

# Prognose van plantenziekten

door

Prof. Dr H. M. Quanjer

Landbouwhoogeschool

De wereldoorlog van 1914-1918 heeft de beteekenis van wetenschappelijk onderzoek voor de Volkswelvaart naar voren doen komen, hetgeen o.a. tot uiting kwam door de instelling eener „Wetenschappelijke Commissie voor Advies en Onderzoek in het belang van de Volkswelvaart en Weerbaarheid”. De belangstelling hiervoor is sedert dezen tijd nog geregeld en belangrijk toegenomen; hiervan getuigt de „Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek” (T.N.O.), die uit de genoemde commissie voortkwam. Reeds kort na de oprichting der oorspronkelijke Commissie werden Prof. Dr Joh.<sup>a</sup> Westerdijk en de schrijver dezer regelen door haar bestuur uitgenoodigd om voorstellen te doen voor Onderzoek op plantenziektenkundig gebied. Professor Westerdijk vestigde de aandacht der Commissie op resultaten, die in Hongarije op grond eener zeer intensieve studie van den „valschen meeldauw” van den wijnstok waren verkregen en stelde voor een dergelijk onderzoek over „de” aardappelziekte te doen verrichten. Door den schrijver werd de aandacht gevestigd op de wenschelijkheid van verdere studie der bladrolziekte van den aardappel. Beide denkbeelden werden in overweging genomen, hetgeen leidde tot aanstelling van een onderzoeker, die zich met het eerste vraagstuk heeft bezig gehouden, terwijl de belangstelling van de Commissie ook stimuleerend heeft gewerkt op onderzoekingen, die reeds aan de Landbouwhoogeschool over de bladrolziekte verricht werden. De mogelijkheid van prognose van plantenziekten is door het werk, dat sedert dien tijd te Baarn, te Wageningen en elders verricht is, duidelijk in het licht gesteld. Van onderzoekingen op dit gebied zal hier een kort overzicht worden gegeven.

Slechts enkele voorbeelden zullen worden gekozen; een volledige opsomming zou te veel plaats innemen.

## De „valsche meeldauw” van den wijnstok

Deze ziekte wordt veroorzaakt door *Plasmopora viticola*, een zwam, die enkele punten van overeenkomst heeft met *Phytophthora infestans*, de oorzaak der aardappelziekte. De genoemde parasiet van den wijnstok overwintert in den vorm van duurzame sporen in het afgevallen blad. Kort na de kieming dezer sporen in het voorjaar ontstaan zwerm-sporen, die, wanneer het warm en vochtig is in de maand Mei, een eerste nog geringe aantasting van het jonge blad te weeg brengen. Hiervan is de productie van nieuwe zwerm-sporen ongeveer 20 dagen later het gevolg. Het Hongaarsche onderzoek had nl. aan het licht gebracht, dat in dien tijd van het jaar de incubatie  $\pm$  20 dagen duurt. Sproeit men kort voor het eind van deze periode met Bordeauxsche pap, dan wordt een tweede uitbreken der ziekte zeer krachtig geremd. De infectie, die uitgaat van de zwerm-sporen, welke ondanks deze behandeling tot ontwikkeling komen, wordt gevolgd door een incubatietijd, die in Juni ongeveer 13 dagen duurt, zoodat men weet, wanneer het moment van een tweede besproeiing daar is. In Juli duurt de incubatietijd ongeveer 9 dagen, waaruit men afleiden kan het tijdstip voor een derde besproeiing.

Op grond dezer feiten is in Hongarije leiding gegeven aan de bestrijding, die

vroeger op door de kweekers zelf gekozen tijdstippen plaats had, hetgeen niet altijd het gewenschte resultaat had. Men heeft ook in andere landen, o.a. in Baden, de Hongaarsche methode van bestrijden met eenig succes toegepast, ofschoon in landen met een minder sterk uitkomend continentaal klimaat van de beschreven werkwijze nogal sterk wordt afgeweken.

