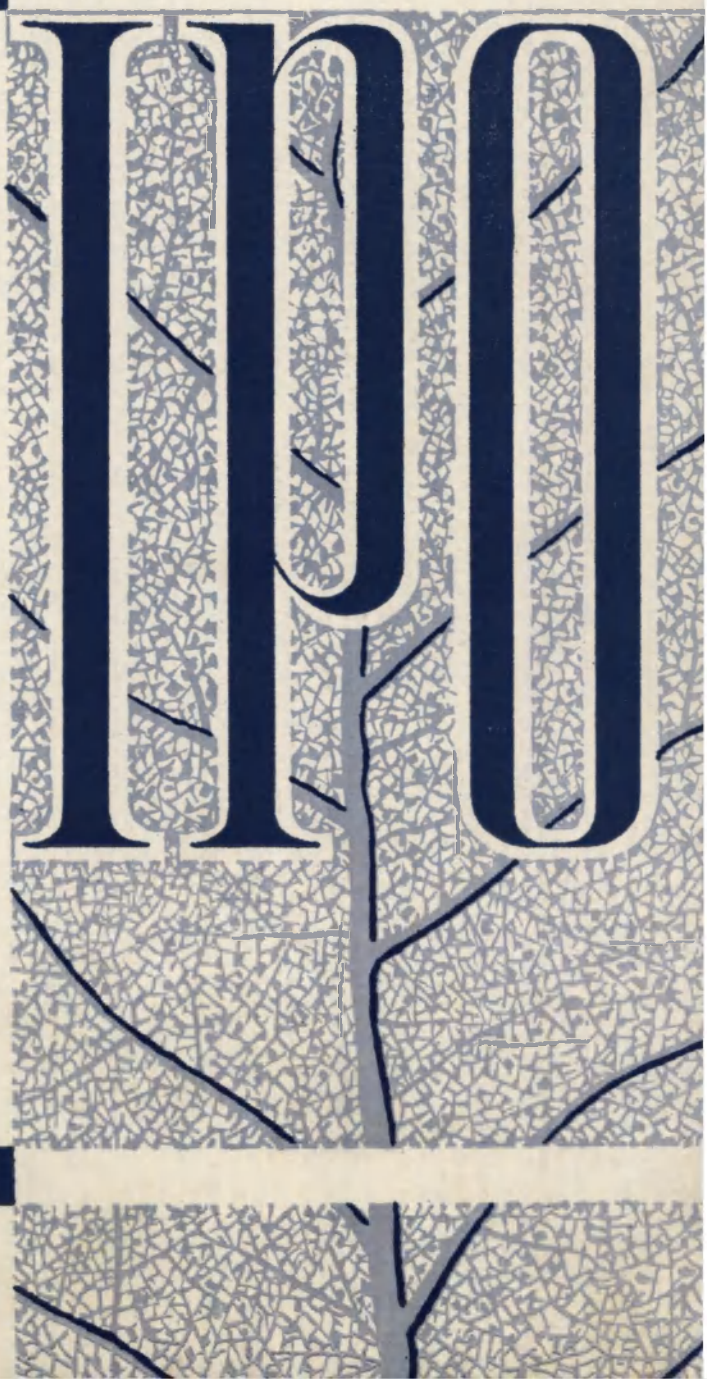
06.05 : 061.6 : 632 (492.822.31)
SEPARAAT
No. 24371
L395 I

JAARVERSLAG 1962



BIBLIOTHEEK
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

INSTITUUT VOOR
PLANTENZIEKTENKUNDIG
ONDERZOEK

62339 - 1962

JAARVERSLAG 1962

INSTITUUT VOOR
PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
BINNENHAVEN 12
TELEFOON 2151, 2152 EN 3641 - WAGENINGEN

INHOUD

BESTUUR 4

PERSONEEL 5

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK 10
1. *Algemeen gedeelte* 10
Bestuursmutaties 10
Gebouwen, installaties, apparatuur en proefvelden 10
Personeelszaken 10
Onderzoek van studenten, resp. medewerkers van andere instellingen . . . 11
Bezoekers 12
Buitenlandse reizen 14
Samenwerking met andere instellingen, commissies enz. 16
Publikaties en voordrachten 18

2. *Resultaten van het onderzoek* 22
Verslag van de werkzaamheden van de Mycologisch-bacteriologische Afdeling 22
Verslag van de werkzaamheden van de Entomologische Afdeling 51
Verslag van de werkzaamheden van de Virologische Afdeling 90
Verslag van de werkzaamheden van de Nematologische Afdeling 110
Verslag van de werkzaamheden van de Afdeling Resistentieonderzoek . . . 117
Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Landbouwluchtvaart 134
Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve Isotopen 142
Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Onderzoek inzake de invloed van Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen 153

SUMMARY 163

REGISTER 170

BESTUUR VAN DE STICHTING „INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK"

(per 1 januari 1963)

Dagelijks Bestuur

Dr. C. J. BRIEJÈR, Directeur van de Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, voorzitter.

Prof. Dr. A. J. P. OORT, Hoogleraar in de Fytopathologie, Directeur Laboratorium voor Fytopathologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen, vice-voorzitter.

Dr. Ir. D. W. STOLP, Inspecteur van het Tuinbouwkundig Onderzoek, Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag, secretaris.

Prof. Dr. J. DE WILDE, Hoogleraar in de Entomologie, Directeur Laboratorium voor Entomologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen.

. . . . . , Ministerie van Landbouw en Visserij, Afd. Akker- en Weidebouw, Den Haag.

Leden

Aangewezen door het Landbouwschap:

als deskundigen voor de akker- en weidebouw:

F. DE GROENE, Wilhelminadorp.

Ir. J. W. LACKAMP, Ottersum.

als deskundigen voor de tuinbouw:

M. H. LINSSEN, Maasbracht.

M. C. VAN STAAVEREN, Aalsmeer.

Adviserende leden

Ir. H. J. DE BRUIN, Rijkslandbouwconsulent voor Plantenziektenbestrijding, Wageningen.

Prof. Ir. J. C. DORST, Bosrandweg 4, Wageningen.

Prof. Dr. L. C. P. KERLING, Directrice van het Fytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten", Baarn.

Prof. Dr. E. VAN SLOGTEREN, Binnenweg 6, Bennebroek.

Ir. W. P. N. VLASVELD, Rijkstuinbouwconsulent voor Plantenziektenbestrijding, Wageningen.

Prof. Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT, Directeur van het Laboratorium voor Virologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen.

PERSONEEL

(per 1 januari 1963)

Directeur: Dr. J. G. TEN HOUTEN.
Adjunct-Directeur: Dr. H. J. DE FLUITER.
Secretaresse: Mej. G. J. VISCH.

ONDERZOEK

Entomologische Afdeling

Hoofd: Dr. H. J. DE FLUITER.

Onderzoekers:

Dr. H. H. EVENHUIS.
Dr. Ir. C. J. H. FRANSSEN.
Drs. D. J. DE JONG, gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
W. C. NIJVELDT.
Drs. L. E. VAN 'T SANT.
M. VAN DE VRIE, gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
Ir. A. J. VIJVERBERG.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. M. W. ARKEMA, botanisch analiste (gedet. door T.N.O.).
J. C. FRERIKS, assistent.
W. P. MANTEL, assistent.
J. NOORLANDER, assistent.
Mej. A. M. STERKENBURG, assistente.
J. VINK, assistent, gedet. door het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
Mej. A. C. ZEEGERS, botanisch analiste.

Mycologisch-Bacteriologische Afdeling

Hoofd: Ir. J. H. VAN EMDEN.

Onderzoekers:

Drs. J. M. M. VAN BAKEL, gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar.
Dr. J. GROSJEAN.
Dr. G. KOOISTRA, (gedet. door Shell Research Ltd.).
Ir. R. E. LABRUYÈRE.
Ir. T. W. LEFERING, gedet. bij Proeftuin „Noord-Limburg", Venlo.
Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS.
Dr. J. C. MOOI.
Drs. G. SCHOLTEN, gedet. bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
Ir. J. VAN DER SPEK.
G. M. TICHELAAR.

Ir. E. UBELS.
Dr. K. VERHOEFF, gedet. bij het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk.

Middelbaar hulppersoneel:

J. H. VAN ACHTERBERG, assistent.
Mej. B. M. A. BROERE, adj. analiste.
J. A. BUNT, assistent (gedet. door T.N.O.).
G. HEITMEYER, technisch ambtenaar.
Mej. C. MOL, adj. laborante (gedet. door T.N.O.).
Mej. J. W. RIJKS, botanisch analiste.
H. VRUGGINK, technisch ambtenaar.

Virologische Afdeling

Hoofd: Mej. Drs. F. QUAK.

Onderzoekers:

Dr. Ir. A. B. R. BEEMSTER.
Ir. J. A. DE BOKX.
Dr. Ir. L. BOS.
Ir. F. A. HAKKAART, gedet. bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
Dr. Ir. H. A. VAN HOOF.
D. Z. MAAT.
F. A. VAN DER MEER.
Mej. Drs. H. J. PFAELTZER.
Ir. A. TH. B. RAST, gedet. bij het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk.

Middelbaar hulppersoneel:

T. F. VAN HELL, assistent.
Mej. G. SCHAAP, botanisch analiste.
Mej. M. P. SCHOR, assistente.
Mej. H. H. M. STEEGMANS, botanisch analiste.
Mej. T. N. TAN, hoofdassistente.
H. A. J. I. WATERREUS (gedet. door T.N.O.).

Nematologische Afdeling

Hoofd: Dr. Ir. J. W. SEINHORST.

Onderzoekers:

Ir. C. KAAI, gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar.
Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG.
Ir. H. DEN OUDEN.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. J. L. A. KITS, botanisch analiste.

A. OOSTROM, assistent.
Mej. C. J. VAN SYLL, adj. laborante (gedet. door T.N.O.).
Mej. E. C. VEENIS, botanisch analiste.
Mej. N. H. WILTENBURG, laborante (gedet. door T.N.O.).

Afdeling Resistentieonderzoek

Hoofd: Dr. J. C. S'JACOB.

Onderzoekers:

Ir. N. HUBBELING.
Ir. R. W. STUBBS (gedet. door T.N.O.).
Dr. F. TJALLINGII.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. H. B. J. BAARS, assistente.
E. J. W. BASSET, assistent.
Mej. G. S. BOKELMAN, chemisch analiste.
N. HUYBERTS, assistent.
D. LOOYEN, laborant.
E. PAAUWE, hulpassistent.
H. VECHT, assistent.
G. VAN DER VLIET, hoofdassistent.

Afdeling Landbouwluchtvaart

Hoofd: Mej. M. C. KERSSEN.

Middelbaar hulppersoneel:

Mevr. E. BIERMAN-PAUW, assistente.
Mej. M. A. EGGINK, adj. analiste.

Afdeling Biochemisch onderzoek en toepassing van Radioactieve Isotopen

Hoofd: Dr. J. H. VENEKAMP.

Onderzoekers:

. . . . . .
J. P. W. NOORDINK.

Middelbaar hulppersoneel:

W. H. MOSCH, assistent.

Afdeling onderzoek invloed Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen

Hoofd: Ir. F. H. F. G. SPIERINGS, gedet. door T.N.O.

Onderzoeker: Ir. A. VAN RAAY, gedet. door T.N.O.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. G. A. POELSTRA, botanisch analiste (gedet. door T.N.O.).
H. G. WOLTING, technisch ambtenaar (gedet. door T.N.O.).

Interne Dienst

Hoofd: J. M. VAN DER LEEUW.

Administratie

Hoofd: B. C. A. VAN DER SWALUW.
J. VAN BEEK, bode.
Mevr. G. D. LUEKS-VAN THUYL, steno-typiste.
Mej. P. C. M. VAN DER MAAT, typiste.
Mej. C. C. VAN SETTEN, telefoniste.
Mej. J. W. A. VISÉE, archiefverzorgster.

Boekhouding

G. W. VAN BEEK, boekhouder.
M. MÖLLER, boekhouder.

Technische afdeling

H. J. DANIEL, monteur.
A. HIJNEKAMP, timmerman.
J. KOSTERS, electromonteur.
C. LIEFTINK, bediende.
P. A. VAN UDEN, chauffeur-monteur.
G. J. VISSER, electricien.

Huishoudelijke afdeling

Hoofd: J. H. VAN ORDEN.
J. H. SCHOUTEN, laboratorium-bediende.

Bibliotheek

Bibliothecaris: G. DE BRUYN.
Documentaliste: Mej. Drs. J. M. KRYTHE.

Wiskundige Statistiek

C. A. VAN DEN ANKER, statisticus.

Meteorologische waarnemingen

B. VAN RHEENEN, analist.

Fotografisch Atelier

Hoofd: C. F. SCHEFFEL.
C. A. KOEDAM, ass. fotograaf.

Proefvelddienst

Hoofd: H. FLOOR, assistent.
J. VAN GELDEREN, tuinman.

Tuinpersoneel

A. J. VAN ZWET, assistent belast met het toezicht op de kassen.
H. VAN BENTHEM, tuinman.
E. VAN KREEL, tuinman.
E. J. VAN LAAR, tuinman.
H. VAN LAAR, tuinman.
B. ONDERSTAL, tuinman.
G. M. WILLEMSEN, tuinman.
G. WISGERHOF, tuinman.
H. WISGERHOF, tuinman.

Gastmedewerkers

Ir. G. S. ROOSJE, Adj. Directeur Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.

Aphidologisch Adviseur

D. HILLE RIS LAMBRRS, Entomoloog, T.N.O., Bennekom.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK IN 1962

I. ALGEMEEN GEDEELTE

BESTUURSMUTATIES

Ir. P. A. DEN ENGELSE trad af als bestuurslid in verband met het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd. Als gevolg van de reorganisatie bij het Ministerie van Landbouw werd hij nog niet opgevolgd.

Het Landbouwschap wees als nieuwe bestuursleden aan: de heer F. DE GROENE, Wilhelminadorp en ir. J. W. LACKAMP, Ottersum.

GEBOUWEN, INSTALLATIES, APPARATUUR EN PROEFVELDEN

De nieuwe kas voor de mycologische afdeling, die zeven gekoelde gedeelten bevat, kwam gereed en werd grotendeels in gebruik genomen. In de kas voor het entomologische onderzoek werden verwarming, koeling en ventilatie aangebracht.

De egalisatie en drainering van het proefveld aan de Mansholtlaan kwamen gereed. In 1963 kan dit veld voor proefnemingen worden gebruikt.

Voor onderzoek inzake de warmtebehandeling van viruszieke vruchtbomen werden twee warmtekasten vervaardigd. Ten behoeve van het diagnostische werk van ir. DE BOKX maakte de werkplaats een lichtkast. Een schudmachine voor meristeemcultures kwam gereed.

De timmerwerkplaats bouwde een pottenrek met afdak, diverse tafels, kasten, insektekooien en kweekkooien. Voor de biochemische afdeling werd een zelfregistrerende ultraviolet-absorptiemeter aangeschaft. De draadloze oproepinstallatie kwam gereed. Reeds dadelijk bleek het bijzondere voordeel van dit systeem voor een snelle communicatie zowel intern als extern. Voor het proefveldwerk is een tractor aangeschaft.

PERSONEELSZAKEN

Het verblijf in Chili van dr. ir. A. B. R. BEEMSTER als virusdeskundige, werd op verzoek van de F.A.O. met een half jaar verlengd.

Dr. H. A. VAN HOOF keerde na een verblijf van drie jaar in Suriname terug in Nederland. Hij nam bij de virologische afdeling van het instituut de functie van dr. H. H. SOL over. Dr. SOL verliet de dienst in verband met zijn benoeming tot hoofd van de afdeling fysiologisch onderzoek bij het Fytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten" te Baarn.

Ir. G. S. ROOSJE werd benoemd tot adjunct-directeur van het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond; hij nam in verband daarmee ontslag, maar zal als gastmedewerker aan het I.P.O. verbonden blijven.

Ir. J. A. DE BOKX ging van T.N.O.-dienst over in I.P.O.-dienst.

Ir. F. A. HAKKAART kwam eveneens als viroloog in dienst van het I.P.O.; hij is te Aalsmeer bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland gedetacheerd.

Ir. A. TH. B. RAST werd aangesteld en gedetacheerd bij het Proefstation voor de

Groenten- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk. Hij verricht onderzoek over virusziekten van groentegewassen, speciaal de tomaat.

Ir. R. W. STUBBS werd vanwege het Nederlands Graancentrum aangesteld bij de resistentie-afdeling voor het gele roest-onderzoek van tarwe en gerst.

Ir. A. J. VIJVERBERG werd benoemd tot entomoloog. Hij zal in het kader van de Werkgroep Harmonische Bestrijding van Plagen onderzoek verrichten over de samenhang tussen de voedingstoestand van het gewas en de ontwikkelingsmogelijkheden van bladluizen.

De technisch ambtenaar de heer J. J. MULHOLLAND overleed na een langdurige ernstige ziekte. Dr. EVENHUIS verloor in hem een enthousiast medewerker. Hij werd opgevolgd door de heer J. NOORLANDER.

De tuinchef, de heer J. ZANDER, overleed tijdens het werk aan een hartaanval. Zijn grote toewijding en hulpvaardigheid zullen we niet licht vergeten.

De heer F. A. VAN DER MEER ging van de entomologische afdeling over naar de virologische afdeling.

Mej. A. M. STERKENBURG ging over van de mycologische naar de entomologische afdeling.

Bij de mycologische afdeling werden aangesteld als assistent de heer J. A. BUNT (gedet. door T.N.O.), en als adj. laborante mej. C. MOL (gedet. door T.N.O.). De laatste volgde mej. B. T. M. HOLLEMAN op, die de dienst verliet in verband met haar huwelijk.

Mej. A. KOSTER, analiste (gedet. door Shell Res. Ltd.), vertrok wegens overplaatsing naar Bonn.

De heren E. J. W. BASSET en H. VECHT gingen van de mycologische afdeling naar de afdeling resistentie-onderzoek over.

Mej. N. SCHUURMAN verliet de dienst in verband met haar huwelijk. In haar plaats werd aangesteld als adj. laborante mej. C. J. VAN SYLL (gedet. door T.N.O.), die eerder werkzaam was op de biochemische adeling.

Mej. L. B. VAN DER WERF ging van het I.P.O. over naar het Laboratorium voor Tuinbouwplanteteelt. In haar plaats werd benoemd de laborante mej. N. H. WILTENBURG (gedet. door T.N.O.).

De heer TH. C. SLIJKERMAN verliet de dienst en ging over naar het I.V.T. In zijn plaats werd de heer D. LOOYEN als laborant benoemd. Op de afdeling resistentieonderzoek werd eveneens benoemd tot analiste mej. G. S. BOKELMAN.

Bij de biochemische afdeling werd mevr. ir. M. MIJNLIEFF-HUIZINGA tijdelijk benoemd voor biochemisch nucleïnezuur-onderzoek.

Mej. R. H. TH. HOLLEMAN verliet de dienst in verband met haar huwelijk.

De heer C. J. HEY werd bij de accountantsdienst benoemd en verliet de afdeling boekhouding. In zijn plaats kwam de heer M. MÖLLER in dienst.

Bij de technische afdeling werd de heer J. KOSTERS als electromonteur aangesteld.

De heer E. GERLICH, tuinknecht, verliet het I.P.O.

De algemene I.P.O.-stafvergaderingen werden in 1962 gehouden te Wageningen en Wilhelminadorp.

ONDERZOEK VAN STUDENTEN RESP. MEDEWERKERS VAN ANDERE INSTELLINGEN

De heer T. KOOISTRA (Landbouwhogeschool, Wageningen) werkte van 1 mei tot 15 juni op de afdeling resistentieonderzoek om zich op de hoogte te stellen van de daar toegepaste werkmethoden.

Mej. ir. A. P. LUITWIELER (Landbouwhogeschool, Wageningen) verrichtte van maart tot half augustus op de biochemische afdeling aminozuurbepalingen.

De heer C. KLIFFEN (Rijksuniversiteit, Amsterdam) deed op de biochemische afdeling onderzoek over zuivering van het witte-klavermozaïekvirus.

De heer PH. G. GOOSSEN (Rijksuniversiteit, Utrecht) werkte vanaf eind augustus 1961 tot omstreeks 15 januari 1962 op de biochemische afdeling over het komkommermozaïekvirus.

Mevr. ir. M. MIJNLIEFF-HUIZINGA (Landbouwhogeschool, Wageningen) verrichtte vanaf 22 oktober tot het begin van 1963 op de biochemische afdeling onderzoek over nucleïnezuur.

De heer A. TH. B. RAST (Landbouwhogeschool, Wageningen) assisteerde van 4 juni tot 14 juli op de entomologische afdeling bij het onderzoek over de toepassing van harmonische bestrijding van bladluizen. Met ditzelfde onderzoek hielden zich op genoemde afdeling bezig mej. G. R. A. MULLER (Rijksuniversiteit, Leiden) van 23 juli tot 31 augustus en de heer A. FOKKINGA (Middelbare Tuinbouwschool, Frederiksoord) van 4 juni tot 17 augustus.

De heer H. GOOTE (Landbouwhogeschool, Wageningen) verrichtte van 15 april tot 15 juli op de virologische afdeling onderzoek inzake het overbrengen van het virus uit peren met symptomen van kringvlekkenmozaïek op kruidachtige waardplanten. Hij maakte hierbij gebruik van diverse zuiveringsmethoden en van de elektronenmicroscoop.

Mej. C. M. STRIJLAND (Landbouwhogeschool, Wageningen) werkte in dezelfde tijd op de virologische afdeling met een virusisolatie uit kers, vermoedelijk het „Sour cherry yellows" virus; zij toetste kerseboomgaarden in de omgeving van Wageningen op aanwezigheid van virus door middel van inoculaties op *Chenopodium quinoa.*

BEZOEKERS

In 1962 bezochten ± 130 individuele buitenlandse onderzoekers het I.P.O. Daarnaast werden de volgende groepen op het instituut ontvangen: prof. dr. H. BRAUN van het Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn met medewerkers en studenten (41 pers.); studenten uit Rennes (Frankrijk) onder leiding van prof. HAGENE (12 pers.); studenten van het plantefysiologisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit te Amsterdam (± 10 pers.); leerlingen van de Rijks Hogere Tuinbouwschool te Utrecht (27 pers.); leerlingen en leraren van de Middelbare Tuinbouwschool te Boskoop (38 pers.); leerlingen en leraren van de R.K. Middelbare Land- en Tuinbouwschool te Breda (32 pers.); leerlingen en leraren van de Rijks Hogere Landbouwschool te Dordrecht (37 pers.).

De vergaderzaal werd voor verschillende bijeenkomsten gebruikt, o.a. de Voorlichtingsdag voor de assistenten van de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst (± 30 pers.); de Landbouwluchtvaartdag (± 65 pers.); de Studiekring voor Statistische Techniek (± 50 pers.); de vergadering van het bestuur van het Nederlands Graan Centrum; de Winterstudiedag van de Nederlandse Fruittelers Organisatie (± 110 pers.); de Planteziektendagen (± 150 pers.); de vergadering van de Nederlandse Kring voor Plantevirologie; de vergadering van directeuren van landbouwkundige instituten en proefstations; de cursus stofwisseling van dr. J. H. VENEKAMP; de stafvergaderingen van het I.P.O. en de lezingen en avondbijeenkomsten van de personeelsvereniging V.I.E.F.

In alfabetische volgorde, gerangschikt naar land van herkomst, volgt thans een overzicht van de buitenlandse onderzoekers:

Verenigde Staten van Amerika: R. L. BEARD, Connecticut Agr. Exp. Sta., New Haven; L. Black, Univ. of Illinois, Urbana; J. GAMBRELL, N. Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva; D. J. HAGEDORN, Dept. Plant Path., Madison; E. HANSEN, Kaiser Found., Res. Inst., Richmond; T. T. HEBERT, Dept. Plant Path., N. C. State Coll., Raleigh; S. HONMA, Dept. of Hort., Mich. State Univ., East Lansing; L. E. LACHANCE, Entom. Res. Div., Kerrville; C. A. LAMB, Ohio Agr. Exp. Sta., Wooster; Mr and Mrs. J. MCKELVEY, The Rockefeller Found., New York; Mr. and Mrs. A. H. MOSEMAN, The Rockefeller Found., New York; Mr. and Mrs. J. SAYRE, Kaiser Found., Res. Inst., Richmond; D. H. SCOTT, Plant Ind. Sta., Beltsville; **Argentinië:** J. N. CARRANZA, Facultad de Agronomica, La Plata; **Australië:** C. S. BLAKE, Dept. of Agr., Maxwillumbah; **België:** J. VAN DERVEKEN, Lab. de Phytovirol., Gembloux; J. LOUNSKY, Stat. d'Entom. de l'Etat, Gembloux; J. MEYER, Landbouwinstituut, Heverlé; J. TAHON, Stat. de Phytovirol, Gembloux; **Bulgarije:** D. BAÏLOV, Inst. f. Pflanzenzücht. und Pflanzenbau, Sofia; T. Ivantcheva,-Gabrovska, Plant Prot. Inst., Sofia; **Cameroun:** A. B. MOFFON, Min. Agr., Jaoundi; **Canada:** R. H. Estey, McGill Univ., Montreal; B. H. MACNEILL, Dept. Bot., Ont. Agr. Coll., Guelph; C. MANSON, Entom. Lab., Chilham; J. S. MATTHEWS, Vegetables and Ornamentals Res. Sta., Summerland; J. H. TREMAINE, Canada Agr. Res. Lab., Vineland; **Ceylon:** M. SHANMUGANATHAN, Tea Res. Inst., St. Coombs, Talawakelle; **Chili:** S. ARENTSEN, Sec. Estud. Agron., Los Angeles; **Congo:** L. BANDILA, C. E. E., Brazzaville; J. L. KINZONZI-ZOKIN, C.E.E., Brazzaville; **Costa Rica:** A. J. HANSEN, I.I.C.A., Turrialba; **Denemarken:** J. BJERR, Odense; E. HELMERS, Platepatologisk Afd. Kgl. Veter. og Landbohhøjskole, Kopenhagen; B. HENRIKSEN, State Exp. Sta., Studsgaard; J. H. JÖRGENSEN, A.E.C. Res. Establishment Riso, Rashilde; E. B. MUUS, Odense; **Duitsland:** H. Bockmann, Biol. Bundesanstalt, Kiel/Kitzeberg; H. BRAUN, Inst. f. Pflanzenkrankheiten, Bonn; G. CRÜGER, Inst. f. Gemüsekrankh. und Unkrautforsch. d. Biol. Bundesanst., Fischenich/Köln; Frl. E. FUCHS, Biol. Bundesanst., Braunschweig; M. HEIMANN, Lehr- und Forschungsanst., Inst. f. Pflanzenkrankh., Geisenheim/Rhein; H. KIRSTE, Landesanst. f. Bodennnutzungsschutz, Bochum; G. SCHOLL, Landesanst. f. Bodennutzungsschutz, Bochum; J. SCHMIDT, Pflanzenschutzamt, Bad Godesberg; W. SCHUBERT, Landwirtschaftsamt, Kitzingen; W. SCHUPHAN, Bundesanst. f. Qualitätsforsch. pflanzl. Erzeugnisse, Geisenheim/Rhein; **Egypte:** A. M. EL ZARKA, Min. of Agr., Cairo; M. K. HIGAZY, Inst. Agric. Kafr El Sheich; A. MOHIEDDINE, Gen. Dir. of the techn. Off. of the Min. of Agr.; M. Nagib Hashad, Min. of Agr.; A. H. Nasharty, Understate-Secr.; A. CH. TARJAN, Food and Agr. Org., Cairo; **Engeland:** Mej. M. K. ARNOLD, Rothamsted Exp. Sta., Harpenden; R. G. BILL, Billingshurst; A. T. K. CORKE, Res. Sta., Long Ashton, Bristol; C. DADD, Reg. Crop Husbandry Adv. N.A.A.S., Cambridge; D. FRAMPTON, Worthing, P. S. HAMER, Fittleworth; L. S. HARTLEY, Chesterford Park Res. Sta.; R. HULL, Wye College, Ashford; B. R. MATTHEWS, Worthing; D. PRICE, Chichester; D. W. SAGGERS, Chesterford Park Res. Sta.; **Ghana:** R. BARRÉ, Producteur fraisiers, Sanlieu; Mevr. P. GERARD, W.A.C.R.I., Tafo; F. GEURTS, Univ. of Ghana, Legon; **Frankrijk:** R. BARBIER, Comm. offic. de contr. Min. de l'Agr., Parijs; V. BENOIST, Société Clause, Parijs; J. C. GARNAUD, Synd. nat. de Product. de Plantes de fraisiers, Parijs; D. GROUET, Sta. centr. de Path. Végét., Versailles; PH. H. HAGENE, Rennes; J. C. MORAND, Centre techn., Parijs; J. P. MOREAU, Sta. centr. de Zool. agr. C.N.R.A., Versailles; M. PAQUIER, I.N.R.A., Versailles; Mej. RISSER, Sta. d'Amél. Plantes maraich., Montfavet; **Ierland:** L. J. O'CONNOR, Agr. Inst., Thurles; B. CROMBIE, Agr. Inst., Thurles; Mej. M. C. FROST, Agr. Inst., Carlow; TH. KAVANAGH, Plant Path. Dept., Agr. Inst., Kinsealy, Malahide; **India:** D. BAP REDDY, Plant Prot., Min. of Food and Agr., New Delhi; R. SIDIQI, Zool. Dept. Moslim Univ., Aligark U.P.; G. SWARUP, Div. of Mycol. and Plant Path., Indian Agr. Res. Inst., New Delhi; **Iran:** A. ASGARI, p/a Inst. f. Pflanzenschutz, Stuttgart/Hohenheim; H. GOLESORKNI, Seed Improvement Inst., Teheran; **Israël:** B. FOGIEL, Chim-Avir Ltd., Tel-Aviv.; Mevr. LEVY, Tel-Aviv; A. SCHULBERG, Dead Sea Works, Beersheba; Z. VOLCANÉ, Agr. Res. Sta., Rehovot; **Italië:** N. BOCCUZZI, Rome; E. C. BRANZANTI, Inst. Coltivazioni Arboree, Bologna; F. GUALACCIANI, Sta. di Patol. veget., Rome; A. MATTE, Inst. Patol. veget., Univ. di Torino; P. SPATOLA, Univ. di Catania, Sicilië; **Ivoorkust:** G. DE GUIRAN, Lab. de Némat., O.R.S.T.O.M., Abidjan; C. NETSCHER, O.R.S.T.O.M., Abidjan; **Japan:** R. AIMI, Agr. Exp. Sta., Tokyo; **Madagascar:** F. BORA, C.E.E.; M. RAMARSON, idem; TSIVINIRANA, idem; **Mauritius:** A. J. E. ORIAN, Dept. of Agr.; **Nieuw Zeeland:** R. C. CLOSE, Crop Res. Div., Christchurch; K. M. HARROW, Plant Dis. Div., Auckland; **Philippijnen:** R. M. ELA, Philipp. Tobacco Inst., Dept. of Agr. and Nat. Resources, San Miguel, Manila; **Polen:** E. ADAMCZAK, Centrala Handlu Zagranosnego Palimper, Warszawa; J. BOCZEK, College of Agr., Warszawa; J. KLECZAR, Zjeduočzenle Hodoasli Rosilin Nasiennictusa, Warszawa; A. KUBISCH, Koszalin; M. WILINSKI, Warszawa; G. WOJCIECH, Warszawa; **Portugal:** L. LOPES DE FONCECA, Nat. Res. Sta., Lissabon; **Spanje:** Mej. A. ALONSO, Inst. Nac. Invest. Agron., Madrid; J. CARDÚS, Inst. Edafol. Agrobiol. Barcelona; M. LASALA, Inst. Edafol. Agrobiol. Barcelona; **Sudan:** TAG EL DIN BESHIR EL SHAFIE; **Turkije:** K. NIZAMBOĞLU, Istanbul; **Vietnam:** THAI CONG THUNG, Saigon; **Yoegoslavië:** T. BANTAN, Trbovlje; Mej. L. PLEVNIK, Ljubljana; M. KUS, Kranj; J. J. SPANRING, Biotechn. Fakult., Ljubljana; **Zweden:** G. ENGSTEDT, Kalmar; P. LUNDIN, Weibullsholm; Mej. H. NIEDIECK, Stat. Växtskyddsanstalt, Stockholm; J. TEÄR, A.B. BJARE Industries, Karpdund; **Zwitserland:** ST. BERCÈS,

Eidg. Landw. Versuchsanstalt, Zürich-Oerlikon; H. SCHÜEPP, Eidg. Versuchsanst. f. Obst, Wein- und Gartenbau, Wädenswil; **Zuid-Afrika:** W. J. JOOSTE, Landbounavorsingsinstituut, Potchefstroom; A. W. KREUTZER, Johannisburg; B. K. LOUW, Suid Afrikaanse Buro Standaarde, Ent. Afd., Pretoria; R. J. NEL, Fruit and Food Techn. Res. Inst., Stellenbosch.

Een aantal buitenlandse onderzoekers heeft in 1962 in het I.P.O. onderzoek verricht of methoden bestudeerd.

Dr. M. N. STINO, Plant Path. Dept., Min. of Agr., Giza, Egypte, heeft van 8 mei 1961–7 april 1962 op de mycologische afdeling gewerkt aan *Phytophthora*-ziekten en *Rhizoctonia* bij aardappelen.

Prof. Dr. L. J. ALEXANDER, Ohio Agr. Exp. Sta., Ohio State Univ., Wooster, Ohio, U.S.A., vertrok in juni 1962, na een verblijf van ongeveer een jaar op ons instituut, weer naar de Ver. Staten. Hij deed onderzoek over tabaks- en tomatemozaïekvirussen op de virologische afdeling.

Prof. Dr. G. NYLAND, Dept. of Plant Path., Univ. of California, Davis, Cal., U.S.A., werkte gedurende ongeveer een jaar op ons instituut aan onderzoek over vruchtboomvirussen en keerde in juli 1962 naar de Ver. Staten terug.

De heer A. SCHULBERG, Dead Sea Works Ltd., Beersheba, Israël, verbleef van 6 maart tot half augustus op de nematologische afdeling ter algemene oriëntatie betreffende nematologische onderzoeksmethoden.

De heer C. NETSCHER, O.R.S.T.O.M., Abidjan, Ivoorkust, stelde zich van half september tot half oktober op de nematologische afdeling op de hoogte van de methoden van onderzoek.

De heer ST. BERCÈS, Eidg. Versuchsanstalt, Zürich-Oerlikon, Zwitserland, hield zich van 15 januari tot 16 februari op de virologische afdeling bezig met de diagnostiek van aardappelvirussen.

Dr. M. K. HIGAZY, Egypte, werkte van 15 oktober tot half december op de afdeling resistentie-onderzoek over resistentie van bonen tegen *Colletotrichum* en resistentie van erwten tegen *Fusarium*.

BUITENLANDSE REIZEN

Het XVIe Internationale Tuinbouwcongres te Brussel werd geheel of gedeeltelijk bijgewoond door dr. J. G. TEN HOUTEN, dr. ir. L. BOS, ir. N. HUBBELING en drs. L. E. VAN 'T SANT. De laatste drie hielden een voordracht, de heren BOS en HUBBELING in het Symposium over Virusziekten van de Erwt. In aansluiting op het congres werd een huishoudelijke vergadering van de Internationale Werkgroep over Virussen van Vlinderbloemigen belegd, waarin genoemde onderzoekers het I.P.O. vertegenwoordigden.

Aan het XIVe Internationale Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie te Gent namen zeven onderzoekers van het I.P.O. deel. Dr. H. J. DE FLUITER, dr. ir. H. A. VAN HOOF en ir. N. HUBBELING hielden een voordracht. Dr. J. G. TEN HOUTEN was sectievoorzitter.

Van 18–22 september vond de 2e Internationale Landbouwluchtvaartconferentie plaats te Grignon, Frankrijk. Mej. M. C. KERSSEN hield een voordracht en dr. J. G. TEN HOUTEN fungeerde als sectievoorzitter.

De Fytopathologische Werkgroep van de European Association for Potato Research vergaderde van 26–31 maart te Edinburgh, Schotland. Het I.P.O. was vertegenwoordigd door: ir. J. H. VAN EMDEN, ir. R. E. LABRUYÈRE, drs. H. P. MAAS GEESTERANUS, dr. J. C. MOOI en ir. H. DEN OUDEN. De laatste hield een voordracht. Dr. MOOI en ir. DEN OUDEN maakten van de gelegenheid gebruik om daarna enkele proefstations en instituten te bezoeken.

Dr. H. J. DE FLUITER en de heer M. VAN DE VRIE woonden het derde internationale Symposium over Acarologie te Lausanne bij van 27–29 september. Dr. DE FLUITER hield er een voordracht en de heer VAN DE VRIE bracht na afloop een bezoek aan een paar proefstations, waar onderzoek over mijten wordt verricht.

Dr. H. J. DE FLUITER nam van 26 maart tot 4 april deel aan de tweede algemene vergadering van de Commission Internationale de Lutte Biologique (C.I.L.B.) te Tunis. Hij hield er een voordracht. Van 16–24 oktober woonde hij het internationale colloquium over insektepathologie en microbiologische bestrijding van insekten te Parijs bij.

Dr. J. C. S'JACOB bracht van 30 juli–4 augustus een bezoek aan het Institut für Getreide, Ölfrucht und Futterpflanzen Krankheiten te Kiel/Kitzeberg en het Institut für Botanik van de Biologische Bundesanstalt te Braunschweig, ten einde over voetziekten, *Fusarium*, *Septoria* en gele roest van granen van gedachten te wisselen. Ir. E. UBELS en de heer E. J. W. BASSET namen eveneens aan deze reis deel.

Dr. J. H. VENEKAMP bezocht op 4 en 5 april de Landwirtschaftliche Forschungsanstalt Büntehof, te Hannover-Kirchrode. Hij woonde op 14 en 15 september het Congres over Chromatografie te Brussel bij.

Dr. ir. L. BOS maakte van 3–20 juli een studiereis naar Engeland, Schotland en Wales ter oriëntatie over virusziekten van vlinderbloemigen en om zich op de hoogte te stellen van het onderzoek over plantevirussen in Groot Brittannië.

Ir. J. A. DE BOKX nam op 5 en 6 april deel aan besprekingen te Zürich-Oerlikon over diagnose-methoden voor virusziekten bij aardappelen. Hierbij waren ook onderzoekers uit Duitsland, Luxemburg en Oostenrijk aanwezig. Hij woonde van 23 juli t/m 1 augustus het vijfde Congres van Tsjechoslowaakse plantevirologen te Praag bij en hield daar een voordracht. Met een bezoek aan enkele instituten werd de reis besloten. Op de internationale conferentie over diagnostiek van virusziekten van aardappelen van de European Plant Protection Organisation te Hannover (Duitsland) van 16–18 oktober hield hij op verzoek een lezing.

Drs. L. E. VAN 'T SANT bracht op 15 en 16 november tezamen met prof. V. D. BRUEL en ir. LOUSKY een bezoek aan witlofteeltcentra in de omgeving van Zaventhem bij Brussel en in de Kempen. Daarna volgde een bespreking over het onderzoek inzake de witlofmineervlieg.

Dr. K. VERHOEFF bezocht van 21 februari tot 3 maart enige tuinbouwbedrijven te Glasgow, het Scott. Hort. Res. Inst. Mylnefield te Invergowrie, het Nat. Veget. Res. Sta. te Wellesbourne, het Glasshouse Crops Res. Inst. te Littlehampton en de N.A.A.S. Exp. Res. Stat. te Fairfield en Hoddesdon, ten einde zich op de hoogte te stellen van het tomateziektenonderzoek aldaar.

Ir. N. HUBBELING maakte van 17–23 juli een studiereis naar Engeland met leden van de Werkgroep „Erwten" van de Europese Ver. voor Planteveredeling „Eucarpia".

De heer M. VAN DE VRIE bracht op 30 augustus een bezoek aan het Opzoekingsstation van Gorsem te St. Truiden, België.

Ir. J. A. VIJVERBERG bezocht van 11–17 november een aantal onderzoekinstellingen in Engeland om kennis te nemen van het onderzoek over de factoren, welke van invloed zijn op de vleugelvorming bij insekten. Speciale aandacht werd hierbij geschonken aan de invloed van de waardplant.

Mej. drs. H. J. PFAELTZER nam van 31 mei tot 12 juni deel aan het vijfde Symposium over virusziekten van vruchtbomen in Europa te Bologna. Zij bracht op 25 en 26 juli een bezoek aan East Malling (algemene oriëntatie over virusziekten van vruchtbomen), ging 27 juli naar Long Ashton (warmtebehandeling van ziek vruchtboommateriaal) en verbleef van 30 juli tot 1 november in Schotland, daartoe in staat gesteld door een

beurs van het Christine Buismanfonds; zij werkte daar over serologische onderzoekmethoden in gebruik bij het vruchtboom-virusonderzoek.

Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS bracht van 15–25 augustus een bezoek aan de fytopathologische afdeling van de Landbouwhogeschool in Kopenhagen in verband met bacterieziekten bij geranium en aan een afdeling van de Zweedse Plantenziektenkundige Dienst in Åkarp met betrekking tot bacterieziekten van aardappelen, speciaal ringrot.

De heer H. VECHT bezocht van 24–28 juli verschillende plaatsen in België en Noord-Frankrijk in verband met de gele roestvangsortimenten.

Dr. ir. J. W. SEINHORST hield op uitnodiging en op kosten van „The Advanced Subject Matter Institute in Plant Nematology" enkele voordrachten en gaf demonstraties over nematologische technieken aan de Cornell University, Ithaca, Ver. Staten. Van 15 juni tot 16 juli bezocht hij verschillende nematologische instituten in de oostelijke Verenigde Staten en Canada.

SAMENWERKING MET ANDERE INSTELLINGEN, COMMISSIES ENZ.

Verschillende onderzoekers hadden regelmatig contact met de Plantenziektenkundige Dienst, o.a. over wantsenschade in appels, de witlofmineervlieg, de tarwestengelgalmug, schurft in aardappelen en over het uitvoeren van bestrijdingsmaatregelen met behulp van vliegtuigen.

Met de Laboratoria voor Entomologie, Fytopathologie en Virologie te Wageningen en het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse bestonden evenals vorige jaren tal van contacten, ten dele in de vorm van gezamenlijke werkbesprekingen, ten dele van andere aard.

Met enige Wageningse instellingen zoals het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Instituut voor Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw, Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten, Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen, Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwprodukten, Instituut voor Tuinbouwtechniek en Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen had uitwisseling van gegevens plaats. In commissies over graanziekten, vlasziekten, erwteziekten, appelmeeldauw, *Gloeosporium* bij appel, schurft bij aardappel, virusziekten van fruitgewassen, in secties van de Werkgroep Harmonische Bestrijding van Insekteplagen enz. werden tal van problemen besproken. Aan de vergaderingen van de werkgroepen van de Nederlandse Kwekersbond nam het I.P.O. geregeld deel.

Met de rijksland- en tuinbouwconsulentschappen, vooral met de hieraan verbonden specialisten planteziekten, werd geregeld overleg gepleegd, o.a. over bestrijding van bladrollers en andere insekten en mijten in boomgaarden, de witlofmineervlieg, galmugaantastingen in diverse gewassen en schurft bij aardappel.

De werkprogramma's van de gedetacheerde onderzoekers werden gezamenlijk met de directeuren van de proefstations opgesteld.

Ook met de N.A.K. werd geregeld overleg gepleegd met betrekking tot het werkprogramma van onderzoekers van de virologische afdeling. Hetzelfde geldt voor de N.A.K.-B en de N.A.K.-S ten aanzien van virusziekten respectievelijk van fruitgewassen en van anjers en chrysanten.

Over natrot bij aardappelen werd contact onderhouden met de Interprovinciale Commissie Verbetering Kwaliteit Fabrieksaardappelen, de Stichting Onderzoekcentrum Drenthe, het Proefstation voor Aardappelverwerking en het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten.

Over mijtenproblemen vindt overleg plaats met het Entomologisch Museum te Amsterdam en met instanties te Forsum en Stuttgart/Hohenheim. Problemen en proeven op landbouwluchtvaartgebied werden besproken met de Nederlandse landbouwluchtvaartbedrijven, de Rijksluchtvaartdienst, de directie van de N.O.Polder, de Cultuurtechnische Dienst en het International Agricultural Aviation Centre.

In samenwerking met de S.N.Ui.F. werden bestrijdingsproeven bij uien genomen.

Over de mogelijkheden van toepassing van antibiotica tegen planteziekten bestond contact met de Kon. Nederlandse Gist- en Spiritusfabrieken te Delft.

Onze galmugspecialist en de tripsspecialisten wisselden materiaal uit met of determineerden insekten voor onderzoekers uit een reeks van landen.

Aan tentoonstellingen te Enschede, Honselersdijk, Aalsmeer en Rijnsburg werd op bescheiden schaal medewerking verleend.

De te Aalsmeer gedetacheerde viroloog organiseerde in overleg met de directeur van het proefstation demonstratiedagen voor de anjerkwekers, ten einde de verschillen tussen virusziek en gezond materiaal te laten zien. Ongeveer 250 kwekers maakten hiervan gebruik.

Het Nederlands Graancentrum, de Peulvruchtenstudiecombinatie en de N.A.K. steunden het onderzoek ook financieel. Het onderzoek van de afdeling Invloed van Luchtverontreiniging op gewassen werd geheel door T.N.O. bekostigd. De Nationale Raad verleent steun aan onderzoek, dat in het kader van de Werkgroep Onderzoek Bestrijding Aardappelcystenaaltje en de Werkgroep Harmonische Bestrijding van Insekteplagen in het I.P.O. wordt verricht.

In 1962 zijn de volgende I.P.O.-mededelingen verschenen:

No. 269. M. HAFEZ, Seasonal fluctuations of population density of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.), in The Netherlands, and the role of its parasite, *Aphidius (Diaeretiella) rapae* (CURTIS).
No. 270. J. A. DE BOKX, Het toetsen van aardappelknollen op de aanwezigheid van YN-virus.
No. 271. A. B. R. BEEMSTER, Potato viruses and some remarks on their control.
No. 272. D. Z. MAAT, F. A. VAN DER MEER en H. J. PFAELTZER, Serological identification of some soil-borne viruses causing diseases in fruit crops in The Netherlands.
No. 273. H. J. PFAELTZER, A soil-borne virus disease of cherries in The Netherlands.
No. 274. F. QUAK, Heat treatment and substances inhibiting virus multiplication, in meristem culture to obtain virus-free plants.
No. 275. H. H. EVENHUIS, Notes on the dipterous enemies of aphids harmful for apple growing in Nova Scotia.
No. 276. M. C. KERSSEN, A method to estimate the distribution of seeds.
No. 277. N. HUBBELING, Inheritance and interaction of genes for disease resistance in beans (*Phaseolus vulgaris* L.).
No. 278. H. J. DE FLUITER, Harmonious control of pests, its aspects and problems.
No. 279. W. P. MANTEL, Beschreibung des Männchens von Sminyothrips biuncatus Uzel.
No. 280. C. J. H. FRANSSEN, Biologie en bestrijdingsmogelijkheden van de bonekever, *Acanthoscelides obtectus* Say.
No. 281. G. P. TERMOHLEN, Onderzoekingen over kurkwortel van tomaat en over de kurkwortelschimmel.
No. 282. J. A. DE BOKX, Het effect van verwonding van aardappelknollen op de activiteit van YN-virus.
No. 283. F. A. HAKKAART, D. H. M. VAN SLOGTEREN en N. P. DE VOS, Chrysanthemum virus B, its serological diagnosis in Chrysanthemum, and its relationship to the potato viruses S and M and the carnation latent virus.
No. 284. H. J. PFAELTZER, Mechanical transmission of virus from diseased pear trees to herbaceous hosts.
No. 285. H. AGRAWAL, L. BOS en M. CHESSIN, Distribution of clover yellow mosaic and white clover mosaic viruses on white clover in the United States.
No. 286. C. J. H. FRANSSEN en M. C. KERSSEN, Aerial control of thrips on flax in The Netherlands.
No. 287. C. J. H. FRANSSEN en W. P. MANTEL, Lijst van in Nederland aangetroffen *Thysanoptera* met beknopte aantekeningen over hun levenswijze en hun betekenis voor onze cultuurgewassen.
No. 288. H. H. EVENHUIS, Betrachtungen über den Einflusz der Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali* (Hald.) auf den Massenwechsel ihres Wirtes der Apfelblutlaus *Eriosoma lanigerum* (Hausm.), in den Niederlanden.
No. 289. H. J. DE FLUITER, Virusabwehr durch Vektorbekämpfung in Erdbeeranlagen.
No. 290. J. W. SEINHORST, On the killing, fixation and transferring to glycerin of nematodes.
No. 291. M. VAN DE VRIE, The influence of spray chemicals in predatory and phytophagous mites on apple trees in laboratory and field trials in The Netherlands.
No. 292. H. H. EVENHUIS, Methods to investigate the population dynamics of aphids and aphid parasites in orchards.
No. 293. H. J. DE FLUITER, Integrated control of pests in orchards.

Andere publikaties van de hand van I.P.O.-onderzoekers, die niet of nog niet als I.P.O.-mededeling werden uitgegeven zijn de volgende:

L. BOS: Symptomen van virusziekten bij planten, een lijst van namen met Engelse synoniemen en korte definities in het Nederlands. T.Pl.-ziekten 68: 257–267, 1962.
H. AGRAWAL, L. BOS en M. CHESSIN: Some notes and new records of plant viruses from Montana. Proc. Mont. Acad. Sci., 21: 33–37, 1962.
Purification of clover yellow mosaic virus. Nature, 194: 408–409, 1962.
H. H. EVENHUIS: Problemen bij het biocoenotisch onderzoek in appelboomgaarden. T. Pl.-ziekten, 68: 153, 1962.
Over de parasieten van de bladluizen van appel. De Fruitteelt, 52: 170–171, 1962.

Biocoenotische onderzoekingen omtrent insekten van appel. Voorl. Meded. Entom. Ber., 22: 230, 1962.
C. J. H. FRANSSEN en W. P. MANTEL: *Thysanoptera* in 1961 verzameld in de natuurreservaten „de Bennekomse Meent" (Geld.) en de „Lindevallei" te Wolvega (Fr.). Natuurhist. Maandbl., 51: 46–48, 1962.
Liothrips vaneeckei en *Xylaplothrips subterraneus*, twee voor lelies schadelijke blaaspoten. T. Pl.-ziekten, 68: 285–288, 1962.
C. J. H. FRANSSEN en J. L. KOERT: *Ceuthorrhynchus suturalis* F., een voor uien schadelijke snuitkever. T. Pl.-ziekten, 68: 235–245, 1962.
F. A. HAKKAART: Balans van drie maanden testen op chrysantevirussen. Vakbl. Bloem., 19 jan.: 39, 1962.
Chrysantevirus en tomaten. Vakbl. Bloem., 31 aug.: 635, 1962.
Enkele resultaten van het testen op virus bij chrysanten. Vakbl. Bloem., 14 sept.: 675, 1962.
Het „ringspot"-virus van anjers. Vakbl. Bloem., 5 okt.: 732, 1962.
Warmtebehandeling contra toetsen bij chrysanten. Vakbl. Bloem., 16 nov.: 863, 1962.
Het „Mottle"-virus van anjers. Vakbl. Bloem., 30 nov.: 911, 1962.
H. A. VAN HOOF: *Trichodorus pachydermus* and *T. teres* vectors of the early browning of peas. T. Pl.-ziekten, 68: 391–396, 1962.
J. G. TEN HOUTEN: The Institute for Phytopathological Research. World Review of Pest Control, Summer 1962, 1, Part 2: 26–44.
Obituary Notice Prof. Dr. Johanna Westerdijk, 1883–1961. Journal of Gen. Microbiol., (in print).
Forumgesprek over luchtverontreiniging in randstad. Dagblad „De Nieuwe Rotterdammer", donderdag 15 maart, 1962.
N. HUBBELING: Simultaneous testing of the resistance of beans *(Phaseolus vulgaris)* for five diseases. Advances in Hort. Science and their applications. Vol. I, 1961: 503–506. Pergamon Press, Oxford, London, New York, Paris.
M. C. KERSSEN: Spuitapparatuur, spuittechniek en bestrijdingsmiddelen. Handboek voor Landbouwvliegers, 13–22.
Het vliegtuig uw concurrent? Het Loonbedrijf in Land- en Tuinbouw, 15: 35–37, 1962.
F. A. VAN DER MEER: Wordt het met de heksenbezemziekte in de framboos weer erger? De Fruitwereld, 6 jan.: 10–11, 1962.
Boer en Tuinder, 11 jan.: 26, 1962.
F. A. VAN DER MEER en H. J. DE FLUITER: Bestrijding van de heksebezemziekte van de framboos door middel van een chemische bestrijding van de vector. Med. Landb.hogeschool en Opzoek. stations van de Staat te Gent, dl. XXVII, (3): 1053–1059.
W. NIJVELDT: Bestrijding van de bessebladgalmug (*Dasyneura tetensi* RÜBS.) in vermeerderingspercelen van de zwarte bes. De Fruitteelt, 52: 164–166, 1962.
Bestrijdingsmogelijkheden van de zwartebessebladgalmug in de fruitteelt. De Fruitwereld 8: 12–14, 1962.
W. NIJVELDT: Nieuwe galmuggen voor de Nederlandse fauna, IV. Entomologische Ber. 22: 236–240, 1962.
W. NIJVELDT en J. A. HULSHOFF: Voorkomen, biologie, fenologie en bestrijding van de tarwestengelgalmug in 1960. Verslag over het zevende jaar van het Ned. Graan Centrum, 1960: 104–119.
W. NIJVELDT en J. A. HULSHOFF: Voorkomen, biologie, fenologie en bestrijding van de tarwestengelgalmug in 1961. Tienjarenplan voor Graanonderzoek, 8e jaar 1961: 130–136.
W. NIJVELDT en MARCELA SKUHRAVÁ: Zur Morphologie und systematischen Stellung der Mohnkapselgallmücke *Clinodiplosis papaveris* (KJELL.). Acta Soc. ent. Cechoslov., 59: 214–220.
G. S. ROOSJE: The importance of short time intervals between sprays against apple powdery mildew. Proc. Brit. Insect. and Fung. Conf. 1961, vol. 1: 185–196, 1962.
Powdery mildew of apple. Results of 1961 Fungicide-nematocide Tests: 47, 1962.
Phytophthora syringae geïsoleerd uit bast van appel en peer. T. Pl.-ziekten 68: 246–247, 1962.
G. SCHOLTEN: De gevoeligheid van verschillende Cyclamenselecties voor wortelrot.
(I) Vakblad voor de Bloemisterij 17(20): 347, 1962.
(II) „ „ „ „ 17(21): 363, 1962.
(III) „ „ „ „ 17(26): 459, 1962.
(IV) „ „ „ „ 17(27): 479, 1962.
G. SCHOLTEN: Nouvelles recherches sur les maladies des oeillets en Hollande. Advanc. in Hort. Sci., Proc. XVth Int. Hort. Congr. Nice, 1958, II: 500–505, 1962.
Root-rot diseases of Cyclamen, Advanc. in Hort. Sci., Proc. XVth Int. Hort. Congr., Nice, 1958: III: 512–519, 1962.
J. W. SEINHORST: Modifications of the elutriation method for extracting nematodes from soil. Nematologica 8: 117–129.

