

TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE EN VERRIJKING OF VERARMING DER FAUNA

DOOR

Dr A. D. VoûTE

(Biologisch Laboratorium „Hoenderloo”)

(Voordracht² gehouden voor de Plantenziektenkundige Vereeniging in Juli 1944)

Wanneer een vak als de toegepaste entomologie door de omstandigheden gedwongen is geweest zich in een bepaalde richting te ontwikkelen, dan is het goed zich van tijd tot tijd op deze ontwikkeling te bezinnen. Het is dan noodig na te gaan, welke de consequenties zijn van het ten einde volgen van den ingeslagen weg en van de mogelijkheid om dit te doen. Want, blijkt het, dat de weg leidt tot een doel, dat men niet wenscht te bereiken, dan is het beter tijdig een anderen weg te nemen, daar het anders vaak moeilijk, zoo niet onmogelijk zal zijn om te ontkomen aan de consequenties, die men zelf niet heeft gewild.

In de toegepaste entomologie is men meer en meer afgeweken van de „biologische” en aanverwante bestrijdingsmethoden om te komen tot een chemische — bespuiten of bestuiven met insecticiden. Men is hiertoe gedwongen door de vele mislukkingen van de biologische richting, waarbij ik o.m. denk aan de bestrijding van den plakker en den bastaardsatijnvlinder in Amerika door invoer van parasieten uit Europa, door de vraag naar een hooger rendement van de landbouwgronden en door den aandrang van de chemische fabrieken, die de betreffende onderzoekingen vaak financieel steunden en gaarne groote quanta insecticiden wilden verkoopen.

Het ligt in mijn bedoeling nader in te gaan op de consequenties van de chemische bestrijding ten einde te kunnen overwegen, of deze voeren tot een gewenscht doel, dan wel of wellicht een samengaan van deze richting met die der biologische bestrijding uiteindelijk betere resultaten belooft, dan die van elk van beide richtingen afzonderlijk.

Wil men de biologische en de chemische bestrijdingsmethoden met elkaar vergelijken, dan is het noodig beide methoden vanuit eenzelfde gezichtshoek te bekijken en wel vanuit een oecologisch standpunt.

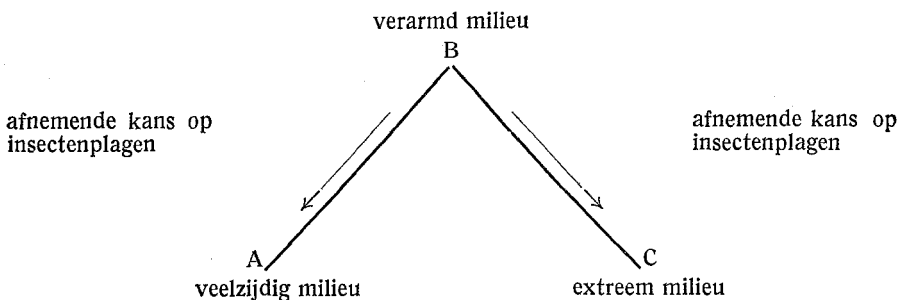
In een voordracht voor de Nederlandsche Dierkundige Vereeniging heb ik, onlangs uiteengezet, waarom een levensgemeenschap met een soortenrijke fauna over het algemeen minder last zal hebben van insectenplagen, dan één met een soortenarme. Dat dit het geval is, werd reeds door ESCHERICH betoogd. De oorzaak hiervan moet worden gezocht in het feit, dat de reguleerende krachten, die er toe bijdragen, dat de populatiedichtheid bij de verschillende insectensoorten op een bepaald niveau wordt gehouden, in een rijke fauna sterker zijn, dan in een arme. Reguleerende weerstandsfactoren werken bij eenzelfde soort krachtiger in op een dichte, dan op een minder dichte populatie. Zij zijn steeds van biotischen aard. In eerste instantie berusten zij op het vermogen van polyphage parasieten en roofvijanden om bij voorkeur die soort als prooi te nemen, die in abnormaal hooge aantallen voorkomt. Hoe rijker de fauna aan soorten is, des te groter is het aantal dezer parasieten en roofvijanden. De reguleerende kracht, die vrij komt door een dergelijke specialisatie is dus afhankelijk van den rijkdom der fauna.

