

VIJFENZEVENTIG JAREN FYTOPATHOLOGIE
IN NEDERLAND¹
1891–1966

*Seventy-five years of phytopathological research in the Netherlands
1891–1966*

L. C. P. KERLING

Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten”, Baarn

De achterlijkheid van de Nederlandse landbouw ten opzichte van het buitenland bleek duidelijk op een in 1884 gehouden internationale tentoonstelling. Voor het nemen van maatregelen ter verbetering was steun van de zijde van de Regering, die zich daarvan tot dusver onthouden had, dringend nodig. Er volgde dan ook „op een langdurig tijdperk van slapte een periode van krachtige opwekking en alzijdige ontwikkeling” (FREDERIKS, 1913). Naast het sinds 1877 bestaande proefstation te Wageningen werden nog andere stations in het leven geroepen, provinciale en landelijke proefterreinen werden aangelegd, o.a. te Aalsmeer, Groningen en Naaldwijk. Ook ziekten kregen aandacht; waarnemingen werden verricht over aantasting van kool door *Pseudomonas campestris*, over „kwade plekken” in tulpenvelden en over de St.-Jansziekte van erwten. In de komende jaren zou de toenemende staatszorg zich uiten in hoger wordende bedragen, die tot directe of indirecte steun in land- en tuinbouw geïnvesteerd werden (Directie van den Landbouw, 1927). Bijzonder goed gezien was het verbinden van het onderzoek en de voorlichting met land- en tuinbouwonderwijs. „Het lage peil van de ontwikkeling van onze boeren kon hierdoor geleidelijk opgeheven worden”. Plantenziekten kregen steeds meer de aandacht (Directie van den Landbouw, 1907).

In de Nederlandse natuurwetenschappelijke literatuur van die jaren weer spiegelt zich belangrijk fytopathologisch onderzoek in het buitenland verricht, o.a. door DE BARY, KÜHN, SORAUER en ERIKSSON. Zo kan men in het „Album der Natuur” van 1889 referaten vinden over de „wisselgeneratie der roestzwammen”, ondertekend met D.V., waarschijnlijk HUGO DE VRIES. In ditzelfde tijdschrift publiceerde WAKKER al een eigen onderzoek, getuigend van goede waarneming, getiteld „*Gnomonia erythrostoma*, de oorzaak van een bladziekte van den kerseboom”. De oprichting van de „Nederlandsche Plantenziektenkundige Vereeniging” op 11 april 1891 mag zeker ook als een symptoom van toenemende belangstelling beschouwd worden.

J. RITZEMA BOS ontvouwt dan in „De Gids” van hetzelfde jaar het werkprogramma van de vereniging, dat hij vier jaren later nog eens uitvoerig bespreekt in een rede gehouden ter gelegenheid van zijn benoeming tot buitengewoon hoogleraar in de ziekteleer der planten aan de Universiteit van Amsterdam (RITZEMA BOS, 1895). Deze benoeming hing samen met zijn pas verkregen status van Directeur van de Stichting „Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten”, die door de Heer en Mevrouw C. W. R. SCHOLTEN-COMMELIN

¹ Slechts ziekten veroorzaakt door bacteriën, fungi en ziekten van fysiogene aard worden besproken.

in 1895 te Amsterdam in het leven geroepen was ter herinnering aan hun in 1893 overleden zoon. „De phytopathologie”, aldus RITZEMA Bos, „is een toegepaste wetenschap, die zich bezig houdt met de studie van alle invloeden, welke de normale en voorspoedige ontwikkeling van de cultuurgewassen tegenhouden en van de middelen, die kunnen worden aangewend om deze nadelige invloeden op te heffen of te temperen,” en „die wortelt in ervaring en steunt op studie”. Zijn leeropdracht zou volgens hem beter onderwijs in „Pflanzenschutz” dan in „Phytopathologie” kunnen heten. De ervaring had RITZEMA Bos zeker – hij gaf onderwijs en voorlichting in land- en tuinbouw sinds 1869 – en hij was bereid zijn grote kennis over te dragen aan de Amsterdamse biologen, die hij voor het werk in de praktijk van land- en tuinbouw nodig meende te hebben. Met dit programma nam hij zijn intrek in het Amsterdamse laboratorium van de Stichting.

Maar ook van Regeringszijde werd initiatief betoond; bij K.B. werd in 1899 de „Organisatie van den Phytopathologischen Dienst” geregeld, van welke instelling RITZEMA Bos hoofd werd. In zijn drie functies werd hij terzijde gestaan door zijn assistent C. J. J. VAN HALL, een kundig onderzoeker, die in 1902 promoveerde op een proefschrift over bacteriële planteziekten. Later werd H. M. QUANJER assistent. Wat er zich in deze jaren voltrok op planteziektekundig gebied vindt men hoofdzakelijk weergegeven in het Tijdschrift over Plantenziekten, het orgaan van de Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging. RITZEMA Bos en de Belg STAES beschreven hierin een zeer groot aantal ziektegevallen van uiteenlopende aard naar aanleiding van inzendingen van boeren en kwekers uit het gehele land. Naast artikelen handelend over muizen- of insektenplagen vindt men beschrijvingen over ziekten veroorzaakt door parasitaire schimmels. Raadgevingen werden verstrekt over aan te wenden bestrijdingsmiddelen, veelal bordeauxse pap. Soms kwamen moeilijkheden voort uit praktijken, die nu reeds lang verouderd zijn. Zo werd molenstof, dikwijls zwart door brandsporen, als mest gebruikt waardoor de akkers besmet werden.

Uit binnen- en buitenlandse tijdschriften werden gegevens overgenomen. Zo vindt men o.a. een bespreking van een onderzoek van M. W. BEIJERINCK over een bacterieziekte van seringen, waardoor het Tijdschrift in deze periode vaak het karakter van een leerboek draagt. Hierover mag men toch geen gering-schattend oordeel uitspreken, daar men in boeren- en kwekerskringen nog vrijwel onkundig was van de aard van ziekten in gewassen. Het werd echter noodzakelijk die kennis op hoger peil te brengen, toen in verband met invoerbepalingen van andere landen voor het exporteren van produkten een gezondheids-certificaat geëist werd, af te geven door een inspecteur van de Phytopathologische Dienst. Deze taak werd aan RITZEMA Bos opgedragen. Men was dus wel gedwongen aandacht aan ziekten te geven, te meer omdat de gevaarlijke *Aspidiotus perniciosus*, de San José-schildluis, en ook *Sphaerotheca mors-uvae*, de kruisbessemeeldauw, over onze grenzen dreigden te komen (RITZEMA Bos, 1902).

Er kwamen planteziektenwetten, eerst alleen ter wering van schadelijke organismen; later werd ook bestrijding verplicht gesteld. In die zin ontstond o.a. in 1912 de z.g. meeldauwwet en in 1914 de aardappelwet, gericht tegen de aardappelwratziekte.

Ongetwijfeld is het RITZEMA Bos' grote verdienste geweest tot de wetgeving veel te hebben bijgedragen. Geen wonder, dat de activiteiten, de voorlichting en het schrijven van artikelen, hem geheel in beslag namen. Voor onderzoek was er

geen tijd en ook weinig gelegenheid in het betrekkelijk kleine laboratorium met een ingesloten tuin. Wat het onderwijs betrof, de Amsterdamse studenten stelden hem teleur. Hij klaagt over hun gebrek aan belangstelling en gemis aan kennis van planteteelt, want zij beschouwen de fytopathologie „als een aanvulling van hun natuurhistorische studie”. De gedachte, dat men dit vak ook van zuiver wetenschappelijke kant zou kunnen benaderen, stond hem ver. Echter niet de bestuursleden van de Stichting „Willie Commelin Scholten”, waarmee hij in conflict kwam over het op de achtergrond raken van het onderzoek.

In 1906 aanvaardde hij dan ook de benoeming tot Directeur van het „Instituut voor Phytopathologie”, dat te Wageningen werd toegevoegd aan de Rijks Hogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool. Hier zou zijn onderwijs vrucht kunnen dragen en hier ook zou mogelijkheid zijn tot aanleggen van proefterreinen. Zijn activiteiten bleef hij op dezelfde wijze ontplooiën, niet meer vanuit Amsterdam maar vanuit Wageningen.