### „De aardappelziekte”

Ook de verbreiding van de aardappelziekte komt door zwermsporen tot stand. Kan op grond van een juistere keuze van de tijdstippen van besproeiing met Bordeauxsche pap de ziekte beter dan te voren worden bestreden? Dit was de vraag, welke aan de Commissie werd voorgelegd. Het onderzoek, dat voor de beantwoording dezer vraag noodig was, werd toevertrouwd aan Mej. Dr. *M. P. Löhnis*. Al dadelijk stuit men op de moeilijkheid, dat men niet weet, hoe het eerste ontwakken van de parasiet uit de winterrust plaats heeft. Wel is gebleken, uit een te Wageningen door Mej. *H. L. G. de Bruyn* verricht onderzoek, dat de zwam in den grond o.a. in den vorm van duurzame sporen overwintert, maar hoe uit dezen rusttoestand nieuw leven opbloeit, is nog door niemand gevonden. Een eerste begin van ziekte op de jonge stengels leidt meestal nog niet tot epidemische uitbreiding. Pas wanneer in den zomer warm, broeierig weer heerscht, treedt de ziekte op de bladeren op, en zij verspreidt zich snel. Belangrijk in het werk van Mej. *Löhnis* is vooral geweest, dat zij met de hulp van plaatselijke waarnemers in de jaren 1919 t/m 1922 het tijdstip van het eerste uitbreken der ziekte in verschillende deelen van ons land heeft vastgesteld. Zij heeft nagegaan, of dit optreden in verband kon worden gebracht met bepaalde weersfactoren, die heerschten in een tijd van 3 tot 10 dagen vóór het uitbreken; zij had n.l. bepaald, dat dit de duur der incubatieperiode is. Het gezochte verband werd door haar echter niet gevonden.

Prof. *van Everdingen* heeft naar aanleiding van dit onderzoek de weersgesteldheid gedurende de twee weken voorafgaande aan de tijdstippen van optreden ook nog eens nagegaan. Hij beschouwde daarbij niet de afzonderlijke factoren, maar het complex van invloeden, waarvan men kan aannemen, dat zij de aardappelbladeren zoo lang vochtig houden als voor de vorming en de ontkieming der zwermsporen noodig is. Hij vond daarbij, dat er bijna steeds binnen twee weken vóór het uitbreken der ziekte een kritisch etmaal was voorgekomen, gekenmerkt door:

1. Temperatuur 's nachts gedurende minstens 4 uur onder het dauwpunt.
2. Minimumtemperatuur gelijk aan of boven 10 °C.
3. Bewolking op den volgenden dag 0,8 of hooger.
4. Regenval op dien dag minstens 0,1 mm.

Het onderzoek wordt sedert 1926, het jaar, waarin Prof. *van Everdingen* zijn resultaat publiceerde, aan het Meteorologisch Instituut met medewerking van den Plantenziektenkundigen Dienst voortgezet.

Wanneer men de verslagen van dit werk, die telken jare door dien Dienst worden gepubliceerd, naleest, dan ziet men dat het uitbreken der ziekte dikwijls door een kritisch etmaal in den zin van Prof. *van Everdingen* in de laatste twee weken is voorafgegaan, maar dat er toch ook, het eene jaar meer dan het andere, kritische etmalen voorkomen, welke niet binnen dien tijd door uitbreken der ziekte worden gevolgd, of dat de ziekte uitbreekt, zonder dat er een kritisch etmaal is voorafgegaan op een tijdstip, waarop men het had mogen verwachten. Ter verklaring van deze vrij talrijke uitzonderingen wordt er dan o.a. op ge-

wezen, dat men niet weet of de aan de meteorologische stations waargenomen grootheden overeenstemmen met die, welke op de aardappelvelden voorkomen; dat kort na een kritisch etmaal het weer zoo droog kan worden, dat de ziekte in haar ontwikkeling wordt geremd; en dat de personen, die zich belasten met het rapporteeren der ziekte, niet altijd even actief zijn.

#### De „knopsterfte” van de sering

In Aalsmeer, waar in den winter groote partijen sering in bloei getrokken worden, neemt men in sommige jaren waar, dat vele knoppen na het plaats in de trekkas afsterven. Prof. *Klebahn* in Hamburg vond in het begin van deze eeuw, dat dit afsterven veroorzaakt wordt door de zwam *Phytophthora syringae*.

Maar hoe de zwam in de knoppen komt, is te Wageningen ontdekt door de eerder genoemde *Mej. de Bruyn*.

Zij vond, dat de zwam in vochtige voorzomers de onderste bladeren aantast en een ziekte veroorzaakt, waarop eigenlijk niemand had gelet. Als er in Augustus of September een periode volgt, waarin het bijna alle dagen regent, dan gaat de zwam zich zeer sterk uitbreiden, niet alleen over een grooter aantal bladeren, maar ook over een grooter gedeelte der bladschijven. Zoo groeit zij zelfs door de bladstelen in de schors en het hout. Langs dezen weg bereikt zij de okselknoppen. De jaren 1912 en 1918 waren door zulke vochtige nazomers gekenmerkt en in Januari 1913 en 1919 werd het afsterven der knoppen op groote schaal waargenomen. Hier kan men dus vier maanden van te voren voorspellen, of de ziekte zal optreden.