De rijkdom der fauna is afhankelijk van den rijkdom der flora, die immers als voedselbron van deze fauna dient. In het algemeen zal dus de stelling gelden, dat, hoe rijker het milieu is, des te rijker ook de fauna en des te geringer de kans op het optreden van insectenplagen.

Het eenzijdiger worden van het milieu vergroot dus de kans op het optreden van insectenplagen. Een mooi voorbeeld hiervoor levert het optreden van de dennenspanrups in Duitschland, zooals dit is geanalyseerd door SCHWERTFEGER en zijn medewerkers. Zij vonden, dat de weerstand in de gemengde bosschen zoo groot was, dat, terwijl de monobosschen werden kaalgevreten, deze bosschen grootendeels gespaard bleven.

Wordt echter het milieu niet eenzijdig, maar extreem, dan wordt de kans op het optreden van insectenplagen weer geringer, daar veel schadelijke insecten tegen dergelijke extreme omstandigheden niet bestand zijn. Onder een extreem milieu versta ik een milieu, waarin één der abiotische weerstandsfactoren in abnormale intensiteit optreedt. Een milieu kan van nature extreem zijn of door de menschen extreem worden gemaakt. Hierbij moge worden gewezen op de waarneming van TRAGARDH, dat in Noord-Zweden vrijwel geen primaire insectenplagen voorkomen als gevolg van het extreme klimaat. De werking van de reguleerende factoren zal in een extreem klimaat echter eveneens afnemen, zoodat, wanneer een planteneter behoorlijk tegen een dergelijk milieu bestand is, er een groote kans bestaat op een massale vermeerdering. Men denke aan het optreden van *Nematus erichsoni* in Labrador, waar deze bladwesp den lariks vrijwel heeft uitgeroeid (EIDMANN).

Onderstaande figuur geeft de verhouding van den rijkdom van het milieu en de kans op het optreden van insectenplagen schematisch weer.



In den tegenwoordigen tijd worden onze land- en tuinbouwproducten hoe langer hoe zuiverder gekweekt. Onkruiden worden intensief bestreden, de velden met eenzelfde plantensoort worden steeds grooter, braak liggende velden of randen verdwijnen hoe langer hoe meer; eenzelfde lot is de houtwallen beschoren, die in zoo veel deelen van ons land vroeger om de percelen bouwland werden aangelegd. Eén en ander is het gevolg van het feit, dat de boer de opbrengst van zijn land zoo hoog mogelijk wil opvoeren door zoo intensief mogelijk gebruik te maken van zijn grond. Dit hangt o.m. samen met het gebrek aan landbouwgronden in ons land.

Niet slechts in Nederland, ook in het buitenland vindt een dergelijk proces plaats. Men zie hiervoor het artikel van FRIEDERICHs, die het probleem in Duitschland bespreekt.

Het gevolg van deze ontwikkeling is, blijkens het bovenstaande schema, een

toenemen van de kans op het optreden van insectenplagen, daar immers het milieu als gevolg van de intensievere cultuur sterk verarmt. ESCHERICH wijst in dit verband op het toenemen van de plagen van de druif bij het intensiever worden van de cultuur.

Beginnen nu de insectenplagen talrijker op te treden, dan bestaan er twee richtingen, welke men in kan slaan ten einde wederom uit de impasse te geraken: men kan trachten het milieu voor de soort veelzijdiger te maken (richting BA), d.w.z. men slaat de richting der oecologische (biologische) bestrijding in, of men schept een extreem milieu (richting BC). Dit laatste kan men doen door de gewassen te bespuiten of te bestuiven met insecticiden, waardoor zij voor de meeste dieren onbewoonbaar worden.

In den boschbouw zal men er meestal naar streven den weg BA in te slaan.

