

VERANTWOORDE ZIEKTENBESTRIJDING IN DE NEDERLANDSE AKKERBOUW

Justified control of diseases and pests in Dutch agriculture

H. J. DE BRUIN

Rijkslandbouwconsulent voor Plantenziekten, Wageningen

INLEIDING

In de natuurlijke levensgemeenschappen heerst min of meer een toestand van evenwicht. Zodra de mens op de één of andere wijze gaat ingrijpen, betekent dit vrijwel steeds een grondige verstoring van dit evenwicht.

Landbouw bedrijven is één van de manieren, waarop de mens de natuurlijke toestand probeert te wijzigen in een voor hem gunstige zin. Eén van de gevolgen hiervan is het naar voren komen van ziekten en plagen, omdat de levensomstandigheden voor bepaalde organismen door dit ingrijpen aanzienlijk gunstiger worden. Ziekten en plagen hebben de landbouw dan ook van oudsher vergezeld en zullen dit blijven doen. Naarmate de teelt een eenzijdiger karakter draagt, zullen de ziekten grimmiger optreden en een grotere tol eisen.

Sinds de komst van de kunstmest is de landbouw veel minder afhankelijk geworden van bepaalde vruchtwisselsystemen, die men voorheen moest handhaven teneinde de bodemvruchtbaarheid voldoende op peil te kunnen houden. Men richtte zich veel sterker op financieel aantrekkelijke teelten, waardoor o.a. de suikerbietenteelt in het zuidwesten van het land en de aardappelenteelt in het noorden zich uitbreidden.

De gevolgen openbaarden zich eerst na langere tijd, maar bleven niet uit. Moeheidsverschijnselen bij bieten en aardappelen dwongen de boer af te zien van een te intensieve teelt van deze gewassen. De graanteelt is door het optreden van ziekten eveneens aan bepaalde grenzen gebonden. Ook een intensieve teelt van andere gewassen zoals vlas en erwten leidde tot moeilijkheden. Men heeft geleerd, dat met de komst van de kunstmest de vrijheid in de vruchtopvolgning wel wat groter is geworden, maar dat deze zich toch beslist binnen bepaalde grenzen moet blijven bewegen.

Maar het zijn niet alleen de zogenaamde „vruchtwisselziekten” die de eenzijdig bedreven landbouw belagen. Vele andere ziekten en plagen reageren meer of minder sterk op de intensiteit van de teelt, wanneer de omstandigheden gunstig zijn, zoals bijv. roesten bij granen en insekten bij diverse gewassen.

Door de intensivering van de landbouw werd, tegen het eind van de vorige eeuw, de noodzakelijkheid van een meer systematisch onderzoek op het gebied van de plantenziekten en plagen steeds duidelijker. Na een aarzelend begin is in Nederland een uitstekend geoutilleerd en goed georganiseerd onderzoekapparaat tot stand gekomen. Met behulp hiervan is het gelukt inzicht te krijgen in vele problemen op het gebied van de ziektebestrijding. Hierdoor is een overvloed van gegevens beschikbaar gekomen, zowel over de cultuurmaatregelen die de teler kan nemen als over het gebruik van chemische middelen bij de bestrijding van ziekten en plagen. Het schenkt voldoening bij het 75-jarig bestaan van de Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging te kunnen constateren, dat het nu

technisch mogelijk is vele ziekten en plagen in de landbouw op een onschadelijke afstand te houden.

Voor de praktijk is echter beslissend of de gevraagde offers ook economisch verantwoord zijn, terwijl eventuele neveneffecten van bestrijdingsmiddelen de gemeenschap geen schade mogen berokkenen. Van deze punten zal vooral het eerste hier aan een nadere beschouwing worden onderworpen en wel met betrekking tot de akkerbouw.

UITGANGSPUNTEN

1. Voor het verkrijgen van maximale bedrijfsuitkomsten moet de teler in de gelegenheid zijn het bouwplan zo goed mogelijk aan te passen aan de omstandigheden die voor hem het gunstigst zijn in verband met arbeid, kapitaal en afzetmogelijkheden. Als ziekten en plagen daarbij een belemmering vormen, dan kan het wegnemen hiervan voor de boer niet alleen direct maar ook indirect grote voordelen bieden, waar hij terecht offers voor over heeft.