Met het vertrek van RITZEMA BOS en zijn assistent QUANJER verloor het Laboratorium „Willie Commelin Scholten” zijn medewerkers en de regeringssubsidie van f 7.000,—, terwijl bovendien de redactie van het „Tijdschrift over Plantenziekten” voortaan vanuit Wageningen gevoerd zou worden. Het kleine Amsterdamse laboratorium bleef berooid achter. Toen de Heer en Mevrouw SCHOLTEN zich afvroegen in hoeverre voortbestaan van de Stichting nog zin had, betoogden de bestuursleden, o.a. F. A. F. C. WENT en E. H. KRELAGE echter, dat de werkring van de Stichting veel belangrijker zou worden dan vroeger. „De kennis van de ziekten der cultuurgewassen was immers nog zo fragmentarisch, dat elk onderzoek van belang voor de praktijk geacht moest worden”. De nog zeer jonge, pas benoemde Directrice, JOHANNA WESTERDIJK, begon zich te oriënteren. Haar taak was niet eenvoudig. Haar benoeming tot Directrice en later het verschijnen van haar eerste jaarverslag ontlokten aan RITZEMA BOS enkele schampere opmerkingen: „Nu een dame aan het hoofd van het laboratorium is komen te staan, zal het een ander karakter krijgen. Een werken voor de praktijk mag men niet meer verwachten. Terwijl vroeger de praktijk het laboratorium zocht, is het nu andersom. Men heeft te kiezen tussen toegepast en zuiver wetenschappelijk onderzoek.” En JOHANNA WESTERDIJK heeft gekozen.

Na het verschijnen van enkele vlugschriften met praktische wenken en een studie over wortelbrand van de biet gaat het onderzoek te Amsterdam duidelijk de mycologisch-fytopathologische kant op. Zo wordt het o.a. door kweekproeven duidelijk, dat *Sclerotinia libertiana* en *Botrytis cinerea* afzonderlijke schimmels zijn met verschillende wijzen van voortplanting, al komen ze vaak samen op zieke plantedelen voor.

Er kwamen biologen werken; CATHARINA COOL kweekte hogere zwammen op uit sporen van paddestoelen. Een groot aantal voedingsmedia werd beproefd op geschiktheid voor het kweken van bepaalde schimmels zoals *Phoma*-soorten.

Door éénspore-cultures trachtte men over zo zuiver mogelijk materiaal te beschikken en men kwam tot de ontdekking, dat de afmetingen der sporen kunnen variëren met het gebruikte medium. Op grond van dergelijke afmetingen gelukte het aan HENRIËTTE BOUWENS soorten van *Erysiphaceae* af te grenzen. De aandacht voor de mycologie bleek ook uit de snelle groei van de in 1907 in het laboratorium ondergebrachte schimmelcollectie, thans over de gehele wereld bekend als de Stichting „Centraal Bureau voor Schimmelcultures”.

Zo werd JOHANNA WESTERDIJK de pionierster op het gebied van wetenschappelijk fytopathologisch onderzoek in Nederland. De Duitse planteziektenkundige O. APPEL zal haar ongetwijfeld in haar grote activiteit gesteund hebben. Geen wonder, dat tientallen jaren later aan haar de eerste „Otto Appel Denkmünze” uitgereikt werd (WESTERDIJK, 1954).

Na 1906 kwamen nieuwe, uitgebreidere regelingen tot stand voor de organisatie van de Phytopathologische Dienst, nodig voor een exporterend land als Nederland. Naast de controle op uit te voeren plantmateriaal kwam het advies- en opsporingswerk, het verspreiden van kennis van ziekten en plagen van cultuurgewassen en het verrichten van onderzoek daarover. Toen in 1919 N. VAN POETEREN hoofd van de toen als Plantenziektenkundige Dienst aangeduide instelling werd, kwam deze los van het Instituut voor Phytopathologie.

Het personeel werd sterk uitgebreid. Wie zich deze tijd herinnert, denkt aan een enthousiaste groep medewerkers, die zich 's middags in de kleine villa schaarde om een tafel beladen met ingezonden pakjes, als was het dagelijks 5 december. Zijn grote parate kennis maakte het T. A. C. SCHOEVERS mogelijk onmiddellijk een inlichting te geven over een ingezonden schadelijk insect of zieke plant. Voor onderzoek had men uiteraard weinig tijd (PLANTENZIEKTENKUNDIGE DIENST, 1924).

Bij de scheiding had het Instituut voor Phytopathologie een onderzoek- en een onderwijstaak behouden. Na de transformatie van de Hogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool tot Landbouwhogeschool in 1918 werd QUANJER, die reeds het onderwijs aan de school verzorgde, tot hoogleraar in de fytopathologie benoemd. Hij gaf zijn laboratorium in 1923 de naam „Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek”.

In deze periode deden zich ook elders ontwikkelingen voor in verband met het intensiever worden van de cultures en de steeds verder gaande specialisatie die de bedrijfsvoering steeds grotere risico's deed lopen, want „hoe intensiever men bouwt, hoe geforceerder men de cultures drijft, hoe talrijker de plantenziekten”. Op vele plaatsen zag men dan ook de noodzaak in, de problemen van een gespecialiseerde cultuur aan een verantwoord wetenschappelijk onderzoek te doen onderwerpen. Dit kon echter alleen lonend zijn als de onderzoeker in nauwe relatie tot de cultuur stond, daarvan een grondige kennis bezat en dagelijks contact kon hebben met de kwekers. HUGO DE VRIES had op verzoek van de voorzitter van de „Vereniging voor Bloembollencultuur”, J. H. KRELAGE, reeds in 1881 partijen „geelzieke” hyacinten onderzocht. DE VRIES achtte een in de vaatbundels van deze bollen aanwezige bacterie de oorzaak van de ziekte. In 1883 wist KRELAGE een regeringssubsidie te verkrijgen teneinde J. H. WAKKER te kunnen aanstellen met de opdracht nader onderzoek over deze aantasting te verrichten (KRELAGE, 1946). De nu als *Xanthomonas hyacinthi* (Wakk.) Dowson bekend staande bacterie bleek inderdaad de ziekteoorzaak te zijn.

In 1917 kreeg E. VAN SLOGTEREN, die Directeur werd van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse, de opdracht zich bezig te houden met de ziekte van de narcis, veroorzaakt door het narcissenaaltje. Dit laboratorium, dat in 1921 gereed kwam, behoorde tot de Landbouwhogeschool. Samen met de Laboratoria voor Entomologie en Mycologie en Aardappelonderzoek vormde het vanaf 1923 een getransformeerd „Instituut voor Phytopathologie”. VAN SLOGTEREN werd buitengewoon hoogleraar aan de Landbouwhogeschool.

In 1920 legde RITZEMA BOS zijn ambtelijke functies neer. Een lange reeks van

artikelen, getuigend van meer dan een halve eeuw van werkzaamheid, staan op zijn naam. De laatste verschenen nog in 1921. Zijn grote kennis en werkkraft dwingen bewondering af, maar de tijd, dat één onderzoeker leiding kon geven aan de fytopathologie in Nederland, was voorbij. Nadat JOHANNA WESTERDIJK zich als eerste had losgemaakt uit de directe greep van de praktijk op het onderzoek, ging men nu ook op de Wageningse instituten een nieuwe periode tegemoet. Ook hier werd naast het nemen van veldproeven en het beschrijven van ziektesymptomen het laboratoriumonderzoek steeds belangrijker. Het experiment zou uitkomst moeten geven en kunnen leiden tot betere bestrijdingsmogelijkheden. Hoewel er contact bleef bestaan tussen de verschillende instellingen die zich met planteziekten bezighielden, o.a. via de Vereniging, tekenden zich duidelijk richtingen af in het diepergaand wetenschappelijk onderzoek.

In de periode tussen de beide wereldoorlogen wierp het onderzoek op het Laboratorium „Willie Commelin Scholten” ook voor de praktijk belangrijke resultaten af, ondersteund als het was door grote kennis van de mycologie. Zo isoleerde en beschreef M. BEATRICE SCHWARZ *Graphium ulmi* als verwekker van de iepenziekte. Dat in Nederland eerder dan elders per radio waarschuwingen konden worden gegeven als de aardappelziekte dreigde, was te danken aan het onderzoek van MARIA P. LÖHNIS over de epidemiologie van *Phytophthora infestans*, de veroorzaker van deze ziekte.