#### De „bladrolziekte” van den aardappel

Dit is een virusziekte, die de schrijver door anatomisch en physiologisch onderzoek had leeren onderscheiden van andere ziekten, waarmee men haar vroeger verwarde, en van welke Dr *Oortwijn Botjes* heeft aangetoond, dat zij door bladluizen en vooral door de „perzikbladluis” wordt verspreid. Gevleugelde individuen van deze luis trekken in den herfst van de groene planten, waarop zij in vele op elkaar volgende ongeslachtelijke generaties gedurende den zomer leefde, naar den perzikboom, waar manlijke en vrouwelijke individuen ontstaan. In den zomer worden geen eieren gevonden, maar na de bevruchting worden in de bladoksels van den perzikboom eieren gelegd. In dezen vorm overwintert het dier. In de lente heeft op het jonge perzikblad eerst vermenigvuldiging langs ongeslachtelijken weg plaats, waarna gevleugelde individuen naar de groene gewassen vliegen, waarvan de aardappelplant een der meest geliefde is. In jaren, waarin het weer in de periode dezer „migratie” gekenmerkt is door regen en wind, komt er van de vestiging op het zomergewas minder terecht dan in jaren, waarin droog en helder weer het trekken begunstigt.

In de laatste week van Mei en de eerste week van Juni 1937 was het zonnig weer en 1939 en 1940 waren in die periode nog rijker aan zonneschijn. Het gevolg daarvan was, dat men in de daarop volgende zomers op de aardappelplanten veel meer bladluizen aantrof dan in andere jaren. Terwijl dit reeds op zich zelf wegens verlies aan suikerhoudend vocht, dat de luis aan het aardappelloof onttrekt, schadelijk was, zou daar nog een veel grooter nadeel uit voortvloeien. Want de bladluizen, die op een bladrolzieke plant terecht komen, zuigen daar sap uit, waarmede zij, mobiel als zij in deze periode zijn, andere planten besmetten. In het jaar, waarin deze planten besmet worden, komt de bladrolziekte, die een zeer langen incubatietijd heeft, nog niet of in geringe mate tot uiting.

Pas het volgend jaar ziet men haar in volle hevigheid. Hier heeft men dus een voorbeeld van een prognose op zeer langen termijn. In de jaren, waarin deze volgen van bladrolziekte zelfs over onze anders zoo bevoorrechte streken van potgoedcultuur gekomen zijn, stond men er vrijwel machteloos tegenover. Het getuigt van een verzienden blik, dat de Directeur van de nieuwe Zuiderzee-polders den aanplant van de perzik in deze gebieden verbiedt en het verdient ernstige overweging om dezen boom uit te roeien in het Noorden van ons land, waar zijn economische beteekenis toch maar gering is.

#### De „karwijmot“

Van dit insect, *Depressaria nervosa*, dat ruim 10 jaar geleden groote schade in Groningen aanrichtte, is de levenswijze bestudeerd door Mevrouw Dr Venema-Schaeffer. De vlindertjes, die in boerderijen verscholen overwinteren, vliegen op warme, windstille avonden en nachten in Maart en April naar de karwijvelden. Als men ter hoogte van het gewas jampotjes met geranium-suikerwater heeft opgesteld, komen zij daar op af. Uit de aantallen der op deze wijze gevangen motjes kon men het verloop van de vlucht afleiden. Ook kan men dit doen door in het eind van Maart en het begin van April enkele vierkante meters van een karwijveld eenige malen achtereen af te zoeken, waarbij men met wat oefening de hokvaste wijfjes spoedig leert vinden. Ongeveer 10 dagen nadat een maximum bereikt is, worden de eitjes op de karwijplanten gelegd. De ontwikkeling der rupsjes uit de eieren neemt 22 tot 33 dagen in beslag. Pas in het einde van hun groei zijn zij door spinsel en nog iets later door zich in te boren in de stengels beschut tegen chemische middelen. De bestrijding moet dus plaats vinden als de rupsjes jong zijn en men kan het beste tijdstip daarvoor vaststellen, als de vlindervluchten geregistreerd zijn. Wanneer er tengevolge van warm weer in den vliegtijd een duidelijke hoofdvlicht is geweest, komen de rupsjes vlug na elkaar uit en heeft de bestrijding meer succes dan wanneer de vlindertjes slecht weer troffen; dan duurt het lang, eer alle eieren zijn afgezet, en ook de rupsjes verschijnen dan zeer ongelijktijdig, met alle bezwaren, die daaruit voor de bestrijding voortvloeien. Uit proeven van Ir P. Blijdorp, die het onderzoek van Mevr. Venema heeft voortgezet, blijkt dat bestuiving met Derris-poeder de beste resultaten opleverde.