2. Schade ten gevolge van ziekten interesseert de praktijk alleen, wanneer de bedrijfsuitkomsten daardoor nadelig worden beïnvloed. Dit behoeft zelfs nog niet het geval te zijn wanneer de ziekte duidelijk schade aan de opbrengst toebrengt. Zo zal een boer bijv. niet geneigd zijn in zijn bouwplan een plaats te geven aan minder aantrekkelijke gewassen als hij met de bestaande, ondanks enige opbrengstderving, betere bedrijfsuitkomsten bereikt, omdat ze beter in zijn bedrijfsvoering passen. Men denke maar aan de intensief graantelende gebieden in het noorden van het land.

3. De praktijk moet weten of het economisch verantwoord is eventueel optredende ziekten te bestrijden en op welke wijze het rendement van de bestrijding zo hoog mogelijk kan worden opgevoerd.

RESULTATEN VAN ONDERZOEK TEN BEHOEVE VAN EEN VRIJERE GEWASSENKEUZE

Het plantenziektenkundig onderzoek is in staat geweest in verschillende gevallen de teler ruimere mogelijkheden voor het opstellen van zijn bouwplan te bieden. Enkele voorbeelden mogen dit nader toelichten.

Vroeger moest men bij het vaststellen van de vruchtopvolging ernstig rekening houden met het optreden van verschillende insekten die achterblijven op het perceel van aantasting en vandaaruit het volgende gewas of de gewassen in de naaste omgeving bedreigen. Voorbeelden hiervan zijn de vroege akkertrips (*Thrips angusticeps*), het bietekevertje (*Atomaria linearis*) en verschillende bodembewonende insekten zoals emelten (*Tipula* spp.) en ritnaalden (*Agriotes* spp.). Wanneer hiermee onvoldoende rekening werd gehouden bij de vruchtopvolging kon ernstige schade het gevolg zijn. Deze ernstige belemmering bij de gewassenkeuze is vrijwel weggenomen doordat deze insekten nu op de een of andere wijze met chemische middelen bestreden kunnen worden zonder in de akkerbouw schadelijke neveneffecten op te leveren voor mens, dier of gewas. Het is moeilijk deze grotere vrijheid in geld uit te drukken maar de betekenis ervan moet niet worden onderschat.

Ook bij de vruchtopvolging op hetzelfde perceel heeft het onderzoek mogelijkheden tot grotere vrijheid aangegeven. Hier zal worden volstaan met een enkel voorbeeld uit de nematologie.

Van vele aaltjessoorten is onderzocht, hoe de populaties zich gedragen bij de teelt van verschillende gewassen, waaruit de meest gewenste vruchtwisseling kan worden afgelezen. Voor de teler is dit echter nog niet voldoende. Hij moet nauwkeurig weten waar de schadegrenzen liggen en in welke mate het gewas schade lijdt bij het overschrijden ervan. Het kan nl. economisch verantwoord zijn op besmette grond gewassen te blijven telen tot aan de schadegrens of zelfs daarboven wanneer andere belangen zich hiertegen niet verzetten.

HELLINGA (1942) heeft zich reeds lang geleden in dit vraagstuk verdiept met betrekking tot het bietecysteaaltje (*Heterodera schachtii*). Hij kon een verband vaststellen tussen het aantal cysten in de grond en de te verwachten opbrengstreductie. Het is nu mogelijk met behulp van de resultaten van grondonderzoek vast te stellen wanneer de bieteteelt op besmette percelen nog verantwoord is.

KORT (nog niet gepubliceerde gegevens) heeft onderzocht bij welk aantal cysten van het havercystenaaltje (*Heterodera avenae*) valplekken in zomergranen beginnen op te treden. Hij maakte daarbij onderscheid tussen de verschillende grondsoorten. Met behulp van deze normen is het mogelijk in besmette gebieden scherpe criteria te hanteren, wanneer beslist moet worden over het inschakelen van granen.

SEINHORST (1956) heeft gegevens verzameld over het verband tussen het aantal stengelaaltjes (*Ditylenchus dipsaci*) dat in de grond voorkomt en de mate van aantasting bij uien, rogge en aardappelen.