Reeds in 1910 verkreeg JOHANNA WESTERDIJK de medewerking van A. VAN LUYK, die zich tot een ervaren mycoloog ontwikkelde en velen tot steun was. Alleen en ook tezamen met haar publiceerde hij vele artikelen. De meeste bekendheid verkreeg zijn onderzoek over ziekten van grassen en zijn daaruit voortkomende ontdekking van antagonisme tussen schimmels (VAN LUYK, 1934). Een cultuurfiltraat van *Penicillium expansum* bevatte een antagonistisch werkende stof, door hem expansine, nu patuline genoemd. Soortgelijk onderzoek werd gelijktijdig door Sir ALEXANDER FLEMING in Engeland verricht. De oorlog maakte helaas een voortijdig einde aan VAN LUYKS werkzaamheid.

Toen JOHANNA WESTERDIJK in 1917 aan de Rijksuniversiteit van Utrecht tot buitengewoon hoogleraar werd benoemd en er steeds meer studenten in het laboratorium kwamen werken, getuigde het van wijs inzicht het laboratorium over te brengen van Amsterdam naar Baarn, waar een in 1920 door de Stichting gekocht landhuis ruimte bood. Ter gelegenheid van het in gebruik nemen van nieuw aangebouwde kamers in 1928 merkte de voorzitter van de Stichting, Prof. F. A. F. C. WENT, op, sprekend over de studenten uit de vier universiteitssteden die zich kwamen melden: „Wij zouden dit laboratorium gaarne maken tot de centrale plaats in Nederland, waar op universitair gebied phytopathologisch gewerkt wordt”. Het was JOHANNA WESTERDIJK, die dit centrum had opgebouwd en nog steeds verder uitbouwde.

In de jaren tussen 1920 en 1940 werkten een groot aantal promovendi in Baarn, in het bijzonder na 1930, in welk jaar JOHANNA WESTERDIJK tot buitengewoon hoogleraar aan de Gemeente Universiteit van Amsterdam werd benoemd. De omstandigheden waren voor jonge biologen niet gunstig en wat kon men na het doctoraal beter doen dan trachten een titel te behalen. Ondanks de drukkende omstandigheden werd er opgewekt gewerkt. Publikaties over uiteenlopende onderwerpen verschenen, zoals over de morfologie en de systematiek van in vitro gekweekte schimmels of de symptomen, die pathogene schimmels in hun waardplanten kunnen opwekken. Steeds bleef JOHANNA WESTERDIJK het

in gang zetten van nieuw onderzoek stimuleren en wist zij nieuwe bronnen aan te boren om afgestudeerden aan het werk te zetten.

In deze jaren is er ook opgewekt leven in andere laboratoria, zoals in dat voor Mycologie en Aardappelonderzoek en in dat voor Bloembollenonderzoek. Zowel QUANJER als VAN SLOGTEREN waren overtuigd van de noodzaak van grondig wetenschappelijk onderzoek van de processen die zich in de zieke alsook van die welke zich in de gezonde plant voordoen (QUANJER, 1919). Volgens VAN SLOGTEREN waren de ziekteproblemen zo onafscheidelijk verbonden met die van de algemene cultuur, dat men „volkomen op de hoogte moest zijn van alle levensprocessen, zowel van de zieke als van de gezonde bol”. Gelukkig werden er nog heel wat goede resultaten bereikt, alvorens er aan deze wel extreem hoge eis voldaan kon worden!

De vele aardappelziekten, waarmee QUANJER bij zijn voorlichtingswerk te maken had gekregen, deden hem verlangen naar een hernieuwd anatomisch-fysiologisch onderzoek van deze plant, ter aanvulling van het in 1878 door HUGO DE VRIES gepubliceerde. De aardappel stond dan ook in het middelpunt van zijn belangstelling en die van zijn medewerkers. Tezamen o.a. met A. ROZENDAAL ontwarde hij de door virussen verwekte symptomen; onderzoek van HELENA L. G. DE BRUYN was gewijd aan de aardappelziekte (DE BRUYN, 1952). Het bleek, dat een isolatie van een éénspure-cultuur van *Phytophthora infestans*, afkomstig van een vatbare aardappel, kon „wennen” op een plant behorend tot een resistente variëteit of op een tomaat, welke beide aanvankelijk nauwelijks aangetast konden worden. De nieuw verworven eigenschappen konden weer verloren gaan na passages door de oorspronkelijke waardplant. Een nieuw, verwonderlijk aspect deed zich voor: de *Phytophthora* zou „plastisch” zijn en kunnen veranderen onder invloed van de waardplant.

Op het Veredelingsbureau van Landbouwgewassen van het Centraal Bureau te Hoofddorp werd een begin gemaakt met het kruisen van handelsaardappelen met wilde tegen *Phytophthora* resistente *Solanum*-soorten, zoals *Solanum demissum*, die op deze parasiet met overgevoeligheid reageert. Door C. MASTENBROEK konden in Nederland al gauw een aantal fysiologische rassen van de parasiet onderscheiden worden. Uitwisseling van toetsmateriaal met buitenlandse onderzoekers maakte het identificeren van fysio's, voorkomend in verschillende landen, mogelijk. Er werden steeds meer fysio's bekend; blijkbaar werden ze uit een veelvormige populatie geselecteerd door nieuwe, door kruising ontstane aardappel-hybriden, waarop ze zich konden handhaven. Het vermogen van de parasiet reikte verder dan men verwacht had en het creëren van een resistente aardappel, die voor de parasiet ontoegankelijk zou zijn, leek een steeds verder terugwijkend ideaal. Het is de vraag of men het nader zal komen door inkruisen van „minor genes” voor resistentie, die voorkomen in verschillende wilde *Solanum*-soorten. H. J. TOXOPEUS heeft vele jaren van zijn leven gewijd aan dit en aanverwante problemen.

De graanziekten werden in de jaren voor de tweede wereldoorlog in onderzoek genomen door A. J. P. OORT. Naast aantasting van tarwe door *Cercospora herpotrichoides* en *Ophiobolus graminis*, ziekten, waarmee men in de crisisjaren door te frequente graanteelt te kampen had, was het vooral de tarwestuifbrand, die zijn aandacht had: de zaaizaadontsmetting door de warmwatermethode en het ontwikkelen van een inoculatiemethodiek om resistentie van rassen en kruisingsnakomelingen te kunnen vaststellen. Zijn studie over de

in Nederland voorkomende stuifbrand-fysio's en de reacties van verschillende tarwevariëteiten na besmetting leidden tot beschouwingen over hypersensitiviteit van algemeen fytopathologische aard (OORT, 1947).

Het was de bosbouwer H. VAN VLOTEN, die in het Wageningse laboratorium onderzoek over boomziekten verrichtte. Ongeveer gelijktijdig, in 1938, hielden hij en JOHANNA WESTERDIJK een pleidooi voor meer onderzoek naar ziekten in de houtteelt en voor het scheppen van een betere basis voor het kiezen van de juiste variëteiten van bosbomen (VAN VLOTEN, 1938; WESTERDIJK, 1937). Zelf werkte hij o.a. over de aantasting van de Douglasspar door *Rhabdocline pseudotsugae* en later over aantasting van populieren door *Dothichiza populea* en *Melampsora larici-populina*. Toen VAN VLOTEN na de bevrijding directeur werd van het Bosbouwproefstation „De Dorschkamp”, in het leven geroepen door de „Landbouw Organisatie Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek”, nam hij het kruisingswerk en het toetsen van verschillende boomsoorten tegen tal van parasieten krachtig ter hand.

Te Baarn had CHRISTINE BUISMAN reeds in 1927 een aanvang gemaakt met haar onderzoek over de iepeziekte, daartoe in staat gesteld door een toelage uit een door de Nederlandse Heide Maatschappij beheerd fonds. Het kruisings- en selectiewerk werd door JOHANNA C. WENT en later door H. M. HEYBROEK voortgezet. HENRIËTTE KONING werd door de Nederlandse Heide Maatschappij in staat gesteld de aard van de populierenkanker te bestuderen. Uiteindelijk zou het onderzoek over het verkrijgen van resistente iepen en populieren in het programma van het Bosbouwproefstation opgenomen worden.