Daar het in verband met de moderne methoden bij land- en tuinbouw in den regel niet gewenscht wordt geacht dezen zelfden weg te bewandelen, zal hier in de meeste gevallen die naar C moeten worden ingeslagen. Het gevolg daarvan is, dat men ook de sterkte der biotische weerstandsfactoren gaat verminderen, zoodat insecten, die tegen de insecticiden bestand zijn, zich in sterke mate zullen kunnen vermeerderen. Als voorbeeld hiervoor moge dienen de witte luis van het suikerriet, wier optreden door een matige bespuiting met een petroleum-zeepemulsie sterk wordt bevorderd, daar haar voornaamste parasiet er door wordt gedood (HAZELHOFF). Het milieu moet dus zoo extreem worden gemaakt, dat de betreffende insecten zich niet kunnen staande houden.

In enkele gevallen is het mogelijk een plaag te bestrijden met behulp van cultuurmaatregelen, als regeling van zaai- of planttijd (rijstboorder, VAN DER GOOT) of de rampasmethode (koffiebessenboeboek, LEEFMANS) enz. In dit geval bewandelt men geen van beide wegen; men maakt het milieu noch extreem, noch veelzijdiger. Door dergelijke maatregelen wordt niet de geheele biocoenose beïnvloed, maar slechts de soort in kwestie, waardoor dus deze cultuurmaatregelen buiten het bovengenoemde schema vallen.

Men kan de landbouwgewassen niet permanent onder de insecticiden houden: bespuitingen of bestuivingen moeten periodiek geschieden. In verband met de kosten, welke aan deze behandeling zijn verbonden, is het voor den landbouwer van belang, dat de periode tusschen twee bespuitingen zoo lang mogelijk duurt.

Tusschen twee bespuitingen in verliest het milieu over het algemeen zijn extremen aard, zoodat het weer bewoonbaar wordt voor de planteneters en hun vijanden. De planteneters komen uit den aard der zaak het eerst tot ontwikkeling en zij kunnen bij de vrijwel volledige afwezigheid van vijanden zich snel vermeerderen. Om deze reden is het dus voor den landbouwer van belang, dat de kans op immigratie van de betreffende insecten zoo gering mogelijk is, m.a.w. dat de andere voedselplanten van het insect in kwestie in een zoo groot mogelijk gebied worden uitgeroeid; daar deze andere planten veelal wilde planten zijn, moeten, gezien vanuit dit standpunt, natuurrestjes te midden van het cultuurland als uit den boeze worden beschouwd.

In het cultuurgebied is van het oorspronkelijke bosch niet veel overgebleven. Het heeft het uiterlijk gekregen van een steppe, door HESSE en FRIEDERICHs zoo karakteristiek als „Kultursteppe” genoemd, welke naam ik zou willen overnemen.

Zooals boven gezegd bestaat er de neiging deze cultuursteppe hoe langer hoe

eenzijdiger te maken, door alles wat aan de natuur herinnert te elimineeren.

Tegen een dergelijke eenzijdige cultuursteppe wordt door FRIEDERICHs bezwaar gemaakt voornamelijk op ideële gronden; in ons land maakt de natuurbescherming er bezwaar tegen op aesthetische en ethische gronden. Bezwaren van landbouwkundige zijde heb ik slechts zelden vernomen — slechts FRIEDERICHs en ESCHERICH argumenteeren in deze richting — integendeel, zuiver landbouwkundig bezien acht men een dergelijke toestand vaak min of meer een ideaal.

Het is van belang na te gaan, of een dergelijke eenzijdige cultuursteppe op den duur in stand kan worden gehouden en welke de consequenties daarvan zijn.

In het laboratorium is het moeilijk en in het vrije veld vrijwel onmogelijk 100 % van de insecten te doden met behulp van insecticiden in een concentratie, die onschadelijk is voor de plant. Een deel der insecten is steeds resistenter tegen de gebruikte middelen, dan de groote massa. Zelfs de blauwzuurfumigatie werkt niet voor 100 % dodelijk op de schildluizen, tegen welke deze bestrijdingswijze wordt uitgevoerd. Hieruit volgt dus, dat ook de bespoten gewassen als infectiebron voor hun omgeving blijven dienen en dat ook in de meest eenzijdige cultuursteppe regelmatig zal moeten worden gespoten.