De praktijk heeft grote behoefte aan dit soort onderzoek en maakt gaarne gebruik van de resultaten.

Van grote betekenis voor een vrijere gewassenkeuze is ook het kweken van resistente rassen. Hoewel het ontstaan van nieuwe fysiologische rassen regelmatig voorkomt, biedt deze methode voor verschillende ziekten de enige oplossing. Bedrijven die dreigden vast te lopen, hebben door de komst van aardappelrassen die resistent zijn tegen het aardappelcysteaaltje (*Heterodera rostochiensis*), weer een verantwoord bouwplan kunnen opstellen. De graanteelt is ondenkbaar zonder rassen die resistent zijn tegen steeds weer andere fysiologische rassen van de gele roest (*Puccinia striiformis*). De wratziekte bij aardappelen (*Synchytrium endobioticum*) zou zonder resistente rassen de bedrijfsvoering op verschillende bedrijven eveneens onmogelijk hebben gemaakt.

Het bovenstaande moge, zij het zeer summier, illustreren hoe het planten-ziektenkundig onderzoek dikwijls in nauwe samenwerking met het veredelingsonderzoek een belangrijke bijdrage kan leveren tot een grotere vrijheid in de gewassenkeuze. In de toekomst zal elk onderzoek dat hiertoe verder kan bijdragen met kracht ter hand genomen moeten worden. De praktijk zal bereid zijn voor de geboden mogelijkheden tamelijk grote offers te brengen, omdat meer vrijheid, direct, maar ook vooral indirect, belangrijke voordelen kan brengen. De rentabiliteit ervan staat veelal reeds bij voorbaat vast.

RENTABILITEITSONDERZOEK

Is het bouwplan eenmaal vastgesteld dan is het zaak de ziekten alleen te bestrijden als het nodig is, en dit met de eenvoudigste middelen en op de efficiëntste wijze. Dit leidt er allereerst toe, dat elke eenvoudige maatregel die genomen kan worden om het optreden van ziekten te voorkomen of uit te stellen, genomen moet worden. Enkele voorbeelden mogen dit nader toelichten.

Het tijdig opruimen van bietekuilen en aardappelafvalhoppen kan het optreden van respectievelijk de vergelingsziekte (*Beta-virus 4*) en de aardappelziekte (*Phytophthora infestans*) sterk vertragen. Het ontsmetten van zaaizaad is zonder enige nadere overweging steeds rendabel te noemen. Voor de knolontsmetting van aardappelen tegen de *Rhizoctonia*-ziekte (*Rhizoctonia solani*) geldt hetzelfde. Een indirect voordeel daarbij is, dat het gewas als gevolg van een snellere jeugdontwikkeling een grotere ouderdomsresistentie tegen bepaalde virusziekten bezit tijdens de zomervluchten van de bladluizen.

Het is onnodig hier nog meer aan toe te voegen. Al deze maatregelen kan men zonder nadere overweging nemen. Ze zijn altijd rendabel. Bovendien dragen vele van de preventieve maatregelen er toe bij het gebruik van chemische middelen tijdens de groei van het gewas te beperken, waarmee kosten worden bespaard en eventueel schadelijke neveneffecten zoveel mogelijk worden voorkomen.

Dikwijls zal het nodig zijn onderzoek te verrichten naar de mate van opbrengstreductie die verschillende beschadigingen veroorzaken om hieruit te kunnen concluderen of bestrijding wel of niet zinvol is. Dit onderzoek is zeer waardevol, niet alleen uit economische overwegingen, maar ook om het gebruik van bestrijdingsmiddelen uit hoofde van allerlei andere bezwaren tot het strikt noodzakelijke te beperken. In verschillende landen is en wordt over dit onderwerp onderzoek verricht, deels door kunstmatige beschadigingen aan te brengen, deels door uit te gaan van beschadigingen veroorzaakt door het desbetreffende organisme zelf.

GRAIGNER (1959) heeft voor verschillende gewassen aangegeven op welke wijze zij reageren op kunstmatige beschadiging. Hij merkt op: „In studying the effects of diseases on crop plants more attention must be paid to the host than it usually receives. The green plant is able to compensate for damage to its organs and a quantitative estimate of this action is essential to rational interpretation of economic losses from disease”.