#### De „draaihartigheid“ van kool en verwante gewassen

In 1905 werden door schrijver dezes de maden van de glamug, *Contarinia torquens* in de oksels der koolplanten gevonden en kon hij aantoonen, dat dit dier de oorzaak is van de opzwellung van den voet der bladstelen en de verdere ziektesymptomen, die men met den naam „draaihartigheid“ aanduidt. In de jaren 1936-1940 heeft Dr Leefmans door het plaatsen van vangbakken over den grond, waar kool geteeld werd, het aantal der muggen bepaald, die zich in het eind van Mei tot ver in Juni en in sommige jaren tot in Juli uit den grond, waarin de verpoping plaats vond, omhoog werken. Er zijn voorloopers, hoofdvluchten en nakomers. Als er 10 per vierkanten meter uitkomen, zal er weinig draaihartigheid optreden: een aantal van 30 muggen of meer per vierkanten meter doet een jaar met veel ziekte verwachten.

Wanneer er hoofdvluchten zijn, wordt aangekondigd, dat de tijd gekomen is om te sproeien met nicotine- of pyridine-houdende vloeistoffen, die een doo-dende werking hebben op de eieren en de pas uitgekomen maden. Vroeger, toen men sproeide als men de ziekte zag verschijnen, dus als deze maden door

de opgezwollen bladstelen reeds min of meer beschermd waren, was het resultaat der bestrijding meestal teleurstellend.

Sinds de ontwikkeling van het dier door het onderzoek van Dr *Leefmans* beter bekend is, kan men het juiste tijdstip voor de bestrijding kiezen. Dit wordt per radio bekend gemaakt. Er wordt tweemaal per week besproeid tot de radio het sein van ophouden geeft. In jaren, waarin het tijdens het uitkomen der muggen zeer droog wordt, zijn de vluchten in de lengte gerekt en komen de late muggen van de eerste generatie nog uit als de voorloopers der tweede generatie reeds verschijnen; dan moet men de bestrijding vele keeren herhalen en is het resultaat minder groot.

#### *De „schurftziekte” van appel en peer*

De schurftziekte van de eerstgenoemde ooftsoort wordt door *Venturia inaequalis*, die van de tweede door *V. pyrina* veroorzaakt. In verschillende landen heeft men onderzoek verricht om na te gaan, of ook deze zeer ernstige ziekten zich op grond van prognose op korten termijn beter laten bestrijden. In Amerika is men daarin geslaagd; men waarschuwt b.v. in den staat Ohio van een centraal punt uit kort voor het tijdstip, waarop besproeid moet worden.

In Denemarken heeft men een poging om hiertoe te geraken met het oog op de onbestendigheid van het weer opgegeven.

In Nederland werd door den Plantenziektenkundigen Dienst tot nu toe nog het standpunt ingenomen, dat door *Van Poeteren* in 1928 met de volgende woorden is aangeduid: „De ontwikkeling van de parasiet houdt rechtstreeks verband met de ontwikkeling van het gewas, zoodat als dit een zeer bepaald punt heeft bereikt, het tijdstip voor de bestrijding van de parasiet ook daar is.” Men ziet in sommige jaren wel een gunstig resultaat van deze bestrijding maar in andere jaren niet. Om een eigen oordeel over deze zaak te verkrijgen, heeft de schrijver van 1938 af elk jaar door studenten laten onderzoeken, hoe en wanneer de schurftzwam uit de winterrust ontwaakt. Bevestigd kon worden wat in het buitenland ook was gebleken, nl. dat de zwam van de appelschurft hoofdzakelijk in de bladeren overwintert. In deze bladeren rijpen de vruchtlichamen in het vroege voorjaar, en als eind Maart of in April de eerste ascosporen rijp zijn, stooten de vruchtlichamen, zoodra zij met regen doordrenkt zijn, deze ascosporen met kracht in de lucht. Zij kleven vast op de voorwerpen, waarop de wind ze deponeert en die, als het jonge, uit de knoppen bottende appelblaadjes zijn, al heel spoedig geïnfecteerd worden.

De pereschurftzwam overwintert behalve op het afgevallen blad ook nog op het jonge hout. Dit kunnen wij hier buiten beschouwing laten, daar het met het oog op de prognose van weinig beteekenis is.