Een andere consequentie van het scheppen van een dergelijke cultuursteppe, waarin regelmatig wordt gespoten, is, dat de insecten zullen trachten zich aan te passen aan het extreme milieu, o.m. doordat de meest resistente vormen uit de populatie zullen worden uitgeselecteerd, zoodat tenslotte een resistent ras ontstaat. Dat het gevaar hiervoor niet denkbeeldig is, bewijzen de onderzoekingen van MOORE, QUAYLE en ROHRBAUCH, die voor *Chrysomphalus aurantii* rassen onderscheiden, die resistent en die niet resistent zijn tegen blauwzuurfumigatie. Dat de resistentie inderdaad kan toenemen bij herhaald werken met eenzelfde insecticide, bewijst het onderzoek van WEBSTER. Zoo was bij een door hem gebruikt sproeimiddel de mortaliteit in 1930 73 %, in 1931 60 % en in 1932 36 %. De dieren werden dus steeds ongevoeliger voor het betreffende insecticide. WEBSTER toonde aan, dat niet slechts bij schildluizen, maar ook bij andere insecten zich een resistentie tegen insecticiden kan ontwikkelen.

Een resistentie kan bestaan in een factor, die de soort ongevoelig maakt tegen bestrijding, zij kan echter ook het gevolg zijn van een grootere vitaliteit van de resistente dieren. In het laatste geval zal na de bestrijding een ras kunnen ontstaan, dat zich sneller ontwikkelt. Een dergelijk geval, echter niet na een bestrijding, maar na een extreme droogte heb ik kunnen waarnemen bij *Cryptorhynchus gravis*, bij welken kever de eiproductie na het inwerken van dezen W-factor werd verdubbeld, doordat alle zwakke individuen werden geëlimineerd. Waarschijnlijk zullen gevallen van een zeer snelle ontwikkeling na een bestrijding niet zeldzaam zijn, hoewel mij uit de literatuur geen gevallen bekend zijn.

Het grooter worden van de resistentie is op te vangen door het nog extremer maken van het milieu, d.w.z. door een verhooging van de concentratie van de insecticiden. De verhooging van de concentratie wordt uiteindelijk beperkt door de gevoeligheid van de plant. Of het achtereenvolgens gebruiken van diverse insecticiden op den duur de selectie van immune rassen zal tegengaan en niet slechts zal verlangzamen, moet worden afgewacht. Zekerheid hebben wij in dit opzicht niet, maar het lijkt me niet onwaarschijnlijk, dat er steeds meer plantenbeschadigers zullen zijn, die aan het extremer wordende milieu zijn aangepast of zich zullen aanpassen.

Uit het bovenstaande moge blijken, dat de gegevens ons nopen met de mogelijkheid rekening te houden, dat in de cultuursteppe bepaalde insecten zich zullen kunnen aanpassen aan de extreme omstandigheden, waarna zij zich in sterke mate zullen kunnen vermeerderen als gevolg van het ontbreken van een intensieven reguleerenden weerstand. Voorloopig is de kans hierop nog niet groot, het gevaar is echter voor de verre toekomst lang niet denkbeeldig. Hierdoor is het onzeker of een eenzijdige cultuursteppe op den duur in stand kan worden gehouden.

Hoe is de toestand in ons land?

Eenerzijds is er een krachtig streven merkbaar om te geraken tot een eenzijdige cultuursteppe. Houtwallen moeten verdwijnen, de land- en tuinbouwmethoden worden steeds intensiever enz. Anderzijds is ook bij land- en tuinbouw dikwerf zooveel ideëel besef aanwezig, dat men het scheppen van een extreme cultuursteppe in feite niet wenscht.

Niet slechts deze mentaliteit, ook de aard van het Nederlandsche landschap leent zich niet tot het scheppen van een cultuursteppe van een uitgestrektheid, als zij in Amerika worden aangetroffen. Overal vindt men huizen met een zeker niet cultuurtechnische beplanting; overal ziet men kleine of grootere boschcomplexen, laanbeplantingen, knotwilgen, eendekooien enz. En de boschbouw slaat doelbewust den weg in naar de verrijking der fauna.