In Nederland kwamen HEUVER *et al.* (1960) tot de conclusie, dat een kunstmatige beschadiging van het loof van suikerbieten, waarbij 25 tot 50% van het loof werd verwijderd in de periode tussen eind juni en eind augustus, van weinig invloed is op de wortelopbrengst en het suikergehalte. Onderzoekresultaten van JONES *et al.* (1955) in Engeland en ZOGG (1949) in Zwitserland wijzen in dezelfde richting. Ook vroeger in het seizoen kan het assimilatieapparaat van de biet veel schade verdragen zonder opbrengstverlies van betekenis te veroorzaken. Onderzoek van ZANDVOORT & HEUVER (nog niet gepubliceerde gegevens) toonde aan dat ook bij een bladbeschadiging van 50% in het 2-4-bladstadium slechts een geringe verlaging van de wortel- en suikeropbrengst werd veroorzaakt, zoals uit nevenstaande gegevens (tabel I) blijkt.

HEUVER (1960) vond, ondanks flinke aantastingsverschillen door de made van de bietevlieg (*Pegomya hyoscyami*), geen verschillen in opbrengst tussen behandelde en onbehandelde objecten. Dit komt overeen met de resultaten die de ontbladeringsproeven opleverden. Alle gegevens wijzen erop dat de bestrijding van insecten die het assimilatieapparaat van suikerbieten op soortgelijke wijze beschadigen, dikwijls niet rendabel is. Deze kennis heeft er in de laatste jaren toe bijgedragen dat het gebruik van chemische middelen tegen bladbeschadigende insecten van bieten zeer sterk is afgenomen. Soortgelijk onderzoek heeft bij de bestrijding van de erwtebladrandkever (*Sitona lineatus*) aangetoond dat op

TABEL 1. Gemiddelde loof-, wortel en suikeropbrengst van suikerbieten in verhoudingsgetallen (onbehandeld = 100) en het suikergehalte in % van 5 proeven op klei, 4 proeven op zandgrond en 2 proeven op dalgrond in de jaren 1958 tot en met 1960. Tussen haakjes bij onbehandeld de gemiddelde opbrengst in kg/are.

Objecten	Beschadigingstypen	Loof- opbrengst	Wortel- opbrengst	Suiker- gehalte	Suiker- opbrengst
A	50% in het 2-4-bladstadium	97,9	98,3	17,3	98,6
B	100% in het 2-4-bladstadium	100,1	88,9	17,1	87,6
C	50% in het 7-9-bladstadium	101,4	97,8	17,1	96,8
D	100% in het 7-9-bladstadium	97,1	83,2	17,0	81,9
E	onbehandeld	100 (457,8)	100 (504,0)	17,3	100 (86,6)

gronden die veel loof produceren een bestrijding geen voordelen oplevert.

Het is ook onze ervaring dat het herstellingsvermogen van de gewassen vaak veel groter is dan men aanvankelijk vermoedt. Het is echter riskant de resultaten van kunstmatige beschadigingsproeven zonder meer over te brengen op allerlei schade veroorzakende organismen. Ieder geval zal afzonderlijk moeten worden onderzocht. De praktijk heeft behoefte aan nauwkeurige criteria om te kunnen vaststellen, wanneer een bestrijding noodzakelijk is.

In Nederland moet dit soort onderzoek ruim baan krijgen. Het verschaft bovendien de gegevens die de basis vormen voor de waarschuwingdienst van de voorlichtingsdienst. Met behulp hiervan is het mogelijk een grote invloed uit te oefenen om het gebruik van chemische middelen in de akkerbouw tot het strikt noodzakelijke te beperken en het maximale rendement te verkrijgen.

DE BETEKENIS VAN DE WAARSCHUWINGSDIENST VOOR EEN RATIONELE TOEPASSING VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN

De waarschuwingdienst voor de vergelingsziekte

HARTSUYKER (1951) stelde vast, dat de schade die de vergelingsziekte bij bieten veroorzaakt sterk afhangt van het tijdstip waarop de infectie plaatsvindt en de hevigheid ervan (fig. 1).