Ook het fytopathologisch onderzoek in de centra der gespecialiseerde culturen won aan belangrijkheid. Op het Laboratorium voor Bloembollencultuur te Lisse bewees E. VAN SLOGTEREN de kwekers grote diensten door het ontwikkelen van de warmwatermethode ter bestrijding van het narcissenaaltje en de warmeluchtbehandeling van hyacinten tegen *Xanthomonas hyacinthi* (VAN SLOGTEREN, 1935). Een algemene kwaliteitsverbetering van de bollen was het resultaat. Ook door het stomen van grond konden ziekten voorkomen worden, zoals aantasting van tulpen door *Sclerotium tuliparum*, een schimmel die „kwade grond” veroorzaakt, of aantasting door *Botrytis parasitica*, de verwekker van „vuur”. Ondertussen werd ook een begin gemaakt met de bestudering van de fysiologie van de gezonde bol, waardoor o.a. de omstandigheden, waaronder het „kiepen” van tulpen en het „spouwen” van hyacinten kan optreden, duidelijk werden. De praktijk zag het belang van wetenschappelijk onderzoek steeds meer in, daar het indirect de cultuur toch weer ten goede kwam. Kwekers en anderen droegen bij tot uitbreiding van de gebouwen en de outillage van het daardoor bijzonder goed uitgeruste laboratorium.

In 1927 werd de „Proeftuin Westland” omgezet in de „Proeftuin Zuid-Hollandsch Glasdistrict” te Naaldwijk (PROEFTUIN, 1940). De lastige parasiet *Cladosporium fulvum* van tomaten en later ook de pathogenen *Cladosporium cucumerinum* en *Fusarium* spp. van komkommers werden in het onderzoek betrokken, evenals fysiogene ziekten, die in het kasklimaat belangrijk zijn.

Te Aalsmeer maakte de Proeftuin in 1939 plaats voor het „Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland”. Aantastingen door *Phialophora* van anjers, door *Cylindrocarpon radicola* van cyclamen en voetziekten bij *Euphorbia fulgens* en

bij gerbera's kwamen o.a. in onderzoek (VEREENIGING TOT OPRICHTING EN INSTANDHOUDING VAN DEN PROEFTUIN TE AALSMEER, 1940).

Ook besmetting van zaaizaad kreeg de aandacht. Aan het Rijkslandbouwproefstation te Wageningen was reeds in de vorige eeuw een afdeling voor onderzoek van zaaizaad verbonden, die in 1899 een zelfstandig leven ging leiden als het „Rijksproefstation voor Zaadcontrôle”. Bij het onderzoek kwam men al gauw voor de vraag te staan, welke invloed schimmels en bacteriën op de kiemkracht uitoefenen. In 1938 legde LUCIE C. DOYER haar ervaringen over het voorkomen van parasieten op en in zaden vast in een klassiek geworden publikatie (DOYER, 1938). Het keuren van zaaizaden op ziekten nam steeds groter omvang aan en geleidelijk werden door internationale samenwerking vaste methoden van onderzoek uitgewerkt. Ook van andere zijde werd het belang van de keuring van zaaizaden en pootgoed ingezien. Nadat in het begin van de 20e eeuw verschillende keuringsdiensten reeds actief waren geweest, werd in 1932 de „Nederlandsche Algemeene Keuringsdienst” opgericht (OORTWIJN BOTJES, 1937). Het zwaartepunt van de werkzaamheden zou op de bedrijven liggen, teneinde rassen van landbouwgewassen, in het bijzonder van aardappels, voorkomend in de beschrijvende rassenlijst, te keuren op „stand” en daarmee op gezondheid, waarna nog partijkuring en keuring van zaaizaad- of pootgoed diende te volgen. Door een nauw contact tussen de leiders en keurmeesters enerzijds en onderzoekers op laboratoria en instituten anderzijds konden de keuringsvoorschriften betreffende bepaalde ziekten voortdurend aan nieuw verworven kennis worden aangepast. In 1936 werd een afdeling tuinbouw in het leven geroepen, later gevolgd door een afdeling voor keuring van boomkwekerijgewassen.

Aan de strenge voorschriften, waaraan een gewas, zaad- of pootgoed moest voldoen, wilde het goedgekeurd worden voor export, heeft de Nederlandse land-, tuin- en bosbouw veel te danken. Een groot aantal ambtenaren, behorend tot de Rijksvoorlichtingsdienst, de Plantenziektenkundige Dienst en de Nederlandse Algemene Keuringsdienst (N.A.K.), waaronder specialisten voor planteziekten, tezamen met land- en tuinbouwleraren, stonden en staan nog steeds klaar om te adviseren over de wijze waarop een cultuur bedreven moet worden en waarop men ziekten kan voorkomen of bestrijden. Geen wonder, dat vele ziekten vrijwel niet meer voorkomen of schijnbaar verdwenen zijn, zoals de aardappelwratziekte. Aan de andere kant kregen veel abnormale verschijnselen, waaraan men vroeger voorbij ging, de aandacht en het scheen „alsof de plantenziektenkundigen er ziekten bij maakten”. Maar ook dergelijke afwijkingen werden in onderzoek genomen, hetgeen de praktijk toch weer ten goede kwam.

In de jaren tussen 1920 en 1940 werden ook fysiogene ziekten bestudeerd. Op het Rijksproefstation voor de Landbouw te Groningen, opgericht in 1890, waar men zich in hoofdzaak met bemestingsvraagstukken bezighield, werd onderzoek verricht over ziekten van haver en andere gewassen, samenhangend met de toestand van de grond: de veenkoloniale haverziekte op alkalische, de Hooghalense ziekte op zure grond en de ontginningsziekte. De beide eerstgenoemde konden bestreden worden door respectievelijk mangaansulfaat en magnesium toe te dienen als meststof. Het bleek echter al spoedig hoe ingewikkeld de samenhang is tussen de ionenverhoudingen in de grond enerzijds en de opname van stoffen door de plant anderzijds. De ontginningsziekte kon door een kopersulfaatgift genezen worden (INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID GRONINGEN, 1965). De symptomen hiervan konden door E. BRANDENBURG

gereproduceerd worden bij haverplanten, gekweekt op voedingsoplossingen, welk onderzoek op het Proefstation voor Rationele Suikerproductie te Bergen op Zoom geschiedde. Ook elders werden fysiogene ziekten in het onderzoek betrokken: MARIA P. LÖHNIS bestudeerde gedurende vele jaren de invloed van spore-elementen op de ontwikkeling van de plant.

Het is in de periode tussen de twee wereldoorlogen dat zich de klassieke, nog altijd gebruikelijke fytopathologische methodieken ontwikkeld hebben, die ieder aankomend fytopatholoog moet leren kennen. Van een probleem uit de praktijk van land-, tuin- of bosbouw trachtte men door laboratoriumonderzoek de oorzaak op te sporen. Ziektesymptomen werden opgewekt, door kruisino-culaties leerde men de waardplantenreeks van een pathogeen kennen, op resistentie werd getoetst, de invloed van de voeding op de gezondheid van de plant onderzocht.

Terwijl men op het laboratorium „Willie Commelin Scholten” in hoofdzaak laboratoriumonderzoek verrichtte, had men in Wageningen meer contact met de praktijk van land- en tuinbouw. QUANJERS in 1923 gebouwde laboratorium lag temidden van ongeveer 6 ha grond, waarop aardappelen, granen, erwten en andere gewassen verbouwd werden. Vanzelfsprekend had het zieke gewas of de zieke plant hier de volle aandacht.

Hoewel het onderwijs op beide laboratoria op vergelijkbare wijze werd gedoceerd, stonden Wageningse studenten over het algemeen anders tegenover de problemen dan die in de biologie, hetgeen ongetwijfeld mede een stempel heeft gedrukt op de onderwerpen, die op de beide plaatsen in behandeling genomen werden. Vele afgestudeerden, zowel van de universiteiten als van de landbouwhogeschool, vonden hun weg naar Nederlands-Indië, waar zij belangrijk onderzoek in de tropische cultures verricht hebben.