E. UBELS: Het in 1961 verrichte onderzoek omtrent Fusariose bij granen. Tienjarenplan voor Graanonderzoek, 8e jaar 1961: 136–146.

M. VAN DE VRIE: The influence of spray chemicals on predatory and phytophagous mites on apple trees in laboratory and field trials in The Netherlands. Entomophaga, Tome VII, no. 3, 3rd Trimestre 1962: 243–250.
Resistance of the fruit tree red spider mite *(Metatetranychus ulmi)* to acaricides and the control of resistant strains in The Netherlands. Proc. Brit. Insect. and Fungic. Conf., Brighton, 1961, vol. 2: 297–299.

In 1962 werden de volgende voordrachten gehouden:

J. A. DE BOKX: Het toetsen van primair geïnfecteerde aardappelplanten op aanwezigheid van Y^N-virus. Planteziektendagen, Wageningen, 22 februari.
Een methode voor het vaststellen van aardappel Y^N-virus. Kring van Aardappelonderzoekers, Wageningen, 21 maart.
The use of sprout inoculum to index potato tubers for the presence of virus Y^N (tobacco veinal necrosis virus). Congres van Tsjechoslowaakse Plantevirologen, Praag 25 juli t/m 2 augustus 1962.
Methods of diagnosing virus diseases in potatoes and the possibilities of their standardization. E.P.P.O. Int. Conf. on Potato Virus Diagnosis, Hannover, 16–18 oktober.

L. BOS: Tien voordrachten over Algemene Plantevirologie in een cursus „Planteziekten", georganiseerd door de Rijkslandbouwconsulent voor Planteziekten ter opleiding van voorlichtingsspecialisten voor deze dienst, Wageningen, febr.-april.
Early browning of Peas (mede namens prof. dr. ir. J. P. H. VAN DER WANT), XVIe Int. Tuinb. Congres, Brussel, 7 september.
De betekenis van virussen bij de teelt van klavers en de mogelijke rol van virussen bij de achteruitgang van klavers in weiden. Bijeenkomst Contactcomm. Klaverrijke Kunstweiden, Wageningen, 18 oktober.

H. H. EVENHUIS: Problemen bij het biocoenotisch onderzoek in appelboomgaarden. Planteziektendagen, Wageningen, 23 februari.
Biocoenotische onderzoekingen omtrent insekten van appel. Voorl. Mededeling. 94 Winterverg. Ned. Entom. Ver., Utrecht, 4 februari.

H. J. DE FLUITER: Rapport sur la lutte intégré. 2e Assembl. Génér. de la Comm. Int. de Lutte Biol. (C.I.L.B.), Tunis, 27 maart.
Bestrijding van de heksebezemziekte van de framboos door middel van een chemische bestrijding van de vector (mede namens F. A. VAN DER MEER). XIVe Int. Symp. over Fytofarmacie en Fytiatrie, Gent, 8 mei.
Introduction on Integrated Control. Third European Mite Symposium, Lausanne 28 september.

C. J. H. FRANSSEN: De economische betekenis van de vlastripsen. Bijeenkomst Assist. Rijksvoorlichtingsdienst, Wageningen, 22 februari.

F. A. HAKKAART: Enkele resultaten van het virusonderzoek bij chrysanten. Planteziektendagen, Wageningen, 22 februari.
De virusziekten bij chrysanten en hun bestrijding. Ontwikkelingsdag voor Tuinbouwvakonderwijzers, Aalsmeer, 20 maart.
De stand van het virusonderzoek bij de chrysant. Landelijke verg. assist. in de bloementeelt, Aalsmeer, 9 november.

H. A. VAN HOOF: Enige aspecten van het optreden van *Hoja blanca*. XIVe Int. Symp. over Fytofarmacie en Fytiatrie, Gent, 8 mei.

J. G. TEN HOUTEN: Inleiding over planteziektenkundig onderzoek op fruitteeltgebied in studie bij het I.P.O. Ned. Fruittelers Org. (N.F.O.) Kring Geldermalsen, 7 februari.
Inleiding over de werkzaamheden van de W.O.B.A. sinds 1951. Aardappelmoeheidsdag van de Interprov. Onderz. Comm. Groningen-Friesland-Drenthe, Assen, 17 april.
De chemische bestrijding van ziekten en plagen van cultuurgewassen en haar consequenties voor de menselijke samenleving. Technol. Gezelschap, Delft, 17 mei.
Algemeen overzicht van het onderzoek over graanziekten op het I.P.O. t.g.v. Excursie Bestuur Ned. Graancentrum naar het I.P.O., 26 juni. Wageningen.
Luchtverontreiniging en de invloed er van op gewassen. Colloquium Fytopathologie, Wageningen, 20 november.

N. HUBBELING: Testing wilt resistance in peas. Nat. Veget. Res. Sta. Wellesbourne, Engeland, 21 juni.
Testing the resistance to top yellows and early browning of peas. Symp. over virusziekten van de erwt tijdens XVIe Int. Tuinb. Congr. Brussel, 7 september.
Vermeerdering van enige fytopathogene schimmels met betrekking tot het toetsen van de ziekteresistentie van groentegewassen. XIVe Int. Symp. over Fytofarmacie en Fytiatrie, Gent, 8 mei.

D. J. DE JONG: Het onderzoek naar harmonische bestrijding van Tortriciden in de fruitteelt. Rijkstuinbouwconsulentschap Goes, 29 januari.
De levenswijze en de bestrijding van bladluizen in boomgaarden. Ned. Fruittelers Org. Geldermalsen, 7 februari.
Adoxophyes reticulana: het residueel effect van spuitresten t.a.v. rupsen; het vaststellen van de bestrijdingstijdstippen met behulp van temperatuursommen. Rijkstuinbouwconsulentschap Barendrecht, 10 december.

M. C. KERSSEN: Overzicht van de werkzaamheden in 1961 Landbouwluchtvaartdag, Wageningen, 15 maart.
De verdeling van de spuitvloeistof. Landbouwluchtvaartdag, Wageningen, 15 maart.
Some remarks on aerial spraying experiments with pesticides. Int. Landbouwluchtvaart Conf., Grignon, Frankrijk, 21 september.

D. Z. MAAT: Enige gegevens betreffende het serologisch onderzoek van het lepelbladvirus van rode bes en een virus uit kersen met Eckelraderziekte. Planteziektendagen, Wageningen, 23 februari.

W. P. MANTEL: Gegevens over in Nederland aangetroffen Thysanopteren. Wintervergadering Ned. Entom. Ver., 4 februari.

F. A. VAN DER MEER: Virusziekten in klein fruit. Verg. Werkgr. Produktie Kleinfruit, 14 februari.

J. C. MOOI: Veldresistentie bij aardappel in loof en knol tegen *Phytophthora infestans*. Werkgroep Aardappelen van de Ned. Kwekersbond, Utrecht, 9 maart.
Zilverschurft bij aardappelen. Directeuren gewest. keuringsdiensten van de N.A.K., Wageningen, 28 mei.

W. NIJVELDT: Over de bestrijding van *Dasyneura tetensi* RÜBS. in vermeerderingsvelden van zwarte bes. 3e Winterstudiedag over ziektebestrijding in de fruitteelt van de Ned. Fruittelers Org., Wageningen, 31 januari.
Over de resultaten van het grondmonsteronderzoek inzake de tarwestengelgalmug. Werkgroep Graanziekten, 26 januari.

H. DEN OUDEN: The rate of reproduction of potato root-eelworm populations of different age. Bijeenkomst European Assoc. f. Potato Research, Edinburgh, 27 maart.
Inleiding over onderzoek naar chemische bestrijding en biologie van het aardappelcystenaaltje. Aardappelmoeheidsdag van de Interprov. Onderz. Comm. Groningen-Friesland-Drenthe, Assen, 17 april.

F. QUAK: Virus en weefselcultuur. Jaarverg. Kon. Ned. Bot. Ver., 3 januari.
Virus en weefselcultuur. Ned. Planteziektenk. Ver., 29 januari.

L. E. VAN 'T SANT: Observations on the witloof chicory fly *Napomyza lateralis* F. in The Netherlands. XVIe Int. Tuinb. Congres, Brussel, 4 september.
Waarnemingen over de witlofmineervlieg in Nederland. Planteziektendagen, Wageningen, 23 februari.

G. SCHOLTEN: Ziekten en beschadigingen bij snijbloemen en potplanten in de laatste jaren. Ontwikkelingsdag voor Tuinb. vakonderwijzers, Aalsmeer, 20 maart.
Ziektenbestrijding op potplantenbedrijven. Cyclamen-Studieclub, Leeuwarden, 26 maart.
New insights into rootrot-control in Cyclamen culture. XVIe Int. Tuinb. Congres, Brussel, 4 september.

J. H. VENEKAMP: Chromatografie en electroforese. Cursus biochemisch analist. Wageningen, 10, 17, 24, 31 januari, 7 en 14 februari.

M. VAN DE VRIE: Het ontstaan van resistentie tegen bestrijdingsmiddelen en mijten. Studiedagen Kon. Ned. Boeren- en Tuindersbond, Berg en Dal, 6 februari.
The distribution of predatory mites on apple trees.
The resistance of *Metatetranychus ulmi* to *acaricides* and the control of these strains. IIIe Int. Symp. over Acarologie te Lausanne, 27 en 28 sept.
Hoe ver staan wij met de geïntegreerde bestrijding van de fruitspintmijt in boomgaarden? Verg. Sectiehoofden Werkgroep Harm. Bestr. van Plagen, Utrecht, 7 december.
Resultaten van het onderzoek in 1962. Rijkstuinbouwconsulentschap Barendrecht, 10 december.
De bestrijding van de fruitspintmijt *Metatetranychus ulmi* KOCH in verband met het optreden van resistentie tegen acariciden. Assoc. pour les études et recherches de Zool. appliquée et de Phytopathologie, Brussel, 12 december.

2. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE MYCOLOGISCH-BACTERIOLOGISCHE AFDELING

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Appel en peer

Meeldauw (Podosphaera leucotricha (ELL. ET EVERH.) SALM.*)* (project 1-9-2, Ir. G. S. ROOSJE)

Algemeen

In 1962 werden de eerste nieuwe bladvlekken van appelmeeldauw bij Perzikrode Zomerappel op 18 mei en bij Jonathan op 24 mei gevonden. De bloei van Jonathan begon in Wilhelminadorp op 13 mei.

Gezien de in die tijd van het jaar te verwachten incubatietijd van ongeveer tien dagen moet de eerste nieuwe meeldauwinfectie zich ook in 1962 tijdens het vergevorderde rose-knopstadium van Jonathan hebben voorgedaan. Deze conclusie stemt geheel overeen met hetgeen hierover in het jaarverslag 1961 (blz. 18–19) werd geschreven.

Toetsing van fungiciden in de kas

In het verslagjaar werden 31 kasproeven met in totaal 172 objecten uitgevoerd, ter toetsing van de preventieve en de curatieve werking van bekende fungiciden en nieuwe preparaten. De methode van toetsing werd verder verbeterd. Bij de nu toegepaste werkwijze bleek de ontwikkeling van een in rusttoestand verkerende tweejarige onderstam MM 111 tot een bruikbare proefplant 16 tot 27 dagen te duren. Door extra verlichting in voor- en najaar toe te passen (1 HPL 400 per m^2) kon de periode voor de toetsingen worden verlengd.

Uit de proeven bleek, dat een concentratie werkzame stof van Karathane WP en Acricid (dinitro sec.-butylfenyl dimethylacrylaat) van 6.25 dpm preventief nog juist goed werkte. Het wekte de indruk, dat een middel op basis van methylchinoxaline-dithiolcarbonaat (in vergelijkbare concentratie werkzame stof) preventief iets minder effect had dan Karathane. Over de werkingsduur der middelen leverden deze kasproeven geen gegevens op, de inoculatie vond nl. steeds 24 uur na de bespuiting plaats. Het middel Phaltan was duidelijk effectiever dan thiram en captan.

Van elf nieuwe preparaten, onder nummer ontvangen, had geen enkel een met die van Karathane vergelijkbare preventieve werking. Bij slechts drie van de elf preparaten is nader onderzoek gerechtvaardigd.

Wat de curatieve werking betreft gaf Karathane WP, in een concentratie van 62,5 dpm actieve stof 92 uur na inoculatie toegepast, nog een zeer gunstig resultaat. Het was tevens de nog bruikbare minimumconcentratie; deze is dus het tienvoudige van de minimumconcentratie voor preventieve toepassing. Acricid en het middel op basis van methylchinoxaline-dithiolcarbonaat bleken, indien 48 uur na inoculatie toegepast, gelijkwaardig te zijn met Karathane.

Toetsingen van fungiciden in het veld

Op Jonathan en Golden Delicious te Kloetinge werden tussen 23 mei en 13 augustus

Karathane, Acricid en een middel op basis van methylchinoxaline-dithiolcarbonaat, alle gemengd met captan, om de tien dagen toegepast. Tussen 23 mei en 18 augustus werden dezelfde middelen in lagere doseringen om de zeven dagen toegepast. Er zijn in deze proef geen belangrijke verschillen tussen de fungiciden en tussen de toepassingsfrequenties opgetreden, zowel ten aanzien van de bestrijding van appelmeeldauw, als ten aanzien van nevenwerkingen op de bomen.

Te Wilhelminadorp werd bij Cox Orange Pippin en Golden Delicious speciaal aandacht geschonken aan de invloed op de bloesem en vruchtzetting van tijdens de bloei uitgevoerde bespuitingen met verschillende fungiciden. Naast enige preparaten onder nummer werden Karathane (in 0,06%, 0,1% en 0,2%), Acricid (in 0,1%, 0,17% en 0,34%), Wepsyn 155 WP (in 0,06%, 0,1% en 0,2%) en een middel op basis van methylchinoxaline-dithiolcarbonaat (in 0,03%, 0,05% en 0,1%) in het bijzonder vergeleken. De bespuitingen vonden om de drie tot vijf dagen plaats, zodat tussen 12 mei en 5 juni totaal zeven bespuitingen werden uitgevoerd. Dit grote aantal werd nodig geacht om zo dicht mogelijk bij het voor vruchtzetting kritieke moment een behandeling te doen plaats vinden.

Op 14 mei, twee dagen na de eerste bespuiting, trad reeds verbranding van de kroonbladen op in de objecten Karathane en Acricid.

Bij een beoordeling op 26–28 mei bleek, dat bij Golden Delicious meer kroonbladverbranding voorkwam dan bij Cox's Orange Pippin. Verder werd vastgesteld, dat Karathane en Acricid de meeste en Wepsyn 155 WP de minste kroonbladverbranding veroorzaakten. Het middel op basis van methylchinoxaline-dithiolcarbonaat nam een positie in tussen Karathane en Acricid enerzijds en Wepsyn 155 WP anderzijds. De kroonbladverbranding neemt toe met de concentratie. De conclusies over de invloed van genoemde fungiciden op de vruchtzetting zullen worden opgeschort totdat de proef in een volgend jaar zal zijn herhaald.

Te Waarde bleek een bespuiting met het middel op basis van methylchinoxaline-dithiolcarbonaat op 11 mei ernstige bladverbranding bij de bomen van het windscherm (zwarte els) te hebben veroorzaakt. Het ziektebeeld kon later in een proef te Wilhelminadorp zelfs met het tiende gedeelte van de in Waarde toegepaste schadelijke concentratie worden gereproduceerd. Daarbij viel op, dat de gevoeligheid van de verschillende bomen sterk uiteenloopt, dit komt waarschijnlijk doordat het zaailingen waren.

Gloeosporium-aantasting (Gloeosporium perennans ZELLER and CHILDS en *Gloeosporium album* OSTERW.*)* (project 1-9-3, Ir. G. S. ROOSJE)

In het jaarverslag 1961 werden de ziekteverwekkers van het *Gloeosporium*-vruchtrot nog *Gloeosporium perennans* en *Gloeosporium album* genoemd. In dit verslag zullen de ziekteverwekkers worden genoemd naar de respect. perfecte stadia, zodat voortaan de namen *Pezicula malicorticis* en *Pezicula alba* worden gebruikt. Hoewel de aanduiding *Gloeosporium*-vruchtrot in feite dus niet meer juist is, zal deze nog worden gebezigd, totdat voor het ziektebeeld een goede Nederlandse naam zal zijn aangewezen.

„Boomgaardonderzoek"

Bij het boomgaardonderzoek wordt de invloed van bodemverschillen en cultuurmaatregelen op het optreden van *Gloeosporium*-vruchtrot bestudeerd.

Van tien percelen, waarin in 1961 regelmatig conidiën van *Pezicula* waren opgevangen, werden vruchtmonsters van 100 kg elk in het koelhuis te Goes bewaard. Er was geen direct verband te leggen tussen de in 1961 opgevangen hoeveelheden

conidiën en de mate van *Gloeosporium*-aantasting tijdens de bewaring. Op één uitzondering na kwam steeds weinig *Gloeosporium*-vruchtrot voor in de partijen uit boomgaarden, waar tot kort vóór de pluk regelmatig tegen deze ziekte was gespoten. Een ernstige aantasting trad daarentegen op bij de appels uit boomgaarden waar de bespuitingen met fungiciden eind juli of begin augustus waren gestaakt.

Het boomgaardonderzoek breidde zich in 1962 uit over twintig percelen Golden Delicious in de Noordoostpolder en elf percelen Golden Delicious in Zeeland.

Relatieve betekenis van *Pezicula malicorticis* en *Pezicula alba*

In het bewaarseizoen 1961/1962 zijn dank zij de medewerking van Plantenziektenkundige Dienst, Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst, veilingen en fruittelers in totaal 118 monsters appels en 13 monsters peren met *Gloeosporium*-vruchtrot uit verschillende delen van het land ontvangen. Van alle vruchten werd vastgesteld door welke *Pezicula*-soort het vruchtrot was veroorzaakt. 50 Monsters appels met een totaal van 1296 vruchten waren afkomstig uit koelhuizen, en 58 monsters met in totaal 1922 vruchten uit gascellen.

Uit dit onderzoek bleek het volgende.

1. *P. malicorticis* was in Nederland in het seizoen 1961/1962 van meer betekenis dan *P. alba*.
2. *P. alba* treedt vooral bij gasbewaring sporadisch op.
3. *P. alba* nam in de loop van het onderzoek, dat tussen 14 december 1961 en 18 juni 1962 plaats vond, in vergelijking met *P. malicorticis* relatief niet in betekenis toe.

Inoculatieproeven op vruchten met *Pezicula malicorticis*

Tussen 9 augustus 1961 en 7 maart 1962 werden in Wilhelminadorp 4 inoculatieproeven op aan de boom hangende vruchten uitgevoerd en 24 met afgeplukte vruchten. Bovendien werden door de heer J. Vink in het I.P.O. nog elf inoculatieproeven verricht. Een belangrijk deel van deze proeven had betrekking op het bepalen van de voor infectie van de vruchten minimaal benodigde bevochtigingsduur (voortaan vruchtnat-periode genoemd).

Uit deze proeven is gebleken dat:

1. inoculatie van niet kunstmatig verwonde vruchten wel vruchtrot doet ontstaan maar dat de infectie bij opzettelijk verwonde vruchten sneller plaats heeft en tot meer *Gloeosporium*-vruchtrot leidt.
2. een vruchtnat-periode van minder dan één uur voldoende is voor „infectie".

Bestrijding van *Gloeosporium*-vruchtrot

In 1961 werd te Goirle een veldproef genomen teneinde het effect van captanbespuitingen in de nazomer te onderzoeken.

Uit deze proef bleek dat na 15 augustus nog veel infectie was voorgekomen en dat het, om aantasting te verhinderen, noodzakelijk was regelmatig (in de proef om de tien dagen) tot aan de pluk door te gaan met spuiten.

Ook in 1962 is te Goirle een bestrijdingsproef genomen. De resultaten van deze proef, waarin onder andere captan, tecoram en een combinatie van spuitzwavel en captan werden vergeleken, zullen pas in de loop van 1963 ter beschikking komen.

Stambasisrot (Phytophthora cactorum (LEB. et COHN) SCHROET.) (project 1-5-1, Dr. J. G. TEN HOUTEN en Ir. G. S. ROOSJE)

Het ras Canada Baldwin bleek vrij vatbaar voor drie isolaties van *P. cactorum*. Enkele Antonovka-bomen werden in zeer geringe mate aangetast, hoewel ze niet volledig resistent waren, zoals in de literatuur wel eens wordt vermeld.

Van enige McIntosh selecties was slechts één boom vatbaar, de overige werden nauwelijks aangetast. Het Canadese ras Duchess behoorde tot de minder vatbare rassen. Daarentegen werd het uit Engeland afkomstige ras Tydeman's Early Worcester vrij ernstig ziek. Evenals in vroegere infectieproeven met ander materiaal bleek Manks Codlin ook nu weinig vatbaar te zijn voor *P. cactorum*, maar dit ras werd wel door *P. syringae* aangetast.

De uit Zweden afkomstige vorstresistente onderstam A_2 was tegen *P. cactorum* behoorlijk resistent. De ter vergelijking gebruikte bomen van Cox's Orange Pippin en Transparente de Croncels werden, evenals in vorige proeven, door alle gebruikte *P. cactorum* isolaties hevig aangetast.

Alle geïnfecteerde bomen waren voor dit doel door het I.V.T. aan het I.P.O. afgestaan.

Determinaties door het Centraalbureau voor Schimmelcultures te Baarn bevestigden het reeds in het vorige jaar uitgesproken vermoeden, dat de uit zieke bast van appel (Cox's Orange Pippin en James Grieve) en van peer (Beurré Hardy) geïsoleerde schimmel *Phytophthora syringae* was.

Steenvruchten

Bacteriekanker (Pseudomonas mors-prunorum WORM.*)* (project 1-4-3, Dr. J. GROSJEAN)

Met oxychinolinesulfaat en ammoniummolybdaat zijn bespuitingsproeven uitgevoerd. Tevens werden proeven over de invloed van ijzertoediening genomen.

1. Bespuiting met oxychinolinesulfaat
   a. Te Brummen zijn 36 meikersbomen maandelijks behandeld, te weten op 28 mei, 2 juli, 27 juli, 4 september en 8 oktober. Een overeenkomstige bespuitingsproef te Malden is stopgezet omdat de bomen in het najaar zouden worden gerooid.
   De proef te Haalderen is het vorig jaar afgesloten, daar de goede invloed van de bespuiting voldoende was gebleken.
   b. Behandeling alleen in de nazomer.
   In een boomgaard te Malden zijn 86 bomen (Early Rivers, Varikse Zwarte) in de nazomer driemaal bespoten nl. op 4 september, 18 september en 8 oktober. Ondanks het late tijdstip van beoordeling kan toch nog worden geconcludeerd, dat de behandelde bomen zich wat het uiterlijk betreft nog steeds gunstig van de onbehandelde onderscheiden.
2. Bespuiting met ammoniummolybdaat
   Te Malden zijn 34 kersebomen van verschillende rassen om de maand ongeveer bespoten nl. op 28 mei, 2 juli, 13 augustus, 18 september en 8 oktober. De beoordeling leverde ook hier in het late seizoen moeilijkheden op, bovendien kwam de ziekte in de aangrenzende onbehandelde bomen ook zeer weinig voor.
3. Invloed van verhoogde ijzervoorziening
   In een pruimenperceel, waar in 1961 plotseling sterfte optrad, werd de invloed nagegaan van een verhoogde ijzervoorziening in de vorm van een mengsel van ijzersulfaat en salicylzuur. Twintig struikvormbomen zijn destijds behandeld. Op 8 juni

1962 werd een tweede bemesting gegeven en in december zal een derde toediening plaats hebben.
De behandelde struiken verkeerden in 1962 in goede conditie; de ziekte had zich echter over de rest van het perceel ook maar weinig uitgebreid.

Loodglans (Stereum purpureum PERS.*)* (project 1-4-2, Dr. J. GROSJEAN)

Veredeling van pruimen op resistentie tegen loodglansziekte

Verscheidene van de kruisingsprodukten uit de jaren tot en met 1954 droegen dit jaar vruchten; die uit 1954 echter nog slechts zeer spaarzaam. De weersomstandigheden waren zeer ongunstig voor de rijping van de vruchten; niettemin konden wederom enige kruisingen met zeer goede eigenschappen ter vermeerdering aan het I.V.T. worden gegeven. De resistentie van verscheidene kruisingen moet nog worden nagegaan; dit zal het volgend jaar slechts bij een gedeelte kunnen gebeuren, omdat verscheidene bomen wegens verplanting niet kunnen worden getoetst.
Zaden, verkregen uit kruisingen van 1961, bleken slecht te kiemen; in het najaar van 1962 werden met behulp van embryocultuur toch nog enige kiemplanten verkregen.

Invloed van regeling van de zuurgraad van de bodem

Deze op zandgrond genomen proef leverde dit jaar geen nieuwe gezichtspunten op.

Invloed van bemesting met ijzerverbindingen

a. De proef te Rockanje, over de preventieve werking van ijzersulfaat- en salicylzuurbemesting, werd voortgezet. Bij de behandelde struiken heeft zich nog geen loodglansziekte voorgedaan en bij de onbehandelde wel, zij het slechts in zeer geringe mate. Daar de aanplant nog zeer jong is, was dit te verwachten; de volgende jaren zullen echter van belang zijn voor de beoordeling.
b. Ten einde te onderzoeken of het salicylzuur bij deze proeven kan worden vervangen door citroenzuur, zijn in 1961 zeven zieke bomen behandeld met een mengsel van ferrosulfaat en citroenzuur, al of niet aangevuld met magnesiumsulfaat. Bij drie bomen werd het mengsel, opgelost in water, rondom de boom gegoten; bij de overige vier werd het droge mengsel uitgestrooid. Bovendien werden acht bomen wederom met het mengsel van ferrosulfaat en salicylzuur behandeld. Dit kan alleen in droge toestand, omdat salicylzuur slecht in water oplost. De behandelingen werden van februari tot oktober 1961 toegepast. In 1962 was de toestand van de drie bomen, die begoten waren met de oplossing van ferrosulfaat en citroenzuur, aanmerkelijk verbeterd, één was totaal hersteld.
Van de vier bomen, die het mengsel in vaste toestand hadden toegediend gekregen, vertoonden drie enig herstel.
Door de ijzer-salicylzuurbemesting trad bij zes van de acht behandelde bomen een verbetering van de toestand in; die van de beide overige was reeds zo slecht, dat de behandeling niets meer uitrichtte.
Het lijkt er dus op, dat de combinatie van ijzersulfaat met citroenzuur ook in de praktijk kan worden gebruikt, mits dit mengsel in opgeloste toestand wordt toegediend.
c. Invloed van magnesium
In de proef te Bemmel, werd op 8 juni aan een aantal zieke bomen ijzersulfaat en

salicylzuur al of niet vermengd met magnesiumsulfaat toegediend. In december zal nog een behandeling volgen. Helaas gingen enige bomen door rooien verloren, aan de overgebleven bomen zullen het volgend jaar de resultaten van de behandeling definitief worden beoordeeld.

GROENTEGEWASSEN

Andijvie

Voetrot (project 1-16-2, Dr. K. VERHOEFF)

In het najaar van 1962 is in uitgeplante andijvie weer veel wegval als gevolg van voetrot opgetreden.

Ook dit jaar zijn enkele Phycomyceten uit wortels van aangetaste andijvieplanten geïsoleerd. Tot nu toe heeft geen van de isolaties, in gestoomde grond gebracht, voetrotsymptomen veroorzaakt bij in deze grond geplante andijvie. Het is wel gelukt om één van de getoetste isolaties, waarmee de grond werd geïnfecteerd uit de wortels van de andijvie te herisoleren. Mogelijk spelen de uitwendige omstandigheden zo'n grote rol, dat alleen in bepaalde gevallen de schimmelgroei in de wortels zich kan uiten in bovengrondse ziektesymptomen.

Augurk

Ziekten van augurk (project 1-13-1, Ir. T. W. LEFERING)

1. *Meeldauw (Erysiphe cichoracearum* D.C.)

Directe bestrijding

Zowel bij augurken in de volle grond als bij komkommers onder staand glas werd een bespuitingsproef genomen, de laatste in samenwerking met het Proefstation voor de Groenten- en fruitteelt onder glas te Naaldwijk. De komkommers zijn zesmaal en de augurken vijfmaal, met tussenpozen van zeven à tien dagen, overvloedig gespoten met de normale spuitconcentratie.

De aantasting werd bij komkommers driemaal en bij augurken twee keer beoordeeld en wel door drie personen die, onafhankelijk van elkaar, ieder veldje een aantastingscijfer gaven tussen 0 en 10, waarbij 0 volledig vrij van aantasting betekent. Omdat beide proeven drie herhalingen omvatten leverden ze per behandeling dus negen cijfers op. Deze zijn bij elkaar opgeteld en weergegeven in tabel 1 en 2.

Veredeling

Door middel van herhaalde terugkruising zal worden getracht om veldresistentie tegen meeldauw in te kruisen in zuiver vrouwelijke lijnen.

Invloed van het licht

Van ultraviolet licht van een golflengte overeenkomende met die van zonlicht werd de invloed nagegaan op de groei en aantasting door meeldauw van augurken en bonen.

Noodgedwongen werden deze proeven bij daglicht genomen; daardoor bleken de resultaten niet goed reproduceerbaar te zijn. Een combinatie van zwak daglicht met achturige belichting met U.V. had geen merkbare invloed. Door een belichting met U.V. gedurende zestien uur, gecombineerd met zwak daglicht bleven de planten

TABEL 1. Aantasting van komkommers door meeldauw na bespuiting met verschillende fungiciden. De getallen zijn beoordelingscijfers en liggen tussen 0: vrij van aantasting, en 90: volledige aantasting.

Behandeling	Beoordelingsdatum		
	16/8	30/8	11/9
	16/8	30/8	11/9
Onbehandeld *(untreated)*	82	–*	–*
karathane 0,05%	47	73	83
karathane vloeibaar 0,05%	26	38	62
magnesiumsulfaat 2%	28	54	82
nr. 4964 0,03%	10	10	22
acricid 0,05%	56	–*	–*
procainehydrochloride 0,1%	46	75	82
karathane 0,05% + procainehydrochloride 0,1%	37	59	73
Treatment	*Date of judgement*		

* Wegens te hevige aantasting beoordeling gestaakt en behandeling vervangen door bespuiting met nr. 4964 + magnesiumsulfaat.

TABLE 1. *Attack of greenhouse cucumber by powdery mildew after spraying with different fungicides. As for the disease rating: 0 means without any attack; 90 means 100% attack*

TABEL 2. Aantasting van vollegrondsaugurken door meeldauw na bespuiting met verschillende fungiciden. De getallen zijn beoordelingscijfers en liggen tussen 0: vrij van aantasting, en 90: volledige aantasting

Behandeling	Beoordelingsdatum	
	16/8	30/8
Onbehandeld *(untreated)*	81	84
karathane 0,05%	51	52
karathane vloeibaar 0,05%	29	38
magnesiumsulfaat 2%	64	59
nr. 4964 0,03%	21	19
acricid 0,05%	30	31
procainehydrochloride 0,1%	78	76
karathane 0,05% + procainehydrochloride 0,1%	53	44
Treatment	*Date of judgement*	

TABLE 2. *Attack of pickling cucumber by powdery mildew after spraying with different fungicides. As for the disease rating: 0 means without any attack; 90 means 100% attack.*

daarentegen volkomen vrij van meeldauw, zonder dat beschadiging optrad. Werd behalve met U.V. tegelijkertijd ook nog bijbelicht met normale TL-buizen, dan was van het UV-effect niets te merken.

Het ligt in de bedoeling door middel van lichtkasten de invloed van het licht op de schimmelaantasting nader te onderzoeken, teneinde meer inzicht te krijgen in de omstandigheden waaronder meeldauw optreedt.

Bacterievlekkenziekte (Pseudomonas lachrymans) (SM. et BRYAN CARSNER)

In de winter werden enige kasproeven genomen om de mogelijkheid van zaadontsmetting met streptomycine na te gaan. Behandeling van het zaad gedurende drie uur in Fytostrep 25% bleek geen nadelige invloed op de kieming van het zaad te hebben.

Verder is een kasproef uitgevoerd, waarbij besmet zaad al dan niet na ontsmetting werd uitgezaaid. De planten die uit dit zaad opgroeiden werden vlak bij een „Defensor" mistapparaat gezet. Een zeer hoge luchtvochtigheid is noodzakelijk om de symptomen zichtbaar te maken. Het resultaat van deze proef was als volgt:

Behandeling	Aangetast	Licht aangetast	Niet aangetast
Fytostrep 25% . . .	3	–	51
Onbehandeld . . .	15	5	34

Waarschijnlijk zijn de drie aangetaste planten in het ontsmette object na het opkomen door de onbehandelde planten besmet. Een herhaling van deze proef leverde hetzelfde resultaat op, zodat streptomycine als zaadontsmettingsmiddel voor de praktijk wel mogelijkheden schijnt te bieden.

Een uitgebreide veldproef, waaruit dit had moeten blijken, mislukte als gevolg van het slechte weer en de nachtvorst in het begin van juni. Een herhaling van de proef in de zomer had evenmin succes door het natte weer.

Kool

Vallers en kankers in bewaarkool (Phoma lingam TODE) DESM.*)* (project 1-11-5, Drs. J. M. M. VAN BAKEL)

Proeven met zaad dat op verschillende manieren was ontsmet brachten onder andere het volgende aan het licht. 1. Het omvallen van de koolplanten is sterk afhankelijk van de uitwendige omstandigheden, met name van de structuur van de grond. 2. Er bleek geen samenhang te bestaan tussen het aantal te velde voorkomende vallers en de mate van kanker die tijdens de bewaring optreedt.

In de winter van 1961–1962 zijn weer een groot aantal zaadmonsters op hun besmetting met *Phoma lingam* onderzocht. Het resultaat wordt hier tezamen met de resultaten uit de twee voorgaande winters in tabel 3 weergegeven.

TABEL 3. Mate van besmetting van zaadmonsters door *Phoma lingam* in de genoemde jaren

Phoma-aantastingspercentage	Rode bewaarkool oogstjaar			Witte bewaarkool oogstjaar		
	1959	1960	1961	1959	1960	1961
0	8	13	11	10	19	4
½–2%	15	18	10	12	7	19
2– 5%	10	3	6	4	4	2
5–10%	9	4	4	0	0	1
>10%	2	1	0	0	0	0
Percentage of Phoma *attack*	*Red Cabbage Year of cropping*			*White Cabbage Year of cropping*		

TABLE 3. *Rate of infection of cabbage seed samples by* Phoma *in three years*

In 1961 is in een veldproef de mogelijkheid onderzocht om door bespuiting van het bloeiende gewas de besmetting van het zaad te voorkomen. Hiertoe werd het veld de dag voor de behandeling kunstmatig geïnfecteerd met een sporensuspensie. In het geheel werden acht bespuitingen uitgevoerd, met tussenruimten van één week. Het zaad uit de behandelde vakken bleek een aanzienlijk minder hoge besmettingsgraad te vertonen dan het zaad uit de controlevakken, die wel besmet maar niet behandeld waren.

Een soortgelijke proef werd in 1962 uitgevoerd maar de resultaten zijn nog niet bekend.

Ten aanzien van de kanker werd gezocht naar een eventueel verband tussen het optreden van kanker enerzijds en de volgende factoren anderzijds:

a. snijtijd,
b. zaadontsmettingsmethode,
c. besmettingstoestand van het zaad, en
d. soort kool

Het onderzoek hierover is in 1962 opgezet en nog niet afgesloten.

Prei

Papiervlekkenziekte (Phytophthora porri FOSTER*)* (project 1-11-4, Drs. J. M. M. VAN BAKEL)

Dit onderzoek is afgesloten; de resultaten ervan zullen in een korte publikatie worden vastgelegd.

Alternaria porri (project 1-11-6, Drs. J. M. M. VAN BAKEL)

Het onderzoek naar de ziekte, die door *Alternaria porri* wordt veroorzaakt, verkeert nog in het stadium van oriëntatie. In 1961 was men van mening, dat de ziekte voor het eerst in ons land optrad bij prei; intussen is uit herbariummateriaal van dr. H. A. VAN HOOF gebleken, dat deze schimmel reeds in 1958 in de Proeftuin „De Beemster" voorkwam. Proeven in de kas hebben aangetoond dat prei zeer gemakkelijk kan worden geïnfecteerd.

Een voorlopige bestrijdingsproef heeft geen resultaat opgeleverd. Op het proefveld, waar vorig jaar (1961) *Alternaria porri* in zeer ernstige mate voorkwam, zijn in 1962 tot en met november nog geen ziektesymptomen geconstateerd.

Tomaat

Voetrot (Didymella lycopersici KLEB.*)* (project 1-16-1, Dr. K. VERHOEFF)

Het onderzoek over de biologie van de schimmel wordt nu afgesloten. Het heeft onder andere de verklaring geleverd voor de ernstige mate waarin „kanker"-aantastingen in het teeltseizoen 1962 zijn opgetreden. Het is gebleken, dat aangetaste plantresten in de grond de belangrijkste besmettingsbron vormen. Hierbij speelt de temperatuur van de grond een grote rol. Beneden 15 °C ontwikkelt de schimmel zich betrekkelijk snel in de wortels en in de stengelbases, terwijl bij deze lage temperaturen de vorming van nieuwe wortels juist betrekkelijk langzaam geschiedt. Na uitplanten in besmette grond kunnen dan ook spoedig planten met voetrot optreden. De schimmel kan conidiën vormen, die voor verdere verspreiding naar bovengrondse plantedelen zorgen. De conidiënontwikkeling kan plaats vinden bij temperaturen tot 28 °C, maar

ook hiervoor zijn lagere temperaturen (<17 °C) gunstiger. Zowel de grond- als de luchttemperatuur zijn gedurende het gehele teeltseizoen 1962 zeer gunstig geweest voor het ontstaan van „kanker"-aantastingen.

De ontwikkelde bestrijdingsmethode, waarbij een 0,1 % maneb suspensie in water vóór het planten in het plantgat en na het planten twee of drie keer tegen de stengelvoet wordt gebracht, heeft goede resultaten gegeven. Alleen als de grond zwaar besmet is, zijn deze behandelingen het eerste jaar niet geheel afdoende. De paar planten, die dan toch worden aangetast, moet men snel verwijderen om verspreiding van de schimmel te voorkomen.

Het is niet altijd gemakkelijk om vast te stellen of bij voetrotverschijnselen steeds de schimmel *Didymella lycopersici* in het spel is. De door dit organisme opgewekte symptomen zijn nl. afhankelijk van de wijze, waarop de plant wordt aangetast (via de wortels naar de stengelbasis of direct in de stengelbasis), van de temperatuur en van de grootte der planten op het moment van aantasting.

Van de grond uit kunnen de hyfen de plant zonder verwonding binnendringen, nl. via enkele door de schimmel gedode epidermiscellen. Hierna ontwikkelt het mycelium zich intracellulair in alle weefsels, het snelst in het schorsparenchym. Binnen tien dagen na het binnendringen zijn pycniden gevormd, zowel in de diepte als meer naar de oppervlakte. Bovengrondse aantastingen ontstaan door conidiëninfectie. Hiervoor is wel voorafgaande verwonding van de epidermis noodzakelijk.

Hoewel de lesies zich aan de oppervlakte van de plant langzaam uitbreiden, groeit het mycelium inwendig over grotere afstanden. De uitbreiding in longitudinale richting vindt voornamelijk plaats via het schorsparenchym, tegen de centrale cylinder. De mate van uitgroei is afhankelijk van de grootte van de planten op het moment van de aantasting.

2. *Rhizoctonia solani* KÜHN

Het onderzoek over de biologie van deze schimmel bij de tomaat en de bestrijding ervan is afgesloten. Eén van de meest typische verschillen tussen *Rhizoctonia*-voetrot en *Didymella*-voetrot is wel, dat bij de eerstgenoemde ziekte een scherpe begrenzing tussen gezond en aangetast stengelweefsel ter hoogte van het grondoppervlak aanwezig is en bij *Didymella*-voetrot niet.

Vanuit een netwerk van hyfen, door de schimmel op de epidermis van de stengel gevormd, groeien infectiehyfen door de cuticula en epidermiscelwand heen. Daarna vindt eerst intercellulaire ontwikkeling in het schorsparenchym plaats, later gevolgd door intracellulaire groei van de hyfen. Is in de stengels reeds een cylinder van xyleem gevormd, dan groeit *Rhizoctonia solani* daar niet door heen.

Behalve de tomaat worden ook aubergine en spinazie door de isolatie uit tomaat aangetast, terwijl *Lycopersicum hirsutum* niet vatbaar is.

BLOEMISTERIJGEWASSEN

Amerikaanse anjer

Vaatziekten (project 1-10-1, Drs. G. SCHOLTEN)

1. *Erwinia*-ziekte

Teneinde na te gaan of de verspreiding van de bacterieziekte, veroorzaakt door *Erwinia (Pectobacterium) parthenii* var. *dianthicola* HELLMERS, wordt beïnvloed door de aanwezigheid van vrijlevende parasitaire aaltjes, is in 1961 een proef opgezet. Een

tablet met grond, waarin veel van deze aaltjes voorkwamen werd in drie vakken verdeeld. De grond in deze gedeelten werd resp. gestoomd, met DD behandeld en zo gelaten.

Daarna zijn er anjers in geplant, waarvan de helft der buitenste rijen kunstmatig werd besmet met *Erwinia*. Deze planten vertoonden eind 1961 alle de symptomen van deze ziekte, maar van een uitbreiding naar de aangrenzende planten was niets te zien.

Aan het einde van de proef, in het voorjaar van 1962, werden alle planten inwendig onderzocht op symptomen van *Erwinia*. De resultaten van deze controle zijn hieronder samengevat.

Behandeling	Primair geïnfecteerd	Secundair met symptomen
controle .	29	27
DD . . .	29	18
Stomen . .	29	12

Dit geeft dus een aanwijzing, dat nematoden inderdaad een rol kunnen spelen bij de verspreiding van bacterieziekte in anjers.

2. *Fusarium oxysporum*

Er werd weer een grondontsmettingsproef tegen *Fusarium oxysporum* genomen met de cultivar Elisabeth. Het snelle afsterven van deze vatbare cultivar in besmette grond maakt het mogelijk om met behulp van dit ras in korte tijd iets over de fungicide werking van een nieuw preparaat te weten te komen.

Verder kregen we de indruk dat de schade door *Fusarium oxysporum* in de praktijk ook bij de 'Sim'-sports in 1962 ernstiger vormen heeft aangenomen dan in vorige seizoenen.

In deze grondontsmettingsproef werden de middelen Metam-Na (= Vapam = Na-N-methyldithiocarbamaat) en Trapex (= methylisothiocyanaat) – waarvan reeds was komen vast te staan, dat ze een zeker effect hebben tegen deze schimmel – vergeleken met Terracur (Agro Chemie), SPS (in Duitsland veel gebruikt bij de anjercultuur) en twee middelen onder code.

De grond werd behandeld op 10 april, en gedurende twee weken afgedekt, waarna de planten op 14 mei zijn uitgeplant. De proef werd in tweevoud genomen; op ieder vakje stonden twintig planten.

De twee middelen onder code en het SPS onderscheidden zich qua uitwerking in niets van de controle. Het effect van Terracur deed niet onder voor dat van Metam-Na of Trapex. In tabel 4 zijn de voornaamste resultaten samengevat.

TABEL 4. Resultaten van een grondontsmettingsproef bij Amerikaanse anjer tegen *Fusarium oxysporum*

Behandeling	Uitval (totaal 40 pl.)	
	16 juli	6 augustus
Controle	15	40
Metam-Na	5	22
Trapex	2	23
Terracur	1	20

Treatment	*Number of wilted plants from a total of 40 plants*	

TABLE 4. *Effect of soil disinfection against* Fusarium oxysporum *in carnation*

Cyclamen

Wortelrot (Cylindrocarpon radicicola WOLLENW. en *Thielaviopsis basicola* (BERK. et BR.) FERRARIS*)* (project 1-10-4, Drs. G. SCHOLTEN)

In 1962 bleef het werk aan dit project beperkt tot infectieproeven met planten groeiende op voedingsoplossingen met verschillende concentraties en tot microscopisch onderzoek van de aangetaste wortels.

Gerbera

Voetrot (project 1-10-5, Drs. G. SCHOLTEN)

Op verschillende bedrijven is materiaal van zieke planten verzameld voor het maken van isolaties. Tot dusverre werd steeds een phycomyceet geïsoleerd; deze is naar het C.B.S. te Baarn gestuurd voor determinatie.

Roos

Meeldauw (Sphaerotheca pannosa (WALLR.) LÉV.*)* (project 1-10-2, Drs. G. SCHOLTEN).

Nieuwe handelspreparaten tegen meeldauw werden dit jaar niet bij kasrozen beproefd. Met azauracil, dat dr. J. DEKKER (Werkgroep Inwendige Therapie – Lab. voor Fytopathologie te Wageningen) ter beschikking stelde, werd een oriënterend proefje genomen. Het middel bleek in de toegepaste concentratie vooral op de cultivar 'Baccara' zeer fytotoxisch te werken, hetgeen zich uitte in het optreden van misvormde bladeren en bloemen. Over een effect tegen meeldauw kan weinig worden gezegd in verband met de sterke reductie van het bladoppervlak.

Freesia

Fusarium oxysporum (project 1-10-8, Drs. G. SCHOLTEN)

Het onderzoek bleef beperkt tot oriëntatie over de schade in de praktijk en het leggen van contacten met andere instellingen, die op het gebied van de Fresiacultuur werkzaam zijn.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Rot, optredende tijdens de bewaring van aardappelen (project 1-7-1, Dr. J. C. MOOI)

1. *Zilverschurft (Spondylocladium atrovirens* HARZ.*)*

Aan enkele aspecten van deze ziekte werd in 1962 nog aandacht gewijd. Uit een in 1961 aangevangen en in het voorjaar 1962 beoordeelde proef met tien rassen bleek, dat zilverschurft bij vroege rassen op een vroeger tijdstip op de knollen in de grond ontstaat en sneller toeneemt dan bij late rassen. Deze resultaten bevestigen de uitkomsten van vroeger genomen proeven met een kleiner aantal rassen.

Een tegenwoordig tegen lakschurft in pootgoed veel gebruikt fenolderivaat blijkt ten aanzien van zilverschurft een onvoldoend ontsmettende werking te bezitten.

De N.A.K. te Wageningen meende uit een onderzoek, dat deze instelling in 1960 en

1961 had ingesteld de conclusie te mogen trekken, dat na looftrekken minder zilverschurft optrad dan na doodspuiten. Teneinde na te gaan of deze conclusie juist was, werden door de N.A.K. te Wageningen, zowel als de gewestelijke keuringsdiensten, na overleg met het I.P.O. proefvelden aangelegd in verschillende delen van het land. Van deze proefvelden zijn monsters genomen ter beoordeling. Deze geschiedde deels door het I.P.O. en de N.A.K. gezamenlijk, deels door het I.P.O. alleen. Het onderzoek is nog niet beëindigd, maar er zijn thans voldoende resultaten om de conclusie te rechtvaardigen dat na looftrekken zeker niet minder zilverschurft optreedt dan na doodspuiten.

2. *Natrot (Erwinia carotovora* (JONES) HOLLAND*)* en andere bacteriën

Onder auspiciën van en met financiële steun van de Interprovinciale Commissie voor de Verbetering van de Kwaliteit van Fabrieksaardappelen werd een onderzoek ingesteld; het I.B.V.L., het Proefstation voor Aardappelverwerking en de Stichting Onderzoekcentrum Drenthe verleenden daaraan medewerking en steun. Uit de resultaten van een grote bewaarproef bleek weer, evenals in 1960, dat kunstmatige ventilatie het natrot tegengaat en verder dat in een kuil, die met plastiekfolie was afgedekt, zeer veel natrot optrad. Indien men kuilen dus wil afdekken met een plastiekfolie dan dient men voor een goede ventilatie te zorgen.

Uit een onderzoek van het Proefstation voor Aardappelverwerking, verricht aan monsters die op het I.P.O. op mate en soort van rotting waren beoordeeld, bleek dat natrot de kwaliteit van het zetmeel nadelig beïnvloedt. Waarnemingen door de heer W. BESSEMBINDERS onder leiding van het I.P.O. in de herfst van 1961 gedaan bewezen, dat er in dat jaar in het algemeen niet veel natrot voorkwam in praktijkkuilen.

Knolaantasting door Phytophthora infestans (MONT.) DE BARY (project 1-7-3, Dr. J. C. MOOI)

In 1962 werd het onderzoek van dit project door de heer G. HEITMEYER verricht.

In het jaarverslag 1960 (blz. 67) werd een methode beschreven om de vatbaarheid van een ras in de knol te toetsen, nl. het bepalen van de mate van aantasting na kunstmatige inoculatie, waarbij vooraf het periderm van de onrijpe knol is afgewreven. De bruikbaarheid van deze methode, die het voordeel heeft van gemakkelijker uitvoerbaar te zijn dan de andere methoden, werd dit jaar uitvoerig onderzocht. De resultaten van het onderzoek waren zeer wisselend. Eenzelfde ras vertoonde bijv. bij een proef op een bepaald tijdstip een hoge mate van knolresistentie, maar bij een proef op een ander tijdstip juist een geringe. Er kon geen verband worden gelegd tussen deze wisselende resultaten en het tijdstip, waarop de proef werd verricht (in verband met de ontwikkeling van het gewas) of de grootte van de knollen.

Hierbij bleek, dat alle rassen die bij herhaalde beproeving steeds een hoge graad van resistentie vertoonden in de rassenlijst ook als resistent waren aangemerkt. Daarentegen zijn er echter ook rassen die volgens de lijst weinig vatbaar zijn en toch bij toetsing op de beschreven wijze een wisselvallig resultaat geven.

Hieruit moet men concluderen, dat een herhaald gunstig toetsingsresultaat opgevat mag worden als een bewijs van resistentie terwijl een wisselend resultaat daarentegen niet mag gelden als een bewijs van het tegendeel.