Met behulp van deze gegevens is het mogelijk vast te stellen, wanneer de bestrijding van bladluizen die het vergelingsziektevirus overbrengen, zinvol is als tijdstip en mate van infectie bekend zijn. Het tijdstip kan worden vastgesteld door het verrichten van luizenwaarnemingen in het veld, waarvoor jaarlijks uitgebreide tellingen door de voorlichtingsdienst worden verricht. De mate van infectie wordt niet alleen bepaald door het aantal luizen maar ook door de virusdruk. Teneinde de virusdruk vast te stellen wordt door het I.R.S. te Bergen op Zoom een schatting gemaakt van het aantal infectiebronnen en de mate waarin ze besmet zijn. Dit laatste wordt vastgesteld door middel van afentingen. Uit het aantal luizen, de virusdruk en het tijdstip waarop de luizen aanwezig zijn, kan met behulp van de schadegegevens worden geconcludeerd of en wanneer een bestrijding van de bladluizen zinvol is. Op deze wijze worden vele zinloze

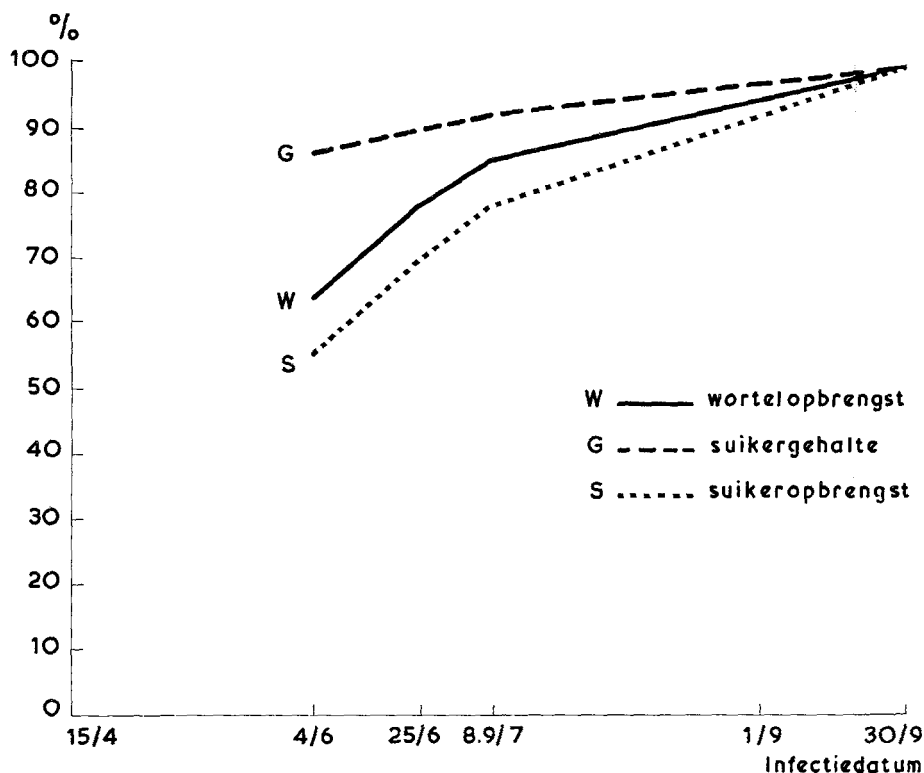


FIG. 1. Verband tussen infectiedatum en opbrengst (naar Med. I.R.S. 21,15 (1951).

bespuitingen voorkomen, waartoe de boer, vooral na jaren met zware schade, gemakkelijk geneigd is.

Anderzijds wordt de teler niet meer zo gemakkelijk overrompeld na enkele jaren, waarin de ziekte van weinig belang was. Wat dit kan betekenen blijkt uit een praktijkproef te IJzendijke (HEUVER 1960), die de volgende resultaten opleverde (tabel 2).

TABEL 2. Gemiddelde wortel- en suikeropbrengst en het suikergehalte. Tussen haakjes zijn de ten opzichte van onbehandeld relatieve cijfers weergegeven.