Als gevolg van deze omstandigheden kunnen in ons land slechts cultuurstappen ontstaan van niet te grooten omvang, niet groot genoeg om een, zij het geringe, infectie vanuit de natuurgebieden uit te sluiten, echter groot genoeg om de hierboven geschetste nadeelen, die aan de cultuursteppe zijn verbonden, mogelijk te maken. Dit impliceert, dat het ongewenscht is, dat de methodiek zich richt op het verkrijgen van een dergelijken toestand. Wij zullen er zorg voor moeten dragen, dat wij, als gevolg van onze methodiek, niet geraken in de nadeelen van de cultuursteppe, zonder zelfs de tijdelijke voordeelen deelachtig te worden.

De gevaren van de cultuursteppe bestaan, zooals boven is gezegd, in het ontbreken van de biotische weerstandsfactoren en in de mogelijkheid, dat bepaalde insecten zich aan de extreme omstandigheden zullen aanpassen.

Hoe kunnen wij aan dit gevaar ontkomen?

In principe zullen wij den biotischen weerstand in het landschap kunnen behouden door tusschen het cultuurland natuurrestjes te laten liggen, van waaruit parasieten en roofvijanden van onze plantenbeschadigers zich over het omliggende bouwland kunnen verspreiden.

ESCHERICH wil dezen weerstand handhaven door onkruiden of andere planten in het cultuurland aan te planten, waarop tusschengastheeren leven van de parasieten der plantenbeschadigers. Daar de betreffende onkruiden in wezen als onderdeel van het cultuurgebied moet worden beschouwd, zou deze methode dus leiden tot het ontstaan van een cultuursteppe met een stabiele biocoenose. Wanneer het inderdaad zou gelukken tot een dergelijken toestand te geraken, zou deze methode, landbouwkundig gezien, groote voordeelen bieden boven het doen voortbestaan van natuurresten. Echter moge hierbij worden opgemerkt, dat het niet waarschijnlijk is, dat op deze wijze inderdaad een stabiele biocoenose kan worden opgebouwd; de permanente veranderingen in het cultuurgebied toch bewerken, dat de bestaande biocoenose steeds weer wordt verstoord en daarna

opnieuw moet worden opgebouwd, hetgeen de stabiliteit niet ten goede komt, terwijl bovendien de biocoenose steeds fauna-arm en ook daardoor onstabiel zal zijn. Blijvende natuurresten daarentegen vormen een blijvend en veel stabielere reservoir van W-factoren. Natuurlijk zal hun werking kunnen worden versterkt door het aanplanten van de door ESCHERICH bedoelde kruiden, de natuurresten blijven om zoo te zeggen de ruggegraat van de reguleerende weerstandskracht van het cultuurmilieu.

Een vraag, die zich hierbij voordoet, is deze: werken de biotische weerstandsfactoren van houtwallen en andere natuurperceelen inderdaad in op de fauna van het cultuurland. Veel is hierover niet bekend. KLUYVER toonde aan, dat spreeuwen hun voedsel zoowel uit de boomen als van het cultuurland halen; EIDMANN vond, dat rupsen uit de boomen door dezelfde polyphage sluipwespen werden geparasiteerd, als hun verwanten van de kruiden; volgens STÄRCKE voedt *Formica exsecta* NITZL. die gaarne aan den rand van houtwallen leeft, zich o.m. met prooidieren, die zij vangt in het naastgelegen cultuurland (zie VAN DISSEL). Dat dus de boomfauna los staat van die der kruiden, is al zeer onwaarschijnlijk; nog minder waarschijnlijk is dit voor de fauna van natuurstukjes zonder boomen — bermen enz. — ten aanzien van die van het cultuurland.

De eenige mogelijkheid, die ik aanwezig acht om een aanpassing van de insecten in bovenbedoelden zin te voorkomen, is, dat naast de, als gevolg van de bestrijding zeer uitgedunde populatie van de schadelijke insecten, steeds een populatie aanwezig is, waarin niet wordt geselecteerd. Voor de polyphage plantenvreters wil dit zeggen, dat het van belang is natuurrestjes in stand te houden, voor de monophage plantenvreters zou zelfs kunnen worden overwogen steeds enkele perceelen onbehandeld te laten.

