomen zal ik nog vaker een beroep op Uw medewerking moeten doen. Ik ben ervan overtuigd, dat gij mij evenals vroeger zult willen helpen. De specialisatie in onze vakken voert vaak tot isolement, maar ik ben van mening, dat wij meer dan ooit juist door samenwerking moeten trachten resultaten te verkrijgen.

Hooggeleerde Quanjier,

De vele jaren, die ik eerst als assistent, later als phytopatholoog aan Uw laboratorium werkzaam ben geweest, zijn voor mij een tweede leerschool geweest. Mijn belangstelling was aanvankelijk meer op de physiologie gericht, terwijl ik daarnaast veel interesse had voor de zuivere mycologie. Voor de wijze waarop U mij in de prettige sfeer van Uw Laboratorium weer tot de phytopathologie hebt gebracht, ben ik U zeer dankbaar. Het voorbeeld, dat U aan Uw medewerkers hebt gegeven en de grote vrijheid, die U ons liet bij het zoeken naar en het uitwerken van de problemen, zal ik niet vergeten. Ook de phytopathologie zal voortbouwende op wat thans bekend is, nieuwe wegen moeten gaan, maar U kunt ervan overtuigd zijn, dat de grondslag, die gij bij mij gelegd hebt steeds het uitgangspunt zal zijn voor verder onderzoek.

Dames en Heren Leden van de Wetenschappelijke Staf,

Met velen van U heb ik geregeld contact gehad in de jaren, dat ik als een van de Uwen werkzaam was. Ik ben er van overtuigd, dat de vriendschapsbanden, die met velen van U zijn ontstaan behouden zullen blijven. Een goede organisatie van de wetenschappelijke staf acht ik van veel belang, zowel voor interne kwesties als voor het onderhouden van betrekkingen met de staven van de Universiteiten en andere Hogescholen. Ik hoop, dat de banden met de onderzoekers van de Universiteiten, die na de oorlog zijn ontstaan, niet verbroken zullen worden.

Hooggeleerde Westerdijk,

De twee perioden in mijn studententijd, waarin ik het voorrecht had in Baarn te kunnen werken, zullen mij steeds in de herinnering blijven. De bijzondere sfeer, die U wist te scheppen, heeft niet alleen op wetenschappelijk gebied, maar ook overigens een grote invloed gehad op mijn vorming. Ofschoon ik niet bij U ben gepromoveerd, beschouw ik mij toch als een van Uw leerlingen. Nu ik Uw collega ben geworden hoop ik nog meer dan vroeger met U te kunnen samenwerken.

Zeergeleerde Mevrouw Schol-Schwarz,

Mijn eerste phytopathologische scholing heb ik gekregen, toen ik als candidaat in de Biologie gedurende enige maanden aan het Instituut voor Plantenziekten te Buitenzorg heb gewerkt. Voor Uw leiding bij het onderzoek over Gloeosporium-ziekten ben ik U dankbaar. Van die tijd dateert mijn interesse in de specialisatie en de differentiatie van parasitaire schimmels.

Zeergeleerde ten Houten,

Het verheugt mij bijzonder dat ik van deze plaats het woord tot U kan richten. Toen gij na Uw terugkeer uit Indië enige tijd in Wageningen hebt gewoond, hebben wij de vriendschapsbanden, die dateren uit onze studiejaren en uit de tijd, dat wij gezamenlijk deel namen aan de excursies van de Mycologische Vereniging, weer opnieuw aangeknoopt. Toen ik vernam, dat gij benoemd waart tot Directeur van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek heeft mij dat bijzonder veel genoegen gedaan. Aan de periode van symbiose, die er bestond tussen ons Laboratorium en Uw Instituut zal nu binnenkort een einde komen. Er zijn wel eens kwade tongen geweest, die beweerd hebben dat er hier sprake was van een parasitaire symbiose, waarbij ons Laboratorium fungeerde als gastheer voor een groot aantal parasieten. Maar een wetenschappelijk onderzoek heeft aan het licht gebracht dat het hier een geval van multipele symbiose betrof, waarbij alle partijen baat hebben gevonden. Nu zich binnenkort de scheiding gaat voltrekken tussen beide instellingen wil ik de hoop uitspreken, dat

wij niet als antagonisten of als concurrenten naast elkaar zullen staan, maar dat wij met eenzelfde doel voor ogen zullen samenwerken aan de oplossing van de problemen, die de Landbouw ons stelt.

Tot alle medewerkers van het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek en tot hen, die daar als gast jaren hebben gewerkt wil ik dit zeggen. Alleen in een omgeving van vrouwen en opgewektheid kan het werk de beste resultaten opleveren. Op ons laboratorium heeft altijd een zodanige geest geheerst. U allen hebt daartoe het Uwe bijgedragen. Ik ben er van overtuigd, dat U allen in de toekomst Uw best zult doen deze geest van toewijding en saamhorigheid te behouden. Het zal het werk ten goede komen en het zal bij kunnen dragen tot Uw aller geluk.

Dames en Heren Studenten,

Voor U behoef ik geen oratio pro domo te houden. Het belang van de phytopathologie blijkt wel voldoende uit het feit, dat velen van U voor wie dit vak niet verplicht is in de kandidaatsstudie het als extra vak kiezen en bovendien hieruit, dat velen het als keuzevak voor de ingenieursstudie nemen. Deze belangstelling verheugt mij zeer, want alleen dan wanneer men zich met hart en ziel toelegt op het bestuderen van een onderwerp, zal de opleiding vruchten kunnen afwerpen. Gedurende Uw ingenieursstudie zult U gelegenheid krijgen om door een eigen onderzoek aan te tonen dat er onderzoekersbloed door Uw aderen stroomt. Zijn de resultaten van een dergelijk onderzoek wel eens minder bevredigend, dan moet U daarbij bedenken, dat het gaat om het inzicht, dat U verkrijgt en niet om de resultaten. Het pad van de onderzoeker is vaak moeilijk en vol oneffenheden, waarover U kunt struikelen. Laat U niet ontmoedigen. GAUTHERET heeft eens gezegd: *Ceux qui succombent avant la fin ont souvent plus de mérite que celui qui a surmonté les dernières difficultés.*

Door mede te werken aan phytopathologische problemen kunt ook U helpen om het plantje te beschermen tegen de ziekten, die het bedreigen, zodat waarheid wordt de zinspreuk van de Landbouwhogeschool:

Tandem fit surculus arbor.