Object	Wortelopbrengst in kg/are	Suikergehalte in %	Suikeropbrengst in kg/are
Onbehandeld	326 (100)	18,0 (100)	59,0 (100)
Demeton 1 ×	450 (138)	17,9 (99)	81,7 (138)
Behandeld 3 × ¹	462 (142)	18,5 (103)	85,2 (144)

¹ De gemiddelde resultaten van de driemaal met endotion, fosfamidon, demeton en demeton-methyl (thiolisomeer) bespoten bieten.

Tijdens de luizentellingen wordt eveneens gelet op het voorkomen van roofvijanden. De mate van optreden ervan is mede bepalend voor het wel of niet uitgeven van een waarschuwing. Reeds meer dan eens is gebleken, dat ten on-

rechte uitgevoerde bespuitingen tot een zwaardere aantasting door de vergelingsziekte aanleiding kunnen geven. Het mede doden van roofvijanden moet hiervan wel de oorzaak zijn.

De waarschuwingdienst voor de tarwestengelgalmug

HULSHOFF & DIJKSTRA (1964) stelden vast dat er een duidelijk verband bestaat tussen de mate van aantasting door de tarwestengelgalmug en de opbrengst van het gewas, terwijl de mate van aantasting in sterke mate wordt bepaald door de eiafzetting in de ontwikkeling van het gewas. Zij concludeerden ook dat de opbrengstderving groter is naarmate het gewas in een vroeger ontwikkelingsstadium wordt aangetast.

Ook uit onderzoek van het Rijkslandbouwconsulentschap te Groningen (SMIT, 1965) bleek dat vroeg ontwikkelde gewassen minder schade lijden dan later ontwikkelde (tabel 3).

TABEL 3. Overzicht van de resultaten van een bestrijdingsproef tegen de tarwestengelgalmug op wintertarwe te Oostwold.

Object	Zaaidatum 2 oktober		Zaaidatum 6 november	
	% aangetaste stengels	zaad in kg per are	% aangetaste stengels	zaad in kg per are
'Manella' 2 × bespoten	3	46	8	42
'Manella' niet bespoten	39	42	78	31
'Felix' 2 × bespoten	8	42	25	40
'Felix' niet bespoten	59	39	85	29
'Ibis' 2 × bespoten	6	43	19	44
'Ibis' niet bespoten	79	34	93	22

De verschillen in aantasting tussen de rassen 'Manella', 'Felix' en 'Ibis' hangen ten nauwste samen met de ontwikkeling van het gewas ten tijde van de aantasting.

NIJVELDT (1962) stelde vast, dat de muggenvluchten uitstekend geregistreerd kunnen worden met vangschalen, waarbij het er niet toe doet, of deze wit of geel gekleurd zijn. In de praktijk wordt nu algemeen met deze schalen gewerkt. De verkregen onderzoekresultaten hebben de basisgegevens kunnen leveren voor een waarschuwingdienst, waarbij met behulp van vangschalen de muggenvluchten worden geregistreerd, terwijl de eiafzetting en de ontwikkeling van het gewas te velde worden nagegaan. Eén en ander gebeurt in nauwe samenwerking tussen I.P.O., P.D. en Voorlichtingsdienst. Op deze wijze kon een zware bedreiging in 1964 tijdig worden gesignaleerd, terwijl het mogelijk bleek de geschrokken praktijk in 1965 af te houden van een blindelings uitgevoerde, massale bestrijding met chemische middelen, waaronder DDT.

Ook deze waarschuwingdienst heeft reeds onschatbare diensten bewezen bij het verantwoord richten van bestrijdingen met chemische middelen.

De waarschuwingdienst voor de aardappelziekte

Het karakter van deze ziekte brengt met zich, dat altijd een bestrijding moet worden uitgevoerd. Het gaat er hier echter om op welke manier het aantal behandelingen op verantwoorde wijze tot het minimum kan worden teruggebracht. Hierover is reeds veel onderzoek verricht. De vroegere werkwijze, waarbij na

afloop van een periode met kritieke weersomstandigheden een waarschuwing werd gegeven, bood geen perspectief voor een efficiënte bestrijding.