De methode, waarbij knollen van verschillende rassen worden getoetst door ze te inoculeren met een suspensie van sporangiën zonder een verwonding aan te brengen (zie jaarverslag 1960, blz. 67, onder 3), werd ook in 1962 toegepast. Evenals in 1960 en

1961 werd een vrij goede correlatie waargenomen tussen de mate van aantasting bij de proeven en de cijfers van knolresistentie vlg. de Rassenlijst. Waren de knollen vooraf enige tijd opgeslagen geweest (1½ maand), dan bleek evenals in 1960 en 1961 dat de mate van aantasting bij bijna alle rassen was toegenomen. De verhouding tussen de graden van aantasting was echter in grote trekken gelijk gebleven.

Met het toetsen van de vatbaarheid in de knol van rassen met R-genen in de knol werd een begin gemaakt. Voorwaarde voor dit onderzoek is, dat geïnoculeerd wordt met een fysio dat in staat is het loof van het te onderzoeken ras aan te tasten. Ook bij dit onderzoek zijn de beide eerder beschreven methoden toegepast.

Onderzoek inzake de „veldresistentie" van het loof tegen aantasting door Phytophthora infestans (MONT.) DE BARY (project 1-7-4, Dr. J. C. MOOI)

Het onderzoek naar methoden, die geschikt zijn om klonen in het laboratorium op veldresistentie te beoordelen, werd voortgezet, daar er dringend behoefte bestaat aan zulke methoden. Die van UMAERUS bood zoals gezegd weinig perspectief; de pogingen om te toetsen op andere factoren die de veldresistentie beïnvloeden (zie jaarverslag 1961, blz. 39) werden voortgezet. Deze factoren zijn: *a.* de mogelijkheid van binnendringen van de schimmel, *b.* de snelheid van uitbreiding van het mycelium in het planteweefsel en *c.* de snelheid en dichtheid van de sporangiënvorming.

Voor deze toetsingen werden afgesneden bladeren van in de kas gegroeide planten, zo gelijkmatig mogelijk bespoten met een verdunde suspensie van sporangiën. De verdunning was zodanig gekozen dat de ontstane vlekken zich konden uitbreiden, zonder ineen te vloeien. De bladeren werden na de bespuiting 20–24 uur in een vochtige omgeving bij 15 °C gehouden en vervolgens in flesjes met water onder kunstlicht geplaatst. De mate van aantasting werd na ongeveer een week bepaald en uitgedrukt in percentages van het totale bladoppervlak. Bij deze methode hadden zowel de mogelijkheid voor de schimmel om binnen te dringen als de groeisnelheid van het mycelium in het planteweefsel invloed op het resultaat. Bovendien kwam tot uiting of een infectie die was binnengedrongen zich ook uitbreidde, dan wel beperkt bleef tot een klein vlekje (zie jaarverslag 1961, blz. 40).

Het voordeel van deze methode was onder andere, dat ze zich beter voor toepassing op grotere aantallen bladeren leende dan verschillende andere in de literatuur beschreven methoden.

Nu was bekend dat de bladeren van één plant onderling kunnen verschillen in resistentie naarmate het blad hoger of lager aan de stengel zit. Bovendien beïnvloedt de ouderdom van de plant de resistentie ook nog (LOWINGS and ACHA).* Bij acht rassen werd nu de aantasting vergeleken van bladeren die op verschillende hoogte aan de stengel zaten van planten van verschillende ouderdom. Bij rassen met een hoge of vrij hoge graad van resistentie waren bij de bijna volgroeide planten de verschillen in aantasting tussen de onderste goed uitgegroeide bladeren en de hogere eveneens volgroeide bladeren vrij groot. De meeste resistentie werd aangetroffen in de hogere bladeren. In latere groeistadia was dit onderscheid ook nog aanwezig, hoewel het kleiner werd doordat de resistentie bij de hogere bladeren was afgenomen. Bij matig resistente rassen waren deze verschillen ook nog duidelijk, maar minder groot. De zeer vatbare rassen tenslotte vertoonden slechts kleine verschillen in aantasting tussen de onderste en de hoger aan de stengel zittende bladeren en in een wat later groeistadium waren ze niet meer of slechts in geringe mate waar te nemen.

* LOWINGS, P. H. and I. G. ACHA, 1959 – Some factors affecting growth of *Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY. Trans. Brit. Mycol. Soc. 42: 491–501.

Het beste geschiedde de toetsing op resistentie dus bij planten die volwassen, maar niet oud waren. De bladeren moeten goed uitgegroeid zijn en hoog aan de stengel zijn geplaatst. Onder de voorwaarden van groei bleek bij de acht onderzochte rassen tussen de zeer vatbare en de zeer resistente steeds een duidelijk verschil in mate van aantasting te bestaan; ook was de aard van de gevormde vlekken verschillend. In het eerste geval waren de vlekken steeds groot of vrij groot, meestal min of meer afgerond en niet scherp afgegrensd. Bij de resistente rassen kwamen naast grote ook dikwijls belangrijk kleinere vlekken voor, die vaak wat onregelmatiger van omtrek en wat scherper afgegrensd waren dan die bij de vatbare rassen. Ook ontstonden dikwijls zeer kleine, scherp begrensde, zich niet verder uitbreidende vlekjes.

De derde factor, die een rol kan spelen bij de veldresistentie, nl. de snelheid en dichtheid van sporulatie is in 1962 niet uitvoerig bij de proeven betrokken geweest.

De boven besproken methode van toetsing op veldresistentie werd ook toegepast bij een aantal rassen met R-genen. Op grond van in 1961 verrichte waarnemingen in het veld konden met meer of minder grote zekerheid conclusies worden getrokken over de bij deze rassen aanwezige veldresistentie. Bij de proeven werd gebruik gemaakt van een fysio dat in staat was de resistentie berustend op overgevoeligheid te door-

FIG. 1.
Inoculatie met *Phytophthora infestans* van een blaadje van een aardappelras met grote mate van veldresistentie.
Inoculation with Phytophthora infestans *on a leaf of a potato variety with a high degree of field resistance.*

breken. Bij een aantal rassen werd een sterke mate van aantasting waargenomen. De aard van de gevormde vlekken evenals de mate van sporulatie kwam ook overeen met die van de zeer vatbare rassen. Bij enkele andere rassen met R-genen kwam veel minder aantasting voor. Het karakter van de gevormde vlekken en de mate van sporulatie stemden overeen met die, welke bij de resistente rassen waren geconstateerd. Op grond van deze uitkomsten kon een uitspraak worden gedaan over de graad van veldresistentie, die in het laboratorium aan het licht kwam; deze was wat de extremen betreft goed in overeenstemming met de waarnemingen in het veld.

Bij een enkel ras met R-genen werd een zodanig hoge graad van veldresistentie waargenomen, dat de ziekteverschijnselen op overgevoeligheidsreacties begonnen te lijken (fig. 1).

Rhizoctonia ziekte (Pellicularia filamentosa (PAT.) ROGERS*)* (project 1-3-1, Ir. R. E. LABRUYÈRE)

In de polder van O.-Flevoland werd de proef over de verspreiding van *Rhizoctonia solani* in maagdelijke grond voortgezet. Deze proef, waarin wordt nagegaan hoe pootgoed met verschillende graden van besmetting en verschillende wijze van ontsmetting bijdraagt tot het tot stand komen van besmetting van de grond en verder, hoe deze besmetting in volgende aardappelgewassen inwerkt op gezond pootgoed, loopt over drie jaar. Het tweede jaar is thans afgesloten.

De opzet is vrijwel gelijk aan die van de proef, die in 1958, 1959 en 1960 in een ander deel van de polder is genomen. Het verschil met de eerste proef ligt voornamelijk in het feit, dat op het nu gebruikte gedeelte als voorgewas riet heeft gestaan. Er kan dus niet helemaal meer van maagdelijke grond worden gesproken.

Inderdaad wijken de resultaten van het eerste jaar van deze tweede proef (1961) enigszins af van die van de eerste proef. Zo gaven blank pootgoed, niet ontsmet en blank pootgoed ontsmet een relatief hoge besmetting met *Rhizoctonia* in de nateelt (gemiddeld resp. $\pm$ 37% en $\pm$ 63% vrij). Bezet pootgoed, niet ontsmet gaf uiteraard vrijwel geen blanke knollen in de nateelt. Ook zwaar ontsmet bezet pootgoed gaf gemiddeld nog geen 70% blanke nateelt. Een verklaring voor dit verschil met de eerste proef moet, gezien de gelijke opzet en uitvoering, waarschijnlijk worden gezocht in de gewijzigde omstandigheden in de grond. Er was hier vrij veel organisch materiaal aanwezig in de vorm van resten van rietwortels, terwijl bovendien een reeds gezaaid graangewas wel uitgeschoffeld, maar niet verwijderd was. Reeds in de eerste proef was gebleken, dat blank pootgoed (althans wat de praktijk blank noemt, maar waar toch wat mycelium en enkele kleine sclerotiën op kunnen voorkomen) ook bij een normale ontsmetting nog een lichte aantasting van de nateelt kan geven. De organische stof en de daardoor luchtige structuur van de grond zijn in de huidige proef blijkbaar zo gunstig geweest voor de ontwikkeling van de schimmel, dat nu geen lichte maar een matige aantasting tot stand kwam. Daarnaast is besmetting van uit de grond, al is deze niet erg waarschijnlijk, toch niet helemaal uit te sluiten. Daarom werd in 1962 het gebruikte pootgoed zeer zwaar ontsmet (1% AArdisan, 15 min.), waarmee een besmetting, uitgaande van het pootgoed zo goed als uitgesloten is.

De in dit jaar verkregen resultaten zullen pas volgend jaar volledig bekend zijn.

Op 28 mei werd tijdens een vergadering van de N.A.K. een voordracht gehouden over de *Rhizoctonia*-ziekte bij de aardappel. Tijdens de discussie bleek, dat dit probleem bij de keuringsdienst in het middelpunt van de belangstelling staat. Men was van oordeel dat de lakschurft, ondanks de steeds meer toegepaste pootgoedontsmetting, toeneemt. Als belangrijkste oorzaken daarvan werden het doodspuiten en het laat

rooien beschouwd. Om dit na te gaan werd in samenwerking met de verschillende keuringsdiensten een landelijke proef genomen, waarbij looftrekken en doodspuiten gecombineerd met verschillende oogsttijdstippen (in totaal negen) met elkaar zijn vergeleken.

De voorlopige resultaten spreken duidelijk in het voordeel van looftrekken en vroeg rooien. Bij doodspuiten blijkt in vrijwel alle gevallen de vorming van zeer grote sclerotiën al zeer vroeg te beginnen, terwijl bij loofgetrokken aardappelen het voorkomen van grote sclerotiën ook bij laat rooien tot de uitzonderingen behoort. Uiteraard hebben deze proeven plaats gevonden op bedrijven waar *Rhizoctonia* geregeld een probleem vormt, zodat de resultaten misschien een ernstiger beeld geven dan met de algemene situatie overeenkomt. Aangezien ook hier nog niet alle gegevens bekend zijn, zal op deze proeven later worden teruggekomen. Voor 1963 zal deze kwestie opnieuw worden bekeken door het I.P.O. in samenwerking met de P.D. en de Voorlichtingsdienst.

Met het I.B.V.L. werd het probleem van de toename van de sclerotiënbezetting tijdens de bewaring bestudeerd. Deze blijkt over de gehele bewaarruimte in lichte graad toe te nemen. Op bepaalde plaatsen, zoals bijv. in of nabij de stortkegel kan deze toename belangrijk zijn. Eén en ander is afhankelijk van de hoeveelheid grond tussen de knollen, de temperatuur en de vochtigheid.

Schurft (Streptomyces scabies (THAXTER) WAKSMAN ET HENRICI*)* (project 1-3-2, Ir. R. E. LABRUYÈRE)

In 1962 werden verschillende schurftbestrijdingsproefvelden aangelegd. In het consulentschap Noordelijk Friesland zijn de drie middelen PCNB, formaline en ortho-fenyl-fenol gebruikt. Geen der middelen heeft hierbij een significante verbetering opgeleverd. Formaline gaf echter een zeer goede stand van het gewas. Ortho-fenyl-fenol heeft geen effect als schurftbestrijdingsmiddel gehad. PCNB gaf wel enige verbetering, een significante vermindering van de schurftaantasting ging echter gepaard met aanzienlijk oogstverlies.

In Groningen leverde formaline eveneens alleen een betere stand van het gewas op, maar geen schurftvermindering. Ortho-fenyl-fenol had geen effect en PCNB veroorzaakte wel een daling van de schurftaantasting maar tevens een niet onbelangrijk oogstverlies.

In Gelderland werd alleen formaline gebruikt, dat ook hier slechts effect had op de stand van het gewas.

De juiste cijfers zowel uit Groningen als uit Gelderland (Groesbeek) zijn echter nog niet bekend.

In O. Flevoland werden bij de drie jaar durende proef, genoemd onder project 1-3-1, ook gegevens verzameld over de verbreiding van het schurftorganisme in de grond. Ook nu bleek, evenals bij de eerste proef, dat het schurftorganisme al in de grond aanwezig moet zijn geweest. Knolontsmetting heeft geen invloed op de mate van aantasting. De toevoeging van voor *Streptomyces scabies* antagonistische streptomyceten aan de grond brengt geen verbetering. De resultaten van dit jaar zijn nog niet geheel verwerkt en komen in een volgend verslag ter sprake.

In samenwerking met de Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabriek is een proefveld aangelegd, waarin verschillende antagonisten aan de grond zijn toegevoegd. Tegelijkertijd is hierbij haver ondergeploegd. De resultaten van deze proef zijn gering. Geen van de gebruikte antagonisten, of een combinatie van deze leverde een significante verbetering op.

In het laboratorium vond het onderzoek naar verschillen in microbiologische activiteit van gronden met verschillende schurftgevoeligheid voortgang. De aandacht was daarbij speciaal gericht op aantal en soort van de streptomyceten in de grond. Ook de invloed op de microflora van verschillende vlinderbloemigen als voorvrucht wordt onderzocht. Het is nog te vroeg om conclusies te trekken.

Ui

Koprot (Botrytis allii MUNN.*)* (project 1-2-2, G. M. TICHELAAR)

Tot dusverre heeft de chemische bestrijding van de aantasting door *B. allii* geen

a b

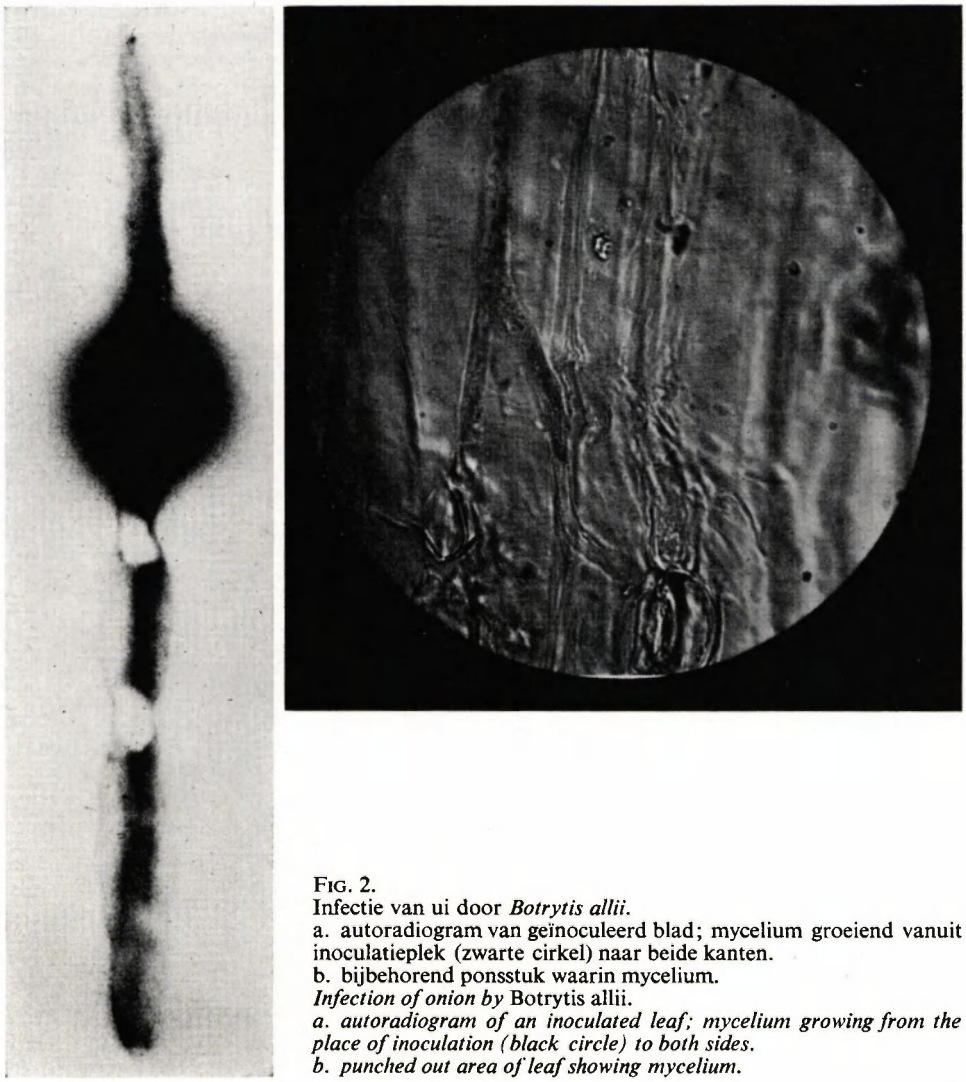


FIG. 2.
Infectie van ui door *Botrytis allii.*
a. autoradiogram van geïnoculeerd blad; mycelium groeiend vanuit inoculatieplek (zwarte cirkel) naar beide kanten.
b. bijbehorend ponsstuk waarin mycelium.
Infection of onion by Botrytis allii.
a. autoradiogram of an inoculated leaf; mycelium growing from the place of inoculation (black circle) to both sides.
b. punched out area of leaf showing mycelium.

resultaten gehad. Door de bollen met lucht van 30 °C te drogen kon de aantasting met maximaal 50 % worden verminderd.

Dit doet veronderstellen dat op het moment, dat bestrijdingsmaatregelen worden toegepast, de infectie reeds heeft plaatsgevonden en de schimmel zo ver in het loof is doorgedrongen, dat zij onbereikbaar is. Het is waarschijnlijk dat de uieplant in een veel vroeger stadium dan men aanneemt, kan worden geïnfecteerd.

Laboratoriumonderzoek

In samenwerking met het isotopenlaboratorium van het I.P.O. werden plantuitjes van een maand oud geïnoculeerd door een druppel van een radioactieve sporensuspensie (P^{32}) midden op een blad te plaatsen, zonder het blad te verwonden. Met geregelde tussenpozen werden de geïnoculeerde bladeren met de bijbehorende bolrokken, onderzocht op sporekieming en binnendringen van het mycelium. Dit geschiedde op twee manieren, nl.: door autoradiogrammen van het blad te maken (fig. 2a) en door stukjes uit het geïnoculeerde blad te ponsen en onder het microscoop te bekijken, na opheldering met een mengsel van dioxaan en propionzuur en kleuring met katoenblauw (zie fig. 2b).

Hierbij bleek, dat de sporen bij voldoende luchtvochtigheid binnen enkele dagen kiemden en het mycelium na ongeveer een week in het blad was binnengedrongen. Dit groeide verder uit, zowel naar de bladpunt toe als in de richting van hals en bol. Een maand na inoculatie was mycelium in het halsweefsel waar te nemen en na zes tot zeven weken ook in de bol (fig. 3).

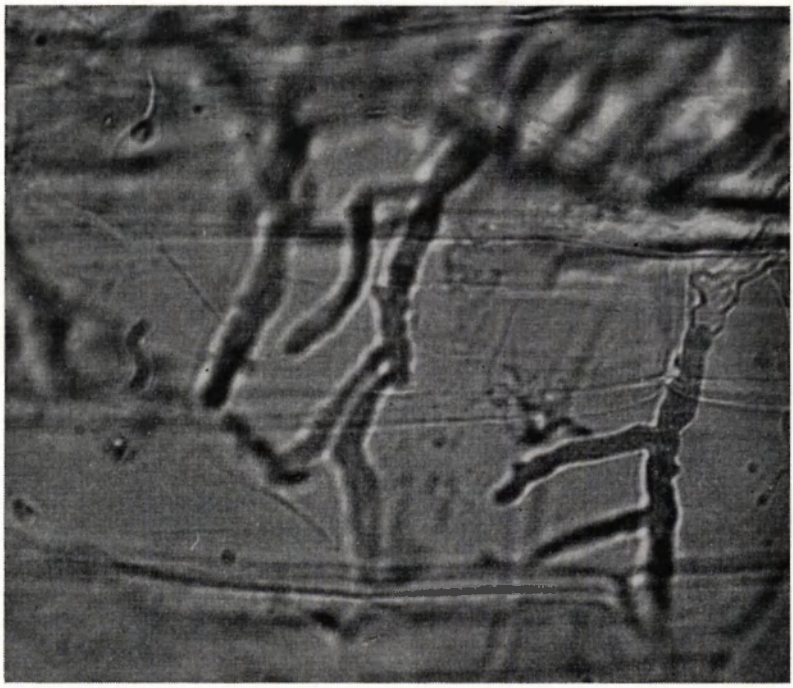


FIG. 3. Mycelium van *Botrytis* in bol.
Mycelium of Botrytis allii *demonstrated in onion bulb 6 to 7 weeks after inoculation of the leaf.*

Toen infectie van het groene onverwonde blad eenmaal was gelukt, werden in een andere proef uieplanten in diverse ontwikkelingsstadia gespoten met een sporensuspensie en daarna een week onder een plastiek kap geplaatst.

Afgezien van enkele onopvallende chlorotische vlekjes ontstonden er geen symptomen en de planten ontwikkelden zich volkomen normaal. Na de oogst werden de bollen onderzocht op aantasting; de gegevens hiervan zijn weergegeven in tabel 5.

TABEL 5. Aantasting van planten van verschillende leeftijd na bespuiting met een sporensuspensie van *B. allii*

Aantal planten behandeld	Ouderdom in dagen	Bollen geïnfecteerd door koprot	
		aantal	%
23	17	17	74
24	31	19	79
23	45	20	87
16	67	14	88
18	76	16	89
Number of treated plants	*Age in days*	*Number Bulbs infected by* B. allii	%

TABLE 5. *Attack of onion plants of different age by* B. allii *after spraying with a spore suspension*

Uit deze proeven kan het volgende worden geconcludeerd.

1. Infectie van jonge, nog volkomen groene plantedelen door *B. allii* is mogelijk, zonder dat duidelijke symptomen optreden.
2. De schimmel groeit vanuit het loof tot in de bol.
3. Onder kascondities speelt de leeftijd van de plant geen rol bij de infectie, jonge en oude planten zijn even vatbaar voor *B. allii.*
4. De aanwezigheid van de parasiet belemmert de plant niet in zijn ontwikkeling doordat ziektesymptomen ontbreken.

Veldproeven

In een bestrijdingsproef werden de middelen Allisan, 5078b en Fytostrep, al of niet gecombineerd met zineb, toegediend. De bespuitingen begonnen elf weken na het zaaien en werden elke week herhaald tot het begin van het strijken van het gewas omstreeks eind augustus.

De resultaten zijn nog niet bekend.

Diagnostiek van koprotzieke uien

De indicator methylrood (pH 4.4–6.0) kleurt ziek uieweefsel karmozijnrood en gezond weefsel geel tot licht-oranje. In het rood gekleurde weefsel werd altijd *B. allii* aangetroffen, in het geel-oranje weefsel nooit. Nader wordt onderzocht of deze kleuring geschikt is om in monsters van handelspartijen uien het percentage aantasting door *B. allii* te schatten.

Witrot (Sclerotium cepivorum BERK.*)* (project 1-2-3, G. M. TICHELAAR)

Op het bestrijdingsproefveld te Ouddorp, aangelegd in vijfvoud, bleek dat het

middel PCNB, dat in 1961 gunstige perspectieven bood, toch te riskant is voor toepassing in een uiegewas. Na een aanvankelijk goede opkomst vielen de plantjes, die met PCNB naar rede van 50 kg/ha waren behandeld, binnen twee weken geheel weg. Een verder gebruik van PCNB tegen witrot in uien moet worden afgeraden.

Van het middel Allisan (stuif 8 %) zijn de resultaten weergegeven in tabel 6.

TABEL 6. Invloed van Allisan op de aantasting door witrot in zaaiuien

Behandeling	Aangetaste uien in % van totaal aantal uien	
Zaadbehandeling 10 g/kg zaad	19	*Seed treatment* *10 g/kg seed*
Grondbehandeling 300 kg/ha	3	*Soil treatment* *300 kg/ha*
Onbehandeld	30	*Untreated*
	% of affected onions	*Treatment*

TABLE 6. *Effect of Allisan on the attack of seed onions by* Sclerotium cepivorum

Allisan blijkt de aantasting voldoende tegen te gaan en van enige schadelijke invloed op de planten is niets gebleken.

Op het vruchtwisselingsproefveld toonden de zaaiuien een betere stand dan in de voorgaande jaren. Er was geen verschil in effect tussen de voorvruchten.

PEULVRUCHTEN

Erwt

Lichte-vlekkenziekte (Ascochyta pisi LIB.*)* (project 1-15-2, Ir. J. VAN DER SPEK)

Het onderzoek naar de mogelijkheid van praktische toepassing van het antibioticum pimaricine als zaadontsmetter tegen *Ascochyta pisi* is het vorig jaar geëindigd (zie jaarverslag 1961). Alleen werd nog nagegaan of de nateelt van een vrij vatbaar ras (Big Ben) vrij van *Ascochyta* blijft. Het is echter tot nu toe niet gelukt om van dit ras *Ascochyta*-vrij uitgangsmateriaal te verkrijgen.

GRANEN

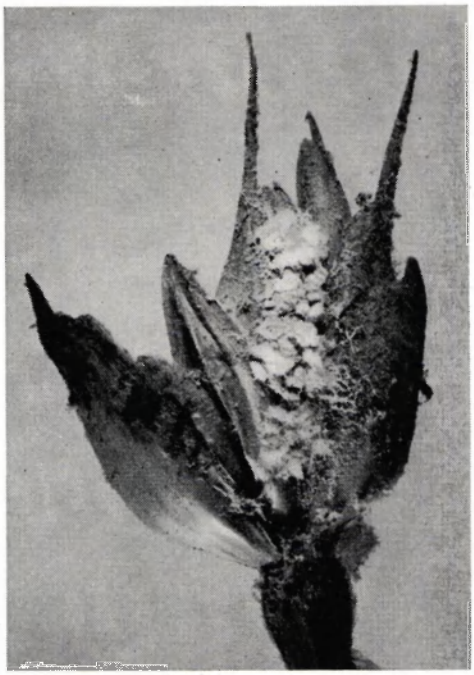
Fusarium (project 1-17-1, Ir. E. UBELS)

Naast het gele roest-onderzoek (project 1-17-2) kon ook dit jaar aan de Fusariose van granen nog slechts weinig aandacht worden besteed.

In het algemeen waren de granen dit jaar zeer gezond. Dit houdt wel zeker verband met het koude voorjaar en de laat intredende koele zomer, waardoor o.a. de roestschimmels weinig kans kregen. Dienovereenkomstig schijnen de produkties in het algemeen goed geweest te zijn. Toch kwamen bij het aanhoudend natte weer tegen het einde van het seizoen (aug./sept.) in verschillende delen van het land en met name bij tarwe diverse voet- en afrijpingsziekten in min of meer ernstige mate voor. Hierbij was veel *Fusarium*, vnl. in de aren, maar ook in plantvoet en stengel (fig. 4, 5 en 6).

In het veld konden verschillende waardevolle waarnemingen worden gedaan, onder andere met betrekking tot het verband tussen het optreden van *Fusarium* en klimaat

FIG. 4.
Sterk door *Fusarium spp.* aangetast pakje van een tarwe aar; midden: conidiosporen massa's, links: secundaire „zwartschimmels".
Flower spikelets of wheat strongly attacked by Fusarium spp.; *centre: mass of conidia, at right: secundary „black mould".*



in verschillende delen van het land, weer en microklimaat. Tevens waren in diverse tarwerassenproeven duidelijke verschillen in vatbaarheid te constateren. Zowel in praktijktarwe als in enkele proeven bleek bijv. het ras Heines VII bijzonder vatbaar. Herhaaldelijk werd onder andere in dit ras een zware aantasting aangetroffen, die ongetwijfeld veel schade heeft veroorzaakt.

Uit praktijktarwe werden nog een veertig *Fusarium*-isolaties gemaakt en ook enige uit gerst, haver en rogge. Deze isolaties zijn nog niet gedetermineerd. Inmiddels is gebleken dat in 1961 behalve *F. culmorum. F, avenaceum* en *Griphosphaeria nivalis (F. nivale)* (zie vorig jaarverslag), in enkele gevallen ook *Gibberella zeae (F. graminearum)* en *F. poae* zijn geïsoleerd. Peritheciën van *Griphosphaeria nivalis* en/of *Gibberella zeae* werden ook in dit jaar regelmatig in tarwe aangetroffen.

Met het werk van dr. H. BOCKMANN betreffende toetsing van tarwerassen op vatbaarheid voor o.a. *Fusarium spp.* en *Septoria spp.* werd nader kennis gemaakt tijdens een bezoek aan het Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenkrankheiten te Kiel-Kitzeberg, Duitsland.

Ter toetsing op vatbaarheid voor verschillende *Fusarium*-soorten (en eventueel -stammen) en om proeven te nemen op het gebied van kunstmatige infectie in het veld, werden in het najaar bij het I.P.O. 49 wintertarwes in twintigvoud ingezaaid (twintig vakken met elk één pol van elk ras).

Tarwe

Gele roest (Puccinia striiformis WESTEND, syn.: *Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKKS. et HENN.*)* (project 1-17-2, Ir. E. UBELS)

Seizoen 1960–1961

De verwerking van de in 1961 verkregen gegevens kwam in de loop van 1962 gereed.

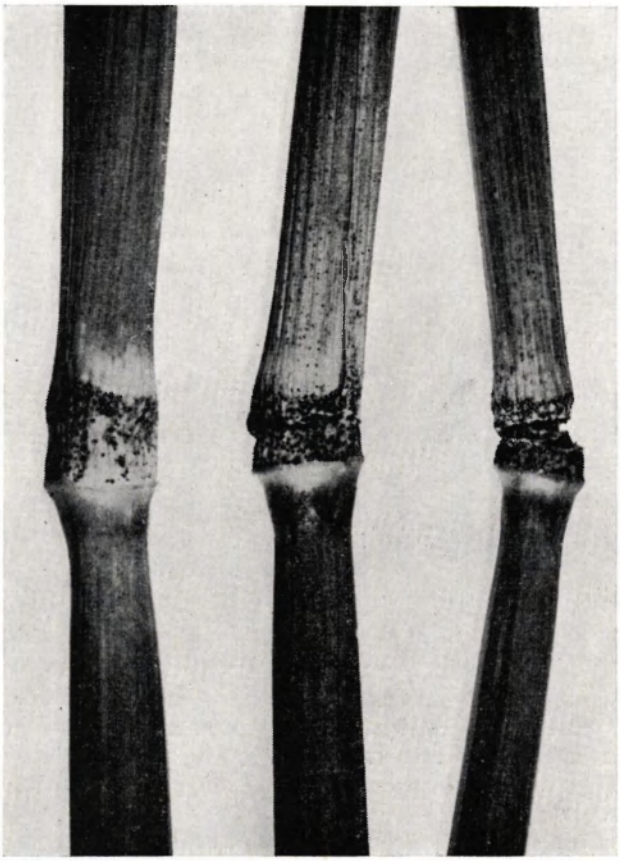


FIG. 5.
Verschillende stadia van aantasting van een tarwehalm door de sneeuwschimmel *Griphosphaeria nivalis;* op de knoop: peritheciën.
Different stages in the attack of a wheat culm by Griphosphaeria nivalis; *at the node: perithecia.*

Na het in het vorig jaarverslag gegeven overzicht over de werkzaamheden in de seizoenen 1960–1961, volgen hier thans in het kort de resultaten.

Door de natte zomer van 1960 en de zachte winter van 1960–1961 kwam de gele roest in 1961 vrijwel overal in Europa voor. Tot min of meer ernstige epidemieën kwam het plaatselijk in West-Duitsland (vooral op het ras Heines VII), in Noord-Frankrijk (Étoile de Choisy-fysio op het ras Étoile de Choisy) en in Zwitserland (Probus-fysio op het ras Probus). De epidemie in Zwitserland was bijzonder ernstig en is in de hand gewerkt door de jarenlange monocultuur van het ras Probus in dit land. Hierdoor kon het Probus-fysio reeds gedurende geruime tijd een behoorlijke populatie opbouwen. De gunstige weersomstandigheden deden de rest. In Nederland trad de gele roest (diverse fysio's) wel algemeen verspreid op, doch er ontstond geen ernstige epidemie. Dit is ongetwijfeld mede te danken aan de hier toegepaste rassenspreiding en aan de verbouw van resistente rassen.

Het uit Frankrijk afkomstige Étoile de Choisy-fysio is thans ook in België en Nederland gevonden. Dit is, gezien de Nederlandse belangstelling voor het ras Étoile de Choisy en andere Franse tarwerassen vanwege hun bakkwaliteit, van grote betekenis. Voorts werden in ons land in 1961 de rassen Falco en Cleo en in één geval ook Opal voor het eerst aangetast.

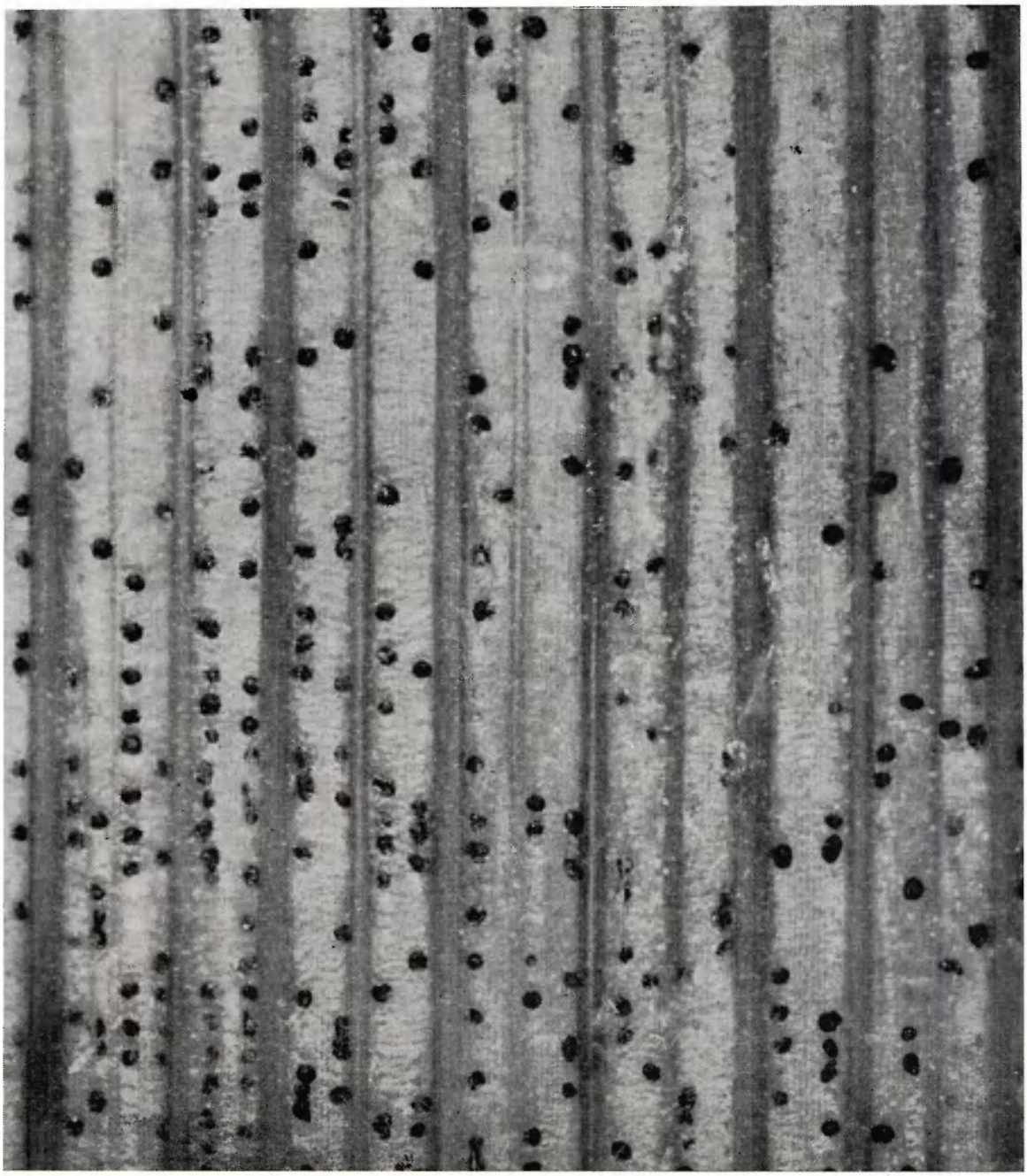


FIG. 6. Vergroot beeld van peritheciën van *Griphosphaeria nivalis* in de ademholte onder de huidmondjes op een bladschede van tarwe.
Picture of perithecia of Griphosphaeria nivalis *in the respiration cavity under the stomata of a leaf sheath of wheat (magnified).*

In extenso is hierover gepubliceerd in Technisch Bericht no. 7 van het Nederlands Graan Centrum.

Van de 27 fysiovelden van 1961 zijn er door een hevige spontane infectie slechts 11 geslaagd. De gegevens over de opgenomen fysio's en rassen waren daardoor beperkt. Wederom bleek hoe belangrijk het zou zijn om te kunnen beschikken over een toetsmethode in de kas ter vervanging van de fysiovelden. De fysio-karakteristieken van zeven fysio's konden worden aangevuld en verbeterd, met name ook die van het Étoile de Choisy-fysio.

De kastoetsingen van 1961 leverden met betrekking tot de fysiologische specialisatie van de gele roest op kiemplanten behalve bevestiging en aanvulling van de gegevens van 1959 en 1960, ook enkele nieuwe gezichtspunten op. Deze betreffen een zekere reeds op kiemplanten tot uiting komende heterogeniteit van kasfysio W 16 en het bestaan van een vermogen tot differentiatie bij enkele rassen, die tot nu toe uitsluitend als algemeen zeer vatbaar bekend stonden.

Seizoen 1961–1962

De vangsortimenten hebben in 1962 bijzonder weinig opgeleverd, daar er dit jaar in bijna heel Europa bijzonder weinig gele roest voorkwam. Dit houdt verband met het zeer koude voorjaar en de late en koele zomer. Aanvankelijk (april–juni) werd alleen roest gemeld uit de zuidelijke landen (Spanje, Portugal, Joegoslavië). In midden-Europa en ook in Nederland verscheen de gele roest eerst in de tweede helft van juni, in Scandinavië pas in begin juli. Behalve plaatselijk in zuid Europa is de aantasting vrijwel nergens hevig geworden. Daardoor zal in de meeste gevallen (uit de te lage aantastingscijfers) moeilijk of in elk geval niet met zekerheid zijn vast te stellen, welke fysio's er actief zijn geweest. In vele gevallen waren het zelfs uitsluitend of voornamelijk de vangrassen, die werden aangetast. Dit wijst er op, dat er meer gele roest is overgebleven dan uit de aantasting van de veel minder vatbare praktijkrassen valt op te maken.

Ook in Nederland kwam de gele roest laat en slechts zeer verspreid en zwak voor. Aantastingshaarden van betekenis ontwikkelden zich in Nederland plaatselijk in O. Flevoland en op enkele percelen bij Neer in Limburg op Heines VII en in de Purmer op Cleo. Uit het laatste blijkt dat het fysio, dat vorig jaar in Wieringerwerf en Hoofddorp het ras Cleo voor het eerst aantastte, zich in Noord-Holland goed heeft gehandhaafd. Spontane aantasting van het ras Falco is dit jaar niet gemeld.

Het programma van de fysiovelden en de toetsingen in de kas omvatte dit jaar:

a. onderzoek inzake het verband tussen de Duitse fysiogroep 7x en de Wageningse fysiogroep 16;
b. nadere studie van de zich vanuit Frankrijk sterk verspreidende fysiogroep 2x/55 (Wageningse fysiogroep 8);
c. identificatie van een aantal onbekende isolaties, nl. uit de rassen Falco, Cleo, Opal, Stella en Heines VII (-opslag in O. Flevoland 1961), alsmede van Kweekgras *(Triticum repens)*;
d. verder onderzoek van de in 1961 op kiemplanten geconstateerde heterogeniteit van het kasfysio W 16, alsmede van het toen waargenomen vermogen tot differentiatie van enkele vangrassen.

De fysiovelden (twintig veldjes met zestig rassen elk, in O. Flevoland) zijn dit jaar goed geslaagd, grotendeels dank zij het ontbreken van roest in de praktijktarwe. Hierdoor bleven de fysiovelden vrij van spontane infecties van buitenaf. Niet alle

ras-fysio-combinaties van de fysiovelden konden dit jaar tevens in de kas worden getoetst. Daarom zijn wèl alle fysio's, maar niet alle rassen van de fysiovelden in het kasprogramma opgenomen. De verkregen gegevens moeten nog worden verwerkt. Wel kan reeds worden vermeld, dat de gele-roestisolaties van de rassen Falco en Cleo (1961) in de fysiovelden 1962 getoond hebben bijzonder virulent en agressief te zijn. De Falco-isolatie bleek duidelijk tot de Franse fysiogroep (zgn. Nord-groep) te behoren. De Cleo-isolatie heeft de eigenschappen van de Duits-Nederlandse zgn. Rubisgroep en de Heines VII-subgroep, maar vertoont bovendien een veel breder aantastingsspectrum dan tot nu toe in Europa bekend was bij gele-roestfysio's. Vermoedelijk hebben we hier te doen met een zeer gevaarlijk nieuw fysio, dat verbreding van de genetische basis van onze selectie op resistentie tegen gele roest noodzakelijk maakt.

Veel tijd en aandacht is dit jaar besteed aan het behoud en de bevordering van de betrouwbaarheid van het toetsplantenmateriaal en aan het bijeenbrengen van betrouwbaar type-materiaal van de bestaande gele-roestfysio's.

De tarwecollectie is gesaneerd en gecodeerd. Ten behoeve van de selectie en vermeerdering van op karakteristieke wijze reagerend materiaal van de tarwerassen met vermogen om te differentiëren en grassen, worden de selecties tijdens de bloei door inhulling van hele tarwepollen beter geïsoleerd en regelmatig getoetst op hun reactie op elk der bekende veldfysio's apart, hetgeen uitsluitend kan geschieden op de fysiovelden.

De betere isolatiemethode heeft tot gevolg gehad, dat de gehele selectie en vermeerdering bovendien op één veld en bij het I.P.O. worden uitgevoerd. Dit is van het jaar reeds toegepast bij de vermeerdering van de in vorige jaren geselecteerde lijnen. De daarvoor ontworpen wijze van inhullen moet ter voorkoming van aaraantastingen door diverse schimmels (vooral *Fusarium spp.*) nog iets worden herzien. Dit jaar heeft de oogst veel van deze schimmels te lijden gehad. Het gewonnen zaad van alle belangrijke lijnen (toets- en vangrassen) wordt gebruikt en ook (zelf) weer getoetst in fysiovelden en in de kas. Bovendien kon van de meeste lijnen zaad worden gezonden aan dr. EVA FUCHS, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft te Braunschweig, voor de toetsing van gele-roest-isolaties uit de vangsortimenten.

In samenwerking met de afdeling Resistentieonderzoek is begonnen met de samenstelling van een gele roest-standaardcollectie van per veldfysio twee één-sorusculturen van verschillende herkomst, die elk zowel in het veld als in de kas tenminste tweemaal met gelijk resultaat getoetst moeten zijn. Er is een voorlopige lijst van de meest daarvoor in aanmerking komende isolaties opgesteld. De meeste daarvan behoeven nog één of meer aanvullende toetsingen in veld en/of kas. Deze zijn ten dele reeds dit jaar uitgevoerd.

Sinds 1 september werd het werk geleidelijk overgedragen aan de nieuwe onderzoeker bij de afdeling Resistentieonderzoek, ir. R. W. STUBBS, die in het bijzonder gele roest van gerst in studie zal nemen. Het programma voor vangsortimenten, fysiovelden, selectie en vermeerdering in 1963 is nog gezamenlijk voorbereid. Vanaf 1963 zullen de werkzaamheden door de afdeling Resistentieonderzoek worden voortgezet.

HANDELSGEWASSEN

Vlas

Dode harrel (Ascochyta linicola NAOUM. et VASS.*)* (project 1-15-1, Ir. J. VAN DER SPEK)

De nateelt van gezond zaad dat het eerste jaar vrij van *Ascochyta* bleek te zijn, werd

voor het tweede achtereenvolgende jaar uitgezaaid. De resultaten van het gezondheidsonderzoek van de nieuwe oogst zijn nog niet bekend.

ALGEMENE ONDERZOEKINGEN OVER SCHIMMEL- EN BACTERIEZIEKTEN

Biologische bestrijding van planteparasitaire bodemschimmels door middel van antagonistisch werkende organismen (project 1-6-5, Ir. R. E. LABRUYÈRE, Ir. J. VAN DER SPEK, Ir. J. H. VAN EMDEN en G. M. TICHELAAR)

Groninger voetziekte van erwten (Ir. R. E. LABRUYÈRE en Ir. J. VAN DER SPEK)

Het onderzoek naar de oorzaken van deze afwijking wordt door een werkgroep uitgevoerd. Over het fytopathologische deel hiervan kan het volgende worden gezegd.

Zowel in een vroeg als in een later groeistadium van de plant werden uit verkleurde worteldelen *Phycomyceten* en *Fusarium spp.* geïsoleerd. Uit de rhizosfeer van goed groeiende, gezonde erwten zijn tijdens de bloei dezelfde schimmels verkregen. Van de *Fusaria* die in 1961 zijn geïsoleerd, traden *F. culmorum*, *F. solani* en *F. redolens* op de voorgrond. Van de geïsoleerde *Phycomyceten* kon er maar één door het Centraal Bureau voor Schimmelcultures te Baarn worden gedetermineerd: *Phytophthora megasperma* DRECHS. *Aphanomyces euteiches* DRECHS., die in bepaalde delen van de wereld een wortelrot bij erwten veroorzaakt, is niet gevonden. Verscheidene infectieproeven met erwten in vochtig perliet bewezen, dat de geïsoleerde *Phycomyceten* en *Fusaria* in een steriel milieu eenzelfde aantasting van het wortelstelsel kunnen verwekken als in het veld nl., bruine worteltopjes of min of meer bruin verkleurde wortels, waarbij het wortelstelsel klein blijft.

In microtoomcoupes van aangetaste worteldelen is het mycelium van *Fusarium* species duidelijk zichtbaar, in tegenstelling tot dat van de *Phycomyceten*.

Van *Phytophthora megasperma* komen wel zeer veel oösporen voor in worteltopjes, maar buiten dit meristematische weefsel veel minder en dan alleen in de buitenste cellaag van de schors. Isolaties van andere *Phycomyceten* doden in de wortels van jonge erwteplanten uitsluitend het parenchymatisch weefsel zonder dat duidelijke oösporenvorming optreedt.

De gebruikelijke gestoomde grond is voor infectieproeven niet geschikt omdat door de sterke wortelontwikkeling het effect van een enkel aangetast worteltje op de groei van de plant niet merkbaar is.

Zandige rivierklei bleek bij een veldproef om dezelfde reden niet te voldoen. Wel was na een kunstmatige besmetting van deze grond met een aantal van de bovengenoemde schimmels een plaatselijke wortelaantasting zichtbaar. *Fusarium culmorum* en *F. solani* konden daaruit veel vaker worden geïsoleerd dan uit planten in niet besmette grond. Herisolatie van in de grond gebrachte *Phycomyceten* gelukte niet.

In verband met het plaatselijk optreden van een sterke aantasting werd een onderzoek ingesteld naar de geaardheid van de grond, waarin dit voorkomt. Een humeuze zandgrond, die volgens een methode van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid werd verdicht, heeft tot op heden nog geen geheel bevredigend resultaat opgeleverd.

Rhizoctonia solani (Ir. J. H. VAN EMDEN en G. M. TICHELAAR)

In het kader van project 1-6-5 wordt onderzocht of, en zo ja hoe, deze schimmel in de grond overblijft. Ten behoeve hiervan wordt gewerkt aan de ontwikkeling van methoden om de aan- of afwezigheid van de schimmel in een grondmonster met zekerheid te kunnen vaststellen.

In twee velden in Drenthe, waarin *Rhizoctonia* in aanzienlijke mate voorkwam, wordt thans op geregelde tijden onderzocht of de schimmel op bepaalde goed aange-

merkte plaatsen aanwezig blijft onder de omstandigheden van de aldaar toegepaste vruchtwisseling.

Teneinde de wisselwerking tussen *R. solani* en andere bodemschimmels te kunnen bestuderen wordt ook een onderzoek ingesteld naar de identiteit van andere in de grond voorkomende schimmels.

Bacterieziekten bij planten en insekten (project 1-12-4, Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS)

Diagnostiek

Evenals vorig jaar kwamen er dit jaar ongeveer 75 inzendingen binnen voor diagnostisch onderzoek. Door het veelvuldig voorkomen van Coli-achtige bacteriën in deze zendingen werd de ervaring in het determineren van de *Enterobacteriaceae* groter.

Natrot en zwartbenigheid bij aardappel

Met pootgoed uit besmette partijen Ultimus en Voran werden enige proefvelden aangelegd. Ten aanzien van de primaire symptomen bleek, dat van midden juni tot eind augustus nieuwe gevallen konden worden gevonden, zulks in tegenstelling tot de ervaringen in 1961 toen alleen in de tweede helft van juni symptomen optraden. Bovendien bleek, dat op de verschillende velden zeer uiteenlopende percentages zieke planten optraden. Hieruit menen wij te moeten afleiden dat behalve het weer ook de grondsoort invloed heeft op het tot uiting komen van de primaire aantasting.

Bij alle zieke planten van beide rassen begon de rotting onder de grond in de moederknol. Bij het ras Voran kwam later in het seizoen ook een secundaire aantasting voor, bestaande uit rotte plekken op de stengel ter hoogte van de eerste drie bladoksels. In de nateelt dezer planten kwam een hoog percentage knollen voor met een rot naveleinde.

Bij het ras Ultimus werden geen bovengrondse symptomen gevonden, maar wel hadden verscheidene planten van dit ras rotte knollen. Infectie der knollen bleek in hoofdzaak via de stolonen plaats te vinden. In de grond kwamen in nauw contact met elkaar geheel gezonde en geheel verrotte knollen voor waarvan de stolonen echter niet dezelfde oorsprong hadden.

In het afgelopen jaar is ons gebleken, dat partijen pootgoed van dezelfde herkomst, maar op verschillende wijze bewaard een verschillend aantastingspercentage in het gewas vertoonden. Dit was bij pootgoed uit een bewaarplaats hoger dan bij pootgoed uit een kuil. De verklaring hiervan is waarschijnlijk, dat de aangetaste knollen bij de hogere temperatuur en vochtigheid in de kuil geheel wegrotten en aldus uit de partij worden geëlimineerd, terwijl de zieke knollen in de bewaarplaats bij lagere temperatuur en lagere vochtigheid kunnen opdrogen, zodat de infectiebron in de partij aanwezig blijft.

Corynebacterium fascians bij Pelargonium zonale

Invloed van het plantmateriaal op het optreden van de ziekte

In het voorjaar werd een proef aangelegd met het doel de uitval te vergelijken in drie partijen plantmateriaal, te weten:

a. gezonde planten zonder weefselwoekeringen uit de praktijk;
b. gezonde planten met weefselwoekeringen uit de praktijk;
c. planten gekweekt uit stek van moerplanten, die geregeld met streptomycine en superol waren behandeld.

De uitval in deze partijen bedroeg respect. 27%, 22% en 5%.

Dit resultaat maakt het aannemelijk, dat ook planten zonder woekeringen de bacterie kunnen bevatten en verder dat de behandeling met streptomycine en superol bijdraagt tot het verkrijgen van gezond uitgangsmateriaal.

Invloed van grondontsmetting

Terwijl grondontsmetting in 1961 een vermindering van uitval opleverde, kon dit resultaat in 1962 niet worden gereproduceerd. Wel waren de planten in de ontsmette grond beter beworteld.

Uit deze en bovenbeschreven proef menen wij een aanwijzing te mogen zien, dat sanering van het sortiment door het opkweken van gezonde moerplanten de beste perspectieven biedt voor de praktijk.