De kans op een belangrijke infectie vanuit dergelijke natuurrestjes is niet zoo heel groot, daar het intensief bewerkte land- en tuinbouwgebied, voor zoover dit van plagen te lijden heeft, toch regelmatig zal moeten worden bespoten. En wanneer dit geschiedt, dan hebben de binnengedrongen insecten, die in verhouding tot de uitgestrektheid van het betreffende gebied steeds gering in aantal zijn, geen kans zich te vermeerderen. Ik kan me b.v. niet voorstellen, dat zelfs de rups van den bastaardsatijnvlinder in staat is een boomgaard ernstig te beschadigen, wanneer deze wordt bespoten volgens den kalender van de Nederlandsche Heide Maatschappij.

Uit den aard der zaak zal voor zijn bestrijding elke plaag op zich zelf moeten worden bekeken. Wanneer b.v. de Geldersche roos als tusschengastheer optreedt voor bepaalde luizen, die schadelijk zijn voor onze tuinbouwproducten, dan zal men daarin zeker aanleiding kunnen vinden deze plant niet te gebruiken voor wegbeplantingen enz. Hetzelfde geldt voor *Calocoris norvegicus*, die zijn eieren legt in dood hout van bepaalde boomsoorten en zich ontwikkelt o.m. op suikerbieten. De betreffende houtsoorten zullen in de omgeving van bietenvelden van hun doode hout moeten worden ontdaan of, wanneer dit niet mogelijk is, zal moeten worden overwogen om deze soorten op dergelijke plaatsen niet aan te planten dan wel geen bieten te verbouwen naast deze houtsoorten.

Waarschijnlijk heb ik het gevaar, dat gelegen is in het te sterk in cultuur brengen van het land, scherper gesteld, dan de land- en tuinbouwers zullen willen aanvaarden. De intensieve cultuur toch heeft zeer groote resultaten opgeleverd en de insectenplagen, die er bij zijn opgetreden, zijn in ons land nog allerminst catastrophaal geweest. Dit laatste hangt ongetwijfeld samen met het feit, dat de intensieve methodiek als gevolg van het conservatisme der boeren nog maar

plaatselijk veel voortgang heeft gemaakt. Voorts valt het toenemen der plagen niet op, daar het in een langzaam tempo geschiedt. Dat echter de insectenschade in de Europeesche en Amerikaansche landbouwgebieden een steeds grooteren omvang aanneemt, is algemeen bekend, evenals het feit, dat aan de insectenbestrijding steeds hoogere eischen worden gesteld. Men leze hiertoe o.m. de opgave van ESCHERICH. Ook het toenemen van het aantal betrekkingen voor landbouw-entomologen in Europa, Amerika en koloniën zegt iets in deze richting. Vooral bij den boschbouw is het in het oog vallend, dat de intensieve houtteelt — dit in tegenstelling tot den boschbouw — het optreden van insectenplagen zeer bevordert. Hierin mag een aanwijzing worden gezien, dat aan de door mij genoemde gevaren zeker de noodige aandacht moet worden besteed.

Uit bovenstaande beschouwingen zou ik, aanvankelijk tot het volgende willen besluiten:

1. het is de vraag, of een eenzijdige cultuursteppe op den duur zal kunnen worden gehandhaafd;
2. de gevaren, die op entomologisch gebied inhaerent zijn aan een dergelijke cultuursteppe, zullen minder groot zijn, wanneer natuurstukjes worden gehandhaafd te midden van de land- en tuinbouwgronden, daar dergelijke stukjes er toe zullen bijdragen, dat de biotische weerstand tegen het optreden van insectenplagen wordt gehandhaafd, terwijl zij het ontstaan van tegen insecticiden resistente rassen van vele soorten van plantenbeschadigers zullen tegen gaan.

Het ligt in geen deele in mijn bedoeling mij partij te stellen bij de vraag naar de wenschelijkheid houtwallen te midden van het cultuurland te handhaven dan wel te rooien. Dit vraagstuk heeft andere zijden, dan de entomologische en zelfs op het laatstgenoemde gebied zijn de feitelijke gegevens te gering om een onder alle omstandigheden geldige en definitieve uitspraak te doen. Een dergelijke uitspraak zal moeten wachten op het resultaat van een objectief en nauwkeurig onderzoek, zooals dit wordt verricht door het Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur.