POST (1959) is na uitvoerig onderzoek tot de conclusie gekomen dat het mogelijk is 18 uur na het begin van een kritieke periode, bepaald volgens de biologische criteria, nog met succes een bestrijding uit te voeren, mits dit snel geschiedt. Toch biedt ook dit de praktijk weinig mogelijkheden, omdat men op zo korte termijn onvoldoende in de gelegenheid is een preventieve bespuiting uit te voeren, vooral ook omdat een groot deel van het werk moet worden uitgevoerd door grote oppervlakten bediende loonspuiters. Er bleef dan ook grote behoefte bestaan aan verbetering van de waarschuwingdienst. DE WEILLE (1964) heeft daarom nagegaan of het mogelijk is om het optreden van kritieke perioden te voorspellen. Hij kwam daarbij tot de conclusie dat dit praktisch uitvoerbaar is. Deze werkwijze wordt nu reeds enige jaren met succes toegepast en heeft bijgedragen tot een grotere efficiëntie bij de bestrijding. De gebruikelijke periodieke bespuitingen worden nu meer gericht naar de te verwachten kritieke perioden.

Met betrekking tot het tijdstip waarop de bestrijding van de aardappelziekte moet beginnen, blijft echter nog een belangrijke leemte bestaan. De eerste bespuiting wordt nu, door gebrek aan een beter criterium, gericht op de ontwikkeling van het gewas, waardoor dikwijls te vroeg wordt begonnen of waardoor de praktijk soms (1965) bijna wordt overrompeld door de ziekte. Dit is begrijpelijk want de bestrijding moet worden afgestemd op het gedrag van de ziekte en niet op de ontwikkeling van het gewas. Tot nu toe is dit echter nog niet mogelijk gebleken, waardoor dikwijls onnodig wordt gespoten en desondanks soms risico's dreigen.

HET GEVEN VAN PROGNOSES

Afgezien van de waarschuwingdienst werken ook prognoses over het verwachte optreden van ziekten en plagen een tijdige bestrijding sterk in de hand. De praktijk is dan gewaarschuwd en kijkt tijdig scherp uit. Dit is o.a. gebleken uit prognoses die door het I.R.S. te Bergen op Zoom werden gegeven over het verwachte optreden van de bietevlieg (*Pegomya hyoscyami*) en over het bietekevertje (*Atomaria linearis*). FRANSSEN & MANTEL (1963) hebben nagegaan hoe een prognose gegeven kan worden over de te verwachten schade van de vroege akkerthrips.

Meer gegevens op dit gebied zijn van groot belang o.a. over het te verwachten optreden van de erwtegalmug (*Contarinia pisi*) en de erwtepeulboorder (*Enarmonia nigricana*). Telkens weer blijken deze insecten de telers te overrompelen, wat aanleiding geeft tot een weinig gerichte bestrijding met alle bezwaren van dien.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Om tot maximale bedrijfsresultaten te kunnen komen zal de boer zijn vruchtwisseling zo vrij mogelijk moeten kiezen, waarbij hij desnoods enige schade van ziekten zal accepteren. Desondanks vormen ziekten en plagen echter dikwijls een ernstige belemmering. Het planteziektenkundig onderzoek moet trachten deze belemmering zoveel mogelijk weg te nemen en heeft dit voor een deel ook reeds gedaan. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen dient om economische, maar ook om andere redenen (schadelijke neveneffecten) tot een mini-

mun te worden beperkt. Cultuurmaatregelen, rentabiliteitsonderzoek en wetenschappelijk gefundeerde waarschuwingendiensten kunnen hiertoe veel bijdragen. Het onderzoek in deze richting moet intensief worden voortgezet.

Uitgaande van het bovenstaande kan men komen tot een verantwoorde ziektebestrijding, waarbij het mogelijk lijkt het gebruik van chemische ziektebestrijdingsmiddelen in de Nederlandse akkerbouw binnen verantwoorde grenzen te houden.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

In order to achieve maximum commercial results the farmer should be as free as possible in choosing his crop rotation programme. For the sake of this programme he will, if necessary, accept the risk of some damage done by diseases. Nevertheless diseases and pests are often a serious impediment. Phytopathological research should aim at removing to this impediment as much as possible and has indeed done so in a number of cases. The use of pesticides should be limited as much as possible for economic as well as for other reasons (harmful secondary effects). Cultural measures, productivity research and warning services on a scientific basis may be very useful in this field. Research along these lines should be continued intensively.