Bacteriekanker bij peer (Pseudomonas syringae)

De symptomen van deze bacterieaantasting zijn schors- of bastkankers, dode knoppen in het vroege voorjaar en verdroogde bloemtrossen daarna. De kankers zijn in het voorjaar zeer actief en bleken evenals de dode knoppen veel bacteriën te bevatten. Uit verdroogde bloemtrossen werd het pathogeen daarentegen nooit geïsoleerd. Afsterving der bloemtrossen gaat niet verder dan tot de houtige tak. Op het hout onder de bloemtros kan een bladknop normaal uitlopen. Soms zijn bloemtrossen waar te nemen met abnormaal korte bloemstelen. Een en ander lijkt veroorzaakt te worden door stagnatie van de sapstroom naar de bloesemtros door een bastkanker op korte afstand ervan en niet door bloeseminfectie.

Tijdens de bladval bleken de meeste knoppen nog gezond te zijn en takkankers waren weinig actief. Op het blad kwam de bacterie slechts in gering aantal voor.

Insektenbestrijding met behulp van pathogene bacteriën

Pogingen om een toetsmethode te ontwikkelen, waarbij verschillende stammen en handelspreparaten van *Bacillus thuringiensis* vergeleken en tevens diverse insektensoorten op hun gevoeligheid voor deze bacterie getoetst kunnen worden, zijn gestaakt. De bacteriologische en toxicologische problemen blijken te gecompliceerd te zijn om voor deze uiteenlopende bepalingen één eenvoudige methode te vinden.

Proeven met spinselmotten *(Hyponomeuta)* wezen uit, dat vermeerdering van de bacterie in het dode of levende rupslichaam of in de faeces niet voldoende was om bij deze rupsesoort een epidemie te veroorzaken. Vaak verdroogt het dode rupsenlichaam in het spinsel, waardoor de bacterie zich niet kan vermeerderen.

Ontwikkeling van een methode ter determinatie van bacteriën met behulp van bacteriofagen (project 1-12-5, Drs. H. P. Maas Geesteranus)

De methode berust op het aantonen van een vermeerdering van een faag in een suspensie van bacteriën die door deze faag kunnen worden aangetast.

Met behulp van een faag, specifiek voor *Erwinia atroseptica*, werd getracht om na te gaan of deze bacterie vrij in de grond kan voorkomen. Hierbij bleek echter, dat de faag zich in een grondsuspensie, zelfs als deze van te voren kunstmatig met bacteriën is besmet, nooit vermeerderde maar steeds in aantal afnam. De oorzaken van dit verschijnsel worden onderzocht.

Door middel van deze faag wordt van *E. atroseptica* het uitwendig zowel als het inwendig voorkomen bij zieke aardappelplanten gelokaliseerd.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE ENTOMOLOGISCHE AFDELING

Algemeen

De bladluizenkweek (Mej. A. ZEEGERS)

In de kweek van bladluizen zijn de volgende soorten opgenomen: *Sitobion avenae, Rhopalosiphum padi, Brachycaudus helichrysi, Aphis fabae, Myzus persicae, Myzus certus, Brevicoryne brassicae, Neomyzus circumflexus, Nasonovia ribis-nigri, Pentatrichopus fragaefolii, Acyrthosiphon pisum* (Canad. stam), *Tlja scariolae* en *Hyperomyzus lactucae*. In juni trad bij verschillende soorten een infectie door parasitaire schimmels op.

Bladluisonderzoek (D. HILLE RIS LAMBERS)

Het onderzoek over de rol van de meest algemene, niet op aardappel levende Nederlandse bladluizen als overbrengers van het nieuwe Y-virus werd voortgezet. Van een aantal op appel overwinterende bladluizen, behorende tot de geslachten *Dysaphis* en *Allocotaphis*, werd de levenscyclus met behulp van overentingen op hun zomerwaardplanten nauwkeurig nagegaan. Dank zij deze proeven is het thans mogelijk de soorten morfologisch te herkennen, nl. door onderzoek van hun embryo's. Pogingen om *Phloeomyzus redelei*, een vorig jaar in Nederland plaatselijk massaal op populieren voorkomende bladluis, te kweken mislukten geheel. Het onderzoek naar de levenswijze van dit dier vorderde dan ook niet. Voor het herkennen van *Myzus certus*, een vaak bedrieglijk op perzikluis gelijkende soort, bleek het overbrengen op gewone muur *(Stellaria media)* een eenvoudig hulpmiddel te zijn. De luis produceert dan grote geel-witte vlekken op de bladeren.

Onderzoek inzake de systematiek en morfologie der in Nederland op cultuurgewassen schadelijk optredende galmuggen (project 3-8-1, W. NIJVELDT)

Van cultuurplanten en algemeen voorkomende onkruiden is galmugmateriaal voor de I.P.O.-collectie verzameld. Ter afronding van het onderzoek naar de griendgalmuggen werden nog enkele waardplantenproeven opgezet. Ten behoeve van de consulent voor de griend- en rietcultuur zullen in 1963 depotwaarnemingen worden verricht inzake *Rhabdophaga heterobia* H. LW., waarvoor de voorbereidende maatregelen zijn getroffen.

Ir. H. M. HEYBROEK (Phytopathologisch Lab. te Baarn) vond een groot aantal galmuglarven in de bloeiwijzen van een iepesoort. Bij onderzoek van deze larven bleek dat zij vermoedelijk tot het geslacht *Dasyneura* behoren. Het is helaas niet gelukt om er de imagines uit te kweken.

In het laatste kwartaal is met een onderzoek naar de voedselbehoefte van de bladluisetende galmug *Phaenobremia aphidivora* RÜBS. begonnen, waarbij *Myzus persicae* SULZ. als prooidier werd gebruikt.

Op verzoek van dr. P. STARY (Tsjecho-Slowakije), dr. THYGESEN (Denemarken), de P.D. te Wageningen, dr. J. SEDIVIJ (Tsjecho-Slowakije) en dr. U GERSON (Israël) zijn determinaties verricht. Galmugmateriaal werd geruild met dr. H. STELTER (O. Duitsland) en met dr. B. MAMAJEV (Rusland), terwijl miss P. GROVER (India) ons materiaal toezond voor onze collectie.

FIG. 7. Tripsaantasting van leliebollen; links: gezonde bol, rechts: drie bollen aangetast door *Liothrips vaneeckei* PRIESNER en door *Xylaplothrips subterraneus* J. C. CRAWFORD.
Thrips infestation of lily bulbs; left: healthy bulb, right: three bulbs infested by Liothrips vaneeckei PRIESNER *and by* Xylaplothrips subterraneus J. C. CRAWFORD.

Onderzoek inzake de systematiek en morfologie der in Nederland bij land- en tuinbouwgewassen schadelijk optredende tripsen (project 3-4-7, Dr. C. J. H. FRANSSEN en W. P. MANTEL).

De collectie Nederlandse tripsen werd verrijkt met een grote hoeveelheid door de heer P. VAN UDEN verzameld materiaal, onder meer bestaande uit achter boombast levende soorten, waarvan er vele tot het geslacht *Holothrips* behoren. De heer VAN UDEN heeft verscheidene soorten gevonden, die nieuw zijn voor de Nederlandse fauna.

In de Amsterdamse Waterleidingduinen werd op *Anchusa officinalis* L. een soort van het geslacht *Aeolothrips* gevangen; dit bleek een nog onbekende soort te zijn, die door Prof. E. TITSCHACK is beschreven als *A. manteli*. Van het desbetreffende geslacht zijn thans negen soorten in Nederland aangetroffen; vele ervan zijn rooftripsen.

Op leliebollen, ontvangen van het I.V.T., werd behalve *Liothrips vaneeckei* PRIESNER ook nog *Xylaplothrips subterraneus* J. C. CRAWFORD aangetroffen (zie fig. 7). Deze soort was reeds bekend van Japan, Korea, U.S.A. en Engeland.

Voor andere onderzoekers werden verscheidene tripsen gedetermineerd of doorgestuurd naar specialisten; daaronder bevond zich ook materiaal uit Suriname en Nieuw Guinea.

De contacten met buitenlandse specialisten werden uitgebreid; dit leverde veel vergelijkingsmateriaal en literatuur op.

Invloed van de physiologische toestand van de voedselplant op het populatieverloop van zuigende insekten (project 3-11-1, Ir. A. J. VIJVERBERG)

Begin april 1962 is een onderzoek ingezet naar het verband tussen de physiologische toestand van de voedselplant en het populatieverloop van de op de plant levende, zuigende insekten. Een aanknopingspunt voor dit onderzoek vormt het werk van dr.

H. H. EVENHUIS met *Eriosoma lanigerum*. Hij toonde aan, dat de voortplantingscapaciteit van de appelbloedluis in de loop van het jaar aan sterke schommelingen onderhevig is.

In het eerste jaar is veel aandacht geschonken aan de literatuur. Enige laboratorium- en veldproeven werden opgezet om na te gaan of een beïnvloeding van de aardappelplant, door bemesting en plantdatum te variëren, effect heeft op de ontwikkelingsduur, de voortplantingscapaciteit en het optreden van gevleugelde vormen van *M. persicae*. Definitieve gegevens hieromtrent staan nog niet ter beschikking.

Prognose-onderzoek betreffende de vroege akkertrips (project 3-4-8, Dr. C. J. H. FRANSSEN en W. P. MANTEL)

Dit onderzoek werd afgesloten. De resultaten werden in een manuscript verwerkt, dat gepubliceerd zal worden.

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Aardbei

Bestrijding der aardbeivirussen door bestrijding van de aardbeiknotshaarluis Pentatrichopus fragaefolii COCK. (project 3-2-1, Dr. H. J. DE FLUITER).

In het proefveld op Sanoer werd de laatste serie indicatorplanten *(Fr. vesca)* geplant. Er zijn evenals verleden jaar geen bestrijdingsmaatregelen meer toegepast. Op de steeds onbehandeld gebleven proefvakken van de rassen Deutsch Evern, Madame Moutot en Jucunda was de stand der planten duidelijk slechter dan in de vakken, die tot en met 1960 werden behandeld.

De planten hadden nogal geleden van het droge en schrale voorjaar. De populatiedichtheid van de aardbeiknotshaarluis was tot 1 juli nog zeer klein. De aantasting nam in juli, augustus en september toe, doch bleef vrij gering. Ook het aantal met virus besmette indicatorplanten bleef klein.

Met enkele „groene luizen" van aardbeien, verzameld in het veld, werden infectieproeven op *Fr. vesca* ingezet om na te gaan of deze luizen besmet waren met aardbeivirussen. De planten bleven gezond.

Uit de praktijk werden uit een aantal plaatsen planten van het ras Vola ontvangen voor onderzoek op virus. Bij toetsing volgens de bladentmethode bleken de planten besmet te zijn met virus I (zwak krinkel) en virus IV (vein banding-virus); tezamen geven deze virussen het typische beeld van het „krulvirus" (I + IV). Door middel van warmtebehandeling (twee weken bij 37 °C) kon het virus I geïnactiveerd worden; de planten bleven echter besmet met het virus IV.

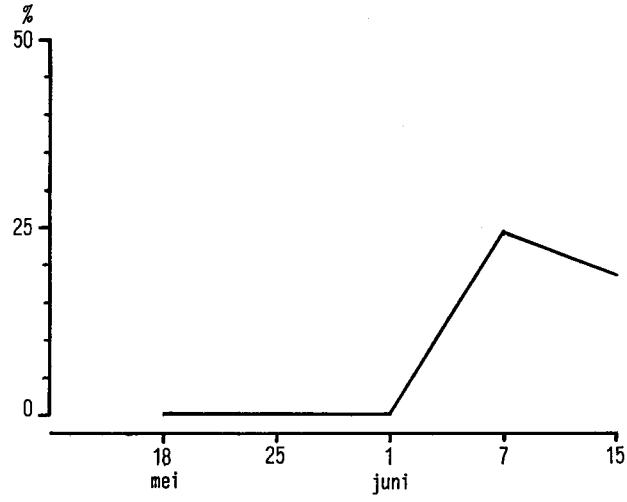
De praktijk heeft in verband met de toetsing van klonen op aanwezigheid van virussen grote behoefte aan een gestandaardiseerde methode, desnoods onder geconditioneerde omstandigheden. In dit verband is een onderzoek naar de optimale omstandigheden voor de symptoomontwikkeling op *Fr. vesca* voor de verschillende aardbeivirussen gewenst. Er is een begin gemaakt met het opkweken van een grote hoeveelheid met bekende virussen besmette aardbeiknotshaarluizen ten behoeve van een in 1963 op te zetten veldproef, waarin de produktie van virusziek en van virusvrij aardbeimateriaal zal worden vergeleken. De proef wordt opgezet in samenwerking met ir. B. ROELOFSEN van het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond te Wilhelminadorp.

Appel

Onderzoek naar de mogelijkheden van een gecombineerde chemische en biologische bestrijding van plagen in boomgaarden (project 3-1-4, Dr. H. H. EVENHUIS: bladluizen; project 3-5-12, Drs. D. J. DE JONG: Tortriciden; project 3-10-8, M. VAN DE VRIE: fruitspintmijt)

A. Onderzoek naar de natuurlijke vijanden van de bladluizen van appel

Van de appelgrasluis, *Rhopalosiphum insertum* (WLK.), is tussen 18 mei en 15 juni elke week een monster van 100 luizen op parasitering onderzocht. Hiertoe werden de dieren onder het binoculaire microscoop geprepareerd en het aantal parasietelarven geteld. Grafiek 1 geeft de parasitering weer. Deze was aanvankelijk nihil. Op 10 mei



GRAFIEK 1. Verloop van de parasitering van *Rhopalosiphum insertum* door *Monoctonus cerasi*. Wageningen, I.P.O.-boomgaard, 1963.
GRAPH 1. *Course of parasitism of* Rhopalosiphum insertum *by* Monoctonus cerasi. *Wageningen, 1963.*

werden de eerste mummies met de parasiet *Monoctonus cerasi* (MARSHALL) in het veld op appel waargenomen en op 25 mei waren er nog slechts lege mummies. Daaruit moet in verband met de gegevens van grafiek 1 worden geconcludeerd, dat de imagines van de parasiet tussen 18 mei en 1 juni wel in het veld aanwezig waren, doch dat ze in deze periode geen eieren hebben afgezet. Dit moet stellig worden toegeschreven aan de lage temperaturen in die periode (hoogste gemiddelde etmaaltemperatuur 11,8 °C, hoogste maximumtemperatuur 16,5 °C). Op 7 en 15 juni werd een vrij belangrijke parasitering waargenomen; de reeds lang aanwezige parasieten werden toen actief ten gevolge van de veel hogere temperaturen.

Monoctonus cerasi was in laboratoriumproeven weer vrij gemakkelijk van *Rhopalosiphum insertum* op *Dysaphis plantaginea* over te brengen. In het veld werd de parasiet evenwel weinig op deze laatste bladluis waargenomen.

In een op 13 juni te Wageningen verzameld monster gemummificeerde appelgrasluizen kwamen slechts enkele primaire parasieten voor; hyperparasieten waren in

volgorde van hun aantal: *Alloxysta sp. (Hymenoptera, Cynipidae)*, *Asaphes vulgaris* (WLK.) *(Hymenoptera, Miscogasteridae)* en *Lygocerus sp.*, waarschijnlijk *L. frontalis* (THOMS.) *(Hymenoptera, Ceraphronidae)*.

Evenals bij *Ephedrus nitidus* ging ook van *Monoctonus cerasi* een aantal volwassen parasietelarven binnen de gemummificeerde appelgrasluizen reeds vrij vroeg in het seizoen in diapauze.

Uit een op 28 juni verzameld monster van gemummificeerde roze appelluizen, *Dysaphis plantaginea* (PASS.) werden, behalve de primaire parasiet *Ephedrus nitidus* GAHAN (= *E. pulchellus* STELFOX) in gering aantal nog de volgende hyperparasieten opgekweekt in de volgorde van hun talrijkheid: *Asaphes vulgaris* en *Lygocerus sp.* (waarschijnlijk *L. frontalis*).

Het gelukte in een enkel geval om *Ephedrus nitidus* van *Dysaphis plantaginea* op dezelfde bladluissoort op de zomerwaardplant *(Plantago lanceolata)* over te brengen en van hier weer naar de roze appelluis op appel terug.

Uit de zwarte mummies van de groene appeltakluis, *Aphis pomi* GEER, werden behalve de gewone parasiet, nl. *Binodoxys* (= *Trioxys*) *angelicae* (HALIDAY) ook vrij veel *Ephedrus nitidus* opgekweekt. Het voorkomen van *Binodoxys angelicae* op *Aphis pomi* in 1962 is waarschijnlijk het gevolg van het feit, dat de blijkbaar vrij polyfage parasiet bladluizen beparasiteert op bomen binnen omgekrulde bladeren. In 1962 krulden vele, sterk met de bladluizen bezette jonge bladeren om, waardoor gunstige voorwaarden voor de parasiet werden geschapen.

Van een klein aantal individuen van *Binodoxys angelicae* kropen de volwassen larven uit hun gastheer en verpopten zich op het blad in een bruine cocon naast of onder de mummie.

TABEL 7. Bespuitingsschema's in de proefboomgaard Thedinghsweert, 1962

Bespuitingsdatum	„Normaal" schema (N)	„Gewijzigd" schema (G)
24 april	0,25% captan	0,25% captan
4 mei	0,25% captan + 0,1% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964[1])
4 mei	0,1% parathion-methyl 20%	–
16 mei	0,25% captan + 0,1% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
28 mei	0,25% captan + 0,1% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
28 mei	0,1% tetrasul (Animert)	–
9 juni	0,25% captan + 0,08% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
15 juni	0,25% captan + 0,08% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
22 juni	0,25% captan + 0,08% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
30 juni	0,25% captan + 0,08% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
7 juli	0,25% captan + 0,08% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
7 juli	0,15% Gusathion	–
14 juli	0,25% captan + 0,08% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
21 juli	0,25% captan + 0,08% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
30 juli	0,25% captan + 0,08% Karathane	0,25% captan + 0,03% no. 4964
30 juli	0,15% Gusathion	–
11 augustus	0,2% captan	0,2% captan
Date of spraying	*„Normal" scheme (N)*	*„Modified" scheme (G)*

TABLE 7. *Spray schemes in the experimental orchard Thedinghsweert, 1962*

[1]) 6-methyl-chinoxaline-2,3-dithiolcarbonaat

Uit op 25 juli en 8 augustus op Thedinghsweert verzamelde mummies (primaire parasiet *Binodoxys angelicae*) kwamen behalve een gering aantal van de primaire

parasiet, de volgende hyperparasieten te voorschijn in de volgorde van hun talrijkheid: *Alloxysta sp.* (een morfologisch duidelijk van die uit de mummies van *Rhopalosiphum insertum* verschillende soort), *Pachyneuron aphidis* (BOUCHÉ) (*Hymenoptera, Miscogasteridae*), *Asaphes vulgaris* en *Lygocerus sp.* (waarschijnlijk *L. frontalis*).

B. Proefboomgaard Thedinghsweert bij Tiel (Dr. H. H. EVENHUIS en M. VAN DE VRIE)

De proef, waarin de invloed van een „normaal" bespuitingsschema (N) en die van een „gewijzigd" schema (G) worden vergeleken, werd voor het derde jaar voortgezet. Op verzoek van de eigenaar kreeg weer een groot gedeelte van de boomgaard een „biologisch-dynamische" behandeling (BD). In tabel 7 wordt een overzicht gegeven van de verschillende bespuitingsdata en van de gebruikte bestrijdingsmiddelen voor de gedeelten N en G; in BD werden evenals in voorgaande jaren geen bestrijdingsmiddelen verspoten. Uit tabel 7 blijkt, dat in N dertienmaal met fungiciden tegen schurft en meeldauw werd gespoten en viermaal met insecticiden en acariciden, nl. met parathion-methyl op 4 mei tegen bladluizen en bladrollers, met tetrasul op 28 mei tegen spint en met Gusathion op 7 en 30 juli tegen bladrollers en fruitmotje. In het perceel G zijn daarentegen in dit seizoen *geen* bestrijdingsmiddelen tegen schadelijke dieren toegepast, dat is voor het eerst sedert de proef in 1960 werd opgezet. Er dient evenwel bij te worden opgemerkt, dat het koude, vochtige weer het optreden van insekteplagen niet in de hand heeft gewerkt. Desondanks bleek echter achteraf, dat de aantasting door sommige schadelijke insekten iets te groot is geweest (zie beneden).

De bladrollers

De bladrollerpopulatie was aanvankelijk klein. In vak N was de schade zeer gering ten gevolge van de bespuitingen op 4 mei en 7 en 30 juli, in vak G iets hoger. Alleen in vak BD werden omstreeks half juni wat grotere aantallen bladrollerrupsen geteld; dit kwam bij de oogst ook tot uiting in het groter aantal beschadigde vruchten.

Het percentage beschadigde vruchten bij de oogst bedroeg nl. in de vakken N, G en BD resp. 1, 6 en 10.

De fruitmot (Enarmonia pomonella L.)

Dit insekt ontwikkelde zich niet tot een ernstige plaag. In de vakken N, G en BD bedroeg het percentage beschadigde vruchten bij de oogst resp. 1, 2 en 4.

Rupsevraat in het voorjaar

De omvang van de schade ten gevolge van vraat door rupsen van de kleine wintervlinder en van voorjaarsuilen was in de vakken N, G en BD respectievelijk 3%, 2% en 9% van het totaal, dat is dus gering voor de vakken N en G vergeleken met vak BD.

Lithocolletis blancardella L.

Om een betere indruk te verkrijgen van de invloed van de verschillende bestrijdingsschema's op het „biologisch evenwicht", werd een ons inziens eenvoudig geval van de betrekking tussen een fytofaag insekt en zijn voornaamste parasiet nader bestudeerd,

nl. de bladmineerder *Lithocolletis blancardella* L. *(Lepidoptera, Gracillariidae)* en de sluipwesp *Sympiesis sericeicornis* NEES. *(Hymenoptera, Eulophidae)*. De mineerder kwam in vak N weinig voor, in de vakken G en BD daarentegen aan het einde van het seizoen in voldoend aantal om een bemonstering mogelijk te maken.

De mineerder verpopt zich binnen de gang, de parasiet eveneens. Uit de inhoud van de gangen en uit de aard van de opening, die beide insekten maken om de gangen te verlaten, kan het parasiteringspercentage vrij eenvoudig worden bepaald. Bepalingen werden op 11 september en op 4, 17 en 24 oktober verricht; de parasitering bleek toen 9, 16, 10, 11 % in vak G en 13, 4, 0 en 11 % in vak BD te bedragen. Daaruit blijkt, dat er geen belangrijke verschillen in parasitering tussen de beide gedeelten bestonden. Daar de parasitering vrij gering was, moeten er derhalve één of meer andere factoren werkzaam zijn geweest, die de populatiedichtheid van de mineerder op een laag niveau hebben gehouden.

De bladluizen

Ten gevolge van het late voorjaar zijn de eerste bladluizen pas vrij laat in het veld gevonden. In het begin werd alleen de appelgrasluis *(Rhopalosiphum insertum* (WLK.) aangetroffen en wel voor het eerst op 9 april. Deze luis was aanvankelijk plaatselijk zeer talrijk, in de I.P.O.-boomgaard te Wageningen bijv. werden soms meer dan zestig luizen per gemengde knop geteld. Begin mei waren de eerste exemplaren van de als ei overwinterde generatie volwassen en verschenen de jonge luizen van de nieuwe generatie. De luizen waren waarschijnlijk ten gevolge van het koude weer nog vrij laat in de voorzomer op appel te vinden; pas omstreeks half juni was de hele populatie van deze soort naar grassen gemigreerd.

De roze appelluis, *Dysaphis plantaginea* (PASS.), was pas in de eerste helft van mei in belangrijke aantallen aanwezig. In vak N werden ten gevolge van de bespuitingen met parathion-methyl en later met Gusathion maar weinig roze appelluizen waargenomen; toch zijn ook hier bij de oogst nog een vrij groot aantal „luize-appels" (bobbelig en meestal klein) aangetroffen. In de tweede helft van augustus nam de populatie op appel in vak G sterk toe; in september daalde zij evenwel weer snel. Het percentage aangetaste vruchten bedroeg bij de oogst in de vakken N, G en BD resp. 9, 24 en 9. De belangrijke schade in kwaliteit in vak G werd gecompenseerd door een grotere opbrengst in kg. De verhouding tussen de opbrengsten in de vakken N, G en BD was ongeveer 75:100:40. Er dient evenwel te worden opgemerkt, dat de opbrengst in vak G in het vorige seizoen geringer was en dat de hogere opbrengst in 1962 aan de invloed van het beurtjaar moet worden toegeschreven.

In vak BD werd voor het eerst sedert de aanvang van de proef in 1960 weer een opbrengst verkregen. Wel waren de vruchten hier gemiddeld belangrijk kleiner dan in de beide andere gedeelten. In G waren de vruchten gemiddeld iets kleiner dan in N.

De groene appeltakluis, *Aphis pomi* GEER, ontwikkelde zowel in vak N als in vak G een zeer grote populatie. Dat ze zich ook in vak N, ondanks de bespuitingen met parathion-methyl en met Gusathion zo sterk kon vermeerderen, moet worden toegeschreven aan het feit dat deze soort, die in de proefboomgaard niet of zo goed als niet als ei overwintert, van half juni af vrijwel continu van elders kwam aanvliegen. Van deze tijd af werden op de jonge twijgen en bladeren zowel de gevleugelde als de door deze voortgebrachte ongevleugelde individuen waargenomen.

In de tweede helft van augustus was de populatiedichtheid, vooral in vak G, bijzonder groot; deze overtrof die van de roze appelluis toen met een veelvoud. In tegenstelling tot die van laatstgenoemde soort was het evenwel niet mogelijk om de door de groene appeltakluis veroorzaakte directe schade vast te stellen.

TABEL 8. Aantallen van de proefbomen afgeklopte geleedpotige dieren. Thedinghsweert, 1962.

Datum van afkloppen	Gedeelte N		Gedeelte G		Gedeelte BD	
	Spinnen	Andere geleedpotige dieren	Spinnen	Andere geleedpotige dieren	Spinnen	Andere geleedpotige dieren
23 mei	1	96	6	192	20	122
20 juni	3	62	4	81	26	132
18 juli	17	25	51	67	52	320
8 augustus	0	9	0	36	12	464
11 september	1	213	0	39	10	188
24 oktober	12	363	18	418	84	464
Totaal/*Total* . . .	34	768	79	833	204	1690
Date of tapping	*Spiders*	*Other arthropods*	*Spiders*	*Other arthropods*	*Spiders*	*Other arthropods*
	„Normally" sprayed plot		*„Modified" sprayed plot*		*„Biological-dynamically" treated plot*	

TABLE 8. *Numbers of Arthropods, tapped from the experimental apple trees. Thedinghsweert, 1962.*

De appelbloedluis, *Eriosoma lanigerum* (HAUSM.), speelde aanvankelijk geen grote rol; pas in oktober ontwikkelde zich in vak G een belangrijke populatie. Er werd evenwel besloten om vóór de winter niet meer tegen dit insekt te spuiten.

De verdere fauna van de proefcomplexen

Ongeveer eens per maand werden de twintig proefbomen op hun fauna bemonsterd door middel van de „klopmethode". Dit is ondanks de vele bezwaren tot nu toe de enige in het veld bruikbare bemonsteringsmethode. Daar het thans nog niet doenlijk is om de rol, die de afgeklopte diersoorten in de samenleving in de boomgaard spelen, voldoende te interpreteren, worden de hoeveelheden gevangen dieren in tabel 8 slechts in twee groepen weergegeven, nl. de echte spinnen *(Araneida)* en de overige geleedpotige dieren. De vangsten aan echte spinnen vertonen nl. in de op de verschillende wijzen behandelde gedeelten enige opmerkelijke verschillen. Omdat in het perceel BD slechts vier proefbomen aanwezig zijn tegen acht in elk van de beide andere gedeelten, zijn de aantallen van het vak BD in de tabel met 2 vermenigvuldigd. In het algemeen bleken in vak G meer dieren voor te komen dan in vak N; in vak BD was, uitgezonderd later in het seizoen, het aantal het grootst. Opvallend is, dat in vak BD in het algemeen een belangrijk groter aantal echte spinnen werd aangetroffen dan in de andere gedeelten; dit was in 1961 eveneens het geval.

Een grote hoeveelheid fytofage insekten van appel, afkomstig van verschillende boomgaarden, werd opgekweekt, evenals hun natuurlijke vijanden. Dit leverde een groot aantal primaire en secundaire parasieten op. Het is de bedoeling om niet alleen de schadelijke dieren, doch ook de nuttige dieren in de appelboomgaarden te leren kennen en gegevens te verzamelen over hun biologie, fenologie, oecologie en over de rol die zij in de biocoenose van de appelboomgaard spelen. Over het algemeen is over deze nuttige dieren nog zeer weinig bekend.

Het populatieverloop van de fruitspintmijt en zijn vijanden op de percelen N en G

Daar het populatieverloop in beide percelen N en G identiek was, worden deze percelen hier gezamenlijk besproken.

Gedurende het gehele seizoen werd een zeer geringe populatie van *M. ulmi* waargenomen, hoogstwaarschijnlijk tengevolge van de veelvuldige toepassing van het meeldauwbestrijdingsmiddel Eradex. Verschillen tussen de N- en G-percelen waren niet aan te tonen.

Roofmijten kwamen gedurende het gehele seizoen slechts sporadisch voor evenals roofwantsen. De enkele roofwantsen welke in het veld werden waargenomen, bevonden zich steeds in bladluiskolonies.

Het voorkomen van mijten in het BD-perceel

Metatetranychus ulmi kwam gedurende het gehele seizoen voor, zij het ook in betrekkelijk gering aantal in het perceel BD. *Bryobia rubrioculus* kwam slechts in zeer gering aantal voor. *Tarsonemus sp.* was er gedurende het gehele seizoen te vinden: het aantal van *Tydeus sp.* nam in de nazomer belangrijk toe. *Vasates schlechtendali* kwam op sommige bomen in zulke grote aantallen voor dat hierdoor bladverkleuring ontstond.

Roofmijten blijken nu in grote aantallen voor te komen. Behalve de aantallen individuen van de reeds eerder aangetroffen soorten is ook het aantal soorten uitgebreid. Voor het eerst werden in dit perceel *Typhlodromus masseei* NESBITT, *Amblyseis potentillae* GARMAN en vermoedelijk ook *Typhlodromus soleiger* aangetroffen. Van de twee laatstgenoemde soorten zijn slechts enkele exemplaren gevonden.

De vraag deed zich voor waar deze roofmijten vandaan gekomen zouden kunnen zijn, aangezien dit fruitperceel tamelijk geïsoleerd ligt en infectie vanuit omringende boomgaarden dus niet waarschijnlijk was. Om dit na te gaan zijn planten uit de ondergroei op aanwezigheid van roofmijten onderzocht. Op brandnetel en op gras werd *Typhlodromus tiliae* aangetroffen en op braam enkele exemplaren van *T. tiliarum*. Hoewel het hier slechts enkele incidentele waarnemingen betreft, lijkt het niet uitgesloten dat de snelle bevolking van het BD-perceel met roofmijten vanuit de ondergroei heeft plaats gevonden. Het ligt in de bedoeling deze waarnemingen ook te doen op de andere percelen in dit proefveld, en zo mogelijk op planten in de omgeving.

C. Proefboomgaard „Albertinehoeve" bij Kloetinge (Drs. D. J. DE JONG en M. VAN DE VRIE)

De ongunstige weersgesteldheid van 1962 werkte ook hier het optreden van de schadelijke organismen als plaag niet in de hand. Een overzicht van de in het „normaal behandelde" gedeelte N en de in het „gewijzigd behandelde" gedeelte G toegepaste bestrijdingsmiddelen en concentraties vindt men in tabel 9.

Perceel G (gewijzigd schema)

1. Parasitaire schimmels

Tegen appelschurft werd vijftienmaal geneveld met captan. Tegen *Gloeosporium*-vruchtrot is dit middel in september en oktober nog tweemaal op het ras Golden Delicious toegepast. Bij de oogst kwamen op de vruchten vrijwel geen schimmelvlekken voor. Tegen de meeldauwschimmel werd dertienmaal met Karathane gespoten, en wel in combinatie met captan. Het resultaat was behoorlijk.

2. Insekten

Hoewel er niet bijzonder veel wintereieren van bladluizen op de bomen voorkwamen, vermeerderde de appelgrasluis *(Rhopalosiphum insertum* WLK.) zich toch zo

TABEL 9. Bespuitingsschema s in de proefboomgaard „Albertinehoeve", 1962

Bestrijdingsdatum	Normaal behandeld perceel (N)		Gewijzigd behandeld perceel (G)	
	Fungiciden	Insecticiden	Fungiciden	Insecticiden en parasieten
12 april	0,30 % captan		0,30 % captan	
20 april	0,30 % captan		0,30 % captan	
2 mei	0,30 % captan +0,09 % Karathane		0,30 % captan +0,09 % Karathane	
3 mei		0,12 % parathion		
9 mei				0,8 % Thuricide 30B
12 mei	0,15 % captan +0,09 % Karathane		0,15 % captan +0,09 % Karathane	
18 mei		0,12 % Chlorocide		0,12 % Chlorocide
22 mei	0,15 % captan +0,09 % Karathane		0,15 % captan +0,09 % Karathane	
28 mei	0,15 % captan +0,09 % Karathane		0,15 % captan +0,09 % Karathane	
29 mei				0,06 % isolan
2 juni		0,12 % Chlorocide		0,12 % Chlorocide
4 juni	0,15 % captan +0,06 % Karathane		0,15 % captan +0,06 % Karathane	
12 juni	0,15 % captan +0,06 % Karathane		0,15 % captan +0,06 % Karathane	
19 juni	0,15 % captan +0,06 % Karathane		0,15 % captan +0,06 % Karathane	
25 juni	0,15 % captan +0,06 % Karathane		0,15 % captan +0,06 % Karathane	
28 juni		0,12 % parathion		
2 juli				3.000 parasieten per boom
3 juli		0,06 % thiometon		
5 juli	0,15 % captan +0,06 % Karathane		0,15 % captan +0,06 % Karathane	
10 juli		slechts/*only* James Grieve 0,10 % isolan		0,06 % isolan
11 juli				0,30 % Thuricide 30B + 0,2 % Bakthane 75B
12 juli	0,15 % captan +0,06 % Karathane		0,15 % captan +0,06 % Karathane	
13 juli		0,30 % malathion		
16 juli				1.500 parasieten per boom
20 juli	0,15 % captan +0,06 % Karathane		0,15 % captan +0,06 % Karathane	
25 juli				0,45 % Orga 450
28 juli	0,15 % captan +0,06 % Karathane		0,15 % captan +0,06 % Karathane	
9 aug.				0,45 % Bakthane
14 aug.	0,15 % captan +0,06 % Karathane	J. Grieve Rhizopon (late val)	0,15 % captan +0,06 % Karathane	
31 aug.		0,12 % isolan		0,12 % isolan
4 sept.				10.000 parasieten per boom
10 sept.				7.000 parasieten per boom
20 sept.	0,15 % captan (alleen Gold. Del.)		0,15 % captan (alleen Gold. Del.)	7.500 parasieten per boom
28 sept.				3.000 parasieten per boom
2 okt.		0,06 % parathion, 0,06 % Gusathion		0,36 % Bakthane
12 okt.				7.000 parasieten per boom
16 okt.	0,15 % captan (alleen Gold. Del.)		0,15 % captan (alleen Gold. Del.)	
Date of treatment	*Fungicides*	*Insecticides*	*Fungicides*	*Insecticides and numbers of parasites per tree*
	Normal scheme (N)		*Modified scheme (G)*	

TABLE 9. *Spray schemes in the experimental orchard „Albertinehoeve", 1962*

sterk dat het op 29 mei gewenst werd geacht om met isolan te nevelen. Deze behandeling had bovendien ten doel de rose appelluis *(Dysaphis plantaginea* PASS.) te bestrijden. De groene appeltakluis *(Aphis pomi* GEER) kwam eind mei nog maar in klein aantal voor. Deze bladluis moest evenwel, tezamen met de appelbloedluis *(Erisoma lanigerum* HAUSM.), op 10 juli en 31 augustus toch worden bestreden met behulp van isolan.

Het was dit jaar opvallend, dat er meer scheuttoppen en vruchten werden aangetast door de fytofage wants *Lygus pabulinus* L. dan in vorige jaren.

De appelzaagwesp *(Hoplocampa testudinea* KLUG) en de fruitmot *(Enarmonia pomonella* L.) speelden geen rol van betekenis.

Tegen de jonge rupsen van de vruchtbladroller *(Adoxophyes reticulana* HB.) is in het voorjaar en de zomer met preparaten op basis van *Bacillus thuringiensis* BERLINER geneveld. De neveling in mei was vooral ook gericht tegen de heggebladroller *(Cacoecia rosana* L.); de uitwerking van het bacteriepreparaat op deze Tortricide was gunstig. Tegen de eieren van de vruchtbladroller zijn in juli, september en oktober eiparasieten van het geslacht *Trichogramma* vrijgelaten. Hierbij was verondersteld, dat al deze betrekkelijk „selectief" werkende maatregelen zouden helpen om de populatie der Tortriciden op een laag niveau te houden. Dit is inderdaad gelukt.

Ook dit jaar werd op bepaalde data in perceel G het aantal Tortriciden op bepaalde takken geteld en omgerekend per boom (totaal zesmaal); de gemiddelde aantallen Tortriciden per boom zijn in tabel 10 vermeld.

TABEL 10. De populatiedichtheid van de Tortriciden in perceel G

Datum / Ras	Gemiddeld aantal Tortriciden-rupsen per boom					
	7 mei	29/30 mei	11/12 juli	22 aug.	4/5 okt.	25/26 okt.
Perzikrode Zomerappel. . . .	84	79	29	38	18	133
James Grieve	106	28	21	64	23	81
Schone van Boskoop	218	144	64	190	98	232
Jonathan	101	34	4	45	13	84
Golden Delicious	100	26	6	47	13	68
Variety / Date	*7 May*	*29/30 May*	*11/12 July*	*22 August*	*4/5 Oct.*	*25/26 Oct.*
	Average number of Tortricid-caterpillars per tree					

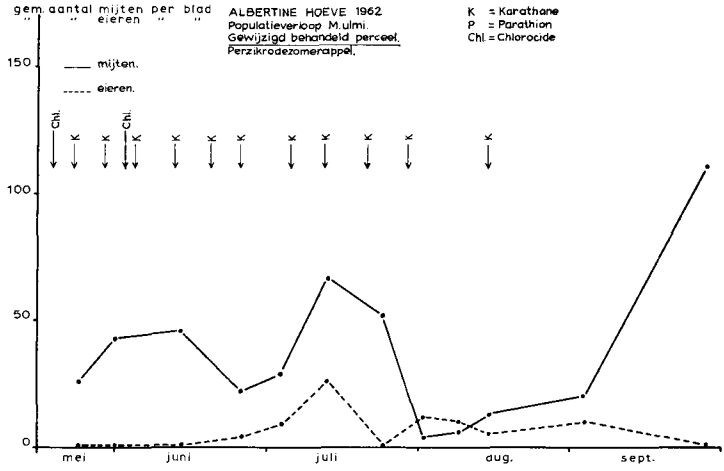
TABLE 10. *Population density of Tortricids in plot G (modified spray scheme)*

Conclusie:

De gevonden aantallen zijn in vergelijking met 1960 en 1961 betrekkelijk klein. De verschillen tussen de aantallen op de verschillende data houden vooral verband met de jaarcyclus van de twee dominerende soorten *(Adoxophyes reticulana* en *Cacoecia rosana)* en het effect van de uitgevoerde bestrijdingsmaatregelen.

3. De fruitspintmijt

Het spuitschema was gelijk aan dat van perceel N, met uitzondering van de bespuitingen met parathion op 28 juni en malathion op 13 juli, welke in dit perceel niet werden uitgevoerd.



GRAFIEK 2. Populatieverloop van *Metatetranychus ulmi* op Perzikrode Zomerappel in het gewijzigd behandelde perceel van de proefboomgaard van de „Albertinehoeve".
Gemiddeld aantal mijten (–) en eieren (...) per blad.
K = Karathane
p = parathion
chl = chlorocide
mal = malathion

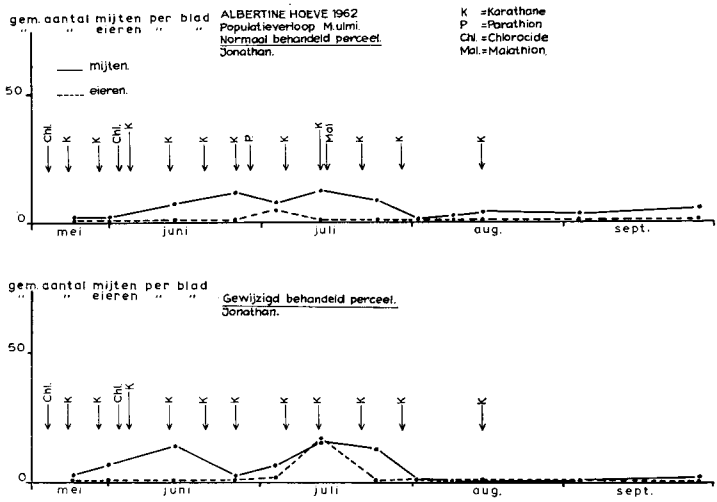
GRAPH 2. *Course of population density of* Metatetranychus ulmi *on Perzikrode Zomerappel in the modified treated plot of the experimental orchard „Albertinehoeve".*
Average number of mites (–) *and eggs* (...) *per leaf.*
K = Karathane
p = parathion
chl = chlorocide
mal = malathion

Het populatieverloop op het ras Perzikrode Zomerappel en de volgorde der bespuitingen, welke invloed hebben gehad op dit populatieverloop, zijn weergegeven in grafiek 2. Hieruit blijkt dat er in juli matige aantallen van de fruitspintmijt voorkwamen, terwijl in september een toename plaats vond. Bladverkleuring trad niet op.

Op de rassen Golden Delicious, Goudreinette, Jonathan en James Grieve kwamen populaties voor die ongeveer gelijk aan of lager waren dan die op de Perzikrode Zomerappel. Voor het ras Jonathan is het populatieverloop in het G en het N-perceel weergegeven in grafiek 3.

Roofmijten werden uitsluitend aangetroffen op de bomen die in de zomer 1961 hiermee waren geïnfecteerd. Bij de controles bleek, dat het aantal roofmijten snel afnam zodra behandelingen met Karathane werden uitgevoerd; na half juni werden zij niet meer waargenomen.

Roofwantsen *(Anthocoris nemorum)* kwamen vooral in bladluiskolonies voor. Na een behandeling met isolan bleven deze roofwantsen op de bomen aanwezig, zolang er voedsel was in de vorm van dode maar nog niet verdroogde luizen. Nadien nam hun aantal snel af. Door middel van laboratoriumproeven, waarbij deze roofwantsen gevoerd werden met bespoten bladluizen uit het G-perceel, werd aangetoond dat de roofwantsen geen nadelige invloed van het consumeren van de behandelde luizen ondervonden.



GRAFIEK 3. Populatieverloop van *Metatetranychus ulmi* op Jonathan in het normaal behandelde perceel (boven) en het gewijzigd behandelde perceel (beneden) van de proefboomgaard van de „Albertinehoeve".
Gemiddeld aantal mijten (–) en eieren (...) per blad.
K = Karathane
p = parathion
mal = malathion

GRAPH 3. *Course of population density of* Metatetranychus ulmi *on Jonathan in the normally treated plot (upper graph) and in the modified treated plot (lower graph) of the experimental orchard „Albertinehoeve".*
Average number of mites (–) *and eggs* (...) *per leaf.*
K = Karathane
p = parathion
mal = malathion

Perceel N (normaal behandeld)

1. Parasitaire schimmels

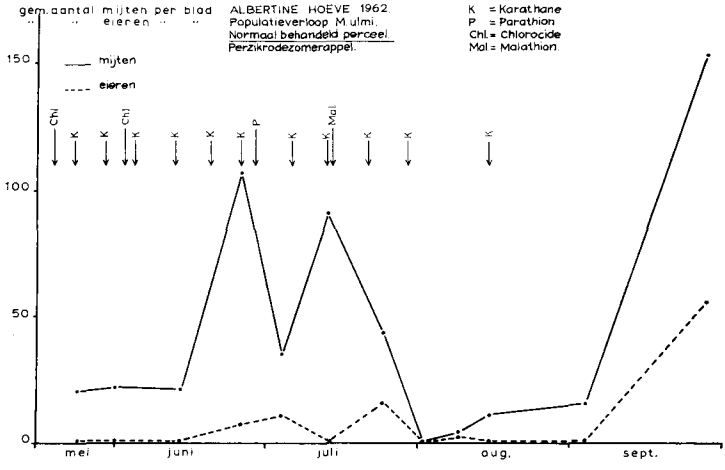
De schimmelziekten werden op dezelfde wijze bestreden als in perceel G.

2. Insekten

De bladluizen, waaronder ook de appelbloedluis, werden bestreden met thiometon en isolan. Daarnaast waren echter de middelen, die ter bestrijding van de rupsen werden aangewend, ook nog tegen de luizen werkzaam. Het vaststellen van het bestrijdingstijdstip voor de rupsen van de vruchtbladroller volgens de gebruikelijke methode leverde in september moeilijkheden op. Bovendien werden de reeds vroeger uit het ei gekomen rupsen, onder andere die van *Pandemis*-soorten, in de praktijk vaak met de rupsjes van de vruchtbladroller verward. Het bestrijdingstijdstip kon echter goed vastgesteld worden met behulp van de bij vroeger onderzoek vastgestelde criteria voor avonden „gunstig voor eiafzetting" èn de gegevens inzake de invloed van de temperatuur op de duur van het eistadium.

3. De fruitspintmijt

De hoeveelheid wintereieren was zo groot, dat werd besloten zowel vóór als na de bloei bespuitingen met chloorbenside uit te voeren. Deze vonden plaats op 18 mei en 12 juni. Tegen andere plagen is op 28 juni een behandeling met parathion gegeven en op 13 juli met malathion. Ter bestrijding van appelmeeldauw werd regelmatig met Karathane gespoten (in totaal elfmaal). Het populatieverloop van de fruitspintmijt op het ras Perzikrode Zomerappel werd nagegaan door middel van regelmatige tellingen aan bladmonsters. De resultaten hiervan, evenals de bespuitingen, zijn weergegeven in grafiek 4. Hieruit blijkt dat op dit ras een matige aantasting voorkwam in de periode van half juni tot half juli, na half september nam de populatie weer toe. Bladverkleuring kwam bij deze bomen niet voor. Roofmijten zijn in het perceel N niet waargenomen.



GRAFIEK 4. Populatieverloop van *Metatetranychus ulmi* op Perzikrode Zomerappel in het normaal behandelde perceel (N) van de proefboomgaard van de Albertinehoeve.
Gem. aantal mijten (–) en eieren (...) per blad.
K = Karathane
p = parathion
chl = chlorocide
mal = malathion

GRAPH 4. *Course of population density of* Metatetranychus ulmi *on Perzikrode Zomerappel in the normally treated plot of the experimental orchard „Albertinehoeve".*
Average number of mites (–) *and eggs* (...) *per leaf.*
K = Karathane
p = parathion
chl = chlorocide
mal = malathion

4. De oogst in de percelen N en G in de jaren 1960 t/m 1962

Hoewel de pluk van de verschillende appelrassen betrekkelijk laat plaats vond, bleek de oogst toch bijzonder groot en van goede kwaliteit te zijn.

Dank zij de grote opbrengsten van de Schone van Boskoop en de Jonathanstruiken, leverde het perceel G dit jaar zelfs de grootste totale oogst op. Omdat de Jonathanstruiken niet waren gedund bleven de vruchten wat klein van stuk.

In tabel 11 zijn de opbrengsten in kilogrammen van de drie proefjaren vermeld. Het blijkt wel, dat de Schone van Boskoop zich royaal hersteld heeft van de verzwakking die de rose appelluis in mei en juni van 1960 veroorzaakte.

TABEL 11. Opbrengst in kg van de percelen N (normaal) en G (gewijzigd behandeld) in de jaren 1960 t/m 1962

Appelrassen:	1960		1961		1962	
	N	G	N	G	N	G
Perzikrode Zomerappel . . .	2500	1342	2862	1458	2580	2040
James Grieve	1890	1368	1872	1440	2268	2142
Schone van Boskoop	3660	900	2340	1548	5500	6200
Jonathan	2760	3276	4833	5637	5592	6400
Golden Delicious	1800	2725	3474	2790	2916	2900
Totaal / *Total*	12610	9611	15381	12873	18856	19682
Apple variety:						

TABLE 11. *Yield in kg in the experimental plots N (normal) and G (modified scheme)*

Wat de beschadigingen van het fruit tengevolge van ziekten en plagen betreft kan worden vermeld, dat de vruchten in 1962 niet alleen zo goed als vrij van schurft bleven, maar dat het geoogste fruit ook ten gevolge van andere parasieten voor niet meer dan twee procent was beschadigd.

De parasitering der bladrollerrupsen in perceel G

Ook in 1962 domineerden de bladrollers *Adoxophyes reticulana* HB. en *Cacoecia rosana* L.; daarna volgden *Pandemis heparana* SCHIFF., *Pandemis ribeana* HB. en *Archips podana* SAP. De natuurlijke parasitering was klein (1–5%). Pas in het laatst van de zomergeneratie nam, evenals in vorige jaren, de parasitering toe (tot 16,7%).

Behalve de proefboomgaard van de Albertinehoeve werd ook een boomgaard van het bedrijf „Loverendaal" te Serooskerke bemonsterd. In deze boomgaard werd een minimum aan bestrijdingsmiddelen toegepast. Van de hier verzamelde en in het laboratorium opgekweekte Tortricide-rupsen bleek 23,5% reeds in het voorjaar beparasiteerd te zijn door *Ichneumonidae*, *Chalcididae* of *Tachinidae*.

De parasitering van de vruchtbladroller nam gedurende de zomermaanden af en steeg aan het einde van de eerste zomergeneratie weer (19,7% parasitering op 22 augustus).

Roofwantsen van het geslacht Anthocoris

In 1962 kwamen vooral in perceel G veel wantsen van het geslacht *Anthocoris* op de appelbomen voor. Uit onderzoek met de klopmethode bleek, dat deze roofwantsen zich zeer goed handhaafden, ondanks de bespuitingen met captan en Karathane. Zeer belangrijk was ook, dat de larven zowel als de imagines de bespuitingen met isolan op 29 mei, 10 juli en 31 augustus zeer goed doorstonden.

Onderzoek inzake de mogelijkheden van bestrijding van de Tortriciden-rupsen met behulp van pathogenen

Hiertoe werd een methode ontwikkeld om de vruchtbladroller continu in het laboratorium te kweken onder geconditioneerde omstandigheden. Als voedselplant diende *Vicia faba.*

In laboratoriumproeven werd de werking van Thuricide-B en Orga 450 (Plantibac) – beide zijn *Bacillus Thuringiensis*-preparaten – al of niet gemengd met Pyrethrum ten aanzien van de rupsen van de heggebladroller *(Cacoecia rosana* L.) vergeleken. Op de rupsen in het 2e stadium hadden deze preparaten beide een dodelijk effect. Toevoeging van Pyrethrum versnelde de werking.

Een polyedervirus, dat in 1961 uit ongedetermineerde Tortriciden-rupsen afkomstig uit het op biologisch-dynamische grondslag gevoerde bedrijf „Loverendaal" te Serooskerke was geïsoleerd, bleek ook pathogeen te zijn voor de rupsen van de vruchtbladroller. Het kon verder worden vermeerderd in de rupsen van *Mamestra brassicae.* Uit deze *Mamestra*-rupsen werden polyeder-deeltjes van twee grootte-orden teruggeïsoleerd. In laboratoriumproeven bleek zowel het oorspronkelijke „Tortrix-virus" als het complex, dat uit de geïnfecteerde rupsen van *Mamestra brassicae* werd geïsoleerd, pathogeen te zijn voor de rupsen van de vruchtbladroller (in 4e stadium). Ir. PONSEN, de insektenpatholoog, onderzoekt verder het vermoedelijke complex van virussen, dat uit de *Mamestra*-rupsen werd teruggeïsoleerd.

In perceel G van de Albertinehoeve werd in 1962 tegen bladrollerrupsen vijfmaal geneveld met preparaten op basis van *Bac. Thuringiensis* (zie tabel 9). Uit tellingen uitgevoerd in verband met de behandeling op 9 mei bleek dat het resultaat van de bespuiting met 0,8% Thuricide-30B op de grootbladige appelrassen Schone van Boskoop, Perzikrode Zomerappel en James Grieve (resp. 19, 22 en 18% doding) minder goed was dan op de rassen Jonathan en Golden Delicious (doding resp. 40 en 36%).