Het onderzoek heeft in deze periode een grote bijdrage geleverd tot de opbouw van de zelfstandige wetenschap fytopathologie. MORSTATT (1920) beschouwde de planteziektenleer nog niet als een wetenschap maar als een verzameling van afzonderlijke gevallen. Algemeen geldende begrippen begonnen zich echter te ontwikkelen. Een voorstel tot meer uniform gebruik van fytopathologische termen werd door GERHARDA WILBRINK (1935) voorgelegd aan het 6e Internationaal Botanisch Congres in Amsterdam gehouden. Later onderwierp QUANJER enkele termen aan een kritische beschouwing.

O. APPEL en JOHANNA WESTERDIJK hadden reeds in 1919 getracht de fytopathologie een wetenschappelijke basis te geven in hun poging een indeling van de ziekten te geven op grond van de symptomen in plaats van een rangschikking op grond van de systematische plaats van de waardplant of van het pathogeen (APPEL & WESTERDIJK, 1919). Hoewel hun voorstel een grote vooruitgang betekende – het omvatte de fytopathologie als geheel – bleek het in de praktijk moeilijk bruikbaar en bovendien was het statische karakter van de indeling een bezwaar. Het beeld van een aantasting verandert immers bij het ouder worden. QUANJER trachtte later bij de behandeling van zijn collegestof tot een meer fysiologisch gericht systeem te komen. Dit zou nadere uitwerking behoeven, sinds van de fysiologisch-chemische achtergronden van de optredende symptomen zoveel meer bekend is geworden.

Zoals er een opleving had plaatsgevonden na de eerste wereldoorlog, zo ont-

wikkelden zich ook na 1945 tal van activiteiten. De Duitse bezetting had ons land berooid achtergelaten en het bedrijfsleven moest weer op gang komen. Export van land- en tuinbouwprodukten was noodzakelijk, maar deze dienden van uitstekende kwaliteit te zijn voor het veroveren van buitenlandse markten. Ziekten moesten voorkomen en bestreden worden, waartoe hernieuwd wetenschappelijk onderzoek nodig was, grondiger dan voorheen. Men beseftte, dat men in Nederland ten opzichte van het buitenland ten achter was geraakt.

Op de bestaande instituten werd het onderzoek dan ook geïntensiveerd; meer medewerkers werden aangesteld, o.a. door de „Landbouw Organisatie Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek”, waardoor aan een bepaalde ernstige ziekte meer aandacht besteed kon worden. Men kwam ruimte te kort; nieuwe gebouwen verzezen en verrijzen nog steeds.

Ook nieuwe instellingen kwamen tot leven, zoals het Bosbouwproefstation T.N.O. „De Dorschkamp”, de „Peulvruchten Studie Combinatie”, het „Nederlands Vlas Instituut”, het „Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond”. De „Stichting voor Coördinatie van Cultuur en Onderzoek van Broodgraan”, die een tienjarenplan voor Graanonderzoek opstelde, heeft als het „Nederlands Graan-Centrum” veel onderzoek op fytopathologisch gebied geentameerd, o.a. over de gele roest en over afrijpingsziekten van granen.

Een Laboratorium voor Virologie, behorend bij de Landbouwhogeschool, met T. H. THUNG als hoogleraar-directeur, verrees naast het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek, door QUANJERS opvolger OORT herdoopt in Laboratorium voor Fytopathologie. Onder de vele nieuwe instellingen ging het in 1949 geopende Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek een belangrijke plaats innemen onder leiding van zijn directeur J. G. TEN HOUTEN. Bij de doelstelling „onderzoek van plantenziekten en hun bestrijding op het gebied van de akker-, weide- en tuinbouw” dacht men aan onderzoek op langere termijn van ziekten, die men zonder meer kennis van zaken niet bestrijden kon (TEN HOUTEN, 1950). Op de Plantenziektenkundige Dienst zou het onderzoek op korte termijn blijven plaatsvinden, alsmede het toetsen van aardappelhybriden op resistentie tegen de aardappelwratziekte. Van het grote aantal, nu in acht afdelingen ondergebrachte I.P.O.-onderzoekers, zowel afgestudeerden aan de landbouwhogeschool als biologen opgeleid aan een universiteit, werden sommigen gedetacheerd op een proefstation teneinde te midden van een bepaalde cultuur onderzoek te kunnen verrichten. Ziekten van vrijwel alle in ons land verbouwde gewassen werden in het werk betrokken, te veel om hier op te noemen. Bijzondere aandacht kreeg het schurftprobleem van appel en peer. Het is opmerkelijk, hoe deze ziekte, waarover IDE reeds in 1902 in het Tijdschrift over Plantenziekten een verhandeling schreef, telkens opnieuw de aandacht heeft gevraagd. In 1941/42 waren het QUANJER en zijn medewerkers, die de periodiciteit van de schimmel *Venturia inaequalis* in verband brachten met de weersomstandigheden. Nu werd het biologisch onderzoek door G. S. ROOSJE, gedetacheerd in „Zeeland's Proeftuin”, verricht in het kader van de „Commissie voor het Onderzoek van schurft bij appel en peer”, waarin onderzoekers van verschillende instituten samenwerkten. Hoewel het project in 1960 werd afgesloten, zal het wel niet het einde betekenen van de strijd tegen de schurftzwammen, die de kweker nog steeds zoveel last bezorgen (ROOSJE, 1959).

De Afdeling „Resistentie-onderzoek” kreeg onder meer tot taak het kweken en afleveren van infectiemateriaal aan veredelingsinstituten en kwekers, bene-

vens het geven van inlichtingen over de methodieken van het toetsen van plant-materiaal op resistentie. Collecties van fysio's van de gele roest, de vlasroest, tarwe- en gerststufbrand worden in stand gehouden. De resistentie van verschillende variëteiten van verschillende gewassen, zoals erwten, bonen, Cruciferen en andere, tegen tal van pathogenen, werd onderzocht.

De Afdeling „Invloed van luchtverontreiniging op cultuurgewassen” kreeg heel wat onderzoek te verrichten naar aanleiding van klachten van kwekers over beschadiging van hun gewassen door giftige gassen van industrieën of door roet-afzetting.

Voor de praktijk had het onderzoekapparaat van het I.P.O. niet dermate goede resultaten kunnen afwerpen, als men niet de beschikking had gekregen over nieuwe bestrijdingsmiddelen. De carbamaten, fungitoxisch maar weinig fytoxisch, de gechloreerde nitrobenzenen, de grondontsmettingsmiddelen zoals chloorpicrine en DD mogen hun bezwaren hebben, zonder deze middelen zou men niet in staat geweest zijn een levenscyclus van een parasiet op een bepaald tijdstip afdoende te doorbreken. Een levendige handel in bestrijdingsmiddelen ontstond. Op het gebruik daarvan oefent de Plantenziektenkundige Dienst controle uit.

Vele korter lopende projecten, opgenomen in het programma van het I.P.O., vonden reeds hun tenminste voorlopige afsluiting. Veel vragen vereisten echter langduriger onderzoek, dat in een rustige sfeer verricht moet worden, zonder dat van de zijde van de praktijk een snel te behalen resultaat verwacht mag worden. Deze gang van zaken lag dan ook in de lijn, waarin het fytopathologisch onderzoek zich in Nederland ontwikkelde, want naast het toegepaste onderzoek kregen vragen van fundamentele aard steeds meer de aandacht. Het in gebruik nemen van nieuwe hulpmiddelen bij het onderzoek schiep de mogelijkheid meer inzicht in dergelijke problemen te verkrijgen.

Zo deed de elektronenmicroscopie zijn intree in de fytopathologie, waardoor de fijnere structuur van de weefsels, althans in gefixeerde toestand, duidelijker werd. Daarnaast gaf de film een versnelde weergave van het gebeuren in de cel. Het dynamische karakter daarvan is wel in overeenstemming met de kennis verkregen langs fysiologische en biochemische weg over het metabolisme van plant en parasiet. Talrijke methodieken kwamen ten dienste: chromatografie, elektroforese en het gebruik van isotopen. Verwante pathogenen konden langs serologische weg onderscheiden worden. Door de voortgaande ontwikkeling van de techniek konden geconditioneerde ruimten met reguleerbare temperatuur, belichting en vochtigheid gebouwd worden, waardoor meer uniforme proefresultaten verkregen konden worden. De noodzaak van wiskundige verwerking van deze resultaten wordt algemeen ingezien.