In the way indicated above it should be possible to achieve an efficient control of diseases, while at the same time confining the use of chemical control agents in Dutch agriculture within justifiable limits.

LITERATUUR

- FRANSEN, C. J. H. & W. P. MANTEL, - 1963. Het voorspellen van schade door de kortvleugelige vroege akkertrips in het voorjaar. Landbouwk. Tijdschr., 's-Grav. 75:121-132.
- GRAINGER, J., - 1959. Effects of diseases on crop plants. Outl. Agric. 2:114-121.
- HARTSUYKER, K., - 1951. De vergelingsziekte der bieten. Meded. Inst. rat. SuikProd.: 21-15.
- HELLINGA, J. J. A., - 1942. De invloed van het bietenaalte op de opbrengst en de samenstelling van suikerbieten. Med. Inst. rat. SuikProd.:12-5.
- HEUVER, M., - 1960. Bestrijding van vergelingsziekte in bieten. Landbouwvoorlichting 17:81-87.
- HEUVER, M., - 1960. Verslag van de proeven over de rentabiliteit van de bestrijding van de bietevlieg bij bieten in 1959. Gestencilde verslagen van interprovinciale proeven 78, PAW, Wageningen.
- HEUVER, M., M. M. DE LINT & N. STENVERS, - 1960. De economische betekenis van bladbeschadiging bij suikerbieten. Versl. landbouwk. Onderz. RijkslandbProefstn 66.21.
- HULSHOFF, A. J. A. & D. L. J. DIJKSTRA, - 1964. Voorkomen en bestrijding van de tarwestengelgalmug in 1964. Gestencilde verslagen van interprovinciale proeven 105, PAW, Wageningen.
- JONES, F. G. W., R. A. DUNNING & K. P. HUMPHRIES, - 1955. The effect of defoliation and loss of stand upon yield of sugar beet. Ann. appl. Biol. 43:63-70.
- NIJVELDT, W., - 1962. Tarwestengelgalmug (Haplodiplosis equestris Wagn.). Jversl. Inst. plziektenk. Onderz.: 86-87.
- POST, J. J., - 1959. Een nieuw onderzoek naar de samenhang tussen het weer en het optreden van aardappelziekte. W.R. 59-5 (III - 237) K.N.M.I., de Bilt.
- SEINHORST, J. W., - 1956. Kunnen „kroef” percelen opgespoord worden door grondmonsteronderzoek? Tijdschr. PlZiekt. 62:1-4.
- SMIT, B. L., - 1965. De tarwestengelgalmug. Landbouwkundig Onderzoek noordelijk Groningen:57-60.
- WELLE, G. A. DE, - 1964. Forecasting crop infection by the potato blight fungus. Meded. Verh. K. net. met. Inst. 82.
- ZOGG, H., - 1949. Untersuchungen über Hagelschäden II. Zuckerrüben. Phytopath. Z. 15: 136-141.



Groepsfoto van deelnemers en deelnemsters aan een excursie naar Duitsland en Denemarken in 1923 onder leiding van Prof. Dr. JOHANNA WESTERDIJK (1883–1961), hoogleraar in de fytopathologie aan de Universiteiten van Utrecht en Amsterdam. De foto is genomen in Berlijn-Dahlem. Van links naar rechts: Ir. L. LEENDERTZ, mej. Dr. P. C. BOLLE, mej. Dr. M. P. LÖHNIS, Mevr. Drs. S. M. PFAELTZER-BIRNIE, Prof. Dr. JOHANNA WESTERDIJK, mej. Drs. M. KRUSEMAN, mej. Dr. L. C. DOYER, de gastheer Prof. Dr. O. APPEL, mej. H. BOUWENS, Dr. J. C. S'JACOB, Dr. D. VISSER SMITS, Dr. S. R. VAN ASPEREN DE BOER en Dr. J. W. M. ROODENBURG.

Photograph of participants in an excursion to Germany and Denmark under the leadership of Prof. Dr. JOHANNA WESTERDIJK (1883–1961), professor of Phytopathology at the Universities of Utrecht and Amsterdam. The picture was taken at Berlin-Dahlem.

Foto ter beschikking gesteld door Dr. J. C. S'JACOB.