Verder bleek, dat behalve de rupsen van de vruchtbladroller ook die van de heggebladroller voor dit preparaat gevoelig waren.

Bestrijding van bladrollers met behulp van eiparasieten van het geslacht Trichogramma

Sinds 1961 wordt in het Proefstation voor de Fruitteelt in de Volle Grond te Wilhelminadorp de eiparasiet *Trichogramma embryophagum cacoeciae* var. *pallida* massaal gekweekt.

Eerst werd de gevoeligheid van dit sluipwespje voor een aantal fungiciden, insecticiden en acariciden onderzocht. De laboratoriumproeven wezen uit, dat voor dit sluipwespje captan het minst schadelijke is onder de schurftbestrijdingsmiddelen; ook 0,4% Thuricide bleek weinig nadelig te zijn; 0,2% TMTD, 0,06% Karathane, 0,1% Acricid, 0,1% Chlorocide, 0,125% Kelthane en 0,1% isolan bleken allen een min of meer nadelige invloed op de levensduur der wespjes uit te oefenen.

Het Betuwse ras van het sluipwespje bleek gevoelig te zijn voor 0,25% Tricarbamix; 0,125% Tricarbamix had nog slechts een geringe nadelige werking op dit ras van de eiparasiet.

Uit veldproeven, waarin bij bepaalde proefbomen duizenden sluipwespjes van de variëteit *pallida* werden vrijgelaten bleek, dat in 1962 – vermoedelijk door de ongunstige weersomstandigheden – het parasiteringspercentage bij de eieren van de heggebladroller *(C. rosana)* veel lager bleef dan in 1961. In een struikboomgaard te Buurmalsen werden met het Betuwse ras van het sluipwespje aanmerkelijk betere resultaten

FIG. 8.
Het verspuiten van *Sitotroga*-eieren, geparasiteerd door *Trichogramma*, op appelbomen.
Spraying Sitotroga *eggs, parasitized by* Trichogramma, *on apple trees.*

bereikt dan in Nieuw- en Sint Joosland en in het Albertinehoeveperceel te Kloetinge met de daar voorkomende var. *pallida*. Vermoed wordt, dat het Betuwse ras beter is aangepast aan de omstandigheden in onze Zeeuwse boomgaarden dan de var. *pallida*. Het Betuwse ras wordt nu ook gekweekt.

Naar Duits voorbeeld werd een apparaat geconstrueerd, waarmee door *Trichogramma* geparasiteerde *Sitotroga*-eieren gelijkmatig over de bomen verspoten kunnen worden om de parasitering van de eieren van de vruchtbladroller te vergroten (fig. 8 en 9).

Uit verdere proeven, uitgevoerd in samenwerking met de heer NOORDINK (zie blz. 149), bleek, dat sluipwespjes van het geslacht *Trichogramma* gemakkelijk met P^{32} radioactief gemaakt kunnen worden; de eieren, die deze wespjes legden, waren ook weer radioactief. Door dergelijke wespjes beparasiteerde *Sitotroga*-eieren konden door hun radioactiviteit als beparasiteerd herkend worden.

De methode bleek goede perspectieven te bieden voor het onderzoek naar het gedrag van het sluipwespje in de boomgaard.

Moeilijkheden bij de bestrijding van de vruchtbladrollers in de West-Betuwe

Onderzoek wees uit, dat DDT en Gusathion vanwege hun lange werkingsduur de

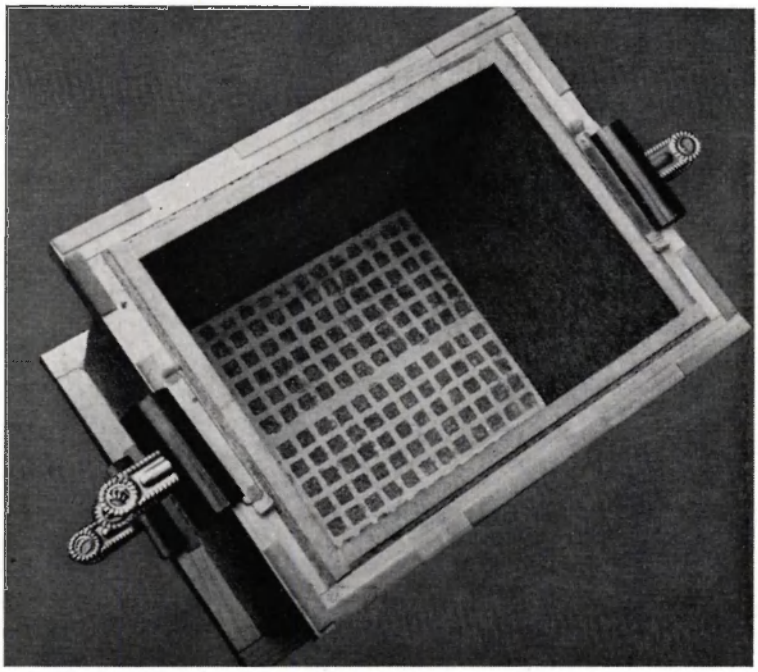


FIG. 9. Doos, waarin de *Sitotroga*-eieren beparasiteerd worden door het sluipwespje *Trichogramma embryophagum cacoeciae.*
Box with Sitotroga *eggs, parasitized by* Trichogramma embryophagum cacoeciae.

meest efficiënte middelen tegen de bladrollers zijn. Met carbaryl en parathion zal, om hetzelfde effect te bereiken, vermoedelijk één of twee keer extra gespoten moeten worden, althans wanneer het middel gedurende een periode van enkele weken moet werken. Het onderzoek leverde geen aanwijzingen op, dat er zich bij de desbetreffende populaties resistentie kan ontwikkelen.

Biologie en oecologie van roofmijten (*Phytoseiidae*) op vruchtbomen

Het inventarisatieonderzoek betreffende de roofmijten en hun prooidieren, die in onze boomgaarden voorkomen, werd voortgezet. De daling van het aantal roofmijten gedurende de winterperiode bleek naar alle waarschijnlijkheid het gevolg te zijn van de vermindering der overwinteringsmogelijkheden gedurende dat seizoen.

Waarnemingen in 1961 verricht aan slecht groeiende bomen in niet-gespoten percelen toonden aan, dat de verdeling van roofmijten en hun eventuele prooi over de bladeren geheel volgens toeval verliep. Dit jaar werden dergelijke waarnemingen verricht in boomgaarden, waarin de bomen een goede groei vertoonden. Uit de gegevens op drie tijdstippen verzameld door middel van tellingen en metingen aan bladmonsters bleek, dat de kromme, die de verdeling van de roofmijten over de bladeren weergeeft, goed overeenstemde met de gemiddelde bladgrootte-kromme voor alle drie series waarnemingen. Alle bladeren bleken dus een even grote kans te lopen om door roofmijten te worden bezocht.

Van de fruitspintmijt *(Metatetranychus ulmi)* werden in het voorjaar en in juli de grootste aantallen aangetroffen op de onderste bladeren (dus de grootste); dit was in

september niet meer het geval. In het voorjaar en in midden-zomer wijkt de verdeling van de fruitspintmijt over de bladeren dus af van die van de roofmijten; in de nazomer is de verdeling identiek.

Ook de verdeling van de soorten *Bryobia rubrioculus* SCHEUTEN, *Czenspinskia lordi* NESBITT, *Tydeus sp.* en *Tarsonemus sp.* over de bladeren werd nagegaan. *B. rubrioculus* en *C. lordi* vertoonden een voorkeur voor de basisbladeren; de laatste kwam echter in september uniform verdeeld over de verschillende bladcategorieën voor. Bij *Tydeus sp.* was gedurende het gehele seizoen weinig van een voorkeur voor een bepaalde bladgrootte te bemerken; evenmin als bij *Tarsonemus sp.*

Laboratoriumproeven werden uitgevoerd om een inzicht te krijgen in de voedselkeuze van de roofmijten; dit gebeurde in plexiglas kweekkooitjes.

Typhlodromus tiliae bleek een voorkeur te bezitten voor *M. ulmi* boven *B. rubrioculus*, en voor *Vasates schlechtendahli* boven larven van *M. ulmi*. Larven van *M. ulmi* werden echter weer verkozen boven ♀ en nymfen van *M. ulmi*, larven van *B. rubrioculus* en *Tydeus sp.*

De invloed van bestrijdingsmiddelen op de roofmijten werd eveneens in laboratoriumproeven onderzocht. Als criterium werd genomen de gemiddelde eiproduktie per mijt in twintig dagen. Het grootste aantal eieren per mijt werd gelegd in het object „onbehandeld", nl. 24; daarna volgde het object 0,2% captan met 22. In de series behandeld met 0,05% Fenson, 0,1% chloorbenside en 0,1% Wepsyn lag het gemiddeld aantal eieren per ♀ duidelijk lager (resp. 14, 18 en 17).

De ontwikkeling van een roofmijten- en spintpopulatie bij toepassing van een experimenteel spuitschema

De resultaten van laboratorium- en veldproeven in 1961 over de invloed van acariciden, fungiciden en insecticiden maakten het mogelijk een zo volledig spuitschema op te stellen, dat de roofmijten zo weinig mogelijk direct nadelig worden beïnvloed. Hiermee werd een proef genomen waarbij als fungiciden werden gekozen: captan ter bestrijding van schurft en Wepsyn ter bestrijding van appelmeeldauw. Deze bespuitingen zijn als een routineschema uitgevoerd.

Als insecticiden werden gebruikt: isolan ter bestrijding van blad- en bloedluis en carbaryl tegen fruitmot en bladroller. Deze bespuitingen zouden alleen worden uitgevoerd, indien daartoe noodzaak bestond; er is echter slechts éénmaal een bespuiting met isolan gegeven.

Met het acaricide Tedion is éénmaal vóór en éénmaal na de bloei gespoten.

Een perceeltje met twaalf bomen Yellow Transparent bij het proefstation te Wilhelminadorp werd hiervoor uitgekozen. Op de bomen kwamen zeer veel fruitspintmijten voor, doch weinig of geen roofmijten. Deze laatste werden op een aantal bomen aangebracht door middel van jutevangbandjes, die voor dit doel eerder op bomen op het perceel Loverendaal waren bevestigd geweest en nu grote aantallen roofmijten bevatten. Dit gebeurde in de winter 1961–1962.

De roofmijtensoort, welke te Loverendaal overwegend voorkomt, is *Typhlodromus tiliae* OUD.

In de proef werden de volgende objecten opgenomen:

Perceel A: geïnfecteerd met roofmijten, *M. ulmi* bestreden met tweemaal Tedion,
Perceel B: geïnfecteerd met roofmijten, *M. ulmi* niet bestreden,
Perceel C: niet geïnfecteerd met roofmijten, *M. ulmi* niet bestreden.

De meeldauw- en schurftbestrijding werd over het gehele perceel uniform uitgevoerd.

Door wekelijks onderzoek van bladmonsters werd de populatieontwikkeling van *M. ulmi* en de roofmijten gevolgd. Het bleek, dat de *M. ulmi*-populatie gedurende het gehele seizoen het laagst was in perceel A.

De roofmijtenpopulatie ontwikkelde zich in perceel A tot half juli geheel gelijkwaardig als in het B-perceel, waar geen acariciden werden toegepast. Daarna was de toename kleiner, vermoedelijk als gevolg van de geringere populatiedichtheid van *M. ulmi*.

De ontwikkeling van *M. ulmi* in het B-perceel verliep tot omstreeks eind juli op dezelfde wijze als die in het onbehandelde perceel (C), hierna bleef de ontwikkeling achter bij die in het onbehandelde. De roofmijtenpopulatie in perceel B bleef na half juli regelmatig in dichtheid toenemen. Dit in tegenstelling tot de ontwikkeling op perceel A. De grotere populatiedichtheid van *M. ulmi* is vermoedelijk oorzaak van dit verschijnsel in perceel B.

Vermoedelijk is de kleinere populatiedichtheid van *M. ulmi* in het 2e deel van de zomer het gevolg van de activiteit van de roofmijten, doch geheel zeker is dit niet. De ontwikkeling van *M. ulmi* was zoals verwacht mocht worden het sterkst in perceel C. Een enkele maal werd naast *T. tiliae* ook *T. tiliarum* gevonden. Andere soorten kwamen niet voor.

Uit deze gegevens blijkt, dat een roofmijtenpopulatie zich kan ontwikkelen indien er met bepaalde fungiciden, acariciden en het insecticide isolan wordt gespoten. In hoeverre de roofmijten van betekenis zijn voor de regulatie van *M. ulmi* is uit deze gegevens nog niet op te maken.

Het ligt in de bedoeling in dit proefveld in 1963 op dezelfde wijze verder te werken.

Onderzoek naar het gedrag der roofmijten met behulp van radioactieve indicatoren

Daar de bestudering van het gedrag der roofmijten (verplaatsing door de boom in verband met prooidichtheid, activiteit gedurende dag en nacht) met de tot nu toe gevolgde methode van directe waarneming veel moeilijkheden oplevert, werd in samenwerking met de heer NOORDINK (zie blz. 151) getracht om door het merken van roofmijten met radioactief P^{32} dit gedrag na te gaan. Het onderzoek verkeert nog in een voorbereidend stadium.

Resistentie van de fruitspintmijt (Metatetranychus ulmi KOCH.) *tegen bestrijdingsmiddelen* (project 3-10-7, M. VAN DE VRIE)

Toetsing van nieuwe middelen ter bestrijding van tegen fosforesters resistente fruitspintmijten

De volgende nieuwe middelen: Bayer 5024 (carbamaat), Kilval (organische fosforverbinding), 20047 (carbamaat) en Poly-kill (75% indopol-poly-butene) werden ter toetsing op hun werking ten aanzien van fosforester-resistente fruitspintmijtpopulaties ontvangen.

De eerste drie middelen bleken reeds bij een oriënterende toetsing in het laboratorium een zeer gering resultaat op te leveren, reden waarom de proeven hiermee niet zijn voortgezet.

Poly-kill bleek daarentegen wel enige mogelijkheden te bieden; hiermede werden enkele laboratoriumproeven en een veldproef uitgevoerd. De werking van dit middel berust op zijn kleefkracht.

In laboratoriumproeven werd het effect van bespuitingen met 1%, 2%, 4% en 6% Poly-kill op de fruitspintaantasting op onderstammen in potten onderzocht. 6% Poly-kill veroorzaakte na vijf dagen een volledige doding; met 4% Poly-kill werd dit resultaat na ongeveer acht dagen bereikt. Bij de lagere concentraties was de doding gering. In alle gevallen werd echter nog een aanzienlijk aantal eieren afgezet.

In een veldproef werden de objecten 0,1% tetradifon, 0,1% parathion en 2%, 4% en 6% Poly-kill en onbehandeld vergeleken. De bespuiting vond op 18 juni met een rugspuit plaats. Het effect werd tot 36 dagen na de behandeling opgenomen. Gedurende de gehele waarnemingsperiode werd in alle Poly-kill objecten een daling van de populatiedichtheid van de fruitspintmijt vastgesteld. Het uiteindelijke resultaat was ongeveer gelijkwaardig aan dat in het tetradifon-object. Vooral de eerste stadia (larven en nymphe I) kleefden door het middel vast; de oudere stadia liepen vrij gemakkelijk over het residu heen. Van een nadelige werking van Poly-kill op de plant werd niets bemerkt. In het gedeelte, dat met de hoogste concentratie was behandeld, waren de vruchten echter wel tot ongeveer een maand na de behandeling nog kleverig. Bij de lagere concentraties was dit niet het geval. De proeven met dit middel zullen worden voortgezet, temeer daar in de literatuur wordt vermeld, dat de natuurlijke vijanden van de fruitspintmijt geen hinder van het middel zouden ondervinden.

De invloed van de acariciden tetrasul (= Animert) en chloorbenside (= Chlorocide) op de ontwikkelingsstadia van de fruitspintmijt

In veldproeven was gebleken, dat het chemisch nauw verwante middel tetrasul nog met succes kon worden aangewend tegen fruitspintmijtpopulaties, die resistentie bezaten tegen chloorbenside.

In laboratoriumproeven is de invloed van de middelen op de levensduur der mijten, op de totale eiproduktie, op de fertiliteit van de eieren, op de zomereieren en op de larven onderzocht.

De beide acariciden zijn bij kamertemperatuur als spuitpoeder en in concentraties van 0,0125%, 0,025% en 0,05% getoetst. Bovendien was het object onbehandeld bij de proef betrokken.

Uit de resultaten bleek, dat tetrasul nog een goede werking had ten aanzien van een stam van de fruitspintmijt, die een zekere mate van resistentie vertoonde tegen het ovolarvicide chloorbenside.

Tetrasul had een beter effect dan het andere middel door de indirecte werking op de eieren, die door de wijfjes zowel op behandeld als op onbehandeld blad waren gelegd; de directe werking op de zomereieren was echter ook beter, terwijl bovendien de larvicide eigenschappen aanzienlijk sterker waren.

Beide middelen hadden noch op de sterfte van de volwassen wijfjes noch op de gemiddelde of de totale eiproduktie enige invloed.

Het effect van het afzonderlijk, afwisselend of gecombineerd gebruik van acariciden op de ontwikkeling van resistentie tegen acariciden

Het intensieve gebruik van acariciden op basis van organische fosforverbindingen ter bestrijding van de fruitspintmijt heeft op vele bedrijven geleid tot het optreden van resistentie tegen deze middelen bij de mijten. Hetzelfde gevolg had de intensieve toepassing van ovolarviciden op verscheidene bedrijven.

Op grond van theoretische overwegingen wordt de praktijk aangeraden om zoveel

mogelijk van acariciden uit chemisch verschillende groepen afwisselend gebruik te maken om aldus te trachten het ontstaan van resistente vormen zoveel mogelijk te beperken. Hoewel dit systeem tot nu toe in de praktijk goed voldoet, is het gevaar niet denkbeeldig, dat op de duur in een mijtenpopulatie resistentie tegen meer dan één groep acariciden kan ontstaan.

Uit onderzoek in Amerika (ASQUITH, 1961 en 1962) is echter gebleken, dat gecombineerd gebruik van acariciden uit verschillende groepen, zelfs indien toegepast in lagere doseringen dan normaal, uitstekende resultaten opleverde, zonder dat de reeds aanwezige resistentie tegen deze middelen toenam. Deze werd wel groter bij afwisselende en afzonderlijke toepassing der middelen.

Op grond van deze gegevens leek het wenselijk om ook voor Nederlandse omstandigheden na te gaan hoe afzonderlijke, afwisselende of gecombineerde toepassing van de meest bekende middelen de resistentieontwikkeling beïnvloedt.

Voor het uitvoeren van een veldproef was een perceel Golden Delicious in de boomgaard van de maatschap „De Wilhelminapolder" te Wilhelminadorp ter beschikking.

De proef omvatte de volgende objecten.

1. 4 × spuiten met 0,09 % parathion sp.p. 25 % (29 mei, 21 juni, 9 en 20 juli)
2. afwisselend 0,09 % parathion sp.p. 25 % (29 mei en 9 juli) en 0,15 % chloorbenside sp.p. 20 % (21 juni en 20 juli)
3. gecombineerd 0,09 % parathion sp.p. 25 % + 0,15 % chloorbenside sp.p. 20 % (29 mei, 21 juni, 9 en 20 juli)
4. afwisselend 0,045 % parathion sp.p. 25 % (29 mei en 9 juli) en 0,075 % chloorbenside sp.p. 20 % (21 juni en 20 juli)
5. gecombineerd 0,045 % parathion sp.p. 25 % + 0,075 % chloorbenside sp.p. 20 % (29 mei, 21 juni en 20 juli)
6. 0,15 % chloorbenside sp.p. 20 % (29 mei, 21 juni, 9 en 20 juli)
7. afwisselend 0,09 % parathion sp.p. 25 % (29 mei en 9 juli) en 0,15 % chloorbenside sp.p. 20 % (21 juni en 20 juli); bovendien 1 × 0,15 % kelthane sp.p. 18 % (8 juni)
8. gecombineerd 0,09 % parathion sp.p. 25 % + 0,15 % chloorbenside sp.p. 20 % + 0,15 % Kelthane sp.p. 18 % (29 mei, 21 juni en 20 juli)

De objecten 1 t/m 6 kwamen in drievoud voor, de objecten 7 en 8 in tweevoud.

Schurft werd bestreden met captan en TMTD, appelmeeldauw met Wepsyn; tegen de fruitmot en bladroller is carbaryl toegepast. Deze middelen bezitten geen acaricide werking en beïnvloeden de resistentie waar het hier om gaat dus niet.

De bespuitingen met acariciden werden uitgevoerd met een gewone sproeimachine; de andere met de nevelspuit.

De bomen waren zes jaar oude spillen.

In de nazomer van 1961 werd de mate van resistentie tegen parathion bij de aanwezige spintpopulatie in laboratoriumproeven onderzocht. Ter vergelijking diende de populatie uit een verwaarloosde boomgaard. Het bleek, dat de populatie uit de Wilhelminapolder reeds een geringe mate van resistentie tegen parathion bezat. Tevens werd geconstateerd, dat in de objecten 1, 2, 3 en 6 de gevoeligheid der mijten voor chloorbenside dezelfde was en in de objecten 7 en 8 die voor Kelthane ook.

Het was opvallend, dat na vier bespuitingen met de normale concentratie parathion reeds een zeer duidelijke toename van de resistentie tegen dit middel was waar te nemen. Dit was ook het geval wanneer parathion werd afgewisseld met een middel uit een geheel andere groep van acariciden, merkwaardigerwijze zowel bij toepassing van de normale als van de halve concentratie. De reeds aanwezige resistentie werd

gestimuleerd door het parathion en de andere middelen konden dit niet tegengaan.

Gecombineerde toepassing van middelen uit verschillende groepen leidde daarentegen *niet* tot verhoging van resistentie tegen parathion. Dit is niet zo eenvoudig te verklaren, aangezien parathion en chloorbenside op verschillende stadia van de mijtenpopulatie inwerken.

Voorlopig schijnt de conclusie te kunnen worden getrokken, dat afwisselend gebruik van acariciden niet verhindert, dat resistentie tegen één van de gebruikte middelen toeneemt.

Het verwerken van deze gegevens in een praktijkadvies is voorlopig nog voorbarig; de praktijkomstandigheden wijken immers in zoverre van deze veldproefomstandigheden af, dat in de praktijk door middel van meeldauwbestrijdingsmiddelen met acaricide werking nog een factor aan het schema wordt toegevoegd. Hierdoor kan voor een goede bestrijding van de fruitspintmijt toepassing van echte acariciden minder vaak nodig zijn. Anderzijds is het gevaar niet denkbeeldig, dat door een veelvuldig gebruik van deze meeldauwbestrijdingsmiddelen ook hiertegen resistentie ontstaat.

Aantasting door wantsen op vruchtbomen en onderstammen van appel

Reeds enkele jaren werd op verscheidene plaatsen in het centrum en het noorden van Nederland aantasting van wantsen op vruchtbomen en appelonderstammen waargenomen. Deze beschadiging werd meestal pas in de loop van juni en juli zichtbaar, dus op een duidelijk later tijdstip dan de beschadiging die de larven van de soort *Lygus pabulinus* L. onder normale omstandigheden veroorzaken en die meestal in mei optreedt.

In samenwerking met de heer A. VAN FRANKENHUYZEN van de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen is in de zomer van 1962 nagegaan, welke wantsensoorten voorkwamen in enkele percelen, waar de beschadiging geregeld optrad. Tevens werd de fenologie van *Lygus pabulinus* onder omstandigheden die in Zeeland en de Noord Oostpolder heersen bestudeerd.

Uit deze waarnemingen bleek het volgende:

1. De wantsen, die schadelijk waren, behoorden tot de soort *Lygus pabulinus* L.
2. De ontwikkeling in de Noord Oost Polder was bij die in Zeeland zeven tot tien dagen ten achter.
3. Bestrijding van de larven van de eerste generatie is zeer goed mogelijk.
4. Vooral volwassen dieren van de eerste generatie zijn schadelijk. Zij traden dit jaar in de Noord Oost Polder vanaf de laatste week van juni tot eind juli op. De volwassen dieren van de tweede generatie waren tot midden september te vinden.
5. De bestrijding van deze dieren vormt een zeer moeilijk probleem.

Cicaden als vectoren van virussen bij land- en tuinbouwgewassen (project 3-1-5, Dr. H. H. EVENHUIS)

Er is een begin gemaakt met het onderzoek naar de mogelijkheid om de proliferatieziekte van appel van zieke op gezonde appelzaailingen over te brengen door middel van insekten. Daarbij werden de cicaden *Aphrodes sp.*, *Euscelis sp.* en *Streptanus sp.* gebruikt.

Bosbes

Cicaden als vectoren van virussen bij land- en tuinbouwgewassen (project 3-1-5, Dr. H. H. EVENHUIS)

Evenals in 1960 en 1961 is het niet gelukt om het heksenbezemvirus van bosbes

(*Vaccinium myrtillus* L.) met behulp van de cicade *Ophiola corniculus* (MARSHAM) van zieke op gezonde planten over te brengen. Er werden nu enkele proeven ingezet om na te gaan of de op bosbes levende bladluis *Aulacorthum rufum* HRL als vector van het virus kan optreden. Deze bladluizen stelde de heer D. HILLE RIS LAMBERS ter beschikking.

Framboos

Overdracht van frambozevirussen door bladluizen (project 3-7-3, F. A. VAN DER MEER)

Dit project werd afgesloten. Het is gebleken, dat de verspreiding der frambozevirussen, die merendeels tot het non-persistente of semipersistente type behoren, door bestrijding van de vector niet te voorkomen is. Bovendien werd vastgesteld, dat de bladluizen van framboos bij de identificatie der frambozevirussen geen belangrijk hulpmiddel vormen.

Zwarte bes

Zwarte-bessebladgalmug (*Dasyneura tetensi* RÜBS.) (project 3-8-8, W. NIJVELDT)

Het onderzoek inzake de economische betekenis van de aantasting door *Dasyneura tetensi* voor vermeerderings- en produktievelden van zwarte bes is voortgezet.

Met medewerking van het R.T.C. te 's-Hertogenbosch werd op een vermeerderingsveld van de N.A.K.-B te Middelrode een in 1961 uitgevoerde bestrijdingsproef herhaald. Door de lange vluchtperiode van de galmug moest ook dit jaar weer zeventienmaal worden gespoten met de insecticiden Endrex en Thiodan-spuitpoeder, welke ons resp. door de Shell N.V. en de firma Hoechst welwillend ter beschikking waren gesteld. De concentratie van Endrex was evenals in 1961 0,4%; in het middel Thiodan was de concentratie van het werkzame bestanddeel dit jaar hoger, zodat het nu in een concentratie van 0,14% moest worden verspoten. Dit voldeed echter minder goed.

De bespuitingen werden uitgevoerd door de heren H. FLOOR en J. VAN GELDER (I.P.O.). De heer H. DETZ bepaalde van ieder proefobject het aantal voor de praktijk bruikbare stekken per strekkende meter. In het object Thiodan kon voor het ras Boskoop Giant slechts één veldje worden beoordeeld. Voor alle andere rassen zijn de in tabel 12 vermelde cijfers het gemiddelde van twee herhalingen.

Alhoewel het effect van Thiodan dit jaar vrijwel steeds minder is dan dat van Endrex wijzen de cijfers van deze proef hetzelfde uit als die van verleden jaar nl.: dat de bestrijding resulteert in een aanzienlijke meeropbrengst aan stek.

In een tweede bestrijdingsproef werd geprobeerd het aantal bespuitingen (tot nu toe zeventien) te verminderen tot dat, wat nodig is voor een normale rondknopbehandeling. Door de geringe aantasting werden in deze proef echter geen positieve gegevens verkregen.

Teneinde de economische betekenis van deze galmugsoort voor produktievelden te onderzoeken werden met medewerking van de R.T.C. te 's-Hertogenbosch driehonderd struiken van het ras Goliath op het terrein van de proeftuin te Middelrode geplant. Deze struiken werden zoveel mogelijk met galmuglarven besmet en gedeeltelijk bespoten volgens het rondknopbestrijdingsschema, gedeeltelijk volgens een nog verder doorgevoerd bestrijdingsschema. Een derde deel werd onbehandeld gelaten. Omdat Endrex niet in produktievelden mag worden toegepast, is in dit proefperceel

TABEL 12. Aantal gesneden stekken per strekkende twee meter en meeropbrengst aan stek ten opzichte van onbehandeld

Ras	Wellington XXX		Baldwin Hiltop		Goliath		*Variety*
Object	Aantal stekken	Meer-opbrengst aan stek	Aantal stekken	Meer-opbrengst aan stek	Aantal stekken	Meer opbrengst aan stek	
Onbehandeld . .	113	0	111	0	72	0	*Untreated*
0,14% Thiodan .	162	49	171	50	158	86	0,14% Thiodan
0,4% Endrex . .	188	75	177	57	185	113	0,4% Endrex
Object	*Number of cuttings*	*Increased yield of cuttings*	*Number of cuttings*	*Increased yields of cuttings*	*Number of cuttings*	*Increased yield of cuttings*	

Ras	Roodknop		Silvergieter zwarte		Boskoop Giant		*Variety*
Object	Aantal stekken	Meer-opbrengst aan stek	Aantal stekken	Meer-opbrengst aan stek	Aantal stekken	Meer-opbrengst aan stek	
Onbehandeld . .	101	0	71	0	113	0	*Untreated*
0,14% Thiodan .	119	18	137	66	176	63	0,14% Thiodan
0,4% Endrex . .	175	74	160	89	ontbreekt	ontbreekt	0,4% Endrex
Object	*Number of cuttings*	*Increased yield of cuttings*	*Number of cuttings*	*Increased yield of cuttings*	*Number of cuttings*	*Increased yield of cuttings*	

TABLE 12. *Number of cuttings per running two meters and higher production of cuttings with regard to untreated*

alleen Thiodan spuitpoeder gebruikt. In 1963 kan voor het eerst een oogst van de struiken worden verwacht.

Depotwaarnemingen wezen uit, dat er in 1962 vermoedelijk vijf vluchtperioden waren en dat deze te Wageningen en Middelrode vrijwel synchroon verliepen. In de depots dekten de vluchtperioden op deze plaatsen elkaar bijna, in het vrije veld volkomen. Er waren aanwijzingen dat de larven van *Dasyneura tetensi* enkele jaren kunnen overliggen.

Uit laboratoriumproeven is gebleken, dat de zwarte-bessebladgalmug zijn ontwikkeling ook op rode bes kan voltooien. Op deze plant ontstaat dan eenzelfde gal als op zwarte bes. Tot nu toe is deze galmug op rode bes alleen waargenomen op een praktijkperceel bij Kloetinge en in een warenhuis van het I.P.O. te Wageningen.

Hetzelfde type gal werd ook gevonden op wilde bramen langs het zwaar door *Dasyneura tetensi* aangetaste vermeerderingsveld van zwarte bessen te Middelrode. De galmug van braam staat beschreven als *Dasyneura plicatrix* H. Löw. Uit kweekproeven is komen vast te staan dat *Dasyneura tetensi* en *Dasyneura plicatrix* twee soorten zijn, die niet op elkaars waardplanten overgaan. Oude literatuurgegevens vermelden het optreden van *D. tetensi* op kruisbes in Duitsland.

In 1963 zal worden onderzocht, of dit in Nederland ook het geval is.

Het verband tussen aantasting door rondknopmijt en besmetting met brandnetelbladvirus (project 3-7-4, F. A. VAN DER MEER en M. VAN DE VRIE)

Uit een proef te Wageningen, waarin een aantal kunstmatig met rondknopmijt ge-

infecteerde struiken was bespoten, bleek dat bestrijding van de rondknopmijten de uitbreiding van het brandnetelbladvirus in belangrijke mate tegenhoudt.

Van belang blijft het feit, dat de virussymptomen moeilijk te herkennen zijn. Er wordt gezocht naar het meest gunstige tijdstip van beoordeling. Verder bestaan er duidelijke aanwijzingen, dat de meest extreme vormen van brandnetelblad worden „veroorzaakt" door de rondknopmijt zelf en niet door het virus. Ook dit bemoeilijkt een juiste beoordeling van de virusaantasting.

Het in 1961 te Kattendijke (Z.) aangelegde proefveld, waarin de verspreiding van rondknopmijt en het optreden van brandnetelbladvirussymptomen wordt nagegaan, is volgens het „rondknopbestrijdingsschema" behandeld.

Waarnemingen gedurende de zomermaanden wezen uit, dat in het behandelde gedeelte in totaal twee struiken in één veldje brandnetelbladsymptomen te zien gaven en dat in het onbehandelde gedeelte in totaal acht struiken in meerdere of mindere mate symptomen vertoonden. Alle verdachte takken zijn gemerkt; in de loop van het voorjaar van 1963 zal worden nagegaan of deze takken aangetast zijn door rondknopmijt. Voor enkele takken in het onbehandelde gedeelte staat dit reeds vast; enkele twijfelgevallen moeten nog nader worden onderzocht. Op de behandelde struiken werd nog geen duidelijke aantasting door rondknopmijt gevonden.

GROENTEGEWASSEN

Spruitkool

Effect van de chemische bestrijding op de natuurlijke vijanden van Brevicoryne brassicae L. (project 3-2-7, Dr. H. J. DE FLUITER)

Door de ongunstige weersomstandigheden ontwikkelde zich in het proefveld pas laat in het seizoen plaatselijk nog een aantasting door de melige koolluis, die over het algemeen echter niet van dien aard was, dat bestrijdingsproeven zin hadden. Ook in het noorden en westen van het land was de aantasting gering.

Kleine koolvlieg (*Chortophila brassicae* BCHÉ) (project 3-9-3, Drs. L. E. VAN 'T SANT)

In samenwerking met het R.T.C. te Groningen en mej. M. C. KERSSEN van de Sectie Landbouwluchtvaart van het I.P.O. werd een proef genomen met heptachloor in verschillende doseringen ter bestrijding van de larven van de kleine koolvlieg in spruitjes. De bespuitingen vonden plaats met een vliegtuig (zie verslag Sectie Landbouwluchtvaart, blz. 136) en met de landmachine. Met de landmachine werden 2, 4 en 6 l heptachloor in resp. 500, 1000 en 1500 l water per ha toegediend. In geen enkel object trad bladbeschadiging of groeiremming door deze concentraties op.

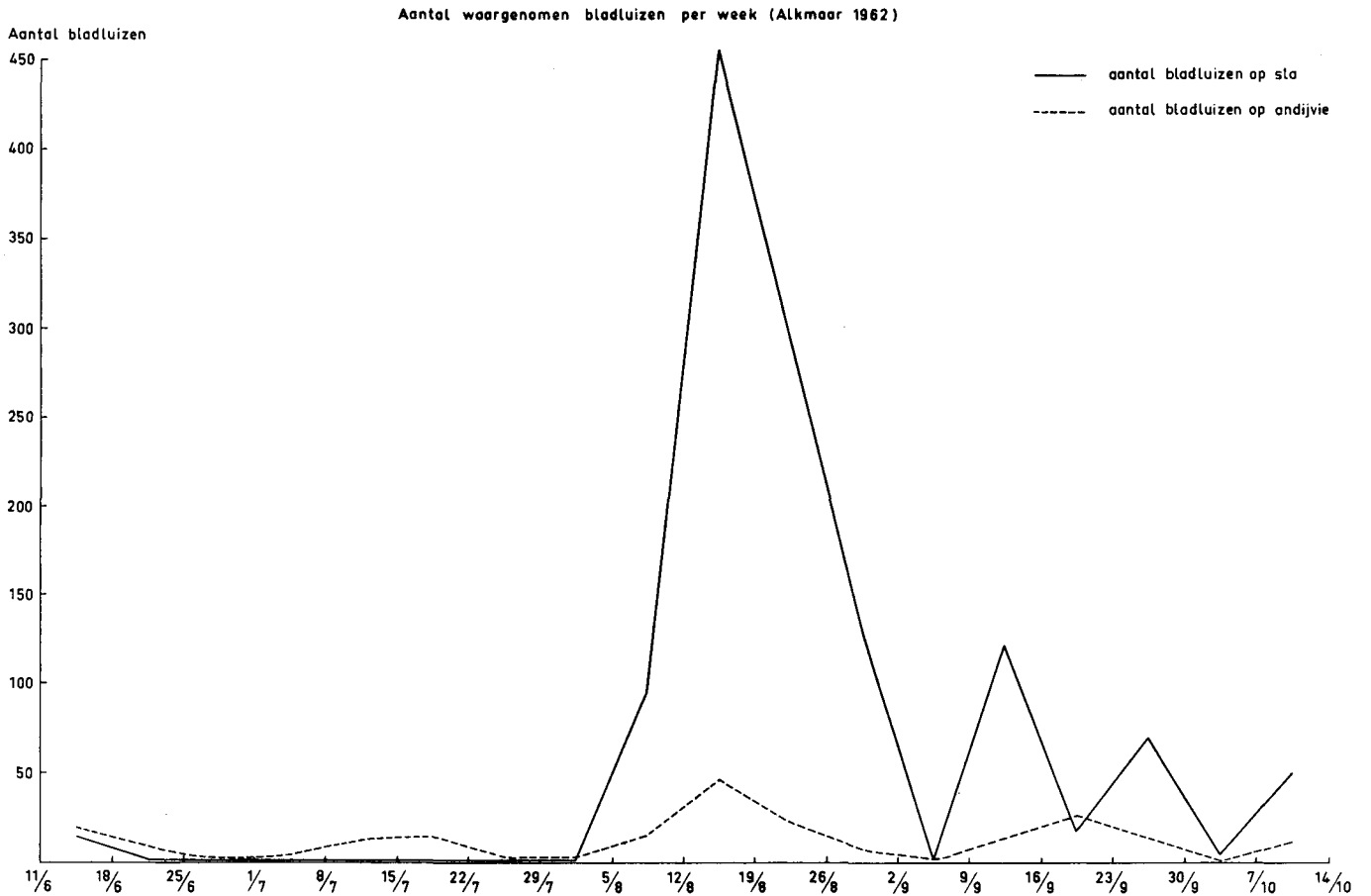
Doordat in het gehele proefterrein de aantasting door de koolvlieg zeer laag bleef, werden tussen de objecten geen betrouwbare verschillen gevonden.

Sla en andijvie

Bladluizen in sla en andijvie (project 3-9-7, Drs. L. E. VAN 'T SANT)

Inventarisatie

De gegevens van de enquête, die in 1961 werd ingesteld, zijn uitgewerkt; de heer D. HILLE RIS LAMBERS verleende daarbij veel medewerking door de determinaties te verrichten.



GRAFIEK 5. – GRAPH 5.

De volgende bladluissoorten werden aangetroffen (het getal tussen haakjes geeft het aantal keren aan, dat de soort is gevonden):

Nasonovia ribis nigri MOSL. (64), *Dactynotus sonchi* L. (23), *Macrosiphum euphorbiae* THOMAS (11), *Pemphigus bursarius* L. (6) en acht soorten bladluizen, die incidenteel voorkwamen (11).

In het najaar richtte *Pemphigus bursarius* op verschillende plaatsen schade van economische betekenis aan bij sla en andijvie. Naar de oorzaken van het soms in grote aantallen optreden van dit insekt wordt een onderzoek ingesteld. De proeftuin „Noord-Limburg" te Venlo heeft, toen *Pemphigus* te Venlo in één geval onder glas voorkwam, in samenwerking met het I.P.O. een bestrijdingsproef genomen. De resultaten hiervan zijn op het ogenblik nog niet bekend.

Over het optreden van de bladluis *Tlja scariolae* NEVSKY zijn waarnemingen verricht in het zuiden van Limburg, te Rhenen en bij Den Haag. Deze bladluissoort komt in het buitenland (o.a. in Duitsland) voor op bloeiende gewone sla *(Lactuca sativa)* en ook op wilde sla (*Lactuca scariola)*. In Duitsland werd bij bloeiende gewone sla schade aangericht. Tot nu toe is *Tlja scariolae* in Nederland alleen aangetroffen, op wilde sla, nl. bij de Sint Pietersberg in Zuid Limburg.

In laboratoriumproeven bleek dat de soort van wilde sla gemakkelijk op bloeiende gewone sla was over te brengen. De ontwikkeling op dit laatste gewas verliep geheel normaal.

Fenologische waarnemingen

Te Alkmaar werd van begin juni tot de tweede week van oktober wekelijks het aantal bladluizen op tien sla- en andijvieplanten geteld, zie grafiek 5. De gevonden exemplaren moeten nog worden gedetermineerd. De meeste luizen waren te vinden in de periode van eind juli tot eind augustus. In totaal zijn in deze periode op de slaplanten 1271 en op de andijvieplanten 201 bladluizen geteld.

Bestrijdingsproeven

Het wortelstelsel van sla en andijvie werd vlak vóór het uitplanten gedompeld in een oplossing van een fosforzure ester (vloeistof-formulering). Vrijwel tot het eind van de groeiperiode waren op deze planten geen ongevleugelde luizen te vinden; pas tegen het eind van de groei kwamen enkele gevleugelde bladluizen voor, die van elders waren komen aanvliegen. Het gebruik van de genoemde fosforzure ester is in de praktijk nog niet toegestaan, omdat over residu en duur van de giftigheid nog te weinig bekend is.

Witlof

Witlofmineervlieg (Napomyza lateralis FALL.) (project 3-9-6, Drs. L. E. VAN 'T SANT met medewerking van J. G. C. BETHE, Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar)

Biologie

In het afgelopen jaar werd aandacht besteed aan de identiteit van de vliegen van witlof en van peen. De omgeving van Berlikum is van ouds een centrum van de cultuur van winterpeen, terwijl de witlofteelt er van vrij jonge datum is. In dit gebied was

het opgevallen, dat bij winterpeen ieder jaar aantasting voorkomt, terwijl dit bij witlof tot de grote uitzonderingen behoort. Daardoor dringt de vraag zich op of *Napomyza*, afkomstig van witlof, wel identiek is met die van peen. In kweekproeven gelukte het niet het van witlof afkomstige type verder te kweken op peen.

Het is dus mogelijk, dat er biologische rassen bestaan of dat men met verschillende soorten te maken heeft. Hiernaar werd een onderzoek ingesteld, dat de volgende resultaten opleverde.

a. *Napomyza*, afkomstig van witlof

In gevangenschap weigert deze *Napomyza* peen als waardplant, zowel indien hij de keuze heeft tussen witlof en peen als wanneer alleen peen wordt aangeboden. Er is dus een binding aan witlof. In enkele proeven waarin deze *Napomyza* kon kiezen tussen witlof, sla, andijvie en kamille als waardplanten, werden de eerste drie terstond aanvaard, kamille echter niet. Dit laatste is merkwaardig, omdat de vlieg in het veld van kamille als eerste waardplant overgaat naar witlof als tweede waardplant. Misschien is hier een duidelijke voorkeur aanwezig voor witlof, sla en andijvie boven bepaalde kamillesoorten.

Te Hoofddorp wordt reeds enkele jaren achtereen peen naast een groot perceel witlof geteeld. In deze peen treedt steeds een geringe aantasting op. Het is mogelijk, dat hier een gemengde populatie van vliegen, afkomstig van witlof en peen, voorkomt.

Uit Engeland wordt schade van economische betekenis door *Napomyza lateralis* FALL. gemeld door MORGAN bij de teelt van goudsbloemen *(Calendula)*. Hij kon de vliegen van goudsbloemen echter niet overbrengen op witlof. Omgekeerd hebben wij bij goudsbloemen, die langs aangetaste witlofvelden waren geplant, nooit aantasting gevonden.

b. *Napomyza*, afkomstig van peen

In enkele keuzeproeven met peen en witlof verkoos deze vlieg peen als waardplant. In het vrije veld te Berlikum werd, zoals gezegd, witlof naast peen hoogst zelden aangetast. Bij goudsbloemen naast peenvelden geplant werd in een aantal achtereenvolgende jaren geen aantasting gevonden.

Wij hebben sterk de indruk, dat *Napomyza* afkomstig van witlof niet identiek is met de *Napomyza*, die op peen voorkomt.

Het optreden van aantasting in de loop van het jaar

Op het veld werden reeds bij witlofplantjes met één tot vier hartblaadjes de bekende vraatplekjes op het blad gevonden. Waarnemingen onzerzijds, aangevuld met gegevens verstrekt door de tuin- en landbouwvoorlichtingsdiensten, toonden echter aan, dat de aantasting in 1962 gering was. Eén van de oorzaken hiervan was misschien de sterke parasitering van de poppen door de sluipwesp *Dacnusa gracilis* NEES (zie blz. 80).

Verloop van de aantasting in achtereenvolgens opgekuilde partijen

In opeenvolgende perioden werden van december tot april witlofpennen, afkomstig van Walcheren, Flakkee, Hendrik Ido Ambacht en Zaventhem (België) zowel met als zonder verwarming geforceerd. Er was een verloop in het aantastingspercentage bij de kroppen nl. van hoog tot vrij hoog in januari/februari naar zeer laag in maart en april. Alleen het materiaal uit België vormde in dit opzicht om onbekende redenen een uitzondering.

Parasieten van de witlofmineervlieg

Parasitering door de sluipwesp *Dacnusa gracilis* NEES blijkt in Nederland algemeen te zijn. Parasiteringspercentages van boven de vijftig waren geen uitzondering.

Bestrijding

De aantasting was in 1962 zó gering, dat bij bestrijdingsproeven, waarin op verschillende tijdstippen werd gespoten, een juiste bepaling van het effect van de middelen en van het meest gunstige moment voor toepassing niet mogelijk was.

Residubepalingen

Residubepalingen met betrekking tot dimethoaat, verricht door de Keuringsdienst van Waren te Amsterdam en vermeld in het Pesticidenrapport no. 60, toonden aan dat bij toepassing van een hoeveelheid van 0,5 gram actieve stof per m^2 het residu in kroppen en pennen niet groter was dan de toelaatbare hoeveelheid van 0,5 ppm.

Dimethoaat-stuif mag vanwege het veel hogere residu, dat in kroppen en pennen in de kuil achterblijft, niet worden gebruikt. Het I.P.O., de P.D., de Tuinbouwvoorlichtingsdienst en het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond hebben in gezamenlijk overleg het praktijkadvies voor bestrijding in de kuil opgesteld. Dit advies werd gepubliceerd in „Groenten en Fruit" van 10 oktober 1962, blz. 537.

Peen

Witlofmineervlieg (*Napomyza lateralis* FALL.) (project 3-9-6, Drs. L. E. VAN 'T SANT met medewerking van J. G. C. BETHE)

Mate van aantasting

Beoordeeld naar de aantasting in het loof (zie fig. 10) bleek op verschillende velden in de omgeving van Berlikum 75–100% van de planten te zijn aangetast; de beschadiging van de wortel was hier de laatste jaren echter gering. In de omgeving van Opperdoes bedroeg de aantasting maar 30–40%; die van de wortel was ook hier veel geringer dan die van het loof. Vermoed wordt, dat het aanaarden, dat tegenwoordig algemeen als cultuurmaatregel wordt toegepast, de graad van aantasting van de wortel van peen verlaagt.

Bestrijding

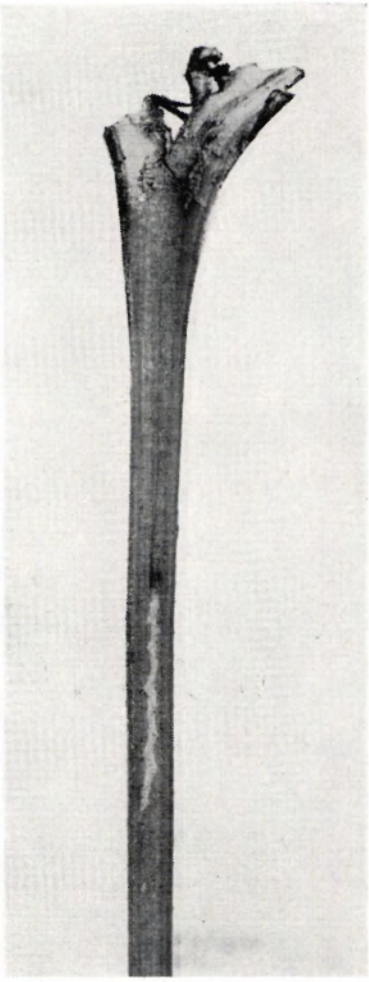
In een tijdstippenproef te Berlikum, waarin 0,15% dimethoaat 20% als middel tegen de witlofmineervlieg werd toegepast, hadden alle bespuitingen in juli en augustus een vermindering van de aantasting ten opzichte van die van de onbehandelde objecten tot gevolg.

Wortelvlieg (Psila rosae F.) (project 3-9-2, Drs. L. E. VAN 'T SANT)

In 1962 is de wenselijkheid naar voren gekomen om de aspecten van de bestrijding van de wortelvlieg nog eens in onderzoek te nemen.

In de eerste plaats was dit het gevolg van onderzoekingen in Duitsland, waarbij te hoge residu's van gechloreerde koolwaterstoffen in wortelen werden gevonden. Bij het onderzoek van prof. SCHUPHAN bleek ook een monster wortelen uit Nederland een te

FIG. 10.
Mineergang in de bladsteel van peen veroorzaakt door de larve van de witlofmineervlieg.
Gallery in the petiole of a carrot leaf, made by the maggot of the witloof chicory fly.



hoog residu van een niet met name genoemde gechloreerde koolwaterstof te bevatten. In het Pflanzenschutzmittelverzeichnis van de Biologische Bundesanstalt te Aschersleben raadt men het gebruik van gechloreerde koolwaterstoffen ter bestrijding van de wortelvlieg momenteel niet meer aan. Dit advies is weliswaar nog niet bindend voor de praktijk, maar het ontbreken van de gechloreerde koolwaterstoffen in genoemde lijst houdt toch een openlijke afkeuring van deze middelen in.

Voor de export van onze belangrijke waspeen, maar ook voor die van bospeen en winterwortelen, kunnen de Duitse verlangens ver strekkende gevolgen hebben. In verband hiermede werd door het afdelingshoofd en verslaggever voor de Commissie voor Fytofarmacie een kort memorandum opgesteld, waarin werd gewezen op het belang van nieuwe residubepalingen ter completering van de reeds verrichte, zowel met betrekking tot de gechloreerde koolwaterstoffen als tot de fosforzure esters. Verder werd aangedrongen op het nemen van monsters waspeen op de veilingen ter bepaling van eventuele residu's.

Van geheel andere aard dan de residukwesties waren de problemen van de onbevredigende resultaten met gechloreerde koolwaterstoffen bij de bestrijding hier te lande in de centra van de waspeenteelt. Aanvankelijk leek het er op, dat de oorzaak was te vinden in een verkeerde toepassing der middelen in de praktijk, maar al vrij gauw toonden de resultaten van enkele bestrijdingsproeven aan, dat met de gechloreerde koolwaterstoffen aldrin, chloordaan en heptachloor niet meer het resultaat van vroeger in de praktijk kon worden bereikt.

In samenwerking met het R.T.C. te Amsterdam is nu te Lisse een veldproef genomen, waarin de middelen aldrin-stuif, chloordaan-stuif en aldrin-vloeibaar onderling en met het object onbehandeld werden vergeleken.

Bij deze proef zijn de volgende vier in de praktijk gebruikelijke methoden van toediening toegepast.

1. Zgn. methode Katwijk I, waarbij het insecticide toegediend wordt als het gewas boven de grond staat en in vele gevallen reeds enkele cm hoog is. Deze methode

TABEL 13. Proef 1: bestrijding van de wortelvlieg te Lisse 1962 (geestgrond).

Middel	Gehalte	Methode van toepassing	Hoeveelheid per are	Hoeveelheid actieve stof/are	Gemiddeld percentage aantasting	
					enkele dosering	dubbele dosering
aldrin stuif	2½%	Katwijk I	1 kg en 2 kg	25 g en 50 g	89	87
	2½%	Katwijk II	1 kg en 2 kg	25 g en 50 g	88	93
	2½%	grondbehandeling vóór het zaaien *(soil treatment before sowing)*	1 kg en 2 kg	25 g en 50 g	63	61
chloordaan stuif	10%	Katwijk I	1 kg en 2 kg	100 g en 200 g	88	89
	10%	Katwijk II	1 kg en 2 kg	100 g en 200 g	92	53
	10%	grondbehandeling vóór het zaaien *(soil treatment before sowing)*	1 kg en 2 kg	100 g en 200 g	89	92
aldrin vloeibaar	20%	zaadbehandeling *(seed treatment)* 2 cc en 3 cc/kg zaad	20 cc en 30 cc	4 g en 6 g	80	84
onbehandeld / *untreated*					93	91
Compound	*% Active ingredient*	*Method of application*	*Amount per 100 sq.m.*	*Amount of active ingredient per 100 sq.m.*	*single dosage*	*double dosage*
					Average % attack	

TABLE 13. *Control experiment 1 against the carrot rust fly at Lisse 1962*

benadert wel het meest de wijze van toepassing, die in de streken van de waspeenteelt gebruikelijk is.