Wel heb ik willen pleiten voor een bezinning op de consequenties van een richting in de toegepaste entomologie, welke door vele onderzoekers en belanghebbers vaak niet voldoende in het oog worden gehouden.

LITERATUUR

- DISSEL, E. D. VAN, De beteekenis van boomen en struiken in het landschap voor de cultuurgewassen. Ned. Boschb. Tijdschr., XV, p. 52, 1942.
- EIDMANN, H., Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Südlabrador, insbesondere des Flussgebietes des Matamek River. Zoogeographica, II, p. 204 (1933-'35).
- FRIEDERICH, K., Waldkatastrophen in biozönotischer Betrachtung. Anz. Schäd., IV, p. 139, 1928.
- — —, Die Bedeutung der Biocönos für den Pflanzenschutz gegen Tiere. Z. angew. Ent., XII, p. 384, 1927.
- GOOT, P. VAN DER, Levenswijze en bestrijding van den witten rijstboorder op Java. Meded. Inst. Plantenz., LXVI, 1925.

- HAZELHOFF, E. H., Biologische bestrijding van insectenplagen met behulp van inheemsche parasieten. Hand. 5 Ned. Ind. Natuurw. Congres, 1928.
- KLUYVER, H. N., Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den spreeuw (*Sturnus vulgaris vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd. Dissertatie Wageningen, 1933.
- LEEFMANS, S., De koffiebessenboeboek (*Stephanoderes hampei* Ferrari), I en II. Meded. Inst. Plantenz., LVII en LXII, 1923-1924.
- MOORE, Differences between resistant and non-resistant red scale in California. Jl. econ. ent., XXIX, p. 65, 1936.
- QUAYLE, H. J. en P. W. ROHRBAUCH, Temperature and humidity in relation to HCN-fumigation for the red scale. Jl. ec. ent., XXVII, p. 1083, 1934.
- TRAGARDH, I., On some methods of research in forest entomology. III Int. Entomol. Kongress Zurich, Bd. II, 1926.
- WEBSTER, R. L., Insect tolerance. Jl. econ. ent., XXVI, p. 1016, 1933.

KORTE MEDEDEELINGEN

EEN VOEDINGSZIEKTE IN BONEN (*PHASEOLUS*)

*Voorlopige mededeling*¹⁾

*With a summary: A nutritional disease in beans (*Phaseolus*)
Preliminary Report*

DOOR

DR M. P. LÖHNIS

Laboratorium voor Microbiologie te Wageningen

In de proeftuin van het Laboratorium voor Microbiologie te Wageningen liggen al sinds 1922 proefpercelen, die met aflopende hoeveelheden mergel behandeld zijn. Elk perceel wordt steeds met twee verschillende gewassen beplant. Toen na Mei 1940 de voedselvoorziening opgevoerd moest worden, zijn hier bruine bonen geteeld. In alle volgende oorlogsjaren (uitgezonderd in 1945) zijn daarna op de helft van elk perceel kievitsbonen, op de andere helft aardappelen gekweekt, terwijl deze gewassen jaarlijks afwisselden. In al die jaren kon duidelijk worden waargenomen, dat er op bepaalde percelen, nl. de niet of zeer laag bemergelden, zeer bepaalde ziektesymptomen in de bonen voorkwamen, meestal plotseling optredend. Dergelijke beschadigingen deden zich ook voor in twee percelen, die met zwavelzure ammoniak bemest waren, terwijl de met chili behandelde percelen een gezond gewas leverden.

De symptomen bestaan uit verkleuring en bobbeling der bladeren en vlekjes op de bladstelen en in een sterk terugblijven in groei. Soms doen de ziektesymptomen zich reeds in de eerst gevormde bladeren voor en bestaan dan uit een sterke chlorose tussen de bladnerven die met het vlak eraan grenzende weefsel groen blijven. Na enige tijd vormen zich paarsbruine, kleine vlekjes op de bladstelen en worden de nerven aan de achterzijde van de bladeren paarsbruin, soms aaneengesloten, soms gestippeld. Dergelijke verkleuringen van de bladnerven kunnen

¹⁾ Ontvangen voor publicatie Juni 1946.