Te Wageningen wordt het moment van het uitkomen der ascosporen in het voorjaar bepaald door dagelijks glaasjes te onderzoeken, die enkele millimeters boven schurftig blad van het vorige jaar buiten op een met filtreerpapier bekleed plankje zijn bevestigd. Als er regen valt, wanneer de ascosporen rijp zijn, vindt men ze op deze glaasjes. De „voorloopers” verschijnen omstreeks 1 April; later komen er belangrijker hoeveelheden vrij, zoodat men van „hoofdvluchten” spreekt, tenslotte kunnen nog tot in Juni „nakomers” worden opgevangen. Reeds in de eerste beide jaren van het onderzoek bleek het onjuist te zijn, dat de ontwikkeling van de parasiet verband houdt met die van het gewas. In 1938 was er een „hoofdvlucht” van ascosporen, toen de knopontwikkeling van den appel reeds ver was voortgeschreden; in 1939 toen de knoppen nog

maar pas aan het uitschuiven waren. In 1940 en 1941 zijn op verzoek van den schrijver door enkele Rijkstuinbouwconsulenten in het Zuiden van ons land proeven genomen, waarbij bespuiting volgens de gangbare methode, dus gericht op de knopontwikkeling, vergeleken werd met bespuiting, uitgevoerd zoo spoedig mogelijk na een uit Wageningen geseind bericht over de ascosporen-uitspuiting. In 1940 had de tweede methode geen voordeelen boven de eerste, omdat er geen verschil van beteekenis was tusschen de tijdstippen, die op grond van de eerste methode gekozen werden, en die, welke vanuit Wageningen werden bekend gemaakt. In 1941 had de tweede methode in al de vijf streken van ons land, waar zij beproefd werd, voordeelen boven de eerste; in de Betuwe en de Hoeksche Waard waren die voordeelen zeer groot. Men kon b.v. in de Betuwe in den zomer en nazomer de Goudreinetten, die „volgens Wageningen” op 18 en 19 April besproeid waren, als een gezonde oase herkennen te midden van de Goudreinetten, die door de meeste fruittelers in de week van 21–26 April besproeid waren.

Deze boomen hadden een ijleren bladstand, doordat veel blad was afgevallen, terwijl langzamerhand ook de vruchten gingen afvallen. Het verschil in bladstand, in bezetting met vruchten en in kwaliteit van de vruchten was opvallend en velen, die de toedracht der zaak niet kenden, meenden dat de boomen door de buitengewoon sterke droogte, die tot Augustus geheerscht had, beschadigd waren. Bijna altijd wil men een verband tusschen het weer en den gezondheids-toestand der planten leggen, maar de oppervlakkigewaarnemer deed dit verkeerd. Het verband was er wel, maar op geheel andere wijze, het moest nl. teruggebracht worden op de regens van 20 April, die een hoofdvluht van ascosporen en een besmetting van de pas uitgeschoven blaadjes hadden teweeg gebracht.

Het kan niet worden ontkend, en van de zijde van den Plantenziektenkundigen Dienst werd daar zeer de nadruk opgelegd, dat er aan de toepassing van de nieuwe inzichten nog groote bezwaren verbonden zijn. De boomen moeten feitelijk reeds besproeid zijn op het tijdstip van het uitstooten der ascosporen. De tijd om te waarschuwen kan te kort zijn en men kan te laat komen, als men wacht op de rijping der ascosporen. Er wordt nu getracht, dit bezwaar te ondervangen door in de rijpingsperiode elken dag blad van buiten naar binnen te brengen in een minder koude en zeer vochtige omgeving. Zoo kan men de rijping enkele dagen bespoedigen en tijdiger waarschuwen.

Verder valt er ook nog veel te onderzoeken o.a. over de verdere ontwikkeling van de ziekte na den bloei, maar op dit en andere vraagstukken kan hier niet worden ingegaan.

### *Slotbeschouwing*

Uit de verschillende voorbeelden blijkt, dat men langs twee wegen tot een prognose van plantenziekten kan komen.

Ten 1e, door telken jare nauwkeurig op te teekenen de tijdstippen van verschijnen, den graad van hevigheid en van verdwijnen van belangrijke plantenziekten.

Ten 2e, door nauwkeurige studie van het ontwaken uit de winterrust, de infectie, de periodieke toeneming, hoogtepunten en afnemning van de aantallen der veroorzakende parasieten.

Deze methoden nemen dan ook een steeds grootere plaats in in het werk der jongere onderzoekers, die werkzaam zijn aan de Laboratoria der phytopathologische Instituten, den Plantenziektenkundigen Dienst en de Land- en Tuinbouwvoorlichtingsdiensten, terwijl de medewerking der Meteorologen hierbij van groote waarde zal blijken te zijn.