De apparatuur, wenselijk in een modern fytopathologisch laboratorium, verschilt wel heel wat van die, welke men in 1891 nodig achtte!

Om het inzicht in parasitaire verhoudingen te verdiepen, is samenwerking tussen fytopathologen, fysiologen, fysici en biochemici van groot belang. Een dergelijke samenwerking heeft reeds tot goed resultaat geleid, toen een gedachte, reeds door GLAUBER in de 17e eeuw geuit, in het onderzoek betrokken werd: men zou een plant kunnen genezen van een ziekte of onvatbaar maken voor een pathogeen door de plant een bepaalde stof te doen opnemen en vervoeren. De „Werkgroep voor Inwendige Therapie”, waaraan de hoogleraren A. J. P. OORT en G. J. M. VAN DER KERK met hun medewerkers hun krachten gaven,

heeft in veel opzichten tot een beter inzicht in het metabolisme van plant en parasiet geleid (VAN RAALTE, 1952).

Ook fytopathologen onder leiding van de hoogleraar LOUISE C. P. KERLING van het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten” en bio-chemici van de „Werkgroep Natuurstoffen” onder leiding van C. A. SALEMINK werkten samen teneinde samenstelling en werking van door pathogenen gevormde fytotoxische stoffen te bestuderen.

In de afgelopen 75 jaar is de fytopathologie uitgegroeid tot een zelfstandige exacte wetenschap. De Nederlandse Planteziektenkundige Vereniging heeft daartoe veel bijgedragen. Veel is men te weten gekomen over het samenspel van plant en parasiet, waarvan het dynamische karakter wel een van de meest fascinerende aspecten van de fytopathologie is. De plant, zelfs onder geconditioneerde omstandigheden gekweekt, blijft vaak de meest onzekere factor bij een onderzoek, een feit, dat de chemicus als een lastig obstakel ondervindt, doch dat de fytopatholoog als een moeilijke, maar vanzelfsprekende en verrassende factor beschouwt.

Kon men een halve eeuw geleden nog verkondigen dat sommige ziekten wel als overwonnen beschouwd konden worden door de mogelijkheid resistente rassen te kweken, het ontstaan van nieuwe fysio's passend bij eens onvatbare cultuurrassen heeft ons wel anders geleerd. Het leven laat zich niet zo gemakkelijk vangen. Misschien zullen de fytopathologen er bij het eeuwfeest van de Vereniging meer van weten.

SUMMARY²

In the later part of the 19th century Dutch agriculture was in a state of depression but by about 1890 a period of intensive development had been stimulated thanks to Government support. Next to the experimental station at Wageningen, which dated from 1877, new stations were founded and a number of experimental fields were planned. Attention was also centered on plant diseases: the St. John's disease in peas and bad spots in tulip fields were under observation. It was a sound idea to combine education in agriculture and horticulture with possibilities for research and advice.

The interest in phytopathology was also evident in literature. The Dutch botanist HUGO DE VRIES published short notes on the results of research carried out abroad, and J. H. WAKKER published an original paper in 1888 on the attack of cherry leaves by *Gnomonia erythrostoma*. The foundation of the Dutch Phytopathological Society in 1891 must also be considered as a symptom of this revival.

The chairman of this society, J. RITZEMA BOS, unfolded a programme which he repeated and extended on the occasion of his appointment to the chair in phytopathology at the University of Amsterdam. According to him phytopathology was an applied science, which “roots in experience and is supported by research”. At the same time he was appointed director of the Foundation Phytopathological Laboratory “Willie Commelin Scholten” at Amsterdam, founded by Mr. and Mrs. SCHOLTEN-COMMELIN in memory of their son, who had died in 1893. A few years later he also became the Head of the Plant Pro-

² In this paper only diseases caused by bacteria, fungi and environmental conditions are discussed.

tection Service, recently organized by the Government. From 1894 until 1906 he performed his threefold task by answering numerous letters containing samples of diseased plants sent to him by farmers and growers, by teaching phytopathology to the Amsterdam students of biology, by writing articles in the Netherlands Journal of Plant Pathology, the periodical of the Society. His great experience – he had been a teacher and advisor in agriculture since 1869 – enabled him to write on a great many subjects, from damage caused by insects or mice, to attack by pathogenic fungi. In addition he must have given advice to the Government in connection with the laws concerning control of gooseberry mildew and the wart disease of potatoes. Under his influence the character of the journal was more that of a textbook than that of a scientific periodical though the growers and farmers may well have improved their knowledge of the diseases of their crops by reading the papers of RITZEMA BOS and his Belgian colleague STAES. Yet RITZEMA BOS was not satisfied. The biologists were living away from the country and they lacked practical knowledge. He was also disappointed about the laboratory which was situated in the centre of Amsterdam where he considered he had not enough room for his activities and hardly a place for his able assistant C. J. J. VAN HALL, who was later replaced by H. M. QUANJER. In 1906 he got an opportunity to escape to Wageningen where he became director of the newly erected Institute of Phytopathology which formed part of the already existing School for Agriculture, Horticulture and Forestry. No longer from Amsterdam, but from Wageningen he continued to unfold his activities.

When the director with his assistant left the Phytopathological Laboratory “Willie Commelin Scholten”, this institution lost its phytopathologists and consequently the government’s grant of *f* 7,000.— per annum. Moreover, the Netherherlands Journal of Plant Pathology would be edited from Wageningen and no longer from the laboratory at Amsterdam. It had to close, but only for a few months. A young and promising new director was found: JOHANNA WESTERDIJK, 23 years old, who was introduced by the members of the board of the Foundation, among others by F. A. F. C. WENT and E. H. KRELAGE. In their opinion the future would be far more important than the past for there was as yet only little knowledge of plant diseases and every experiment could be helpful to solve questions of great practical importance. At first JOHANNA WESTERDIJK proceeded carefully as her practical experience was small. On the occasion of her first annual report RITZEMA BOS who had doubted her efficiency as “lady-director”, advised her to make her choice: applied or pure scientific research. And JOHANNA did make her choice.

Soon it became clear that pathogenic fungi had her interest, which were isolated from diseased plants and grown in vitro on different media. One-spore cultures were used for inoculation experiments. The small collection of mainly tropical fungi stationed in the laboratory grew steadily. Nowadays it is known all over the world as the Foundation “Central Bureau of Fungus Cultures”.

In this period of pioneering JOHANNA was supported by O. APPEL, the German phytopathologist. No wonder that many decades later she was the first to receive the APPEL memorial medal.

In 1919 N. VAN POETEREN took over the task of Head of the Plant Protection Service, now separated from the Institute of Phytopathology with an indepen-

dent life and new regulations. The number of assistants grew with the increase of the advisory work, the propaganda for fighting diseases and other new activities.

It was still QUANJER's task to carry on research and to teach phytopathology at the School of Agriculture, Horticulture and Forestry. In 1918, when the School had become Agricultural University, QUANJER was nominated professor. Five years later he named his laboratory: Laboratory for Mycology and Potato Research.

Whereas the spread of a disease in a specialized crop could be disastrous, growers became more and more aware of the importance of studying phytopathological problems. To that purpose a phytopathologist had to be stationed in the centre of the area where such a crop was cultivated. As early as 1883 the bulb grower E. H. KRELAGE had already succeeded in appointing J. H. WAKKER for a period of two years in order to study the disease of hyacinths caused by *Xanthomonas hyacinthi*. The bacterium had been discovered by HUGO DE VRIES in bulbs sent to him by KRELAGE.

In 1917 E. VAN SLOGTEREN was called to the bulb-district. He became director of the Laboratory of Bulb Research, which institution, together with the Laboratory of Entomology and the Laboratory of Mycology and Potato Research, formed an "Institute of Phytopathology" in new style. It belonged to the Agricultural University. VAN SLOGTEREN was nominated professor.

In 1920 RITZEMA BOS retired from all his official functions and the work in which for over a half century he had been active. At that time, after the first world war, research in phytopathology deepened, and became more concentrated in the laboratories. Science began to be more specialized and consequently the study of plant diseases was no longer a one man's business.