2. Zgn. methode Katwijk II. Hierbij wordt het middel pas uitgestrooid, nadat achtereenvolgens geploegd, geëgd, gezaaid en tenslotte, om stuiven tegen te gaan, stro in de grond gereden is. Als het gewas dan in de rijen zichtbaar wordt, schoffelt men het insecticide onder. Deze methode wordt slechts sporadisch toegepast; zij vormt een overgang naar de hierna volgende algemeen aanbevolen methode (zie Tuinbouwgids).
3. De grondbehandeling, waarbij het middel vóór het zaaien op de grond gestrooid dan wel gespoten en vervolgens ingefreesd wordt.
4. De zaadbehandeling, die met een onverdund insecticide wordt uitgevoerd.

In tabel 13 vermelde resultaten tonen aan, dat de gechloreerde koolwaterstoffen aldrin en chloordaan tegen de wortelvlieg in dit gebied niet of vrijwel niet meer werkzaam zijn.

In verband met de mogelijkheid, dat in de hier beschreven proef aldrin en chloordaan te hoge residu's zouden geven, is tezelfder tijd nog een proef uitgevoerd. In deze tweede proef (zie tabel 14) werden de fosforzure esters diazinon en dimethoaat met betrekking tot de residu's in de wortelen vergeleken met de gechloreerde koolwaterstoffen aldrin-stuif en chloordaan-stuif. Tevens werden de vier middelen getoetst op hun werking tegen de wortelvlieg, waarbij ook het object onbehandeld was betrokken. Bij deze proef werd de algemeen gebruikte methode van grondbehandeling vóór het zaaien toegepast.

In deze proef valt het fraaie resultaat van diazinon op (controle $3^1/_2$ maand na het zaaien). Zelfs $4\frac{1}{2}$ maand na het zaaien was het resultaat nog uitstekend. Dimethoaat bleek maar weinig werkzaam te zijn.

Ook heptachloor, bij wijze van proef in de waspeenstreek toegepast, had een aanmerkelijk minder goed effect dan diazinon.

Samenvattend kan worden gezegd, dat de drie gechloreerde koolwaterstoffen aldrin, chloordaan en heptachloor, die tot nog toe tegen de wortelvlieg het meeste succes hadden opgeleverd, in de genoemde waspeenteeltgebieden onwerkzaam dan wel veel minder werkzaam zijn geworden. Voor een doelmatige bestrijding van de wortelvlieg kan men in de gebieden, waar kortgroeiende peen wordt geteeld en waar de wortelvlieg resistentie blijkt te vertonen tegen de gechloreerde koolwaterstoffen, de fosforzure ester diazinon dus nog met succes toepassen. Aangezien bovendien de in de wortelen gevonden hoeveelheden residu van diazinon beneden het niveau van het toelaatbare lagen, is het geoorloofd dit middel tegen de wortelvlieg toe te passen.

Andere proeven gaven aanwijzingen, dat de methoden Katwijk „I en II" minder effectief zijn dan de van officiële zijde geadviseerde methode, nl. grondbehandeling vóór het zaaien.

Bovenbeschreven onderzoekingen zijn verricht in samenwerking met de Plantenziektenkundige Dienst, het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid, het R.T.C. te Amsterdam en de R.T.V.D.

PEULVRUCHTEN

Erwt

Prognose-onderzoek betreffende de vroege akkertrips (Thrips angusticeps UZEL) (project 3-4-7, Dr. C. J. H. FRANSSEN)

Het onderzoek werd in het begin van het verslagjaar afgesloten; de gegevens zijn tot een publikatie verwerkt.

TABEL 14. Proef 2: bestrijding van de wortelvlieg te Lisse 1962 (geestgrond).

Middel *Compound*	Gehalte *% active ingredient*	Methode van toepassing I *Method of application I*	Hoeveelheid per are *Amount per 100 sq.m.*	Hoeveelheid actiev stof/are bij 1e toepassing *Amount of active ingredient per 100 sq.m. at first application*
aldrin stuif	2½%	grondbehandeling voor het zaaien	1 kg/2 kg	25 g/50 g
chloordaan stuif	10%	,,	1 kg/2 kg	100 g/200 g
diazinon stuif	2%	,,	1 kg/2 kg	20 g/40 g
diazinon stuif diazinon vloeibaar	2% 20%	,,	1 kg/2 kg	20 g/40 g
diazinon stuif dimethoaat vloeibaar	2% 20%	,,	1 kg/2 kg	20 g/40 g
dimethoaat stuif	3%	,,	1 kg/2 kg	30 g/60 g
dimethoaat stuif dimethoaat vloeibaar	3% 20%	,,	1 kg/2 kg	30 g/60 g
onbehandeld / *untreated*				

TABLE 14. *Control experiment 2 against the carrot rustfly at Lisse 1962.*

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Ui

Schadelijke insekten in uien (project 3-4-8, Dr. C. J. H. FRANSSEN)

In samenwerking met de heer J. L. KOERT van de S.N.Ui.F. werd een proefveld aangelegd ter bestrijding van het rupsje van de preimot (*Acrolepia assectella* ZELL.). Van de middelen die zijn toegepast gaf Folidol in een dosering van 400 gram werkzaam bestanddeel per hectare het beste resultaat. Het middel Gusathion, dat zeer effectief is tegen de uieboorsnuitkever (*Ceuthorrhynchus suturalis* FABR.), was niet bijzonder werkzaam tegen genoemd rupsje.

GRANEN

Tripsen in granen (project 3-4-5, Dr. C. J. H. FRANSSEN en W. P. MANTEL)

Evenals de meeste andere cultuurplanten hebben ook de granen tal van vijanden, behorende tot de meest uiteenlopende diergroepen. Wat de insekten betreft, kunnen de tripsen buitengewoon talrijk zijn in het graan. Desondanks weten wij zeer weinig van de eventuele schade, die zij kunnen aanrichten. In het buitenland lopen de meningen omtrent hun economische betekenis sterk uiteen en in de Nederlandse litera-

Methode van toepassing II *Method of application II*	Hoeveelheid per are concentratie *Amount per 100 sq.m.; concentration*	Hoeveelheid actieve stof/are bij 2e toepassing *Amount of active ingredient per 100 sq.m. at second application*	Gemiddeld % aantasting *Average % attack*			
			na 3½ maand *after 3½ months*		na 4½ maand *after 4½ months*	
			enkele dosering *single dosage*	dubbele dosering *double dosage*	enkele dosering *single dosage*	dubbele dosering *double dosage*
–	–	–	5	79		
–	–	–	74	62		
–	–	–	0	0	2,3	0,5
nabehandeling op het gewas *(foliage pray)*	10 l; 1%	20 g	0	0,5	0,2	2,3
nabehandeling op het gewas *(foliag spray)*	10 l; 1%	20 g	0	9	0	0,5
			77	77		
nabehandeling op het gewas *(foliage spray)*	10 l; 1%	20 g	65	81		
			94	94		

tuur is zelfs zo goed als niets te vinden over de betekenis van de graantripsen. Ook vertoont onze kennis omtrent de levenswijze van de graantripsen nog vele hiaten; de meningen zijn bovendien vaak tegenstrijdig.

Een en ander was aanleiding om een onderzoek in te stellen. De ervaringen, die dr. C. J. H. FRANSSEN en W. P. MANTEL reeds hadden opgedaan bij onderzoekingen over de vroege akkertrips, de erwtetrips, de inventarisatie van de in Nederland voorkomende blaaspoten, waaronder lelietripsen en vlastripsen en de systematiek van de tripsen in het algemeen kwamen hierbij zeer te pas. Vooral het laatste, want hierdoor waren zij in staat om de in graan voorkomende soorten in het veld te onderscheiden.

In Nederland zijn slechts vijf tripssoorten van betekenis. Het zijn *Limothrips cerealium* HAL. (de kleine graantrips), *Limothrips denticornis* HAL. (de grote graantrips), *Haplothrips aculeatus* F. (de roggetrips), *Stenothrips graminum* UZEL (de havertrips) en *Thrips angusticeps* UZEL (de vroege akkertrips).

Limothrips cerealium heeft jaarlijks twee generaties. De volwassen wijfjes van de tweede generatie verlaten de graangewassen na te hebben gepaard met de ongevleugelde mannetjes en begeven zich naar de winterkwartieren: onder de schors van levende en dode bomen, op zolders, tussen mos, vlak onder het grondoppervlak en in de bladscheden van allerlei *Gramineae*. Vroeg in het voorjaar begeven deze tripsen zich weer naar de graangewassen, bij voorkeur wintergranen. Na het houden van een rijpingsvreterij worden de eieren afgezet in het weefsel van de bladeren en de bladscheden; zodra echter aren of pluimen bereikbaar zijn, gaan de tripsen daarop over. De tweede generatie ontwikkelt zich bij voorkeur op de generatieve delen van de plant en zet de eieren voornamelijk in de kafjes af.

De levenswijze van *Limothrips denticornis* gelijkt veel op die van de vorige soort; de twee generaties hebben echter béide een voorkeur voor de vegetatieve delen van de graanplanten.

Haplothrips aculeatus heeft slechts één generatie per jaar, waarvan zowel de wijfjes als de mannetjes buiten de graanvelden overwinteren. De eieren worden niet in het planteweefsel afgezet, doch er buiten tegenaan geplakt. Deze soort leeft voornamelijk op de generatieve delen van de graanplanten.

Stenothrips graminum leeft hoofdzakelijk op haver en voedt zich met de generatieve delen van de plant. Deze trips overwintert diep in de grond als volwassen, niet uitgekleurd insekt; zij brengt ook slechts één generatie per jaar tot ontwikkeling.

Thrips angusticeps heeft twee generaties per jaar, nl. één waarvan de volwassen dieren vleugelstompjes hebben en één met volwassen dieren die normaal ontwikkelde vleugels bezitten. De langvleugelige generatie ontwikkelt zich op de vegetatieve delen van de graanplanten; de kortvleugelige voornamelijk op de generatieve delen. Deze trips leeft in tegenstelling met de vorige tripssoort niet op haver.

Bij alle soorten bestaat er verband tussen de ontwikkeling van de graangewassen en het verschijnen van de tripsen en de larven.

Nu er reeds vrij veel bekend is over de levenswijze en de fenologie van de graantripsen, is het mogelijk om te waarschuwen wanneer zal moeten worden gespoten om de tripsen met succes te bestrijden; daarmee is dan de grondslag gelegd voor proeven over de schade, die de graantripsen kunnen aanrichten.

Door de heer P. VAN UDEN werden niet alleen veel tripsen verzameld in granen, doch ook in de winterkwartieren.

Tarwe

Tarwestengelgalmug (Haplodiplosis equestris WAGN.) (project 3-8-9, W. NIJVELDT)

Op verzoek van de P.D. en de R.L.V.D. werd in de omgeving van Duiven, Waspik en Groningen een aantal praktijkpercelen op de aanwezigheid van tarwestengelgalmuglarven onderzocht.

Op de zwaarst besmette percelen werden door de P.D. bestrijdingsproeven opgezet. Van deze percelen hebben wij later weer stengelmonsters genomen om de eiafzetting en de stengelaantasting te bepalen. Er bleek een duidelijk verband te bestaan tussen de dichtheid van de larvenpopulatie in de grond en de later waargenomen stengelaantasting. Veldwaarnemingen wezen uit dat de zaaidatum invloed heeft op de aantastingsgraad. Doordat de galmugvlucht in 1962 tengevolge van het koude voorjaar enige weken later begon dan in 1961, ontsnapten vele op tijd gezaaide percelen zomertarwe aan een sterke aantasting. Laat gezaaide percelen vertoonden daarentegen soms een zware aantasting, die een belangrijke oogstderving ten gevolge had.

Kweekgras bleek een goede waardplant voor de tarwestengelgalmug te zijn. Uit een onderzoek in een boomgaard van de heer E. W. WILLEMSEN te Doornenburg bleek, dat hier overal gallen op kweekgras voorkwamen. Niet of slecht gemaaide terreinen waar veel kweek voorkomt, gelegen in de nabijheid van tarwepercelen, kunnen daardoor als besmettingshaarden fungeren. Het onderzoek van graszaadpercelen op galmugaantasting, waarmee in september 1962 is begonnen, leverde echter nog geen positief resultaat op. Het zal in 1963 worden voortgezet.

Tarweplanten, waarop eieren waren afgezet, werden op het I.P.O.-terrein uitgezet om de duur van het eistadium onder natuurlijke klimatologische omstandigheden na te gaan. Al naar de temperatuur schommelde de duur van het eistadium tussen negen en twintig dagen. Uit kweekproeven is gebleken, dat één wijfjesmug ongeveer drie-

honderd eieren kan leggen en dat zij deze eieren over verscheidene planten verdeelt.

Laboratoriumproeven werden opgezet om de invloed van bepaalde temperaturen op het uitkomen van de muggen te onderzoeken. Bij constante temperaturen beneden 11 °C blijkt geen verpopping plaats te vinden. Zodra deze temperatuurgrens blijvend werd overschreden, kon de normale ontwikkeling tot mug doorgaan.

De vluchtperiode werd op het I.P.O.-terrein door middel van depotwaarnemingen en bij Doornenburg (G.) en Overschild (Gr.) door middel van vangbakwaarnemingen in het veld geregistreerd. Bovendien stonden bij Doornenburg in 1962 voor het eerst een gele en een witte vangschaal opgesteld. Uit de fenologische waarnemingen bleek, dat er één vluchtperiode was; deze begon in Wageningen en Doornenburg op 22 mei, dus bijna drie weken later dan in 1961. De oorzaak hiervan was het koude voorjaarsweer. Na 4 augustus werden geen muggen meer gevangen. In Overschild begon de vlucht ongeveer veertien dagen later; de waarnemingen konden hier echter niet tot het einde worden voortgezet, omdat het perceel hiervoor te afgelegen was. De resultaten van de vangschalen waren bevredigend en stemden over het algemeen met die van de vangbakken overeen. Tussen de vangsten in de gele en de witte schaal bestond weinig verschil.

Uit grondmonsteronderzoek bleek wederom het grote belang van een ruime vruchtwisseling. Op het in 1960 zwaar aangetaste perceel van de heer WILLEMSEN te Doornenburg was in 1961 haver en waren in 1962 suikerbieten geteeld. De larvenpopulatie is hierdoor zo sterk verminderd, dat in 1963 zonder enig risico zomertarwe kan worden gezaaid.

VOEDERGEWASSEN

Klaver

Klaverziekten (algemeen project, Dr. G. KOOISTRA)

Al jaren tracht men te ontdekken waarom, vooral op zandgrond, het witte klaverbestand in graslanden en kunstweiden achteruit gaat. Hierbij deed zich de vraag voor, of parasieten de oorzaak konden zijn. Om dit te bestuderen werd in 1955 de Werkgroep „Klaverziekten" opgericht onder voorzitterschap van dr. J. G. TEN HOUTEN. Dr. ir. A. M. VAN DOORN, ir. J. H. VAN EMDEN en dr. ir. J. W. SEINHORST werkten in hun vakgebied over dit klaverprobleem (zie I.P.O.-jaarverslagen 1957, 1958, 1959 en 1961). Zij kwamen tot de conclusie, dat het zeer te betwijfelen is, dat parasitaire grondschimmels of aaltjes de primaire oorzaak van het verdwijnen van klaver zouden zijn. Hetzelfde geldt voor virussen (persoonlijke mededelingen van prof. dr. ir. J. P. H. VAN DER WANT en dr. ir. L. BOS) en voor galmuggen (W. NIJVELDT, artikel ter perse). Tegen het eind van 1961 werd aan springstaarten als mogelijke oorzaak van deze ziekte gedacht. Deze gegevens leidden tot de veronderstelling, dat vertegenwoordigers van de grondfauna (springstaarten of aaltjes) door knagen, steken of zuigen de klaverwortels zouden beschadigen en op deze manier invalspoorten maken voor de aanwezige grondschimmels, welke dan de planten dermate kunnen aantasten, dat de klaver afsterft.

Combinaties van schadelijke organismen

Over de bovenbedoelde schadelijke invloed van een combinatie van grondfauna en -flora is een proef gedaan in de kas. Een moeilijkheid was, welke organismen hiervoor in aanmerking moesten komen. Van de door ir. VAN EMDEN uit klaver geïsoleerde

grondschimmels werden soorten van de volgende genera gebruikt: *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Tubercularia*, *Cylindrocarpon* en *Fusarium*. Ze zijn gekweekt op een steriel grond-havermeelmengsel en daarna goed door de potgrond gemengd, waarin klaverplantjes groeiden. De schimmels zelf bleken geen schade te veroorzaken; om de klaver te benadelen hebben ze vermoedelijk invalspoorten nodig. Om dit na te gaan werden aan de grond in een aantal potten honderd tot honderdvijftig springstaarten van de soort *Folsomia quadrioculata* TULLBERG toegevoegd. Het resultaat was, dat de klaver in de potten met springstaarten èn schimmel eerder beter groeide dan slechter, zoals werd verwacht. Deze combinatie van schimmels en springstaarten is dus niet schadelijk, maar er kunnen andere combinaties zijn, die wel schade veroorzaken.

Collembola[1]) in de kas en in het weiland

Een onderzoek wees uit, dat de in de kassen voorkomende springstaarten niet of vrijwel niet worden gedood door wekelijkse phosdrin bespuitingen en evenmin door de kassen uit te roken. In de kassen werd hoofdzakelijk *Folsomia quadrioculata* TULLBERG aangetroffen en verder nog enkele exemplaren van *Sminthurinus trinotatus* AXELSON en in de winter vrij veel van een aan *Onychiurus bicampatus* GISIN verwante soort. Ze komen op gras en klaver voor, maar hebben een voorkeur voor het laatstgenoemde gewas. In de omgeving van Wageningen werd regelmatig op drie vier jaar oude kunstweiden de collembolenfauna onderzocht en geteld. Op twee van deze weiden was het klaverbestand teruggelopen tot enkele procenten van het totale gewas; op de derde had de klaver zich gehandhaafd op ongeveer 30%. De aantallen collembolen vielen tegen; zij daalden van ongeveer tweehonderd per 1 grond in mei tot meestal minder dan twintig per 1 grond in november. Deze springstaarten behoorden tot de volgende soorten: *Anurida-*, *Folsomia-*, *Friesia-*, *Hypogastrura-* en *Isotoma*-soorten, *Odontella armata* AXELSON, *Onychiurus bicampatus* GISIN of een verwante soort en *Sminthurinus*-soorten. Een duidelijk beeld van de schadelijkheid van deze collembolen werd niet verkregen; dit komt wellicht doordat in de omgeving van Wageningen ter vergelijking geen kunstweide bekend is, waar de klaver op het ogenblik bezig is te verdwijnen.

In vervolg op de eerder beschreven proef met springstaarten en schimmels werden in glazen cuvetten klaver- of grasplantjes gezet in ± 6 ml gestoomde potgrond; hieraan werden vijftig levende *Folsomia*-springstaarten toegevoegd al of niet in combinatie met schimmels behorende tot de geslachten *Fusarium*, *Rhizoctonia* of *Cylindrocarpon*. Microscopische waarnemingen toonden aan, dat de springstaarten zich goed ontwikkelden en veel schimmels vraten. Vrij spoedig echter trad voedselgebrek op; ze begonnen toen ook aan de klaverwortels te knagen, bij voorkeur aan dode en/of aan afstervende wortels, later ook aan goed levende, waarbij ze dan het schorsgedeelte geheel kunnen wegknagen. Toch verhinderen ze daarbij blijkbaar de grondschimmels om door de wonden binnen te dringen. Een publikatie hierover is in voorbereiding.

Aaltjes

In een kas is ook een proef genomen over de invloed van aaltjes bij gemengde teelt. Aan de potgrond zijn telkens tweehonderd cysten (± 8000 larven) van *Heterodera trifolii* GOFFART toegevoegd. Het was de bedoeling om na te gaan of er aaltjesschade optreedt en zo ja bij welke verhouding van gras en klaver dit begint. Tevens is onder-

[1]) De determinaties werden verricht door de heer W. N. ELLIS, wien wij daarvoor gaarne dank zeggen.

zocht of er vermeerdering van het klavercysteaaltje plaats vindt. Dit laatste bleek inderdaad het geval te zijn. Een duidelijk beeld van de schade werd evenwel niet verkregen. Wel liep het klaverbestand in de herfst en winter vergeleken met gras iets terug, maar dat kan evengoed aan wortelconcurrentie tussen gras en klaver, en bovendien voor de klaver onvoldoende bijverlichting worden toegeschreven.

DD-effect

In een mededeling van het I.B.S. (no. 177 van ENNIK, KORT, VAN DOORN en LEUSINK, 1962) wordt vermeld, dat het nematicide DD een gunstig effect heeft op de klavergroei. Nu doodt DD aaltjes (zoals het klavercysteaaltje), maar het is niet waarschijnlijk, dat het afsterven van de aaltjes de enige oorzaak van de betere klavergroei is.

Een potproef in de kas leverde het duidelijke bewijs, dat in gestoomde grond bij een mengsel Engels raaigras/klaver één op één óók een DD-effect, zoals bovenbeschreven optreedt. Deze grond was bij het afbreken van de proef nog nagenoeg vrij van parasieten, zodat de invalspoorten-theorie hier ook niet opgaat. Het is mogelijk, dat DD hier de groeivoorwaarden van de witte klaver heeft verbeterd in vergelijking met die van het Engels raaigras, zodat de klaver zich daardoor goed kon handhaven. Een publikatie hierover wordt voorbereid.

Wortelconcurrentie

In andere proeven (publikatie ter perse) is gebleken, dat er een concurrentiestrijd heerst tussen klaver en gras onder invloed van schadelijke wortelexudaten. Onder de in de kassen van het I.P.O. heersende omstandigheden is het gewas klaver op de daar gebruikte grond altijd in het nadeel. Het zou dus zeer wel mogelijk zijn, dat het verdwijnen van klaver in graslanden en kunstweiden op zandgrond ook wordt veroorzaakt door wortelconcurrentie. Of en in hoeverre parasieten daarbij nog invloed hebben, kon nog niet worden vastgesteld.

Slotconclusie

Een parasitaire oorzaak voor het verdwijnen van klaver uit graslanden en kunstweiden is dus nog niet aangetoond. Het staat wel vast, dat wortelconcurrentie tussen klaver en gras een rol speelt; klaver wordt in de groei nl. belemmerd door wortelexudaten van gras.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE VIROLOGISCHE AFDELING

ALGEMENE ONDERZOEKINGEN OVER PLANTEVIRUSZIEKTEN

Virusziekten van vlinderbloemigen (project 2-13-4, Dr. Ir. L. BOS)
(Zie voor dit project ook onder de landbouwgewassen erwt en klaver)

Verzameling geïdentificeerde virussen. Reeds enige jaren wordt bij het inventarisatie- en identificatieonderzoek over virusziekten van vlinderbloemigen gewerkt aan het aanleggen van een verzameling van de geïdentificeerde virussen. Dit is ook van grote betekenis voor het virusonderzoek in het algemeen. Later opnieuw gevonden virussen of isolaties van dezelfde virussen kunnen dan ten allen tijde worden vergeleken met het oorspronkelijk beschreven zgn. typemateriaal. Bij bewaring van de virussen in levende planten in de kas bestaat voortdurend gevaar voor vermenging en „mutatie". Daarom worden de virussen geconserveerd op de eenvoudige wijze, toegepast bij de opbouw van de „American Type Culture Collection", volgens welke virusbevattend plantemateriaal bij lage temperatuur boven een wateronttrekkend middel wordt gedroogd. In het afgelopen jaar is de verzameling, waarvan de oudste isolaties van 1958 dateren, getoetst op aanwezigheid van actief virus. Alle 21 virusisolaties bleken nog actief te zijn.

Inventarisatie-onderzoek. In het kader van het inventarisatie-onderzoek zijn talrijke monsters van zieke, meestal vlinderbloemige plantesoorten getoetst op virusbesmetting. Verscheidene van deze monsters werden onderzocht op verzoek van de N.A.K. voor Landbouwzaden en Aardappelpootgoed, de N.A.K. voor Groente- en Bloemzaden, het P.A.W., de P.D. en de afd. Resistentieonderzoek van het I.P.O. Vele erwtemonsters hadden betrekking op mogelijke besmetting met vroege-verbruiningsvirus. Dit jaar werden geen bijzondere, voor ons land onbekende virussen aangetroffen.

Virus en meristematisch weefsel (project 2-9-2, Mej. drs. F. QUAK)

Resistentie van meristematisch weefsel tegen virusinfectie. Het onderzoek over callusweefselculturen, dat gedurende een jaar bij dr. HILDEBRANDT en dr. RIKER te Madison, Wisc. werd verricht, is op het I.P.O. voortgezet. Het is gebleken, dat een weefselsuspensie in vloeibaar milieu zonder opzettelijke verwonding kan worden geïnfecteerd met TMV. In verband met het probleem van het bestaan van resistentie bij meristematische cellen is het van belang te weten of jonge dan wel oude cellen het virus opnemen. De geïnfecteerde en niet geïnfecteerde cellen van plantaardige weefselculturen zijn niet van elkaar te onderscheiden in tegenstelling tot die van dierlijke weefselculturen. Daarom wordt nagegaan in hoeverre het gebruik van TMV, dat met C^{14} is gemerkt, uitkomst kan brengen. Daar de interpretatie der gemaakte microautoradiogrammen moeilijkheden met zich meebrengt, kunnen nog geen conclusies worden vermeld van proeven die in samenwerking met de heer J. P. W. NOORDINK zijn genomen (zie project 9-1-3).

Inoculatie van topmeristemen. Hoewel de uitkomsten der proeven met callusweefsel in vloeibaar milieu nog geen definitieve conclusie toelaten, is het wel waarschijnlijk, dat bij de meristematische cellen in dergelijke culturen geen absolute resistentie tegen virusinfectie bestaat. De vraag rijst nu of topmeristemen van intacte planten wèl resistent zijn en of een dergelijke resistentie ten grondslag ligt aan het virusvrij zijn van deze meristemen. Om dit na te gaan werden inoculatieproeven uitgevoerd

o.a. met „donkerspruiten" van knollen van X-virusvrije Eersteling. De inoculatie van het blootgelegde meristeem vond plaats met een haar van glaswol, waarop met een spoortje lak enkele carborundumkorrels 600 mesh waren aangebracht. Na verloop van vier weken werden de plantjes serologisch op de aanwezigheid van X-virus getoetst. Het virus kon niet worden aangetoond. De proeven zullen worden herhaald en uitgebreid door een ander virus en andere plantesoorten te gebruiken.

Ultramicrotomie. In samenwerking met mej. drs. C. VAN DER SCHEER, Stichting Landbouw Fysisch-Technische Dienst, werden uiterst dunne coupes van aardappelmeristemen vervaardigd, waarvan de elektronenmicroscopische opnamen op vele plaatsen plasmodesmen te zien gaven. Ook in het meristeem komen dus protoplasmatische verbindingen voor, waarlangs virus het vegetatiepunt zou kunnen bereiken. Dat dit desondanks niet gebeurt moet dus een andere oorzaak hebben dan het ontbreken van toegangswegen tot het vegetatiepunt.

Voor meristeemcultuur van aardappelen, zie project 2-9-3 (mej. drs. F. QUAK) onder landbouwgewassen en voor meristeemcultuur van anjer en andere bloemisterijgewassen, zie onderzoek 2-9-4 (mej. drs. F. QUAK) onder bloemisterijgewassen.

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Aardbei

Voor dit onderzoek zij verwezen naar project 3-2-1, dr. H. J. DE FLUITER (blz. 53).

Bes

Virusziekten van bessen (project 2-10-2, F. A. VAN DER MEER)

Lepelblad van rode bes. In een laboratoriumproef met *Chenopodium quinoa* als waardplant werd overtuigend aangetoond dat het lepelbladvirus wordt overgebracht door aaltjes. In deze proef zijn alle aaltjes uit een monster besmette grond gebruikt. Het is dus nog niet duidelijk welk aaltje het virus kan overbrengen.

Een bestrijdingsproef te Blokker, waarin in 1960 een gedeelte van het proefveld met het nematicide DD werd behandeld, leverde hoopvolle resultaten op. Van de zeshonderd stekken, die in maart 1961 op de behandelde vakken zijn uitgeplant, is er geen énkele en van de twaalfhonderd stekken, die op de onbehandelde vakken werden uitgezet, zijn er ruim zevenhonderd ziek geworden.

In augustus 1961 zijn in een gedeelte van een sterk besmette tuin alle zieke struiken gerooid. Op de vrijgekomen plaatsen is de grond daarna behandeld met DD. In maart 1962 is op de behandelde plaatsen opnieuw virusvrij plantgoed uitgeplant. De bedoeling van deze proef is, na te gaan of de oude Bangertse bessentuinen door deze „plantgatenbehandeling" geleidelijk gezuiverd kunnen worden van lepelbladvirus.

Om de vatbaarheid van de verschillende rassen te toetsen waren reeds in 1959 een aantal struiken van de rassen 'Prince Albert', 'Jonkheer van Tets', 'Erstling aus Vierlanden', 'Maarse's Prominent', 'Fay's Prolific' en 'Rondom' uitgeplant in een sterk besmette tuin. In juni werden de planten getoetst op de aanwezigheid van virus door sapinoculatie op *Chenopodium quinoa* (zie jaarverslag I.P.O. 1961, blz. 92). Bij deze toetsing bleek dat alleen het ras 'Rondom' nog geheel vrij was van lepelblad.

In dezelfde tuin waren in 1958 een aantal frambozeplanten gepoot behorende tot zes rassen, omdat toen reeds werd vermoed dat het lepelbladvirus verwant zou zijn met de in Schotland o.a. bij framboos voorkomende grondvirussen zoals het „raspberry

ringspot" virus. Sinds 1959 waren deze planten herhaaldelijk op bovenbeschreven wijze getoetst, doch in mei 1961 bleken alle planten nog steeds vrij te zijn van lepelbladvirus. Bij de laatste toetsing, in april 1962, werd evenwel in een aantal planten toch lepelbladvirus aangetoond. Geen dezer planten vertoont echter tot nu toe enig symptoom. Wanneer men in Schotland frambozen plant op percelen die besmet zijn met „raspberry ringspot" virus, dan vindt in het eerste jaar van de groei een sterke infectie plaats, die gepaard gaat met ernstige symptomen. Deze gegevens doen vermoeden dat frambozen vatbaarder en gevoeliger zijn voor het „raspberry ringspot" virus dan voor lepelbladvirus. Serologisch zijn beide virussen echter volkomen identiek (zie project 2-16-2, D. Z. MAAT).

Een nieuw virus bij het rode besseras 'Maarse's Prominent'. Dit in het vorig jaarverslag (blz. 93) reeds beschreven virus werd nu ook geïsoleerd uit het ras 'Jonkheer van Tets' en wel van drie verschillende bedrijven. Het betrof echter in alle gevallen slechts enkele struiken. De symptomen die het virus op dit ras veroorzaakt zijn minder opvallend dan de verschijnselen op 'Maarse's Prominent'. Hoewel het virus zich vrij goed laat vermeerderen op tabak, mislukten tot nu toe de pogingen om het virus zelf te identificeren.

Brandnetelblad bij het rode besseras 'Rondom'. De entproeven op zwarte bes die in het vorig verslag werden vermeld hebben geen resultaat opgeleverd als gevolg van een vrij ernstige aantasting door snuitkevers, waardoor een groot gedeelte van de geënte planten dood ging. De proeven zijn dit jaar op grote schaal herhaald.

Tot voor kort werden per aanplant slechts enkele zieke struiken gevonden en waren er geen verschijnselen, die er op wezen, dat enige verspreiding optrad binnen die aanplantingen. In een jonge 'Rondom'-aanplant in Grootebroek (N.H.) zijn deze zomer echter wel aanwijzingen gevonden voor een snelle verspreiding van het virus. Deze aanplant werd in 1961 en 1962 geheel in kaart gebracht. De waarnemingen worden voortgezet.

Nerfvergeling van rode bes. Pogingen, om het virus langs mechanische weg over te brengen op kruidachtige planten, zijn tot nu toe alle mislukt. De proeven worden voortgezet. Er zijn aanwijzingen dat zaailingen van het ras 'Jonkheer van Tets' onder bepaalde omstandigheden als indicator voor het virus kunnen dienen.

Uit de in 1961 uitgevoerde infectieproeven bleek, dat nerfvergeling behalve door de bloedblaarluis *(Cryptomyzus ribis)* ook door op bessen levende luizen van het geslacht *Aphis* wordt overgebracht. In 1962 zijn deze infectieproeven op grote schaal herhaald en werden meer op bessen levende luizesoorten in de proeven betrokken. Alle gebruikte soorten zijn tevoren op naam gebracht door de heer D. HILLE RIS LAMBERS.

Knoploosheid van rode bes. Reeds in het jaarverslag over 1958 (blz. 102) werd gewezen op het voorkomen van knoploosheid, een verschijnsel dat doet denken aan een virusziekte. De afwijking is zeer schadelijk bij het ras 'Fay's Prolific', vooral als dit aan draad wordt geteeld. Het ras is vrijwel voor 100% besmet. Er komt echter in alle Fay's-aanplantingen verschil in de mate van aantasting voor; sommige struiken krijgen zelfs een dwergachtig voorkomen. Over de oorzaak van knoploosheid is tot nu toe niets bekend. De waarnemingen en proeven worden voortgezet.

Framboos

Bestudering van virusziekten van framboos en toetsing N.A.K.-B-klonen op virus (project 2-10-1, F. A. VAN DER MEER)

De virusvrije klonen van de verschillende rassen werden in stand gehouden en opnieuw getoetst.

Van twee nieuwe rassen, nl. 'Emperator' en 'Jochems Roem', die via de N.A.K.-B werden ontvangen voor toetsing op virus, bleken alle planten te zijn geïnfecteerd. Van deze beide rassen werd ook een aantal planten met warmte behandeld, om virusvrij materiaal te verkrijgen.

Evenals vorig jaar bestond er ook dit jaar bij de kwekers weinig belangstelling voor virusvrij plantmateriaal. Alleen van het ras 'Schönemann' zijn via de N.A.K.-B zeshonderd virusvrije opgepotte plantjes aan een aantal kwekers geleverd.

Voor lepelbladvirus van bes en „raspberry ringspot" virus bij framboos, zie project 2-10-2, F. A. VAN DER MEER, onder bes.

Kers

Eckelraderziekte (project 2-12-1, mej. drs. H. J. PFAELTZER)

Kersezaailingen, welke in 1958 waren geïnoculeerd met een in kruidachtige waardplanten instandgehouden isolatie uit Eckelraderzieke kers, vertoonden reeds in 1959 olievlekken en bladmisvorming (zie jaarverslag 1959, blz. 105 en fig. 14). Ook in 1962 werden behalve deze primaire symptomen nog geen andere, zoals de karakteristieke enaties en rozetten, waargenomen. Inoculaties van het blad en injecties in de stam met een viertal nieuwe virusisolaties bij zaailingen van *Prunus avium*, *P. cerasus* en *P. serotina* waren van te recente datum om symptomen ten gevolge te hebben. De gebruikte isolaties waren vooraf vermeerderd in kruidachtige planten en gedeeltelijk gezuiverd.

Op grond van serologisch onderzoek (zie project 2-16-2, D. Z. MAAT) mag thans worden aangenomen dat het voor bovengenoemde inoculaties in 1958 gebruikte virus een stam is van het in Engeland en Schotland voorkomende „raspberry ringspot" virus. Inmiddels hebben onderzoekers in East Malling door middel van infectieproeven met afzonderlijke virussen en met mengsels aangetoond, dat voor het tot stand komen van typische Eckelrader- en „rasp leaf"-symptomen behalve het „raspberry ringspot" of een verwant virus nog een tweede virus nodig is en wel een „necrotic ringspot" virus. Dit laatste virus kan volgens de literatuur met zaad en stuifmeel overgaan en komt zeer algemeen voor. Waarschijnlijk komen deze kringvlekkenvirussen ook in Nederland voor.

Vermoedelijk is een nematode vector voor de „raspberry ringspot" viruscomponent van de Eckelraderziekte. In Groot Brittannië is reeds aangetoond, dat het „raspberry ringspot" virus wordt overgebracht door *Longidorus elongatus*. Dr. SEINHORST heeft inmiddels in grondmonsters uit besmette boomgaarden een *Longidorius*-soort gevonden. Vervolgens zijn infectieproeven opgezet met vijftien jonge *P. avium*- en vijf *P. mahaleb*-zaailingen. Aan de grond waarin deze planten in plastiekzakjes groeiden werden aaltjes, afkomstig uit besmette boomgaardgrond toegevoegd. De resultaten zijn nog niet bekend.

Om de betekenis van *Prunus incisa* als kerseonderstam na te gaan werd reeds eind 1959 een proef opgezet met het doel de vatbaarheid van deze soort met die van de tot dusver gebruikelijke onderstam, nl. de Limburgse boskriek *(P. avium)* te vergelijken (zie jaarverslag I.P.O. 1960, blz. 93). Van beide soorten werden honderd zaailingen door uitplanten in een zieke boomgaard blootgesteld aan natuurlijke infectie. In 1960 werden van beide groepen van honderd bovendien 33 boompjes door middel van bastenting geïnoculeerd. In mei 1962 was de situatie als volgt. Van de 33 *P. incisa* met bastent waren 24 ziek, 7 symtoomloos en 2 dood, en van de 67 *P. incisa* zonder bastent 8 ziek, 57 symptoomloos en 2 dood. Van 33 *P. avium* met bastent waren 30 ziek, 1 symptoomloos en 2 dood en van de 67 *P. avium* zonder bastent 24 ziek, 41 symptoomloos en 2 dood. Statistische bewerking van deze gegevens door de heer VAN DEN

ANKER leidde tot de conclusie dat *P. incisa* wel vatbaar is voor de Eckelraderziekte, maar minder dan de Limburgse boskriek. Van alle *P. incisa*-boompjes gaven er slechts enkele bij inoculatie met sap op *Chenopodium quinoa* infectie. Deze toetsmethode is dus ongeschikt om elke virusbesmetting aan te tonen.

Tijdens een studieverblijf in het „Scottish Horticultural Research Institute Mylnefield" te Invergowrie bij Dundee, Schotland, werd een antiserum bereid tegen „cherry leaf roll" virus. Dit virus komt ook in Nederland voor, maar de mate van verspreiding is niet bekend.

Aan het onderzoek over virusziekten van kers werkte mej. C. M. STRIJLAND, studente aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, enige tijd mee. In een oriënterend onderzoek heeft zij kersebomen op aanwezigheid van virus getoetst door middel van sap-inoculatie op *C. quinoa*. Vermoedelijk is nl. een groot deel der Nederlandse kersebomen met één of meer, vaak latent voorkomende virussen besmet. Het is echter nog niet zeker of alle virussen wel op kruidachtige planten zijn over te brengen en verder is het percentage van slagen van de overbrenging met sap niet bekend. Bovendien zijn de symptomen in deze toetsplanten zelden specifiek. In het voorjaar werd sap van nog gesloten knoppen, ontdaan van hun knopschubben, als inoculum gebruikt. Later in het seizoen diende sap van bladeren hiertoe. Sommige bomen werden met beide soorten inoculum getoetst. In het algemeen leken bladeren een beter inoculum te leveren dan knoppen. In totaal werden 140 bomen van verschillende rassen en herkomsten uit de omgeving van Wageningen en Elst getoetst.

Pitvruchten

Virusziekten in appel en peer (project 2-12-2, Mej. drs. H. J. PFAELTZER)

Voor de isolatie van virussen van vruchtbomen ten behoeve van een nauwkeurige identificatie is het van groot belang te beschikken over kruidachtige waardplanten.

Bij het onderzoek naar deze waardplanten voor virussen van appel en peer is allereerst gebruik gemaakt van *Chenopodium quinoa* en van *Sesbania exaltata*, waarop vorig jaar reeds met enig succes virus was overgebracht (jaarverslag I.P.O., 1961, blz. 98).

Daarnaast zijn *Cassia alata*, *Chelidonium majus*, *Chenopodium amaranticolor*, *C. foetidum*, *Cyamopsis tetragonoloba*, *Digitalis purpurea*, *Lathyrus spec.*, *Solanum nigrum*, *Tithonia speciosa*, *Viola tricolor*, balsemien, komkommer, kruizemunt, muur en 'White Burley' tabak onderzocht. Van bomen waarvan bekend was, dat ze symptomen hadden vertoond, werden knoppen en bladeren getoetst. In verband met de eventuele aanwezigheid van latente virussen werd tevens materiaal van bomen zonder syptomen gebruikt.

In drie monsters knoppen en bladeren van peer met stenigheid werd geen virus aangetoond. Uit 8 van de 25 monsters van het pereras 'Beurré Hardy' met kringvlekkenmozaïek werd een virus geïsoleerd, dat alleen op *C. quinoa* lokale en systemische symptomen teweegbracht. Veertien monsters van symptoomloze bomen gaven geen reactie. 26 Appelbomen ('Glorie van Holland', 'Schone van Boskoop' en 'Golden Delicious') met ruwschilligheid leverden 24 isolaties die ook op *C. quinoa* lokale en systemische vlekken veroorzaakten. Ook de isolaties uit vijf van de zes symptoomloze bomen van het ras 'Schone van Boskoop' veroorzaakten deze vlekken op *C. quinoa*. Daar *C. quinoa* dus op virus uit kringvlekkenmozaïekzieke peer op dezelfde wijze reageerde als op virus uit ruwschillige èn symptoomloze appel is het waarschijnlijk, dat het hier gaat om het kringvlekkenmozaïekvirus van peer. Dit virus is volgens recent Engels onderzoek te East Malling verwant aan het „chlorotic leaf spot" virus van

appel. Dit laatste virus komt bij appel latent voor en ontleent zijn naam aan de verschijnselen op het indicator-appelras R 12740-7A. Om deze verwantschap na te gaan werd een virusisolatie uit peer en één uit appel gedeeltelijk gezuiverd en geïnjicieerd in twintig appel- en twintig perezaailingen. De resultaten worden volgend jaar verwacht.

Ter verkrijging van virusvrij materiaal van appel- en pererassen, die tot nu toe voor 100% met bepaalde virussen zijn besmet, is als een eerste poging een warmtebehandeling aan materiaal van peer met kringvlekkenmozaïek gegeven.

Serologie van virusziekten in fruitgewassen (project 2-16-2, D. Z. MAAT)

In het afgelopen jaar werd hoofdzakelijk aandacht besteed aan het lepelbladvirus van rode bes en aan het virus, dat verband houdt met de Eckelraderziekte van de kers.

Na het serologisch onderzoek in kwalitatief opzicht (zie jaarverslag I.P.O. 1961, blz. 90 en 91), werd dit jaar nagegaan of er misschien kwantitatieve serologische verschillen bestaan tussen het lepelblad-virus, het „raspberry ringspot" virus en een aantal virusisolaties uit kersen met Eckelraderziekte. Hiertoe werden antisera bereid tegen een isolatie van het Schotse „raspberry ringspot" virus en tegen twee virusisolaties uit Eckelraderzieke kers. Met geen van deze antisera konden kwantitatieve serologische verschillen tussen het lepelbladvirus en het „raspberry ringspot" virus worden aangetoond. Wel bleken de isolaties uit Eckelraderzieke kers in dit opzicht duidelijk serologisch te verschillen, zowel met de twee genoemde virussen als onderling. Toch dienen deze isolaties te worden beschouwd als stammen van het „raspberry ringspot" virus.

GROENTEGEWASSEN

Erwt

Voor het onderzoek over virusziekten van erwt, zie onder Landbouwgewassen.

Tomaat

Virusziekten van groentegewassen (project 2-18-1, Ir. TH. B. RAST, sinds 1 juli 1962)

Met het onderzoek naar mogelijkheden ter bestrijding van virusziekten in tomaat werd een begin gemaakt. De aandacht zal zich moeten richten op het ingrijpen in de epidemiologie van de betrokken ziekten en op de veredeling op resistentie. Voor beide vormen van bestrijding dienen we in de eerste plaats de aanwezige virussen nauwkeurig te kennen. Tot de belangrijkste virusziekten behoort het tomatemozaïek veroorzaakt door tabaksmozaïekvirus (TMV). Een eerste probleem hierbij is het bestaan van vele vormen van dit virus, die van elkander verschillen, zowel in effect op het gewas als in epidemiologie. Op grond van recente buitenlandse gegevens (ALEXANDER, BROADBENT, MCNEILL en anderen) mag men aannemen dat de vele bij tomaat voorkomende stammen tot twee typen behoren, nl. het overwegend bij dit gewas voorkomende „tomaattype" en het meer incidenteel voorkomende „tabakstype". Het is nu noodzakelijk de in Nederland optredende stammen te isoleren en nader te karakteriseren om ze, mede aan de hand van genoemde buitenlandse gegevens, te kunnen onderscheiden.

Een eerste mogelijkheid hiertoe levert het gebruik van zgn. differentiële waardplanten. Met een selectie van *Nic. tabacum* var. 'White Burley' kan men sedert enkele jaren het tabakstype van het tomaattype-TMV onderscheiden; stammen van het tomaattype reageren hierop met lokale necrotische vlekken. Ook met behulp van *N. rustica* kan men beide typen uit elkaar houden. Deze plant reageert op het tabakstype-TMV

met een systemische necrose, die de plant soms doet afsterven, en op het tomaattype-TMV slechts met lokale necrotische vlekken op het geïnoculeerde blad. Tussen twee isolaties van het tabakstype-TMV werden op *N. rustica* verschillen in virulentie waargenomen.

Het gegeven uit de literatuur dat ook *Petunia hybrida* var. *nana compacta* bruikbaar is konden wij bevestigen. Deze variëteit reageert op het tabakstype met mozaïek en bladmisvorming. Het tomaattype veroorzaakt aanvankelijk op het geïnoculeerde blad lokale necrotische vlekken, die zich naderhand via de hoofdnerven en de bladsteel tot in de stengel uitbreiden en het afsterven van de plant tot gevolg kunnen hebben.

Voor de isolering van TMV-stammen werd de „single local lesion"-methode toegepast. Van de lokale necrotische vlekken, welke op *N. glutinosa* ontstaan als gevolg van sapinoculatie met TMV wordt een aantal uitgeprepareerd en het in iedere vlek aanwezige TMV afzonderlijk vermeerderd op een systemisch reagerende waardplant. Door toetsing op één van de bovengenoemde differentiële waardplanten kan vervolgens de aanwezigheid van het tabakstype dan wel het tomaattype-TMV worden vastgesteld. Op deze wijze is de op het Proefstation te Naaldwijk van tomaat op tomaat in stand gehouden collectie isolaties onderzocht. Deze zijn gekarakteriseerd door verschillende symptomen zoals mozaïek, geelmozaïek („geelblad"), naaldbladigheid („naaldblad") en necrotische streping („streep"). Uit een tomateplant met geelmozaïek werden isolaties van het tomaattype-TMV verkregen, die met een groen- of een geelmozaïek reageren op gewone 'White Burley'-tabak. Uit een plant met verschijnselen van „streep" werden twee isolaties verkregen ook van het tomaattype-TMV, die echter met een afwijkend groenmozaïek reageren op 'White Burley'-tabak. Tenslotte werd uit een plant met naaldbladigheid een isolatie verkregen, die, voor het tomaattype-TMV ongewone, bladmisvormingen veroorzaakt bij 'White Burley'-tabak.

Peen

Voorjaarsziekte (project 2-2-2, Drs. J. M. M. VAN BAKEL)

De in 1962 opgezette proef heeft geen enkel resultaat opgeleverd omdat de ziekte niet is opgetreden. Dit moet wellicht worden toegeschreven aan het koude weer, waardoor er vrijwel geen bladluizen voorkwamen.

BLOEMISTERIJGEWASSEN

Anjer

Meristeemcultuur van anjer en andere bloemisterijgewassen (project 2-9-4, Mej. drs. F. QUAK)

Reeds geruime tijd beoefent men bij de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen meristeemcultuur ten behoeve van de Nederlandse anjerkwekers. Er worden regelmatig uit meristemen verkregen anjerplanten geleverd aan kwekers, die tevoren stek van voor hen belangrijke rassen hebben opgezonden. Om de kans van slagen van de meristeemcultuur te vergroten past men op de bewortelde stekken een warmtebehandeling toe, alvorens de meristemen met de bladprimordia te isoleren. Hoewel deze werkwijze zeer bevredigende resultaten oplevert, blijft het teleurstellend, dat een zo gering percentage der geïsoleerde meristemen op de aanbevolen voedingsbodem (gewijzigde „Morel") tot groei komt. Er werd derhalve gepoogd de samenstelling van het medium te verbeteren, o.a. naar aanleiding van gegevens ontleend aan de callus-cultuur.

In een aantal gevallen wijzigde de reactie der meristemen zich. Zo versterkte 2,4-D de vorming van callus, hetgeen echter niet leidde tot ontwikkeling van wortels en spruiten. Chelaten, welke bepaalde metalen, zoals ijzer, beter ter beschikking van de plant doen komen, versterkten aanvankelijk de groei; vrij spoedig echter vergeelden de plantjes, daar waarschijnlijk andere voedingsstoffen uitgeput raakten.

Ook het kweken van meristemen op een in vloeibaar medium staand objectglas met filtreerpapier bleek geen verbetering te zijn.

Er werden vijftien modificaties van de gebruikelijke voedingsbodem beproefd, waarbij verschillende concentraties en combinaties van caseïnehydrolysaat, cocosmelk, 2,4-D, kinetine, adenine, Na-Fe-chelaat en α-NAA toepassing vonden.

De conclusie van dit onderzoek is, dat nog de beste resultaten werden verkregen op de oorspronkelijk aanbevolen voedingsbodem.

Onderzoek virusziekten van anjer (project 2-17-4, Ir. F. A. HAKKAART)

Invloed van anjervirussen op de produktie van Amerikaanse anjers.

Ter demonstratie van de betekenis van het gebruik van door meristeemcultuur verkregen virusvrij anjermateriaal werd een tweejarige proef opgezet om het effect van virussen op groei en produktie van anjers aan te tonen.

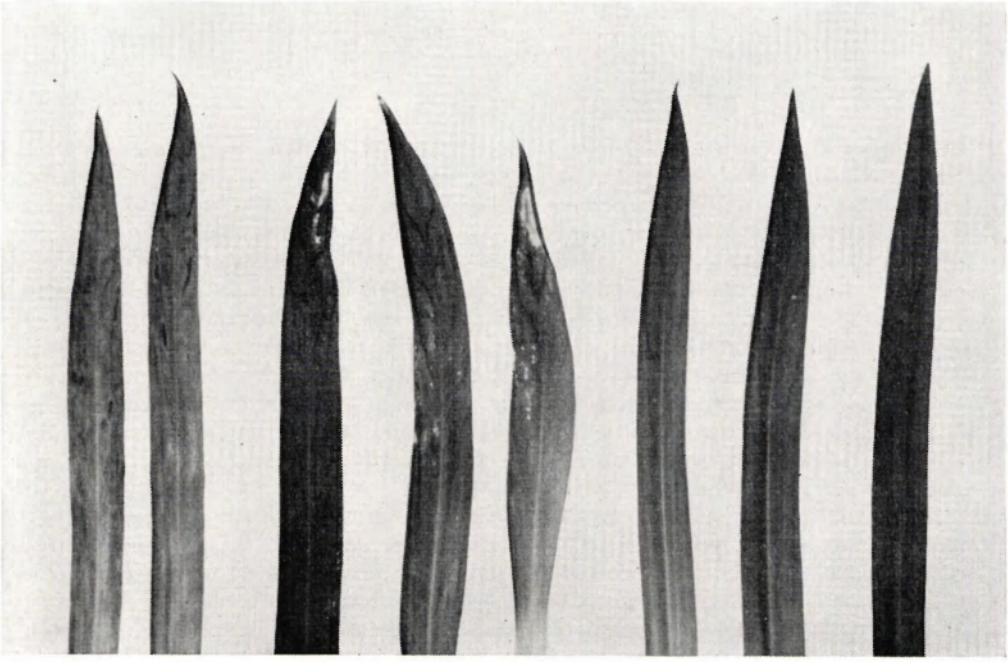


FIG. 11. Virussymptomen bij het anjerras „William Sim" na kunstmatige infectie van door meristeemcultuur verkregen virusvrij materiaal; van links naar rechts: „vein mottle" virus (2 bladeren), „ringspot" virus (3 bladeren) en 3 gezonde bladeren.
Virus symptoms in the carnation variety „William Sim" after artificial infection of virus-free material obtained by means of meristem culture; from left to right: „vein mottle" virus (2 leaves), „ringspot" virus(3 leaves) and 3 healthy leaves.

FIG. 12. Groeivermindering en slechte bloemkwaliteit bij het anjerras 'William Sim', veroorzaakt door het „ringspot" virus. Links: door meristeemcultuur verkregen virusvrij plantmateriaal; rechts: id., maar kunstmatig geïnfecteerd.
Growth reduction and inferior flower quality in the carnation variety 'William Sim', caused by the „ringspot" virus. Left: virus-free plant material obtained by means of meristem culture; right: do, but artificially inoculated.

Hiertoe werd een virusvrije kloon (EE) van het ras 'William Sim', bestaande uit 950 planten, allereerst plant voor plant gecontroleerd op afwezigheid van virussen door toetsing van sap op *Chenopodium amaranticolor*. Daarna werd de partij verdeeld in zes groepen. Deze groepen werden op 9 maart uitgeplant op veldjes in zes herhalingen in een luisdichte kas. Elk veldje bevatte 24 planten. Om ongewenste contacten te vermijden werden de vakjes ondergronds gescheiden door board en zover uiteen gezet dat de planten ook boven de grond elkaar niet konden raken. Vijf groepen werden vervolgens geïnoculeerd met respectievelijk het „carnation mottle" virus, waarmee het handelsmateriaal voor 100% is besmet, het soms voorkomende„carnation ringspot" virus, het minder bekende „vein mottle" virus, het eveneens weinig voorkomende „latent" virus en tenslotte met een combinatie van de eerste twee, nl. „mottle" en „ringspot" virus. Als zevende groep werd een partij E van hetzelfde ras (níet dezelfde kloon) bij de proef betrokken.

De inoculatie met „mottle" en met „ringspot" virus leidde tot infectie van alle planten, zoals na verloop van tijd kon worden aangetoond. Met „vein mottle" virus lukte de inoculatie slechts in ongeveer een derde deel der planten en met „latent" virus in vier planten. De waargenomen ziekteverschijnselen waren als volgt. „Mottle" geeft behalve groeivertraging en vermindering van aantal en kwaliteit der bloemen nog geen andere duidelijke verschijnselen zoals afwijkingen van blad of bloem. „Ringspot" veroorzaakt lichte, vaak necrotisch wordende bladvlekken, dikwijls bladmisvorming (fig. 11 midden), een in de zomer fletsere bloemkleur, groeivertraging en vermindering van aantal en kwaliteit der bloemen, die in de zomer veelal scheuren (fig. 12). „Vein mottle" geeft vooral in de zomer donkere vlekken op jong blad (fig. 11 links), en bloemkleurbreking. „Latent" tenslotte veroorzaakt geen uitwendig zichtbare symptomen.

Uit deze gegevens en vooral uit nauwkeurige opbrengst- en kwaliteitsbepalingen kan worden geconcludeerd dat het „ringspot" virus zeer schadelijk is, en dat het „mottle"-virus eveneens schadelijk is, doordat aantal en kwaliteit der bloemen nadelig worden beïnvloed. Het „ringspot" speelt hier te lande een onbetekenende rol, maar met betrekking tot het „mottle" en andere virussen verdient het aanbeveling bij de vermeerdering uit te gaan van virusvrij materiaal. Alleen het door middel van meristeemcultuur verkregen plantmateriaal voldoet aan deze voorwaarde.

Verspreiding van het „mottle" virus.

Op 26 juni werd een aanvang gemaakt met een proef ter bestudering van de snelheid waarmee het „mottle" virus zich in een virusvrij anjergewas kan verspreiden en van de wijze waarop deze verspreiding tot stand komt. Tevens dient deze proef voor het zoeken naar middelen om verspreiding tegen te gaan. De resultaten van deze proef kunnen eerst in 1963 worden beoordeeld.

Chrysant

Onderzoek virusziekten van chrysant (project 2-17-1, Ir. F. A. HAKKAART)

Bij chrysanten worden in de praktijk een aantal methoden ter bestrijding van virusziekten toegepast. Ze hebben alle betrekking op de moerplanten, waarvan stek wordt gewonnen. De methoden zijn: 1. visuele selectie van moerplanten op afwezig zijn van zichtbare afwijkingen; 2. warmtebehandeling van moerplanten, vooral toegepast ter verwijdering van het „aspermy" virus; 3. combinatie van selectie op het oog der moerplanten en een serologische toetsing op afwezigheid van „aspermy" virus. In een proef met de rassen „Chatsworth" en „Migoli" werden de drie methoden vergeleken.

Hiertoe stelden twee stekkwekers, die op de normale manier selecteren (visueel) en geen bijzondere maatregelen treffen, materiaal ter beschikking. Het met warmte behandelde stekmateriaal werd besteld bij een bekende kweker in Engeland, daar deze behandeling in ons land nog niet werd toegepast. Bij de combinatiemethode werd materiaal genomen van moerplanten, die in 1961 op het oog uit praktijkplanten waren geselecteerd en in dat jaar tevens serologisch waren getoetst op „aspermy" virus. De aldus verkregen planten zijn in vier herhalingen op 27 juni uitgeplant op een proefveldje en onderzocht op het voorkomen van „aspermy" virus, door per veldje acht planten te toetsen op 'White Burley' tabak of op *Nicotiana glutinosa*. Bij de oogst zijn lengtemetingen en gewichtsbepalingen verricht aan drie van de vier herhalingen. Groeieigenschappen, bloemkwaliteit en ziekteaantasting werden beoordeeld door een commissie van zes vooraanstaande chrysantedeskundigen.[1] Deze beoordeling was objectief, daar het materiaal onder nummer was uitgeplant. Bij het ras 'Migoli' trad een kleine complicatie op door het voorkomen van een ziektebeeld, gekenmerkt door zeer bont blad, kleine bloem en slechte groei.

Hoewel het aannemelijk is, dat ook hier een virus in het spel is, kon de oorzaak nog niet worden opgespoord.

Uit de wiskundig verwerkte gegevens valt het volgende te concluderen: Bij het ras 'Chatsworth' blijven de twee partijen, die op de normale manier zijn geselecteerd, in gezondheidstoestand en bloemkwaliteit ver ten achter bij de met warmte behandelde partij èn bij de partij, welke volgens de combinatie van visuele beoordeling en serologie was geselecteerd. Een duidelijk verschil tussen deze twee laatste groepen trad bij

[1] De leden van deze commissie wordt gaarne dank gebracht voor hun medewerking.

dit ras niet op, Bij het ras 'Migoli' bleek dat de derde selectiemethode een duidelijk gezonder nateelt opleverde dan de warmtebehandeling. De ene partij op normale wijze geselecteerde moerplanten van dit ras maakte hier echter eveneens een goede indruk. Het onvoldoende resultaat der warmtebehandeling van het ras 'Migoli' moet zeer waarschijnlijk worden toegeschreven aan de aanwezigheid van het reeds bovengenoemde tweede ziekteagens, dat niet door warmte wordt geïnactiveerd.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Onderzoek naar de vatbaarheid en de gevoeligheid voor virusziekten van de aardappelplant in verschillende stadia van haar ontwikkeling (project 2-1-2, Dr. ir. A. B. R. BEEMSTER, verslag van mej. T. N. TAN in verband met de afwezigheid van dr. BEEMSTER gedurende het gehele verslagjaar).

Het onderzoek naar de invloed van de bemesting op de ouderdomsresistentie (zie jaarverslag I.P.O. 1960, blz. 96 en 1961, blz. 103 en 104) werd uitgebreid tot het Y^N-virus.

Het onderzoek inzake de invloed van fosfaatbemesting op de ouderdomsresistentie tegen het X-virus was in 1961 voortgezet met een proef, waarbij gelijke hoeveelheden fosfaat op verschillende tijdstippen met tussenpozen van twee weken werden toegediend. De nateelt hiervan in 1962 gaf echter een ander resultaat dan die van vorige, met fosfaat uitgevoerde proeven. Het percentage zieke knollen nam door bemesting met fosfaat toe en wel sterker naarmate deze op een later tijdstip werd toegediend.

Om enig inzicht te krijgen in de ouderdomsresistentie tegen het Y^N-virus te velde en in de mate waarin bemesting hierop van invloed kan zijn, werd in 1961 te Hornhuizen in samenwerking met ir. A. J. REESTMAN en de heer A. SCHEPERS van het P.A.W. en dr. ir. J. TEMME van de Ned. Kali Importmij een veldproef opgezet. Het bemestingsschema bestond uit bepaalde combinaties van N, P en K. Op vier tijdstippen met tussenpozen van twee weken werd $^1/_5$ deel der planten geïnoculeerd met sap afkomstig van in de kas opgekweekte Y^N-viruszieke aardappelplanten. Het overblijvende $^1/_5$ deel diende als controle. Twee en vier weken na inoculatie werd de helft van iedere groep gerooid. De knollen werden aan het eind van 1961 en in 1962 onderzocht op het voorkomen van virus door de plantjes, welke waren opgekweekt uit knolstek, te toetsen op A_6-bladeren. Uit de proef bleek, dat verreweg de meeste knolinfecties waren opgetreden als gevolg van de eerste inoculatie. Daar de uitkomsten nog wiskundig moeten worden verwerkt, en het veld- en kasonderzoek nog niet is afgelopen, zullen over de praktische betekenis der proefresultaten later mededelingen volgen.

Daar in de praktijk bij bepaalde rooimethoden (bijv. doodspuiten en pas later rooien) de stengel vaak nog enige tijd intact blijft, is het van belang meer te weten van de aanwezigheid van virus in de stengel en van het transport van virus uit de stengel naar de knollen. In 1961 is reeds een kasproef opgezet om de invloed van direct rooien te vergelijken met de methode, waarbij de ontbladerde stengel enige tijd intact blijft, alvorens wordt gerooid.

De planten werden acht weken na het poten met Y^N-virus geïnoculeerd. Het aantal dagen tussen inoculeren en rooien in het eerste geval en tussen respectievelijk inoculeren en ontbladeren, en ontbladeren en rooien in het tweede geval varieerde. De

knollen werden dit jaar op aanwezigheid van virus onderzocht door knolstekken op te kweken van alle ogen en de aldus verkregen plantjes te toetsen op A6-bladeren. Aan de hand van deze ene proef is nog geen conclusie mogelijk. Het wekte de indruk, dat er na de ontbladering weinig virus uit de stengel wordt getransporteerd. Vindt ontbladering pas laat plaats, dan neemt van te voren de kans op infectie echter wel toe. Voor een definitieve beoordeling van de reeds verkregen gegevens dient aanvullend onderzoek te worden verricht.

Meristeemcultuur van aardappel (project no. 2-9-3, Mej. drs. F. QUAK)

Pogingen om X-virusvrije Eersteling ook van S-virus te ontdoen zijn voortgezet. De in de kas uit knollen opgekweekte planten werden gedurende zes weken tweemaal per week bespoten met een 500 dpm oplossing van 2-thiouracil. Daarna werden ongeveer 1000 meristemen geïsoleerd. Merkwaardigerwijze is de groei van de meristemen evenals vorige jaren zeer slecht, terwijl die der meristemen van de oorspronkelijke (viruszieke) Eersteling in vergelijking tot die van andere aardappelrassen juist heel goed was.

Een poging om hier verbetering in te brengen bestond in het plaatsen van de meristemen op aardappelcallusweefsel, in plaats van rechtstreeks op agar. Het callusweefsel levert misschien voor het meristeem noodzakelijk stoffen, die in de voedingsbodem ontbreken. De moeilijkheid was echter, dat voor het verkrijgen van callusweefsel in dit geval moest worden uitgegaan van virusvrije knollen.

Slechts een enkele virusvrije knol van het ras Bintje leverde steriel callus op, dat echter niet van goede kwaliteit was. Op dit weefsel werden meristemen van Eersteling geplaatst, waarvan er enkele groeien. Deze zullen zo mogelijk als voedingsbodem voor de meristeemculturen dienen.

Diagnosemethoden voor virusziekten bij aardappel (project 2-14-1, Ir. J. A. DE BOKX)

Het onderzoek over de diagnostiek van het Y^N-virus bij aardappel ontwikkelde zich in drie richtingen, nl. die van: 1. de invloed van uitwendige omstandigheden op de gevoeligheid van de toetsplanten voor het virus; 2. de invloed van de omstandigheden, waaronder het afgeknipte toetsblad na inoculatie wordt bewaard, op de gevoeligheid van dit toetsblad en 3. het gedrag van het virus in de aardappelplant en de invloed van deze waardplant op het virus.

1. Uit de literatuur is bekend, dat uitwendige omstandigheden, zoals belichting, voeding en vocht de gevoeligheid van toetsplanten voor bepaalde virussen sterk kunnen beïnvloeden. Voor het aantonen van het Y^N-virus wordt gebruik gemaakt van afgesneden bladeren van de toetsplanten A6 (= *Solanum demissum* × *Solanum tuberosum* 'Aquila') en SdY (= *Solanum demissum* 'Y') (zie jaarverslag I.P.O. 1960, blz. 97 e.v.). Van deze toetsplanten is, wat de invloed van bovengenoemde omstandigheden op de gevoeligheid voor het Y^N-virus betreft, vrijwel niets bekend. In een aantal proeven is daarom nagegaan welke factoren de gevoeligheid van het toetsblad voor het Y^N-virus kunnen verhogen.

Het blijkt, dat bemesting de gevoeligheid van A6-blad in het algemeen weinig beïnvloedt. Het licht heeft echter een veel grotere betekenis. Zowel de daglengte als de lichtintensiteit kunnen de gevoeligheid van A6-blad wijzigen. Bladeren van A6-planten, die onder kortedag-omstandigheden zijn opgegroeid (belichting gedurende 8 uur) zijn zeer ongevoelig voor het Y^N-virus. Dit is eveneens het geval voor A6-blad, dat onder hoge lichtintensiteit is opgekweekt.

Aanvankelijk werden alle bladeren van een A6-plant als gelijkwaardig beschouwd, wat hun gevoeligheid voor het Y^N-virus betreft. Het is echter gebleken, dat zich op bepaalde A6-bladeren, ook indien ze na inoculatie op de gebruikelijke wijze waren bewaard, zeer weinig of geen necrotische kringen vormden. Bij onderzoek bleek er een invloed uit te gaan van de plaats van herkomst van het gebruikte blad aan de stengel. In het algemeen kan men zeggen, dat op de het laagst en het hoogst aan de stengel geplaatste bladeren het geringste aantal lokale vlekken per eenheid bladoppervlak ontstonden.

Het blijkt echter dat deze regel niet opgaat voor bloeiende A6-planten. De drie bladeren, die onder de bloemtros zitten, zijn nl. meestal minder gevoelig dan de bladeren, die op vergelijkbare hoogte aan de niet bloeiende plant voorkomen.

Behalve door de reeds genoemde uitwendige omstandigheden wordt het resultaat van inoculatie op toetsplanten ook bepaald door de inoculatiemethode.

Daar een virus slechts door wondjes de plant kan binnenkomen, is verwonden bij inoculatie noodzakelijk. Teneinde het blad zodanig te beschadigen, dat toegangswegen voor het virus ontstaan, zonder de gewonde cellen te doden, wordt een zgn. slijpmiddel aan het inoculum toegevoegd. Een aantal stoffen werd op zijn waarde als slijpmiddel voor de A6-bladtoets onderzocht. Norit, aloxite, calciumcarbonaat, zwavel en magnesium hadden geen waarde. De slijpmiddelen carborundumpoeder (400–500 mesh) en celite (diatomeeën aarde) waren zeer effectief.

2. Bij een constante temperatuur van 24–25 °C en een continue belichting van 1000 Lux verschijnen vijf dagen na inoculatie de typische necrotische kringen op de afgeplukte A6-blaadjes. Licht en temperatuur zijn in dit geval de belangrijkste factoren. In het algemeen gesproken verschijnen de symptomen op A6-blad het snelst, wanneer het toetsblad na inoculatie wordt bewaard bij temperaturen tussen 20° en 30 °C. Dit hangt echter ook af van het virus, waarmee het toetsblad werd geïnoculeerd. Het blijkt, dat de optimale temperatuur ongeveer 18 °C bedraagt, zowel voor het X- als voor het A-virus, dat ook met behulp van A6-blad wordt aangetoond.

3. Evenals in vorige jaren werden in de kas aardappelplanten in verschillende stadia van ontwikkeling met Y^N-virus geïnoculeerd. Met de van deze planten verkregen knollen werden experimenten uitgevoerd om na te gaan op welke wijze het virus hierin kan worden aangetoond. Een tiental rassen uit het Nederlandse aardappelsortiment werd in deze proeven betrokken. Het bleek, dat de resultaten van de spruittoetsingen (= spruitsap geïnoculeerd op A6-blad) in goede overeenstemming waren met de resultaten van het onderzoek van de uit knolstekken verkregen planten in de kas.

De voor het vaststellen van het bladrolvirus in aardappelknollen wel gebruikte Igel-Lange-toets berust op de vorming van abnormaal grote hoeveelheden callose.

De vorming van deze callose is een fysiologisch proces. Behalve het bladrolvirus kunnen ook andere factoren de calloseproduktie stimuleren. Volgens waarnemingen uit de praktijk zou een behandeling der knollen met rindite de callosevorming kunnen beïnvloeden. Deze behandeling wordt uitgevoerd om de kiemrust der knollen te breken. De spruiten, die zich daardoor eerder op de knollen ontwikkelen, kunnen dienen om met behulp van de A6-bladtoets de eventuele aanwezigheid van Y-virus in de knol vast te stellen.

Rindite is een vloeibaar mengsel van ethyleenchloorhydrine, 1.2 dichloorethaan en tetrachloorkoolstof in de verhouding 7:3:1. Per kg aardappelknollen wordt 1 ml rindite toegevoegd. De knollen worden 2 × 24 uur bij 24 °C gezet, waarbij de rindite in de gasfase overgaat, en vervolgens in een droge ruimte in het donker bewaard bij 20°–22 °C.

Indien de rindite de callosevorming zou beïnvloeden, dan zijn de aldus behandelde knollen niet te gebruiken voor de Igel-Lange-toets. Ook in deze proef zijn rassen uit het Nederlandse aardappelsortiment gebruikt; de helft van de knollen werd wel en de andere helft niet met rindite behandeld. Drie weken later werden de knollen, die secundair met bladrolvirus waren besmet, met behulp van de Igel-Lange-toets op aanwezigheid van het virus onderzocht. Er waren in dit geval geen verschillen in callosevorming tussen behandelde en onbehandelde knollen waar te nemen. Het is de bedoeling om na te gaan of er mogelijk wel verschillen optreden bij primair besmette knollen.

Grondvirussen (project 2-15-1, Dr. H. H. SOL; tot 31 mei, daarna overgedragen aan dr. ir. VAN HOOF.)

Zoals reeds eerder is vermeld, kan ratelvirus als verwekker van *stengelbont* bij aardappel worden overgebracht door de nematode *Trichodorus pachydermus* (zie jaarverslag I.P.O. 1961, blz. 88). In aansluiting hierop zijn een aantal proeven genomen om na te gaan of aaltjes van dezelfde soort, en eventueel ook andere soorten, in staat zijn het *kringerigheidsvirus* van aardappel over te brengen. Hiertoe werden uit grond van een perceel, waar veel kringerigheid bij aardappel optreedt, aaltjes geïsoleerd. Met aaltjes van de soort *T. pachydermus* en met een mengsel van aaltjes, waaruit eerstgenoemde soort was verwijderd, lukte het echter niet symptomen van kringerigheid te doen ontstaan in knollen van aardappelplanten van het ras Eersteling. Ook lukte het niet het virus door middel van teruginoculatie aan te tonen in de wortels der betrokken aardappelplanten.

Proeven met mannelijke, vrouwelijke en jonge dieren van de soort *T. primitivus* gaven evenmin een aanwijzing voor overbrenging van ratelvirus.

Ter bestudering van de in de literatuur gerapporteerde overgang van ratelvirus met zaad werd het vorig najaar van vier plantesoorten, groeiend op percelen in de omgeving van Wageningen waar veelal ratelvirus in de grond voorkomt, zaden en wortels verzameld. De in de diepvries bewaarde wortels zijn dit voorjaar getoetst op de aanwezigheid van ratelvirus. Dit bleek het geval te zijn bij de wortels van muur, akkervioolttje, melde, akkermelkdistel en zwarte nachtschade. Zaad van deze soorten zal nog worden getoetst op de aanwezigheid van ratelvirus.

Toetsing van bladmonsters van stengelbontzieke aardappelplanten op de aanwezigheid van ratelvirus geeft volgens vroeger onderzoek (zie jaarverslag I.P.O. 1961, blz. 89) slechte resultaten. Er werd gepoogd de virusoverdracht te verbeteren door extractie van mogelijk aanwezig vrij nucleïnezuur met fenol, naar analogie van het werk van SÄNGER en BRANDENBURG over een moeilijk zich vermeerderende stam van het ratelvirus. Slechts in één van de vier getoetste monsters kon op deze wijze enig ratelvirus worden aangetoond.

Teneinde de mogelijke betekenis van schimmels voor de overdracht van ratelvirus in de grond na te gaan werd uit besmette grond een schimmel geïsoleerd en op een geaëreerde Czapek-Dox voedingsoplossing bij 25 °C gekweekt. In proeven met 'White Burley' tabaksplanten in gesteriliseerd rivierzand werden ratelvirus en schimmelmycelium afzonderlijk en in combinatie aan de potgrond toegevoegd. Bij de planten in potten met resp. schimmel en met schimmel + virus trad géén infectie op maar wel bij die met alléén virus.

Erwt

Virusziekten van vlinderbloemigen (project 2-13-4, Dr. ir. L. BOS) (zie voor dit project ook onder algemeen virusonderzoek en onder het landbouwgewas klaver.)

Het onderzoek ter vaststelling van de identiteit van de verwekker van *vroege ver-*

bruining van erwt is grotendeels afgesloten. Het is gebleken, dat het virus biologisch veel overeenkomst vertoont met het ratelvirus van tabak, dat bij aardappel stengelbont veroorzaakt. Beide virussen zijn zogenaamde grondvirussen en komen voor in zavel-

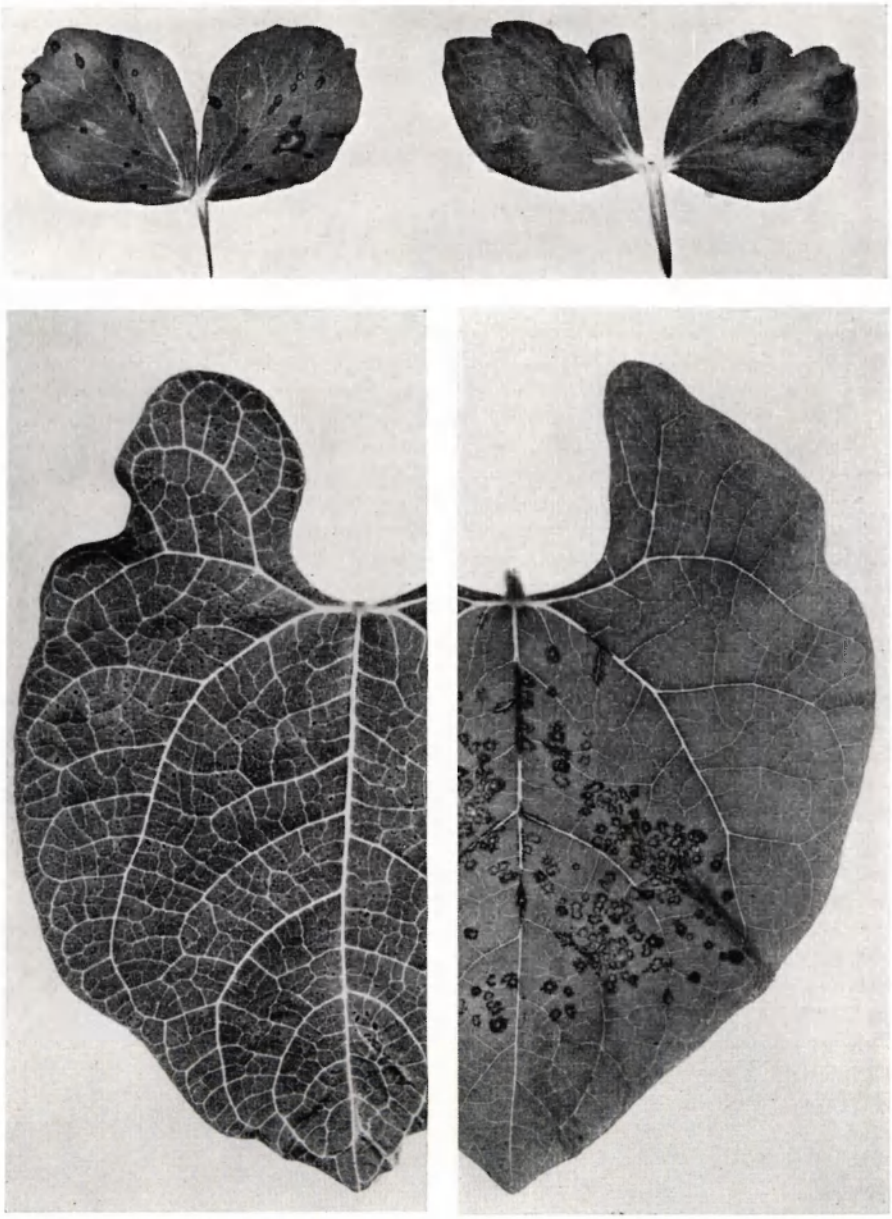


FIG. 13. Het onderscheid tussen ratelvirus (links) en vroege-verbruiningsvirus (rechts) na inoculatie op erwteblaadjes (boven) en op primaire bladeren van boon (onder).
The difference between rattle virus (left) and early browning virus (right) after inoculation to leaflets of pea (above) and to primary leaves of French bean (below).

FIG. 14. Elektronenmicroscopische foto van het vroege-verbruiningsvirus van erwt in een preparaat gemaakt volgens de indoopmethode. Vergroting 30.000 ×. (Foto gemaakt door de Landbouw Fysisch-Technische Dienst, Wageningen).
Electron micrograph of the early browning virus of pea in a preparation made according to the dip-method. Magnification × 30.000. (Photograph taken by the Physico-Technical Service for Agriculture, Wageningen).

en zandgrond, echter niet in zware kleigrond. De ziekten treden meestal pleksgewijze op. Beide virussen hebben uitgebreide waardplantenreeksen die grote overeenkomst vertonen. Ook de symptomen lijken veel op elkaar, terwijl evenmin op een aantal experimentele waardplanten een duidelijk verschil tussen beide virussen is waar te nemen. Bij enige andere waardplantensoorten is het verschil slechts van kwantitatieve aard. Op een beperkt aantal soorten geven ze echter wel karakteristieke verschillen te zien. De reacties van tomaat, doornappel en de tropische bonesoort *Vigna sinensis*, maar vooral van boon *(Phaseolus vulgaris)* en van erwt zijn van betekenis voor de onderscheiding der virussen (fig. 13). In erwt geeft het ratelvirus slechts kleine, necrotische lokale vlekjes; vroege-verbruiningsvirus veroorzaakt in het geïnoculeerde blad eveneens necrotische lesies, die echter snel groter worden en aanleiding geven tot het optreden van de karakteristieke, systemische necroseverschijnselen. Bij Beka-bonen veroorzaakt ratelvirus grote aantallen necrotische stipjes in het geïnoculeerde primaire blad, terwijl het erwtevirus paarsbruine necrotische kringen doet ontstaan. De in uitgeperst plantesap bepaalde eigenschappen van beide virussen bleken vrijwel gelijk te zijn. Ook vertonen de virusdeeltjes grote morfologische overeenkomst. Van de elektronenmicroscopische opname van het vroege-verbruiningsvirus geeft fig. 14 een afbeelding. Zelfs vertonen ze na meting van veel deeltjes beide een opvallende tweetoppige frequentiekromme, waarvan de ligging der toppen een karakteristiek verschil vertoont. Deze toppen liggen voor vroege-verbruiningsvirus nl. bij $\pm$ 105 en $\pm$ 210 mμ, en volgens de literatuur voor ratelvirus bij 70 en 180 mμ. Men constateert hieruit tevens, dat de verhouding tussen de twee lengtes bij de twee virussen ook verschillend is. Uit deze feiten en mede op grond van resultaten van serologisch onderzoek (zie project 2-16-1, D. Z. MAAT) moet men daarom concluderen, dat het hier gaat om twee weliswaar verwante, maar toch verschillende virussen.

Om de mogelijkheden ter bestrijding van de ziekte te kunnen nagaan werd de epidemiologie bestudeerd. Het virus blijkt over te kunnen gaan met zaad van erwten. Althans in het ras 'Rondo' ging virusbesmetting van zaad meestal samen met een pleksgewijs op de zaden voorkomende grijsgroene verkleuring en gerimpeldheid. Daar er geen aanwijzingen zijn voor overdracht door insekten of langs mechanische weg, is deze overgang met erwtezaad waarschijnlijk de belangrijkste factor in de verspreiding der ziekte. Daarom keurt de N.A.K. voor Landbouwzaden en Aardappelpootgoed op ons advies reeds sinds 1959 op het voorkomen der ziekte in voor zaaizaad aangegeven percelen erwten.

In een vier jaar durende proef op besmette grond werden de belangrijkste land- en tuinbouwgewassen en enige experimentele waardplanten getoetst op vatbaarheid voor natuurlijke infectie, teneinde hun eventuele betekenis voor de instandhouding van de besmetting van de grond en voor de verspreiding van de ziekte na te gaan. Daartoe werden van de verschillende geteelde plantesoorten veelvuldig monsters genomen, zowel van bovengrondse als ondergrondse delen, en wel apart. Vervolgens werden de monsters in de kas met behulp van indicatorplanten getoetst op aanwezigheid van virus. Behalve erwten vertoonde geen der geteelde gewassen zichtbare afwijkingen. Het virus werd vaak en in hoge concentratie aangetroffen in tuinbonen *(Vicia faba)* en luzerne, maar ook in hopperupsklaver en rode klaver. Bij witte klaver werd het slechts aangetroffen in de wortels. In enkele gevallen werd het gevonden in de wortels van blauwmaanzaad en vlas. Het lukte geen enkele maal om het virus aan te tonen in de wortels van granen of van muur *(Stellaria media)*, een bekende „vangplant" voor ratelvirus, en van een drietal aardappelrassen, die bekend zijn om hun vatbaarheid voor ratelvirus. Door dit laatste werd nogmaals aangetoond, dat er geen verband bestaat tussen vroege verbruining van erwt en stengelbont bij aardappel.

Voor gedetailleerde gegevens over dit onderzoek en voor een bespreking van de mogelijkheden van bestrijding kan worden verwezen naar Tijdschrift over Planteziekten 68, 1962: 368–390. Deze publikatie staat mede op naam van prof. dr. ir. J. P. H. VAN DER WANT, die met het onderzoek over de vroege verbruining in 1953 begon en aantoonde dat het ging om een virusziekte (zie jaarverslag I.P.O., 1953, p. 105). Daar de ziekte als gevolg van de resultaten van ons onderzoek in 1962 ook in Engeland werd geconstateerd, trekt ze in toenemende mate de aandacht.

Serologie van virusziekten in vlinderbloemige gewassen (project 2-16-1, D. Z. MAAT) (Zie voor dit project ook onder het landbouwgewas klaver)

Van het *vroege-verbruiningsvirus van erwt* werd reeds eerder langs serologische weg (zie jaarverslag I.P.O. 1961, blz. 89) en mede naar aanleiding van elektronenmicroscopische metingen en waardplantenonderzoek (zie project 2-13-4, dr. ir. L. BOS) vastgesteld, dat het verschilt van het ratelvirus van tabak en dat het hier gaat om twee te onderscheiden virussen. Het werd echter niet uitgesloten geacht, dat met behulp van sterkere antisera toch nog een verre verwantschap zou worden gevonden. Beide virussen werden daarom vermeerderd op *Nicotiana rustica* en gezuiverd met behulp van ether en tetra, gevolgd door differentiële centrifugering (zie ook WETTER, 1960). Door een combinatie van intramusculaire injecties met behulp van „Freund's adjuvant" en intraveneuse injecties werden hoogwaardige antisera verkregen met titers tot 1/16.384. Door hiermee kruisreacties uit te voeren kon inderdaad verwantschap worden aangetoond tussen het vroege-verbruiningsvirus en het ratelvirus. Naar analogie van wat door Duitse onderzoekers bij andere virussen is gevonden, kan thans worden geconcludeerd, dat de desbetreffende ziekteverwekkers inderdaad verschillende virussen zijn, die echter in zoverre verwant zijn dat ze moeten worden ondergebracht in eenzelfde systematische groep. Een publikatie is in voorbereiding.

Grondvirussen (project 2-2-3, Dr. ir. A. H. VAN HOOF)

Na zijn terugkeer uit Suriname heeft dr. VAN HOOF dit onderzoek van dr. SOL overgenomen en voortgezet.

Voor het gelijknamig project 2-15-1 van dr. SOL, zie onder aardappel.

Het vroege-verbruiningsvirus van erwt is een typisch grondvirus (zie project 2-13-4, dr. ir. L. BOS). Het komt in de kustprovincies van Nederland voor en wel uitsluitend op zeer lichte gronden. Dit is aanleiding om te veronderstellen dat bepaalde, in het bijzonder op zeer lichte gronden voorkomende nematoden dit virus kunnen overbrengen. Om dit te onderzoeken werden op diepten van 0–60 cm grondmonsters genomen van een besmet perceel in de Wieringermeer. Deze monsters werden eerst getoetst op de aanwezigheid van virus door er in de kas erwten in te zaaien als „vangplant". Het is opvallend, dat de planten gekweekt in de grondlaag van 0–20 cm vrijwel niet werden besmet. In de laag van 20–40 cm, doch vooral in die van 40–60 cm, kwam een hoog percentage besmette planten voor. De temperatuur tijdens de groei van de „vangplanten" bleek niet van invloed te zijn op de besmetting. De verklaring voor de verschillen in besmetting tussen de verschillende bodemlagen werd gevonden, toen na isolatie van de nematoden uit deze lagen bleek, dat de soort *Trichodorus teres* HOOPER in de bovenste lagen vrijwel niet, in de diepere lagen echter in toenemende mate voorhanden was. Er werd speciaal gelet op het voorkomen van nematoden uit het geslacht *Trichodorus*, omdat SOL & SEINHORST (1961) vonden dat *T. pachydermus* het ratelvirus kon overbrengen en HARRISON et al. (1961) daarna tot de veronderstelling kwamen, dat staafvormige grondvirussen door vertegenwoordigers uit dit geslacht worden over-

gebracht. De resultaten van ons onderzoek bevestigen dit; geïsoleerde aaltjes van genoemde soort bleken na overbrenging in potten met gesteriliseerde grond in staat om infectie van erwten te veroorzaken. Zelfs één aaltje was in staat het virus over te brengen.

Op een besmet praktijkperceel was de grond op de niet besmette delen veel zwaarder en bevatte ook zeer veel minder nematoden. In de drie onderzochte proefvelden in de kustprovincies, nl. in de Wieringermeer, in de Haarlemmermeer en in Zeeland, kwam *T. teres* steeds voor, daar waar vroege verbruining optrad.

Op een proefveld in Wageningen, waar de grond ook besmet bleek te zijn, kwam zowel *T. pachydermus* SEINHORST als *T. similis* SEINHORST voor. Van deze beide bracht echter alleen *T. pachydermus* het virus over. De tweede veronderstelling van HARRISON et al. (1961), nl. dat verschillende stammen van een bepaald virus door verschillende soorten van hetzelfde nematodengeslacht zouden worden overgebracht, is derhalve niet juist, want een zelfde virus wordt hier door *T. teres* zowel als door *T. pachydermus* overgebracht. Bovendien brengt de laatste nematode zowel het vroege-verbruiningsvirus als het ratelvirus over.

Klaver

Virusziekten van vlinderbloemigen (project 2-13-4, Dr. ir. L. BOS) (Zie voor dit project ook onder algemeen virusonderzoek en onder het landbouwgewas erwt.)

Van het reeds enige tijd in onderzoek zijnde, oorspronkelijk uit rode klaver geïsoleerde virus, dat voorlopig „tuinboon-topnecrosevirus" was genoemd, werd reeds vorig jaar in samenwerking met de heer MAAT (zie jaarverslag I.P.O. 1961, blz. 86 en 90) aangetoond, dat het serologisch verwant is met het door SINHA (1960) in Engeland beschreven „red clover mottle" virus. Nader waardplantenonderzoek heeft aangetoond, dat er echter duidelijke verschillen in symptomen bestaan. Zo reageren erwten in ernstiger mate op de Nederlandse isolatie van het virus dan op de Engelse isolatie. Het serologische onderzoek zal kunnen uitwijzen hoever de verwantschap tussen beide virussen gaat.

Serologie van virusziekten in vlinderbloemige gewassen (project 2-16-1, D. Z. MAAT) (Zie voor dit project ook onder het landbouwgewas erwt.)

In aansluiting op bovenvermeld onderzoek van dr. BOS werd nu nagegaan of tussen beide virussen ook serologische verschillen bestaan. Daartoe werden tegen beide virussen nieuwe antisera bereid. De titers hiervan bedroegen respectievelijk 1/4096 en 1/2048. Hiermee werden kruis- en kruisverzadigingsreacties uitgevoerd. De reciproke waarde der heterologe titers bleek ongeveer de helft van die der homologe te zijn. Ook bleek na verzadiging van de antisera met de heterologe virusisolaties nog een geringe reactie met de homologe virusisolaties op te treden. Gezien deze geringe serologische verschillen kunnen we het tuinboon-topnecrosevirus als een stam van het „red clover mottle" virus beschouwen.

In samenwerking met de heer H. O. AGRAWAL, van het Laboratorium voor Virologie der Landbouwhogeschool, werden antisera bereid tegen virusisolaties uit „cowpea" (*Vigna*-soorten), welke met toestemming van de P.D. uit Suriname waren ontvangen.

Een groot aantal toetsingen werd uitgevoerd om de identiteit van deze virusisolaties vast te stellen. Ze bleken onderling zeer nauw met elkaar verwant te zijn. Door uitwisseling van antisera met buitenlandse onderzoekers was het mogelijk na te gaan of er

tussen de isolatie uit „cowpea" en andere virussen van vlinderbloemigen verwantschap bestaat. Met het „southern bean mosaic" virus, het „pod mottle" virus, het luzernemozaïek virus, het „tobacco ringspot" virus, het tabaksnecrosevirus en een aan het virus van „southern bean mosaic" verwante isolatie uit „cowpea" van FULTON, kon geen verwantschap worden aangetoond. Wel bleek er verwantschap te bestaan met isolaties van het „cowpea mosaic" virus uit Nigeria, Trinidad en Santabama. Daar er aanwijzingen zijn, dat er zwakke relaties zijn met nog andere virussen, wordt het onderzoek voortgezet.

Populatie dynamica (project 4-2-4, Dr. Ir. J. W. SEINHORST)

In potproeven nam de bevolkingsdichtheid van *Pratylenchus penetrans* toe op *Tagetes erecta* en op bieten, wanneer ze bij het begin van de proef minder was dan resp. 130 en 1000 aaltjes per 500 g grond, maar verminderde wanneer ze bij het begin van de proef groter was dan resp. 330 en 1000 aaltjes per 500 g grond. De evenwichtsdichtheid van *Tylenchorhynchus dubius* op *Tagetes erecta* was 7000 aaltjes per 500 g grond en op bieten 1400 aaltjes per 500 g grond. Op Engels raaigras en witte klaver waren de evenwichtsdichtheden van dit aaltje resp. 20.000 en 12.000 aaltjes per 500 g grond. Op deze beide gewassen vermeerderde *T. dubius* zich bij de laagste in de proef opgenomen bevolkingsdichtheid tot het 40- resp. 12-voudige aantal, op *Tagetes erecta* tot het 64-voudige en op bieten tot het 9-voudige.

Tagetes erecta en bieten zijn dus beide slechte waardplanten van *P. penetrans* en *T. dubius* (evenwichtsdichtheid van *P. penetrans* op maïs 15.000 aaltjes per 500 g grond). De evenwichtsdichtheid van *P. penetrans* op deze beide plantesoorten was echter bij deze proeven niet veel lager, dan de aantallen, die men te velde op goede waardplanten vindt. *P. penetrans* zal dus niet steeds in aantal verminderen, wanneer men maar *Tagetes* teelt; evenmin kan men spreken van giftigheid van *Tagetes* voor *P. penetrans* of andere aaltjessoorten.

Het verband tussen de bevolkingsdichtheden bij het begin en het eind der proeven kwam overeen met vermeerdering volgens logistische krommen (vermeerdering bij dichtheid P_x:

$$\frac{d\,P_x}{dt} = r_m \frac{P_x\,(E - P_x)}{E}$$

waarin r_m de vermeerderingssnelheid is bij zeer lage P_x en E de evenwichtsdichtheid onder de gegeven omstandigheden). Bij *T. dubius* op Engels raaigras en witte klaver en bij *P. penetrans* op *Tagetes* werd het hoogste aantal aaltjes bij het eind van de proef bereikt bij een aanvangsdichtheid, die kleiner is dan de evenwichtsdichtheid. Dit zou er op kunnen wijzen, dat door grote aantallen van deze aaltjes op deze planten de produktie van één of meer voor deze aaltjes vitale factoren wordt geremd. Beschadiging van de plant door aaltjes heeft hetzelfde effect op het bevolkingsverloop. Bij het Engels raaigras en de witte klaver trad echter geen zichtbare of meetbare beschadiging op. Daarom is het waarschijnlijker, dat de maximum dichtheid in deze proeven hoger is dan de evenwichtsdichtheid, doordat een bepaalde bevolkingsdichtheid haar volle regulerende werking pas gaat uitoefenen enige tijd, nadat ze bereikt werd (bijv. doordat eieren enige tijd na het leggen uitkomen).

De groei van *Tagetes* werd niet beïnvloed door *P. penetrans*.

Onderzoek over schade door *T.dubius* aan Engels raaigras en witte klaver

Ook de tweede snede van Engels raaigras vertoonde in een potproef geen enkele opbrengstvermindering door aanwezigheid van grote aantallen *T. dubius*. (zie voor eerste snede Jaarverslag 1961).

Bij witte klaver verminderde het verschil tussen het object met de meeste aaltjes en de overige objecten. Ook de opbrengsten van de tweede snede gaven geen aanleiding te veronderstellen, dat *T. dubius* van betekenis is voor de teelt van witte klaver.

Bij het gras noch bij de klaver was er enig verschil tussen de wortels der planten in aaltjesvrije grond en die in grond met veel aaltjes.

Het instandhouden en vermeerderen van verschillende rassen van het stengelaaltje (project 4-2-2, Dr. Ir. J. W. SEINHORST)

Stengelaaltjesrassen, die in uien en wortelen voorkomen, bleken zich sterk te vermeerderen in de bloeistengels van uien. Als er ongeveer vijftig stengelaaltjes in het dikke gedeelte van de bloeistengel worden gebracht, bevat deze na ongeveer drie maanden tienduizenden aaltjes. De stengels vertonen dan nog geen secundair rot.

Warmwaterbehandeling van plantuien (project 4-2-1, Dr. Ir. J. W. SEINHORST in samenwerking met de heer A. A. FLUIT, Sticing thNederlandse Uienfederatie).

Op gezonde en door kroef aangetaste plantuien werden de volgende warmwaterbehandelingen toegepast:

46°	gedurende	60	min.	49°	gedurende	30	min.
47°	„	45	„		„	45	„
	„	60	„	50°	„	10	„
48°	„	30	„		„	20	„
	„	45	„		„	30	„
49°	„	20	„				

Een groep zieke zowel als gezonde uien bleef onbehandeld.

De gezonde plantuien doorstonden alle behandelingen zeer goed, de aangetaste werden beschadigd door een behandeling met 49° gedurende 45 min. en met 50° gedurende 30 min. Alle partijen behalve de beide, die beschadiging vertoonden, werden uitgeplant na grondige sortering. De behandelingen bleken geen enkele invloed te hebben gehad op het aanslaan, de ontwikkeling en de opbrengst. In geen van de uitgeplante partijen werden bij de oogst zieke uien gevonden, ook niet in het onbehandelde deel van de aangetaste partij.

Dit kan er op wijzen, dat het mogelijk is na een droge bewaring bij kamertemperatuur alle aangetaste uien te herkennen en te verwijderen. Uit de resultaten volgt verder, dat waarschijnlijk nog hogere temperaturen dan 50 °C goed zullen worden doorstaan. Warmwaterbehandeling van plantuien is alleen in de praktijk uitvoerbaar, als de uien in een dunne laag uitgespreid continu door achtereenvolgens een apparaat voor de behandeling, één voor afspoelen (voor behoud van de goede kleur) en één voor drogen gevoerd kunnen worden. De behandelingsduur moet dus kort zijn. Om dan toch de aaltjes te kunnen doden, zijn hoge temperaturen nodig. In een volgende proefserie zal de invloed van temperaturen van 50 °C tot 55 °C op plantuien onderzocht worden.

Trichodorus soorten in Nederland (project 4-2-5, Dr. Ir. J. W. SEINHORST)

Er werden tot nu toe zeven *Trichodorus* soorten in Nederland gevonden, nl. *T. primitivus* (DE MAN), *T. pachydermus* SEINHORST, *T. nanus* ALLEN, *T. teres* HOOPER (syn. *T. flevensis* KUIPER EN LOOF), *T. cylindricus* HOOPER, *T. similis* SEINHORST en *T. viruliferus* HOOPER.

Pratylenchus soorten in Nederland (project 4-2-7, Dr. Ir. J. W. SEINHORST)

In het verleden is een aantal malen *Pratylenchus penetrans* (COBB.) gesignaleerd op

kleigrond, vooral in boomgaarden. Onderzoek van een aantal grondmonsters uit appelboomgaarden op klei- en zavelgronden heeft deze vondsten niet kunnen bevestigen, maar wel zijn op kleigrond enkele *Pratylenchus* soorten gevonden, die gemakkelijk met *P. penetrans* verwisseld kunnen worden.

Opbrengstverhoging door de teelt van *Tagetes* als voorvrucht

In een potproef werd haver geteeld in grond, waarop tevoren *Tagetes* en in grond, waarop tevoren bieten hadden gestaan. In andere opzichten waren de twee soorten grond gelijk.

Op de „*Tagetes* grond" bracht de haver (afgesneden kort voordat ze rijp was) 18% meer droge stof op dan op de „bietengrond". *Tagetes* kan dus de opbrengst van een er na geteeld gewas verhogen zonder dat dit iets met aaltjes aantasting heeft te maken.

*Grondontsmetting met 1,4 dichloorbutyn-2** (project 4-3-1, Ir. H. DEN OUDEN)

In een potproef bij 15–20 °C vertoonde sla, die twee weken nadat 1,4 dichloorbutyn-2 in de grond was gebracht, werd geplant, geen beschadiging.

In een veldproef werd de bruikbaarheid van het middel voor de bestrijding van het aardappelcystenaaltje vergeleken met DD. De resultaten van deze proef zijn weergegeven in tabel 15.

Beide doses 1,4 DCB-2 veroorzaakten bij toediening op 19 april (temperatuur van de grond 8 °C) een aanzienlijke vertraging van de opkomst van op 17 mei gepote aardappelen. Het middel is dus ongeschikt voor toepassing in het voorjaar. De invloed op de bevolkingsdichtheid van *H. rostochiensis* van 10 ml/m² en 3 ml/m² is vergelijkbaar met die van 50 ml/m² en 15 ml/m² DD. De opbrengst was na behandeling met 50 ml/m² DD echter belangrijk hoger dan na behandeling met 10 ml/m² 1,4 DCB-2.

Proeven met systemische nematiciden (project 4-3-1, Ir. H. DEN OUDEN)

In een potproef werd de vermeerdering van *H. rostochiensis* sterk geremd door drie weken na het poten van aardappelen 10 mg 0,0-diethyl 0-2-pyrazinyl-fosforothioaat (Nemafos) per kg grond toe te voegen.

In een veldproef werd twee, vijf en acht weken na het poten van aardappelen 1 g Nemafos per m² (20 g van een korrelvormig produkt, dat 5% actieve stof bevat) in de grond gebracht. De eerste behandeling gaf de beste bestrijding van *H. rostochiensis*. Driemaal toedienen van Nemafos (twee, vijf en acht weken na het planten) gaf geen betere resultaten dan de eerste toediening alleen. Toegevoegd aan de grond, vijf weken na het planten van aardappelen, gaf 2 g 0.(4 chloorphenyl) N,N¹ dimethylphosphorodiamide per m² een iets betere bestrijding van *H. rostochiensis* dan 1 g Nemafos per m².

Verloop van de bevolkingsdichtheid van de stengelaaltjes in West-Friesland (project 4-4-1, Ir. C. KAAI)

Op de proefplekken te Avenhorn, Wogmeer, Opperdoes en Wieringermeer, waarop in 1960 en 1961 geen uien werden geteeld, was in de herfst van 1961 de bevolkings-

* Ter beschikking gesteld door het Centraal Laboratorium T.N.O. te Delft.

TABEL 15. Resultaten van bodemontsmetting met DD en 1,4 DCB-2

Ontsmettingsmiddel	DD	1,4 dichloor-butyn-2	DD	1,4 dichloor-butyn-2	1,4 dichloor-butyn-2	1,4 dichloor-butyn-2	Onbehandeld	*Compound*
Dosis	50 ml/m²	10 ml/m²	15 ml/m²	3 ml/m²	10 ml/m²	3 ml/m²		*Dosage*
Tijd van toediening . .	Nov.	Nov.	Nov.	Nov.	April	April		*Date of treatment*
Bevolkingsdichtheid *H. rostochiensis* na het telen van aardappelen in % van dichtheid voor de behandeling	41	63	70	58	48	58	83	*Population density of* H. rostochiensis *after a potato crop in % of population density before treatment*
Opbrengst aardappelen in kg per m²	2,7	1,87	1,64	1,62	0,76	0,96	0,83	*Yield of potatoes in kg/per m²*
Gemiddelde van de standcijfers op 26/6 en 29/7	9,5	8,0	7,0	7,3	–	–	4,8	*Average rating of stand on 26/6 and 29/7*
	Shell DD	*1,4 dichloro-butyn-2*	*Shell DD*	*1,4 dichloro-butyn-2*	*1,4-dichloro-butyn-2*	*1,4-dichloro-butyn-2*	*Untreated*	

TABLE 15. *Results of soil disinfection with Shell DD and 1.4 dichlorobutyn-2*

dichtheid van stengelaaltjes gemiddeld gedaald tot resp. 1/3, 1/4, 1/7 en 1/18 van de dichtheid in de herfst van 1959.

In de Wieringermeer daalden in deze twee jaar de bevolkingsdichtheden beneden die, waarbij in het algemeen ernstige schade in uien optreedt. In het centrum Opperdoes is de daling vermoedelijk geremd door de intensieve teelt van vroege aardappelen. In tegenstelling met de daling in voorafgaande winters nam in de winter 1961/62 de bevolkingsdichtheid van de stengelaaltjes op de proefplekken weinig of niet af.

Verband tussen de bevolkingsdichtheid van stengelaaltjes vóór het zaaien of planten van het gewas en de optredende schade

Op een zwaar met stengelaaltjes besmet proefveld te Avenhorn werden tulpen, ras Rose Copland, geteeld. Hoewel op grond van aanwijzingen verkregen in voorgaande jaren (zie jaarverslag 1961, blz. 110) op een sterke aantasting gerekend zou kunnen worden, bleek de schade zich te beperken tot één plant op een totaal van 6.000 tulpen. Wel werd deze aantasting geconstateerd op een veldje met een zeer hoge besmettingsgraad, nl. ruim 1.300 stengelaaltjes per 500 g grond.

Evenals vorig jaar is ook in 1962 op een proefveld nagegaan welk verband er bestond tussen de besmettingsgraad van de grond vóór het zaaien en het aantal kroefplanten, dat in een gewas uien optrad. Tevens is onderzocht welke invloed er van de zaaidichtheid uitgaat. Er werd in rijen gezaaid in twee dichtheden, nl. vijftig en tweehonderd planten per meter. In beide gevallen bleek een ongeveer rechtlijnig verband te bestaan tussen het percentage kroefplanten en de logarithme van de bevolkingsdichtheid bij een besmettingsgraad van meer dan vijf tot tien stengelaaltjes per 500 g grond.

Verticale verdeling van stengelaaltjes in de grond

Zowel na de teelt van een waardplant (uien) als van een niet-waardplant (kroten) bevonden zich verreweg de meeste stengelaaltjes (85–100 %) in de bouwvoor (0–20 cm). Op sommige plaatsen kwamen ook nog op grotere diepte (40–50 cm) aanzienlijke aantallen stengelaaltjes voor.