Supported by mycological knowledge already obtained, the "Willie Commelin Scholten" laboratory was still in a leading position. Of phytopathological interest was M. BEATRICE SCHWARZ's discovery of the cause of the Dutch elm disease, *Graphium ulmi*, and MARIA P. LÖHNIS' study on the epidemiology of the late blight of potato, caused by *Phytophthora infestans*. The latter led to the first forecasting system applied in the world. From 1910 onwards A. VAN LUIJK, a mycologist, was a valuable assistant who has become known by his studies on diseases of grasses. He discovered antagonism between fungi and also antagonistic properties in culture filtrates, such as in that obtained from *Penicillium expansum*. His work coincided with that of Sir ALEXANDER FLEMING. It was, however, not continued, as VAN LUIJK did not survive the second world war.

JOHANNA WESTERDIJK was nominated professor at the Government University of Utrecht in 1917 and at the University of Amsterdam in 1930. As a growing number of students frequented the laboratory, it was a good idea to move it to an old spacious country house at Baarn in 1920. In the following years a great number of theses were prepared, mainly dealing with morphology and taxonomy of fungi or on inoculation experiments and symptoms of disease. During the pre-war period of economic decline, it was difficult for young biologists to find a living. It was the merit of JOHANNA WESTERDIJK, that she knew how to obtain financial support in order to get some useful research performed.

At the Institute of Phytopathology both QUANJER and VAN SLOGTEREN were convinced that the processes occurring in a diseased plant could only be under-

stood by studying the physiology of the healthy plant. The potato with its virus diseases had QUANJER's main interest. He was assisted by his staff and students who also studied other problems. HELENA L. G. DE BRUYN for instance studied the attack of potatoes by *Phytophthora infestans*. It appeared that a mono-spore culture of this fungus, obtained from a susceptible potato, could hardly attack a resistant potato or tomato. After several consecutive passages through these hosts, however, virulence of the fungus had increased. This newly gained property could be lost after passages through the original susceptible host. The variability or "plasticity" of the fungus could for a good deal be explained by the finding of C. MASTENBROEK, who was breeding potatoes for resistance to *Phytophthora infestans* at the "Plant Breeding Station Central Bureau" at Hoofddorp. He found an increasing number of physio's in his potato fields. By exchange of test material with other workers an international scheme of known physio's could be published. Potato hybrids seemed to select those physio's present in the field, which were able to live and multiply on them. The fungus appeared to possess a broader spectrum than was expected and breeding of a potato inaccessible to the parasite seemed to be an ideal hardly to be attained. Also H. J. TOXOPEUS worked in this field for many years.

It was A. J. P. OORT who started the study of cereal diseases, such as attack by *Ophiobolus graminis*, occurring in wheat in the new polders, and smut diseases. He developed an inoculation method for testing wheat hybrids on resistance to *Ustilago tritici*. His study of the reactions of wheat varieties to different physio's of the loose smut is of general importance.

In QUANJER's laboratory H. VAN VLOTEN studied among others attack of the Douglas fir by *Rhabdocline pseudotsugae*. He and JOHANNA WESTERDIJK pleaded simultaneously for more research in tree diseases in order to obtain more knowledge of some diseases and of the resistance to disease in different tree varieties. VAN VLOTEN continued his research on *Dothichiza populea* and *Melampsora larici-populina* of poplars after he had been nominated director of the "Forest Research Station De Dorschkamp" at Wageningen set up by "The National Council for Applied Scientific Research in the Netherlands".

In Baarn CHRISTINE BUISMAN started research on the Dutch Elm disease and HENRIËTTE KONING on the poplar cancer. Later these subjects, as far as selection and breeding were concerned, were also incorporated in the programme of the Forest Research Station. Pure scientific research on these diseases was continued at the "Willie Commelin Scholten" laboratory.

Also in the centra of specialized cultures phytopathological research became more important. At the Laboratory for Bulb Research VAN SLOGTEREN's hot water and hot air treatments of daffodils and hyacinths were readily introduced into practice. Steaming of soil was another treatment for the benefit of the grower. In the meantime fundamental problems concerning the metabolism of healthy bulbs were studied. The growers, who highly appreciated the results of the research, gave financial support for new buildings and modern instruments. The laboratory is still very well equipped.

In 1927 also the growers society in the "Westland" glass district realized the importance of research, which resulted in the establishment of an institute of wider scope, later on called the "Horticultural Experiment and Research Station, Naaldwijk". Fungal parasites of cucumber and tomato were studied as well as physiogenic diseases.

In 1939 the “Experimental Station for Floriculture in the Netherlands” was established at Aalsmeer, concentrating on diseases of *Cyclamen*, *Gerbera* and other ornamentals.

At the “Governments Seed Testing Station” gradually more attention was paid to parasites present on or in seeds. In 1938 LUCIE C. DOYER started her experiences in this field in a publication which proved to be fundamental for future research based on international cooperation.

In the beginning of the 20th century the importance of growing healthy seeds was also understood by agriculturists, who wanted a field inspection before the testing of the harvested seeds.

In 1932 the “General Netherlands Inspection Service for Seeds of Field Crops and for Seedpotatoes” started its work. The strict control by its officers meant that diseases apparently nearly disappeared. Later on field inspection was also extended to horticultural crops and trees. The healthy state of the crops was not in the last place due to the officials of several Governmental organisations. Many of them were specialists in plant diseases, in close contact with growers and farmers and also well informed about the latest development in research. They were giving advice, carried out inspection and taught at different types of schools. Because the symptoms of many diseases had become familiar, other symptoms hitherto not understood began now to ask the research workers’ attention, and consequently diseases of minor importance could be discovered and prevented.

Diseases of oats on acid and also on alkaline soils were controled by magnesium and manganese gifts respectively. A third type of symptoms occurring on newly reclaimed sandy soils, appeared to be due to copper deficiency. Next to these studies mainly carried out at the “Institute for Soil Fertility” at Groningen deficiency problems were also studied in other laboratories. MARIA P. LÖHNIS continued her studies on the influence of minor elements on the health of crop plants for several years after the second world war.

In the period between the two world wars the classical phytopathological methods were developed with which every young phytopathologist still has to become acquainted. A practical problem was studied in the field and in the laboratory. By performing cross-inoculations one tried to get more knowledge of the pathogen’s spectrum, varieties were tested on resistance, the influence of nutrients on the plant was studied and means for control were tried out. Two aspects of research are clearly seen in the work programs of the “Willie Commelin Scholten” laboratory and the Laboratory for Mycology and Potato Research. In the former research was mainly done in the laboratory but in the latter – having the disposition of 6 ha of land – one was more directly concerned with the diseased crop or the diseased plant. Though at both laboratoria the methods of teaching were rather similar, it were probably the interests of the students, future biologists and agriculturists respectively, which influenced the character of the problems taken into consideration. From both institutes young phytopathologists went to agricultural stations in the former Netherlands Indies, where diseases of tropical crops were studied.

It was also in this period that phytopathology which in the beginning of the 19th century seemed to consist of a collection of separate cases of disease, was built up to a science with the help of numerous phytopathologists from all over

the world. In 1919 APPEL and WESTERDIJK tried to bring phytopathology on a more scientific base by proposing a classification system based on disease symptoms. Many years later QUANJER tried to modify this rather static system into a more dynamic one based on physiological characters. The need of the use of uniform terms in phytopathology was felt by GERHARDA WILBRINK. She presented a list of such terms to the 6th International Botanical Congress held at Amsterdam in 1935.

After the second world war the country was in a desolate position. Export had to be stimulated but for conquering markets superior quality of the agricultural and horticultural products was necessary and therefore more specialized research was wanted. New institutes were formed such as the "Forest Research Station De Dorschkamp", the "Association for the Study of Leguminous Crops", the "European Association for Potato Research", the "Foundation for Growing and Processing of Flax in the Netherlands", the "Experimental Station for Market-Gardening" and the "Netherlands Grain Centre" which promoted the study of the yellow rust of wheat and other diseases of cereals. The most important one of the point of view of phytopathology was the "Institute of Phytopathological Research", under direction of J. G. TEN HOUTEN, with the aim to carry out research on diseases and pests of crops in order to find suitable control methods. A great many of agriculturists and biologists found a place in the different departments of which there are nowadays eight. Next to a mycological department, where fungal diseases were studied, and a department of biochemistry, a department for plant disease resistance was set up, from where infection material was distributed to private plant breeders and plant breeding institutes for testing new varieties on their resistance to diseases.

In another department damage of crops due to air pollution was studied. The wide scope of these investigations makes it impossible to deal with them in this survey. Research projects of shorter duration came to an end in a few years but other questions asked for more intensive studies, and had therefore to be performed without pressure from the side of the growers. This was in line with the tendency in the Netherlands to study phytopathology in a more fundamental way. This became possible by applying modern methods such as electron microscopy and filming, chromatography or electrophoresis, the use of isotopes and application of serological methods. By growing plants in conditioned rooms more uniform experimental results could be obtained than beforehand. Cooperation between phytopathologists, physiologists, biochemists and physicists resulted in a better insight in the metabolism of healthy and diseased plants. The study of the "Working Party for Internal Therapy of Plant Diseases", undertaken by A. J. P. OORT and G. J. M. VAN DER KERK, Institute for Organic Chemistry T.N.O., Utrecht, is an example of such a cooperation.

Phytopathologists under supervision of the director of the "Willie Commelin Scholten" laboratory, LOUISE C. P. KERLING, cooperated with chemists of the Laboratory of Organic Chemistry of the University of Utrecht under supervision of C. A. SALEMINK.

The Netherlands Phytopathological Society contributed substantially to the development of phytopathology in the Netherlands. One of the most fascinating aspects of this science is the dynamic character of the co-habitation of the host plant and its pathogen. Even when grown under conditioned circumstances the diseased plant appears to be the most unstable factor in experiments. The idea

that a plant once resistant to a parasite would keep its resistance appeared to be wrong.

Life cannot be understood easily. The phytopathologists present at the centenary of the Dutch Phytopathological Society will perhaps know more about it!

I want to express my thanks to Mr. W. H. SCHUSTER for his valuable help in sorting out literature, needed for this study.

LITERATUUR

- APPEL, OTTO & JOHANNA WESTERDIJK, - 1919. Die Gruppierung der durch Pilze hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten. Z. PflKrankh. 29:176-186.
- BRUYN, HELENA L. G. DE, - 1952. Pathogenic differentiation in *Phytophthora infestans* (Mont.) DeBary. Phytopath. Z. 18:339-359.
- DIRECTIE VAN DEN LANDBOUW, - 1907. Een en ander betreffende de Regeeringsbemoeiingen in zake den Landbouw. Gebrs. van Langenhuysen. 's-Gravenhage.
- DIRECTIE VAN DEN LANDBOUW, - 1927. Gedenkboek uitgegeven bij gelegenheid van het vijftigjarig bestaan der Rijkslandbouwproefstations. Alg. Landsdrukkerij. 's-Gravenhage.
- DOYER, L. C., - 1938. Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand. Int. Ver. Samencontrole. Wageningen.
- FREDERIKS, K. J., - 1913. De Nederlandsche Landbouw-Wetgeving toegelicht uit de officieele parlementaire bescheiden en de jurisprudentie. A. Plantenziektenwet. Nederl. Landbouw-Comité. Roelants. Schiedam.
- HOUTEN, J. G. TEN, - 1950. Verslag van de werkzaamheden van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek in 1950. Jversl. Inst. plziektenk. Onderz.:8-17.
- INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID GRONINGEN, - 1965. Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van het 75-jarig bestaan 1890-1965.
- KRELAGE, E. H., - 1946. Drie eeuwen bloembollenexport: 1-791. Rijksuitgeverij, Dienst van de Ned. Staatscourant, 's-Gravenhage.
- LUJK, A. VAN, - 1934. Untersuchungen über Krankheiten der Gräser. Meded. Phytopath. Lab. Willie Commelin Scholten 13:1-22.
- MORSTATT, H., - 1920. Die Entwicklung der Pflanzenpathologie und des Pflanzenschutzes. Naturw. Wschr. N.F. 19:817-822.
- OORT, A. J. P., - 1947. Stuifbrand specialisatie, een probleem voor de kweker. Onderzoekingen over stuifbrand III. Tijdschr. PlZiekt. 53:25-43.
- OORTWIJN BOTJES, J. G., - 1937. Rede uitgesproken op de Buitengewone Algemene Vergadering van de Ned. Alg. Keuringsdienst, gehouden op 7 juli 1937. In: Jversl. Ned. alg. Keur-Dienst (N.A.K.) 5:81-98.
- PLANTENZIEKTENKUNDIGE DIENST, - 1924. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundige Dienst. Versl. Meded. plziektenk. Dienst Wageningen 37.
- PROEFTUIN Z.H. Glasdistrict te Naaldwijk, - 1940. Eenige historische aantekeningen bij het 40-jarig jubileum van de proeftuin Z.H. Glasdistrict en de beteekenis van ons district voor den tuinbouw in Nederland. Jversl. Proeftuin zuid.-holl. Glasdistr. Naaldwijk 1940:12-16.
- QUANJER, H. M., - 1919. De noodzakelijkheid van wetenschappelijk onderzoek van de aardappelplant en hare cultuur. Directie van de Landbouw. 's-Gravenhage.
- RAALTE, M. H. VAN, - 1952. Inwendige therapie van infectieziekten bij planten. Vakbl. Biol. 32:20-210.
- RITZEMA BOS, J., - 1895. Het phytopathologisch onderzoek in Nederland, en het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten te Amsterdam. Tijdschr. PlZiekt. 1:1-12.
- RITZEMA BOS, J., - 1902. Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten. Verslag van onderzoekingen, gedaan in- en over inlichtingen gegeven van wege bovengenoemd laboratorium in het jaar 1901. Tijdschr. PlZiekt. 8:1-84.
- ROOSJE, G. S., - 1959. Het schurftonderzoek in Nederland van 1955 t/m 1958 II. Laboratoriumonderzoek van infecties door ascosporen en conidiën. Meded. Dir. Tuinb. 22:441-447.
- SLOTEREN, E. VAN, - 1935. Het wetenschappelijk onderzoek ten bate der bloembollencultuur van 1917-1935 verricht in het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek. Inst. v. Phytopathologie Lab. v. Bloembollenonderzoek te Lisse.

- VEREENIGING TOT OPRICHTING EN INSTANDHOUDING VAN DEN PROEFTUIN TE AALSMEER, – 1940.
Jversl. Vereen. Proeftuin Aalsmeer 1939–1940.
- VLOTEN, H. VAN, – 1938. Het onderzoek naar de vatbaarheid van populieren voor aantasting door *Dothichiza populea* Sacc. et Briard. (eerste verslag) Tijdschr. ned. Heidemaatsch. 50:77–92.
- WESTERDIJK, JOHANNA, – 1937. Die Notwendigkeit der Anfälligkeitsprüfungen unserer Laub- und Nadelhölzer. Angew. Bot. 19:119–127.
- WESTERDIJK, JOHANNA, – 1954. Siebenundvierzig Jahre Arbeit in der Phytopathologie. Mitt. biol. BundesAnst. Ld-u. Forstw. 80:12–16.
- WILBRINK, G. – 1935. The need of uniform terms in plant immunology. Proc. Int. Bot. Congr. 6, 2:204–206.

Gedeelte van een groepsfoto, gemaakt in 1909. Zittende: Prof. Dr. J. RITZEMA Bos. Daarachter: Prof. Dr. H. M. QUANJER (1879–1961), van 1918 tot 1949 hoogleraar in het plantkundig deel van de plantenziektenkunde te Wageningen, en Dr. P. VAN DER GOOT, die zich met de studie van bladluizen bezig heeft gehouden.

Part of a group-photograph, taken in 1909. Sitting: Prof. Dr. J. RITZEMA BOS. Behind: Prof. Dr. H. M. QUANJER (1879–1961), professor of phytopathology at Wageningen, and Dr. P. VAN DER GOOT, who was engaged in the study of aphids.

De afbeelding is vervaardigd door de heer G. EIMERS, fotograaf van de afdeling Fytopathologie van de Landbouwhogeschool, naar een groepsfoto die op de afdeling Agrarische Geschiedenis wordt bewaard.