Proef ter bestrijding van stengelaaltjes in uien met Nemafos (project 4-4-1, Ir. C. Kaai)

In 1962 is een proef gedaan over de bestrijding van stengelaaltjes in uien met 0,0 diethyl 0-2-pyrazinyl fosforothioaat (Nemafos). In een rijenbehandeling werd op verschillende tijden 0,225 g actieve stof (4,5 g van een korrelvormig produkt met 5 % actieve stof) per strekkende meter toegediend. De eerste behandeling vond plaats toen de aantasting in het gewas duidelijk zichtbaar begon te worden. De vroegste toediening gaf het beste resultaat. Het werd niet verbeterd door er één of twee behandelingen op een later tijdstip aan toe te voegen.

Vatbaarheid van peenrassen voor aantasting door stengelaaltjes (project 4-4-1, Ir. C. Kaai)

Op een proefveld te Opperdoes werd het verband nagegaan tussen het aantal uiestengelaaltjes in de grond en de aantasting in de peenrassen Lobbericher Gele, St. Valéry en Flaro. De eerste twee rassen waren volgens proeven in voorgaande jaren (zie jaarverslag 1961, blz. 109) minder vatbaar dan de laatste. Zowel bij Lobbericher Gele als bij St. Valéry begon de aantasting bij een besmettingsgraad van ongeveer tien

stengelaaltjes per 500 g grond. Bij verdubbeling van het aantal stengelaaltjes nam het percentage aangetaste planten bij het ras Lobbericher Gele toe met 12 en bij het ras St. Valéry met 23.

Het ras St. Valéry is dus vatbaarder voor aantasting door stengelaaltjes dan Lobbericher Gele. Het ras Flaro werd alleen geteeld op veldjes met een vrij grote bevolkingsdichtheid van stengelaaltjes. Het werd daar even sterk aangetast als het ras St. Valéry.

Waardplanten van Pratylenchus penetrans en P. crenatus (project 4-1-2, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

Pratylenchus penetrans vermeerderde zich in potproeven sterk op een groot deel van de proefplanten, *P. crenatus* alleen op sla. Dit verschil is zeer waarschijnlijk het gevolg van de betrekkelijke ongeschiktheid van de gebruikte grond voor *P. crenatus*. Deze grond leverde bij proeven met *P. penetrans* geen moeilijkheden op. Goede waardplanten van *P. penetrans* waren Alexandrijnse klaver, *Artemisia absinthium*, *Fragaria vesca*, *Origanum majorana*, prei en vlas. Bij teelt van asperge, *Lavendula vera* en *Ruta graveolens* nam de bevolkingsdichtheid van *P. penetrans* sterk af, *Ruta graveolens* was eveneens een slechte waardplant voor *Rotylenchus uniformis* en *Tylenchorhynchus dubius*.

Reacties van verschillende planten op aantasting door Pratylenchus penetrans, P. crenatus en P. minyus (project 4-1-2, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

Doordat glaszand minder sterk aan de wortels kleeft dan gronddeeltjes zijn in glaszand gegroeide wortels veel geschikter voor anatomisch onderzoek dan wortels uit gewone grond. In proeven over de reacties op aantasting door verschillende *Pratylenchus* soorten en door *Rotylenchus uniformis* worden de planten daarom steeds in glaszand gekweekt.

P. crenatus en *P. penetrans* drongen even snel binnen in de wortels van stoppelknollen. De laatste soort veroorzaakte lichte, de eerste geen necrose. *P. penetrans* drong in wat grotere getale binnen in de wortels van *Origanum majoranum* en veroorzaakte daar meer en donkerder necrosen dan *P. crenatus*. De eerste soort veroorzaakte sterke necrose in de wortels van Alexandrijnse klaver, de laatste weinig. *P. minyus* drong slechts in geringe getale binnen in de wortels van Alexandrijnse klaver en veroorzaakte daar weinig necrose.

P. penetrans veroorzaakt dus in het algemeen een sterkere reactie dan de twee andere soorten.

Inoculaties met één aaltje per plant

Twintig *Poa annua* kiemplanten werden in horlogeglazen met glaszand geïnoculeerd met elk één wijfje van *P. crenatus*. Enige tijd daarna werden de planten in potten met aaltjesvrije grond gezet. Ongeveer elf maanden na de inoculatie kwam in elf van de twintig potten *P. crenatus* voor. Op deze wijze zijn dus zuivere populaties van *P. crenatus* verkregen.

Op dezelfde wijze wordt nu *P. minyus* vermeerderd uitgaande van één aaltje per plant.

Verschil in aantasting van prei door ♀♀, ♂♂ en larven van Pratylenchus penetrans (project 4-2-1, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

Van larven van *P. penetrans* drong na inoculatie van kiemplanten van prei een klei-

ner percentage in de wortels binnen dan van volwassen dieren. Wijfjes veroorzaakten in de wortels gedurende de eerste week na de inoculatie donkerder necrosen dan mannetjes. De necrosen veroorzaakt door larven waren soms wel zeer donker van kleur, maar steeds kleiner dan die, veroorzaakt door volwassen dieren.

Pratylenchus penetrans op slechte waardplanten (project 4-1-2, Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG)

Pratylenchus penetrans drong de wortels van de slechte waardplanten *Tagetes*, *Ruta graveolens* en asperge binnen, ontwikkelde zich daar van larve tot volwassen dier en legde eieren. Er werden echter minder eieren in de wortels van deze planten gevonden dan in die van de goede waardplant, Alexandrijnse klaver. Bij alle drie bovengenoemde gewassen veroorzaakt *P. penetrans* necrose. Deze necrosen zijn in tegenstelling tot die bij goede waardplanten hard en taai. Ze worden ook door bacterierot niet zacht. Het is vaak moeilijk de aaltjes uit deze necrotische plekken te bevrijden, en ze zullen er dan ook waarschijnlijk sterk door worden belemmerd in hun bewegingen. Waarschijnlijk mede hierdoor zijn deze planten slechte waardplanten van *P. penetrans*.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE AFDELING RESISTENTIEONDERZOEK

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITGEWASSEN

Aardbei

Verwelkingsziekte (Verticillium albo-atrum REINKE et BERTH. *en V. Dahliae* KLEB.*)* (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING)

Uitloperplanten van het ras 'Jucunda' werden gebruikt om de virulentie te toetsen van een tiental *Verticillium*-isolaties, die al jarenlang in reincultuur in stand waren gehouden. De besmetting van de jonge planten van dit vatbare aardbeiras vond plaats door toevoeging van een sporensuspensie aan de wortelkluit. Deze behandeling geschiedde driemaal met tussenpozen van twee weken. De plantjes konden daarna telkens weer verder groeien in de potjes, die in zinken bakken met turfmolm in Wisconsintanks bij omstreeks 25 °C of op het tablet bij ongeveer 20 °C stonden. Bij beide methoden van toetsen kwam de infectie tot stand, maar bij de hoogste bodemtemperatuur het snelst. Het bleek, dat nog maar enkele isolaties voldoende virulent waren. Daarom werd de ziekteverwekker opnieuw geïsoleerd uit zieke planten van het I.V.T.

GROENTEGEWASSEN

Augurk en komkommer

Vruchtvuur (Cladosporium cucumerinum, ELLIS et ARTH.*) en Bladvuur (Corynespora melonis* (COOKE) LIND.*)* (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING)

De komkommerkwekers blijven zich voor de toetsing van komkommers op resistentie tegen bladvuur en vruchtvuur interesseren. In het algemeen boekten ze steeds betrouwbare resultaten bij gecombineerde resistentietoetsingen, indien in de kas een voldoend groot verschil tussen nacht- en dagtemperatuur te handhaven was. In de resistentiekas van het I.P.O. werd in enige afdelingen een regelapparaat aangebracht voor wisseltemperaturen. Daarmee is in een grote behoefte voorzien, in het bijzonder ten aanzien van de bladvuurtoetsing.

Boon

Virusziekten (project 7-1-13, Ir. N. HUBBELING)

1. *Rolmozaïek en zwartevaatziekte, Phaseolus virus 1*

De toetsing van nieuwe bonerassen werd dit jaar verricht ten behoeve van het I.V.T., het I.V.R.O. en het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar. Te Wageningen is op twee plaatsen en op verschillende tijden gezaaid; aan de Hogesteeg op zandgrond op 5 juni en 20 juli en aan de Binnenhaven op kleigrond op 24 mei. Tengevolge van de geringe ontwikkeling van bladluizen in juni en juli kwam slechts weinig infectie met virus tot stand. Het aanhoudend koude weer vertraagde blijkbaar het ontstaan van gevleugelden. Alleen het op 20 juli uitgezaaide sortiment werd zodanig besmet met *Phaseolus virus 1*, dat het mogelijk was om de vatbaarheid van de rassen voor rolmozaïek te beoordelen.

Omtrent de vatbaarheid van de rassen voor zwartevaatziekte waren onvoldoende

gegevens te verkrijgen, omdat tengevolge van de koude de aantasting slechts sporadisch voorkwam. Te Wageningen kwamen de temperaturen op 10 cm boven de grond alleen op 14 en 18 juni, 10 en 25 juli, 20 augustus en 3 september boven 25 °C. Een temperatuur van 30 °C werd niet bereikt; alleen op 14 juni steeg het kwik op 10 cm boven het maaiveld tot 29,7 °C.

In de proef aan de Binnenhaven stonden de bonen toen pas boven de grond. Op die datum was blijkbaar nog geen virus verspreid. Omstreeks half augustus kwamen voor het eerst enkele planten met zwartevaatziekte voor. Later nam de aantasting vrijwel niet toe.

Aan de Hogesteeg kwam echter nog wel vrij veel zwartevaatziekte tot ontwikkeling, vooral bij stokslabonen en stoksnijbonen, die op 5 juni waren gezaaid. Als bron van besmetting fungeerden planten, opgegroeid uit zaad van rassen, die in de kas met verschillende zeer virulente stammen van *Phaseolus virus I* waren besmet. Vermoedelijk hebben alleen ongevleugelde bladluizen als vectoren gediend, omdat de aantasting door zwartevaatziekte beperkt was tot een afstand van één of enkele meters van de besmettingsbron. Indien de temperaturen bijna voortdurend beneden 25 °C blijven, beheerst de zaadovergang van zeer virulente virusstammen blijkbaar het optreden van zwartevaatziekte. Daaruit vloeit de noodzaak voort om de bonerassen in de kas kunstmatig te toetsen op resistentie tegen de afzonderlijke virusstammen.

Bij deze wijze van toetsing gebruikten we de in 1960 geïsoleerde stammen van Michelite en Great Northern, de stam van Westlandia 1954 en voorts een virusisolatie die in 1960 bij Schreibers Imuna ernstige verschijnselen van rolmozaïek teweegbracht. Deze laatste stam onderscheidde zich op een toetssortiment van enige Amerikaanse bonerassen nauwelijks van de normale Westlandiastam 1954. Alleen kwam een lichte rolmozaïekaantasting bij Red Mexican 34 tot ontwikkeling. Een belangrijk verschil met de normale Westlandiastam was echter, dat bij het stijgen van de temperatuur tot juist boven 25 °C zwartevaatziekte ontstond bij daartoe gevoelige rassen. Dit verklaart ook de op verschillende tijdstippen uiteenlopende resultaten met de Imunastam in de kas. In het begin van september steeg de temperatuur direct na de inoculatie overdag tot even boven 25 °C. Dientengevolge vertoonden de overgevoelige rassen na vier dagen al een necrotische reactie op de ingewreven bladeren. Bij een klein gedeelte van de op deze wijze reagerende rassen bleef de infectie tot de ingewreven bladeren beperkt, maar meestal zette de necrose zich via de bladstelen voort op de stengels en toppen van de kiemplanten, zodat deze soms na een week al afstierven. Bij een temperatuur van ongeveer 20 °C in de tweede helft van oktober bleven deze rassen daarentegen geheel vrij van zwartevaatziekte.

Bij de toetsing van talrijke bonerassen met de andere virusstammen bleken er enige op dezelfde wijze te reageren als Whiteseeded Tendergreen. Deze rassen vertonen namelijk na inoculatie met de Michelite-stam zwakke symptomen van zwartevaatziekte, maar krijgen met de Great Northern-stam zwakke rolmozaïekverschijnselen. Ze zijn echter resistent tegen de meest algemeen verbreide stammen van het type Westlandia 1954. (Zie jaarverslag I.P.O. 1961).

Ondanks de betrekkelijk ongunstige weersomstandigheden voor verbreiding van virus door bladluizen trad in Noord-Holland een zeer sterke aantasting door rolmozaïek op bij late zaaisels van het ras Dubbele Witte z.dr. Het stamslaboneras Prelude, dat behoorlijk tolerant is tegen normale virusstammen, werd daar zelfs op enige plaatsen ook door rolmozaïek aangetast. Zonder virusvrije zaadteelt van dergelijke rassen in Afrika zou de schade vermoedelijk niet tot de late teelt beperkt zijn.

Men kan bij de bonekwekers een tendens bespeuren om rassen te kweken, die na infectie met zwartevaatziekte-verwekkende virusstammen een beperkte lokale necro-

tische afweerreactie vertonen. Na infectie met andere virusstammen kunnen dergelijke rassen enige bladversmalling en een lichte nerftekening laten zien tijdens de eerste ontwikkeling. In de regel verdwijnen deze symptomen weer; de planten lijken dan tot het einde van het seizoen kerngezond. Als carriers van virulente virusstammen zouden ze echter door overdracht van virus via het zaad een gevaar kunnen zijn voor de teelt van andere rassen.

2. *Scherpmozaïek en topsterfte, Phaseolus virus 2*

De toetsing van bonerassen, door uitzaai op 24 mei naast rijen gladiolen op het proefterrein aan de Binnenhaven te Wageningen, was een mislukking. Ongetwijfeld waren de kansen op infectie met het virus door middel van gevleugelde bladluizen gedurende de gehele zomer opmerkelijk klein geweest. De uitzaai op 24 mei was misschien wat te vroeg, maar zaaien op 1 juni, zoals in 1961, zou de kansen op infectie dit jaar niet hebben vergroot.

De grondtemperatuur schommelde namelijk op 5 cm diepte tot 5 juni om 10 °C, zodat de zaden tot aan die datum nauwelijks konden ontkiemen. Na die datum kwam op dezelfde diepte een temperatuur van 20 °C of iets hoger voor, zodat de omstandigheden toen pas gunstig werden voor het opkomen van de kiemplanten. Ook daarna kwam echter onvoldoende infectie tot stand. De toetsing werd daarom in de kas uitgevoerd in het begin van september en nog eens omstreeks half oktober. Het bleek, dat de resultaten van beide toetsingen niet in alle opzichten overeenstemden. Blijkbaar zijn in september, toen de temperatuur opliep tot boven 25 °C, een aantal rassen aan infectie ontsnapt. Ze werden namelijk na sapinoculatie in oktober, bij een temperatuur van omstreeks 20 °C duidelijk ziek. Het betreft een zestal rassen, dat bij herhaalde toetsing topsterfte vertoonde. Aanvankelijk bleef de infectie blijkbaar beperkt tot de ingewreven enkelvoudige bladeren, die na enige tijd werden afgestoten. We gebruikten voor beide toetsingen dezelfde virusstam, namelijk de stam T.N. 1954. Misschien bestaat er dus bij een hoge temperatuur en intensieve of lange belichting meer kans, dat een snelle lokale, necrotische afweerreactie tot stand komt. Dit zou dan juist in tegenstelling zijn tot de ontwikkeling van zwartevaatziekteverschijnselen met de Imuna stam van *Phaseolus virus 1*.

Ten behoeve van ir. G. J. HILDERING, verbonden aan het Laboratorium voor Erfelijkheidsleer te Wageningen, werd getracht te velde een kunstmatige toetsing op resistentie tegen scherpmozaïek uit te voeren bij lijnen van de stamslaboon Widusa. Het ging hierbij om veredelingsmateriaal, dat in 1961 was verkregen door behandeling van de zaden van dit ras met mutagene stoffen. Het doel was daarbij om een Widusa te verkrijgen, die resistent is tegen *Phaseolus virus 2*. Tengevolge van de ongunstige weersomstandigheden was de toetsing te velde tussen rijen gladiolen mislukt. Daarom werd met behulp van een propaanrugspuit een virussuspensie onder hoge druk op de juist in bloei komende planten gespoten. Deze behandeling resulteerde in talrijke lokale necrotische reacties in de nerven van de jonge bladeren. Deze infecties leidden echter niet tot besmetting van de gehele planten. Helaas zal daarom de toetsing in 1963 dienen te worden herhaald om te zien of de nakomelingschappen van de nu gezond gebleven planten destijds aan de infectie ontsnapten.

3. *Stippelstreep, Nicotiana virus 11.*

De veldtoetsing op resistentie tegen stippelstreep op een besmet terrein te Wageningen Hoog mislukte door onbekende oorzaken, hoewel twee jaar geleden op hetzelfde veldje behoorlijke resultaten konden worden geboekt. Misschien heeft de opper-

vlakkige bemesting met Arnhemse stadscompost in februari een zodanige invloed gehad, dat de grond tot aan het tijdstip van zaaien in het begin van juli vrijwel onkruidvrij bleef. Op een ander gedeelte van het terrein was de compost pas in mei toegediend. Daar waren enige rijen van het stamslaboneras Perla uitgezaaid, dat in 1962 resistent leek te zijn.

Hierbij kwamen nu pleksgewijs voetziekteverschijnselen voor tengevolge van stippelstreepaantasting van de wortels. Het geel worden en langzaam verdorren van de bladeren kwam speciaal tot uiting bij nagenoeg volwassen planten, waarvan de peulen al gezet waren. Er waren evenwel geen ziekteverschijnselen aan deze peulen te zien, zodat waarschijnlijk een zekere mate van resistentie bij de peulen voorkomt, zoals die ook bekend is van het stokslaboneras Aromata.

Om een indruk te krijgen van de resistentie van de rassen werd een toetsing in de kas uitgevoerd. De inoculatie van de kiemplanten geschiedde omstreeks half juli door middel van injectie van een virussuspensie in het epicotyle stengellid. Bij de beoordeling van de resistentie werd in het bijzonder gelet op de ontwikkeling van peulsymptomen en topsterfte. Het is evenwel nog niet zeker of deze beoordeling niet wat te streng is in verhouding tot die van een normale veldaantasting.

Vetvlekkenziekte (Pseudomonas phaseolicola (BURKH.) DOWSON*)* (project 7-1-10, Ir. N. HUBBELING)

De resultaten van dompeling van aangesneden droge zaden in een bacteriesuspensie waren in september minder gunstig dan in de voorzomer. Welke omstandigheden van invloed zijn op het al of niet slagen van de infectie bij kiemplanten is niet duidelijk. Het is onwaarschijnlijk, dat de virulentie van de gebruikte bacterieculturen een rol heeft gespeeld. Mogelijk heeft het gebruik van pas gestoomde grond nadelige gevolgen gehad. Alleen zeer vatbare rassen werden aangetast en de toetsing werd daarom herhaald door middel van het inwrijven van de bladeren met een bacteriesuspensie. Op deze wijze kwam een zo sterke infectie tot stand, dat ook de ingewreven bladeren van resistente rassen enigszins met chlorose reageerden. De vatbare rassen onderscheidden zich echter door een sterke groeiremming en vaak ook nog door de ontwikkeling van talrijke grote vetvlekken, waarin de bacteriën zich overvloedig vermeerderden, zodat bacterieslijm naar buiten kwam.

Ondanks de koude en regenachtige nazomer kwam op de proefveldjes, waar het sortiment van nieuwe rassen ter toetsing op resistentie tegen virusziekten was uitgezaaid, geen aantasting van betekenis door de vetvlekkenziekte voor. Elders werd slechts sporadisch een zware aantasting door deze ziekte opgemerkt. Het veelvuldig gebruik van zaad van vatbare rassen, dat in Afrika is geteeld, zal daartoe zeker hebben bijgedragen. Er blijft evenwel steeds een risico van veldinfectie bestaan bij het uitzaaien van gezond zaad van vatbare rassen. Misschien zijn de omstandigheden in de voorzomer met een langdurige periode van koud en droog weer gunstig geweest voor een gezonde ontwikkeling van de planten.

Vlekkenziekte (Colletotrichum lindemuthianum (SACC. ET MAGN.) BRI. ET CAV.*)* (project 7-1-14, Ir. N. HUBBELING)

Bij de toetsing van het grote aantal nieuwe bonerassen op resistentie tegen afzonderlijke fysio's van *Colletotrichum lindemuthianum* werd weer gebruik gemaakt van de methode, die uitvoerig is beschreven in het jaarverslag 1961 van het I.P.O. Daarbij worden de juist ontkiemde zaden ondergedompeld in een sporensuspensie, nadat de

zaadhuid is verwijderd. De kiemplanten zijn uitgeplant in plastiek bakjes ter grootte van een schoenendoos, gevuld met rivierzand.

In samenwerking met de sectie Biochemisch onderzoek en toepassing van radioactieve isotopen van het I.P.O. is in 1961 mutatieonderzoek opgezet. Met betrekking tot de resistentie tegen *Colletotrichum lindemuthianum* en rolmozaïek is de mutagene werking van S^{35} en P^{32} bij de bonerassen Kievitsboon Koekoek, Cornell 49-242 en Dubbele Witte z.dr. bestudeerd. RUDORF publiceerde in 1961 in het Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, dat hij bij de kievitsboon 'Eckendorfer Rotsprenkel' tal van mutaties had verkregen na inwerking van S^{35} op de kiemende zaden. De meeste mutanten kwamen pas in de M_3 of M_4 tevoorschijn; in de M_1 en M_2 waren uitsluitend verschijnselen van steriliteit en semisteriliteit waar te nemen. Helaas heeft RUDORF echter geen rekening gehouden met de grote kans op spontane verbastering van de M_2 en M_3 te velde. In elk geval is het opvallend, dat bij hem tal van dominante kleurfactoren zijn opgetreden, die bij de vermeerdering van de drie bovengenoemde rassen in de kassen van het I.P.O. niet zijn gevonden. Dat de kievitsboon 'Eckendorfer Rotsprenkel' een groter vermogen om te muteren bezit dan bijvoorbeeld de kievitsboon 'Koekoek', is uiterst onwaarschijnlijk, omdat beide rassen zeer nauw verwant zijn en tot het zelfde landras worden gerekend. Wij namen als afwijking bij M_2-planten van de kievitsboon 'Koekoek' grotere bladeren waar en bij Cornell 49-242 dwerggroei, gepaard gaande met semisteriliteit.

Tot nu toe traden geen mutanten met een veranderd resistentiespectrum ten aanzien van *Colletotrichum lindemuthianum* in de M_2-planten van de kievitsboon 'Koekoek' op. Bij Cornell 49-242 bleek een deel van de M_2-planten vatbaar te zijn voor rolmozaïek of voor bepaalde fysio's van de schimmel. Dezelfde afwijkingen kwamen evenwel tevoorschijn in de onbehandelde controleplanten. In dit geval moet er rasonzuiverheid in het spel zijn bij het uitgangsmateriaal dat te velde was vermeerderd. Daarentegen vertoonden de beschikbare zuivere lijnen van kievitsboon Koekoek" geen van alle afwijkingen. Ook het zaad van Dubbele Witte z.dr. voldeed aan hoge eisen van raszuiverheid. Na de vermeerdering van behandelde zaden kwamen tenminste geen waarneembare, erfelijke veranderingen tevoorschijn.

Om de invloed van radioactieve isotopen op de schimmel vast te stellen werden culturen van *Colletotrichum lindemuthianum* gekweekt op een voedingsbodem, waaraan P^{32} was toegevoegd. Dit werd gedaan bij een alpha en beta-fysio. Er bleek een directe schadelijke invloed op te treden, omdat zowel de sporulatie als het infectievermogen van de gevormde sporen sterk achteruit ging. Het infectiespectrum van het alpha-fysio was evenwel niet veranderd. Het beta-fysio vertoonde een afwijkend gedrag, omdat zowel bij de kievitsboon 'Koekoek' als bij 'Widusa' enige kiemplanten waren aangetast. De uit de aangetaste planten geïsoleerde schimmels leverden bij herhaling hetzelfde resultaat op. De proef zal evenwel nog eens moeten worden herhaald, ook met gamma en delta-fysio's, om meer zekerheid te krijgen dat de mutanten door P^{32} zijn opgewekt.

Roest (Uromyces phaseoli (PERS.) WINT. *var. typica* ARTHUR*)* (project 7-1-20, Ir. N. HUBBELING)

In verband met de trage ontwikkeling van de bonen tengevolge van het koude weer in de voorzomer kwam de aantasting door roest op het veld zeer laat tot uiting. Het was daardoor niet mogelijk om in de veldproeven de resistentie van de rassen te beoordelen. Er kon evenwel met succes getoetst worden met uredosporen, die in het begin

van september waren verzameld op aangetaste stokbonen in de omgeving van Zwolle. Het betreft hier een 'pronkboon'-fysio.

Het gelukte niet om de roest in de winter op vatbare planten in de kas over te houden zoals in 1960, omdat de temperatuur daar gedurende een vorstperiode enige dagen beneden 18 °C daalde en dientengevolge aan de produktie van uredosporen plotseling een einde kwam. Vanaf dat moment werden in de sori, die aanwezig waren, teleutosporen gevormd. Wegens de beperkte levensduur van de uredosporen gelukte het niet meer deze tot ontkieming te brengen op het moment, dat de teleutosporen zichtbaar werden.

Grauwe schimmel (Botrytis cinerea FR.*)* (project 7-1-20, Ir. N. HUBBELING)

Het koude weer gedurende de zomermaanden en de vele regen, die in de tweede helft van de zomer viel, waren bij uitstek gunstig voor het optreden van grauwe schimmel. In de rassenproeven ter toetsing van de resistentie tegen virusziekten te Wageningen kwamen ook weer duidelijke verschillen in vatbaarheid voor *Botrytis* tot uiting. Van de zeer vatbare rassen bleken zowel de peulen als de stengels gemakkelijk te worden aangetast. Bij de resistente of weinig vatbare rassen bleef de rotting veel meer beperkt, hoewel zelfs bij de bruine bonerassen Bataaf, Beka en Berna en het witte boneras 'Krombek' enige rotte peulen voorkwamen. Waarschijnlijk zijn de lage nachttemperaturen in juli en augustus – de temperatuur daalde vaak ver beneden 10 °C – ervoor aansprakelijk, dat de resistentie niet volledig tot uiting kwam. Vermoedelijk kunnen de necrotische afweerreacties, bij ontbreken van enige activiteit van de planten, niet voldoende of in het geheel niet tot stand komen.

Erwt

Virusziekten (project 7-1-7, Ir. N. HUBBELING)

1. *Topvergeling*

De toetsing van de erwterassen op resistentie tegen topvergeling in de Krekerakpolder dreigde te mislukken toen op 12 juni nog geen erwteluizen aanwezig waren, ook niet in een nabij gelegen luzerneveld, dat toen gemaaid werd. Tengevolge van het koude voorjaar was de ontwikkeling van bladluizen blijkbaar zeer vertraagd. Op genoemde datum waren op enige honderden meters afstand in een ander luzerneveld dat pas in 1961 was gezaaid, echter vrij grote aantallen erwteluizen te vinden. Deze werden overgebracht naar de erwten van de rassenproef, om te trachten op die wijze infectie met topvergeling te bewerkstelligen. Ze bleken aan het einde van juni inderdaad een vrij redelijke aantasting door deze virusziekte tot stand te hebben gebracht, hoewel in de erwten op dat moment van de bladluizen zelf geen spoor meer te bekennen was. Aan één zijde van elk veldje waren telkens de eerste zieke planten te vinden, juist op de plaatsen waar de bladluizen waren uitgezet. Het eerst kregen zeer vatbare erwterassen ziekteverschijnselen. Naarmate de rassen minder vatbaar waren, was de incubatietijd langer en de chlorose en groeiremming naar verhouding geringer.

Tijdens een studiereis naar Engeland van 17 tot 25 juni, georganiseerd voor leden van de werkgroep erwten van 'Eucarpia', bleek dat de erwten ook daar ver in ontwikkeling achter waren gebleven tengevolge van het koude voorjaar. Toch konden al op 20 juni de eerste planten met topvergeling worden ontdekt in kruisingsprodukten van mr. HOLLAND te Wellesbourne, Warwicksh.

2. *Vroege verbruining*

Bij de in samenwerking met het I.V.T. uitgevoerde toetsing van een groot aantal erwterassen op resistentie tegen vroege verbruining door middel van uitzaaien op een besmet perceel in Middenmeer kwam bij alle vatbare rassen een zeer sterke aantasting tot ontwikkeling. Zelfs werden enige rassen, die in voorafgaande jaren als voldoende tolerant werden beschouwd, nog enigszins aangetast. Dank zij de lage temperaturen in de voorzomer kwamen de virussymptomen in volle hevigheid te voorschijn, zodat zelfs enige tot nu toe als resistent gewaardeerde rassen tijdens de afrijping van de peulen in lichte mate waren besmet. Het is niet bekend welke bijzondere rol het aaltje – een *Trichodorus*-soort – speelt, waarvan dr. ir. VAN HOOF ontdekte, dat het het virus overbrengt. Als de aaltjes continu virus in de wortels brengen bij de rassen, waar zij zich op kunnen handhaven, bestaat er een kans, dat bij deze planten ondanks hun resistentie tegen het virus op de duur toch onder bepaalde condities nog lichte symptomen worden opgewekt.

Dit zou de verklaring kunnen zijn voor het voorkomen van een lichte necrose in de uiterste topbladeren bij het resistente ras Dik Trom. De uitwendige omstandigheden, in het bijzonder de lage nachttemperaturen aan het einde van juni en het begin van juli, kunnen daartoe ook nog hebben bijgedragen. Op 8 juli werd te Wageningen b.v. zelfs een temperatuur van 1,5 °C gemeten op 10 cm hoogte.

Het is niet bekend of verschil in resistentie van de rassen tegen de aaltjes kan worden verwacht. Men zou dit kunnen afleiden uit het enigszins achterblijven in groei van bepaalde resistente rassen op zwaar besmette plekken in een ziek perceel. Alleen bij rassen, die zowel tegen het virus als tegen de aaltjes resistentie bezitten, zou deze afwijking in groei niet moeten kunnen voorkomen. Inderdaad was bij een aantal resistente rassen geen remming in de groei waar te nemen.

Ook indien een lichte aantasting van de toppen bij resistente rassen voorkwam, was geen overgang van het virus met de zaden te vinden, zelfs niet wanneer bij enkele peulen zwakke necroseverschijnselen zichtbaar waren.

Bij kunstmatige toetsing in de kas op resistentie tegen vroege verbruining door middel van sapinoculatie was bij bovengenoemde resistente rassen geen aantasting te zien.

Lichte vlekkenziekte (Ascochyta pisi LIB.*)* (project 7-1-19, Ir. N. HUBBELING)

Ten aanzien van de toetsing op resistentie tegen *Ascochyta pisi* zijn geen nieuwe gezichtspunten te vermelden. De resistentie van de talrijke erwterassen werd wederom beoordeeld bij kiemplanten, die direkt na de ontkieming in een sporensuspensie waren gedompeld en daarna in testjes met zand geplant. Er blijken steeds weer grote verschillen in resistentie te bestaan ten opzichte van het gebruikelijke mengsel van fysio's. Ook kon opnieuw onzuiverheid van een aantal erwterassen worden vastgesteld.

Grauwe schimmel (Botrytis cinerea FR.*)* (project 7-1-19, Ir. N. HUBBELING)

Evenals bij bonen is ook bij erwten met betrekking tot de grauwe schimmel een duidelijk verschil in vatbaarheid tussen de rassen te velde waar te nemen. Ook hierbij betreft het vooral de verschillen in de mate van aantasting van stengels en peulen. De verdorde bloemdelen gaan vaak fungeren als infectiebron, omdat de schimmel zich daarop tijdens koel, vochtig weer snel ontwikkelt en overvloedig sporen vormt. Dit kan tot gevolg hebben, dat de stengels of peulen, die met deze rottende bloemdelen in aanraking komen, ook tot rotting overgaan.

Meeldauw (Erysiphe polygoni Dc.*)* (project 7-1-19, Ir. N. Hubbeling)

Het resistente ras 5359-(5) uit Geneva (Ver. St.) bleek in een veldproef aan de Hogesteeg te Wageningen in vergelijking met een honderdtal erwterassen wederom aan de gestelde verwachtingen te voldoen. Het is echter de vraag of dit ras wel een zodanig grote resistentie bezit, dat elke aantasting te velde van te voren uitgesloten moet worden geacht. Op één van de kweekbedrijven werd namelijk laat in het seizoen een lichte aantasting waargenomen, waarbij dient te worden opgemerkt, dat dit in een laat zaaisel plaats vond.

Amerikaanse vaatziekte (Fusarium oxysporum (Schl.) *forma pisi* (Linf.) *ras 1* Sn. et H.*)* (project 7-1-19, Ir. N. Hubbeling)

Talrijke nieuwe erwterassen werden op resistentie tegen Amerikaanse vaatziekte getoetst in 'Wisconsin'-tanks bij temperaturen van 20°, 22° en 24 °C. De uitzaai van de droog ontsmette zaden vond plaats in plastiek bakken met zand, dat tevoren zorgvuldig vermengd was met een vloeistofcultuur van de *Fusarium* (fig. 15 en 16). Bij 20 °C ontwikkelden de symptomen zich het traagst, bij 24 °C het snelst. Bij elke temperatuurverhoging van 2 °C kwam de ziekte één of twee dagen eerder tevoorschijn en bij 24 °C verwelkten bovendien enige planten, die eigenlijk resistent behoorden te zijn. Bij 28 °C trad geen infectie op. Misschien was dit een gevolg van de noodzaak om

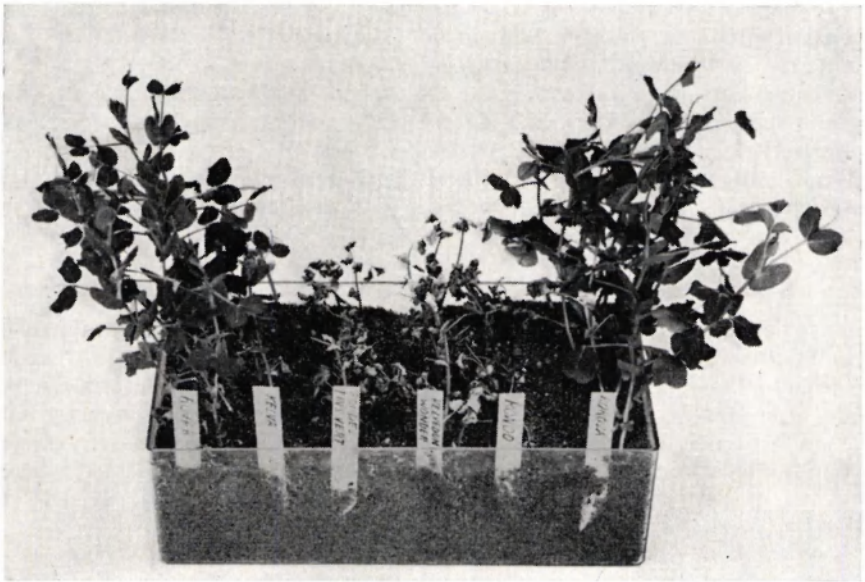


Fig. 15. Toetsing van erwterassen op resistentie tegen Amerikaanse vaatziekte, veroorzaakt door *Fusarium oxysporum* forma *pisi* ras *1*, in een plastiek bakje met kunstmatig besmet rivierzand. Van links naar rechts de resistente rassen 'Rovar' en 'Kelva', de vatbare rassen 'Roi des Fins vert', 'Kelvedon Wonder', 'Rondo' en het resistente ras 'Koroza'.
Testing the resistance of pea varieties to wilt, caused by Fusarium oxysporum *forma* pisi *race* 1, *in a small plastic box with artificially inoculated river sand. From left to right the resistant varieties 'Rovar' and 'Kelva', the susceptible varieties 'Roi des Fins vert', 'Kelvedon Wonder', 'Rondo' and the resistant variety 'Koroza'.*

FIG. 16. Toetsing van erwterassen op resistentie tegen „near wilt", veroorzaakt door *Fusarium oxysporum* forma *pisi* ras *2*, in een plastiek bakje met kunstmatig besmet rivierzand. Van links naar rechts de vatbare rassen 'Roi des Fins vert', 'Rondo', de resistente rassen 'New Season', 'Koroza' en de vatbare rassen 'Rovar' en 'Kelvedon Wonder'.
Testing the resistance of pea varieties to near wilt, caused by Fusarium oxysporum *forma* pisi *race 2, in a small plastic box with artificially inoculated river sand. From left to right the susceptible varieties 'Roi des Fins vert', 'Rondo', the resistant varieties 'New Season', 'Koroza' and the susceptible varieties 'Rovar' and 'Kelvedon Wonder'.*

overvloedig water te geven, zodat de *Fusarium*-suspensie uit de bovenlaag van het zand werd gespoeld.

Bij de toetsing op het besmette terrein van het I.P.O. te Wageningen deden zich weer moeilijkheden voor.

In de eerste plaats was de temperatuur in de eerste helft van het groeiseizoen veel te laag. Pas na 5 juni bereikte de grondtemperatuur op 5 cm diepte gedurende twee weken een maximum van ongeveer 20 °C; van 19 juni tot 9 juli daalde de grondtemperatuur weer 2 tot 8 °C. Op 9 juli waren in totaal 20 dagen voorgekomen met een maximumtemperatuur op 5 cm diepte van 18 °C of hoger. Dat was blijkbaar net voldoende om te velde ziekteverschijnselen te doen optreden, want op genoemde datum kwamen de eerste symptomen voor. Het is mogelijk, dat de grondtemperatuur tussen de traag groeiende erwten, die o.a. tengevolge van vogelschade in een jong stadium weinig stro ontwikkelden, nog één of twee graden hoger steeg. De bovengenoemde temperaturen zijn namelijk onder een grasmat gemeten.

Ten tweede kwam soms weer verwelking voor bij resistente planten. In dit geval kwam weinig wortelrot tot ontwikkeling. Toch kan er geen sprake zijn geweest van aantasting door *Aphanomyces euteiches*, temeer omdat ir. R. E. LABRUYÈRE en ir. J. VAN DER SPEK er niet in slaagden deze schimmel te isoleren. Toen werd aan de mogelijkheid gedacht van het voorkomen van een tweede ras van de *Fusarium*. Daartoe was des te meer reden, omdat tijdens een studiereis naar Engeland verschillende gegevens werden vernomen in het bijzonder van dr. BUXTON over het aldaar voorkomen

van „near wilt" *(Fus. oxysp.* forma *pisi ras 2)*. Bij een inventarisatie van verwelkingsverschijnselen op enige proeftuinen en kweekvelden in Nederland bleek bovenstaande veronderstelling bewaarheid te worden. Van één perceel is een *Fusarium oxysporum* forma *pisi* geïsoleerd, die verschillende erwterassen aantastte, die tot nu toe resistent waren tegen Amerikaanse vaatziekte. De rassen New Era en New Season bleven gezond, hetgeen er op wijst, dat inderdaad *ras 2* van deze schimmel ook in Nederland voorkomt. Nader onderzoek zal evenwel moeten uitwijzen of hetzelfde fysio ook op het besmette terrein te Wageningen en op andere velden, waar resistente rassen soms worden aangetast, voorkomt. Dit onderzoek is niet gemakkelijk, omdat men er op bedacht moet zijn, dat uit resistente planten op een met Amerikaanse vaatziekte besmet terrein ook *ras 1* kan worden geïsoleerd.

Kwade harten (Mangaangebrek) (project 7-1-6, Ir. N. HUBBELING)

De nieuwe erwterassen, die in de Krekerakpolder in viervoud waren uitgezaaid ter toetsing op resistentie tegen topvergeling, bleken bij de oogst weer in ernstige mate kwade harten te vertonen, voor zover ze daarvoor „vatbaar" zijn. Waarschijnlijk is dit te wijten aan de geringe regenval ter plaatse tot de oogst toe. In elk geval werden dermate hoge percentages beschadigde zaden bij vatbare rassen waargenomen, dat andere maatstaven dienden te worden aangelegd om tot dezelfde vatbaarheidsgraden als in de beide voorafgaande jaren te komen. De cijfers waren daarentegen vrijwel vergelijkbaar met die, welke in de droge, warme zomer van 1959 werden verkregen.

Kool

Knolvoetziekte (Plasmodiophora brassicae WOR.*)* (project 7-3-1, Dr. F. TJALLINGII)

Het toetsen in kasproeven van tuinbouwgronden op het vóórkomen van verschillende fysiologische rassen van de parasiet *Plasmodiophora brassicae* WOR. werd dit jaar voortgezet en kon thans voorlopig worden beëindigd. Op geen van de 13 onderzochte gronden vertoonden de resistente rassen van het standaard-sortiment (Bindsachsener, Larson en Böhmerwald witte kool) een bijzondere vatbaarheid. Overigens bleek opnieuw, dat deze rassen op bepaalde percelen wèl in geringe mate kunnen worden aangetast. Van praktisch belang is deze aantasting echter (nog) niet. Stoppelknollen werden in deze proeven slechts in één geval duidelijk aangetast, koolrapen in drie.

Spinazie

Wolf (Peronospora spinaciae (MONT.) DE BARY*)* (project 7-1-21, Ir. N. HUBBELING)

Het bleek wederom mogelijk de beide fysio's van de wolf in de sterk gekoelde kasafdelingen op spinaziekiemplanten in stand te houden. In het algemeen was het gemakkelijker om het fysio 2 te kweken op het Amerikaanse ras Califlay, dat resistent is tegen fysio 1, dan om het laatstgenoemde oude fysio in stand te houden op het voor beide fysio's vatbare ras 'Breedblad Scherpzaad'. Voor het I.V.T. werden wederom enige nieuwe spinazierassen getoetst.

Tomaat

Bladvlekkenziekte (Cladosporium fulvum CKE.*)* (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING)

De belangstelling voor toetsing op resistentie tegen *Cladosporium fulvum*, die in 1961 was ontstaan tengevolge van het uitgeven van kruisingspopulaties van tomaten

waarin resistentie voorkwam, duurde voort. In dit opzicht kan men zelfs van een toename spreken, omdat aanmerkelijk meer infectiemateriaal werd aangevraagd.

Aangezien twee kasafdelingen voorzien zijn van een regelapparaat, zodat een wisseling van dag- en nachttemperatuur mogelijk is, kunnen voortaan resistentietoetsingen met verschillende fysio's worden uitgevoerd. Het is gewenst om een methode te ontwikkelen, waardoor tengevolge van de nachtelijke afkoeling een gedrongen groeiwijze van de planten wordt gegarandeerd, terwijl toch een voldoende mate van infectie optreedt.

Ui

Koprot (Botrytis allii MUNN.*)* (project 7-3-4, Dr. F. TJALLINGII)

Aan het veredelingsonderzoek van het I.V.T. te Wageningen verleent het I.P.O. medewerking.

In 1961 zijn twee sortimenten van resp. 83 en 72 uierassen, meest buitenlandse, op koprotresistentie getoetst. De meest doeltreffende methode bleek te bestaan uit het bespuiten met een sporensuspensie van vers geoogste bollen, na afsnijden van het loof. De overgebleven bollen van de veertien het minst vatbare rassen zijn in 1962 voor zaadwinning uitgeplant.

In 1962 werd een sortiment van 130 rassen, waaronder vele Oost-Europese, op de boven aangegeven wijze getoetst. De resultaten komen eerst tijdens de bewaring in de loop van de winter 1962–1963 beschikbaar.

Dit jaar werd een uitvoerig onderzoek ingesteld naar de infectiemethode voor vers geoogste uiebollen. Voorlopige conclusies zijn de volgende.

1. Een behandeling van 18 dagen bij 20 °C en een hoge luchtvochtigheid na het bespuiten met een sporensuspensie kan niet worden verkort.
2. Het afsnijden van het loof op ± 1,5 cm boven de bol levert de meeste koprotinfectie op tijdens de bewaring.

Er werden 17 herkomsten van *Botrytis allii* verzameld voor een onderzoek naar fysio's van de parasiet.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Aardappelziekte (Phytophthora infestans (MONT.) DE BARY*)* (project 7-2-5, Dr. J. C. S'JACOB)

In het begin van het jaar werden alle aanwezige fysio's gedetermineerd. Slechts één bleek niet geheel betrouwbaar. De vermeerdering voor en aflevering aan de kwekers vond zonder moeilijkheden plaats.

Van het I.V.R.O. werden weer een 30-tal klonen ontvangen met het verzoek hierin de aanwezige R-genen te bepalen. Bij vrijwel alle nummers gaf dit geen moeilijkheden, maar drie nummers, welke alle van eenzelfde ouderkloon afstammen, vertoonden abnormaliteiten. Dit leidde tot de veronderstelling, dat de infecties met de verschillende fysio's hier sterk beïnvloed zijn door een abnormaal hoge veldresistentie, die ook in de genoemde ouderkloon voorkomt.

Vele van deze klonen kwamen ook buiten in een proefveld voor, dat door *Phytophthora* was aangetast. Uit monsters aangetaste bladeren van deze klonen werden

Phytophthora-cultures geïsoleerd en gedetermineerd, als controle op onze R-genen bepalingen. Deze controle bevestigde eveneens onze eerste resultaten. Alleen werden bij dezelfde veldresistente nummers weer afwijkingen gevonden.

Via de S.V.P. ontvingen wij drie fysio's met nog meer agressiefactoren, nl. 1.2.3.4.5., 1.2.3.4.6. en 1.2.3.4.5.6. benevens twee aardappelklonen met de genen R5 en R6. Het bleek echter niet mogelijk om met behulp van deze laatste twee klonen de drie nieuwe fysio's te determineren. Wij vonden steeds voor alle drie de genetische samenstelling 1.2.3.4. Nu kunnen òf deze fysio's òf de klonen niet de opgegeven genetische samenstelling hebben. Het meest waarschijnlijk is wel het eerste geval. Ook in andere opzichten hebben deze fysio's een afwijkend karakter. Zo hebben ze bijv. zowel voor myceliumgroei als voor sporangiënvorming een hoger temperatuur optimum. De vorming van zwermsporen was bij alle drie bij verschillende onderzochte temperaturen zeer gering.

Biet

Vergelingsziekte (project 7-2-8, Dr. J. C. s'JACOB)

Tengevolge van de abnormaal lage temperaturen en het geringe aantal uren zonneschijn werden grote moeilijkheden ondervonden bij het opkweken van de luizenpopulatie op de aan kwekers te leveren zieke bieten. De normale verwarming in de kas bleek niet in staat om de temperatuur hoog genoeg op te voeren. Pas nadat twee electrische kachels in het warenhuis waren geplaatst en de bijverlichting was verdubbeld, konden gunstige resultaten worden bereikt. Door één en ander was de afleveringsdatum vier weken verschoven. Gelukkig heeft het koude voorjaar ook de ontwikkeling van de bieten in de kwekersproeven zeer ongunstig beïnvloed, zodat de late aflevering van infectiemateriaal tenslotte geen moeilijkheden veroorzaakte.

HANDELSGEWASSEN

Vlas

Vlasroest (Melampsora lini (SCHUM.) LÉVEILLÉ*)* (project 7-2-8 en 7-2-13, Dr. J. C. s'JACOB)

De aflevering van infectiemateriaal aan de kwekers leverde geen moeilijkheden op. Alles kon weer in de vorm van droge sporen worden verzonden.

Wat de toetsing van de I.V.R.O.-serie betreft, viel dit jaar het grote aantal nieuwe rassen met volledige of bijna volledige roestresistentie op, zowel tijdens de bladroestwaarnemingen als bij de beoordeling op zwartstip. Aangezien bij de bijna volledige resistente rassen (waarderingscijfers 8½–9½) de mogelijkheid bestond dat op ons proefveld een vermenging tijdens het zaaien, of later door vogels was opgetreden, werden alle nummers met cijfers van 8½ en hoger nog eens in de kas geïnfecteerd. Bij infectie in de kas speelt nl. de veldresistentie geen rol. Alle rassen zonder de volledige resistentiegenen worden voor 100% aangetast. Het bleek nu dat van de zeventien getoetste rassen er twaalf in het geheel geen aantasting vertoonden. Van de andere was de aantasting 1–3%. Deze waren dus wat betreft roestresistentie niet geheel raszuiver. De als controle geïnfecteerde Wiera was voor 100% aangetast.

Wat de zwartstipaantasting betreft, was het zeer opvallend, dat het ras Eng.476 nu reeds voor de derde keer ondanks een duidelijke bladroestaantasting geen zwartstip vertoonde. Dit ras schijnt dus alléén een hoge resistentie tegen deze vorm van de ziekte te bezitten.

Vlasbrand (Pythium megalacanthum DE BARY*)* (project 7-2-13, Dr. J. C. S'JACOB)

Het proefveld te Hoofddorp vertoonde weer de reeds in 1961 beschreven onregelmatige besmetting. Door in drie herhalingen uit te zaaien kon deze moeilijkheid worden ondervangen.

Van de oude rassen bleek Diana nu weer het van vroeger bekende peil van resistentie te hebben. Waarom dit ras twee jaar wat tegenviel, is niet te zeggen. De Fibra heeft volgens onze proeven wel een hoge graad van resistentie, maar is zeer gevoelig voor slechte bodemstructuur. Daardoor vertoont dit ras op vele met brand besmette terreinen een te geringe lengte maar nooit echte brandsymptomen. Besmetting van de grond met *Pythium megalacanthum* en slechte structuur gaan echter in vele gevallen samen.

Het wordt steeds moeilijker een voor deze proeven geschikt terrein te vinden. Het Belgische vlasproefstation te Roeselaere, dat over een zeer geschikt terrein beschikt, heeft aangeboden ons behulpzaam te zijn. Hieromtrent moet nog een regeling met de kwekers en het I.V.R.O. worden gemaakt.

VOEDERGEWASSEN

Stoppelknol

Knolvoetziekte (Plasmodiophora brassicae WOR.*)* (project 7-3-1, Dr. F. TJALLINGII)

Praktijkervaringen

In de eerste helft van de zomer werkten de weersomstandigheden het optreden van knolvoet tegen; de grond was wel zeer nat, maar de temperaturen waren veel te laag. De warmere maand juli was gunstiger voor de ontwikkeling van de ziekte, de koelere maand augustus weer minder. De aantasting op de proef- en selectievelden varieerde zeer sterk; van de zestien selectiepercelen waren er negen ernstig, twee matig en vijf slechts in lichte graad ziek. Vier kwekers hebben bovendien door de sterk verlate oogst van de voorvruchten geen selectieveld meer kunnen aanleggen. In elf gevallen kon dus niet of niet doeltreffend worden geselecteerd. Eén en ander illustreert wel duidelijk de behoefte aan een betere selectiemethode dan die van het zaaien van het materiaal als stoppelgewas op een ziek praktijkperceel.

Toetsing selectiepercelen met standaardsortiment

Voor de toetsing werd hetzelfde sortiment van acht rassen als in 1961 gebruikt. Voor zover één en ander met het oog op de geringe aantasting op sommige percelen kon worden beoordeeld, waren er van de zestien percelen acht met het gewone fysio: zware aantasting van 'Jobe' en 'Gelria', lichte of geen aantasting van de resistente rassenlijstrassen. Voorts bevatten er zes een fysio, dat Mommersteeg-Heelblad en de andere rassen van deze groep wel aantast, maar 'Waaslander', 'Meetjeslander' en 'Novitas' niet of weinig. Tenslotte waren er twee percelen met een ander afwijkend fysio. De laatstgenoemde drie rassen vertoonden hier weliswaar geen zware, maar toch een opmerkelijke aantasting. Wanneer deze fysio's een ruimere verspreiding blijken te hebben of zullen krijgen, kunnen ze de verbouw van de bestaande en van enkele toekomstige rassen, waarvoor deze drie rassen als geniteurs hebben gediend, onzeker maken.

Veldproeven over kunstmatige grondbesmetting

In deze in 1962 op vrij grote schaal voortgezette proeven werd telkens een kleine

dosis zieke grond in de zaaivoren op gezonde grond gestrooid. Een aantal proeven met zaaisels van begin juni, waarin o.a. het effect van Chinese kool als voorvrucht werd bestudeerd, mislukte doordat de aantasting tengevolge van het abnormaal koude weer in de eerste periode van de groei te gering was. Bovendien mislukten de in augustus gezaaide proeven, deze echter door zware beschadiging tengevolge van toepassing van een onkruidbestrijdingsmiddel op een aangrenzend perceel. Elf proeven met een beperkt sortiment rassen, uitgezaaid tussen half juni en half juli, gaven daarentegen een zware aantasting van vatbare rassen te zien. Het aantastingsbeeld van elke herkomst vertoonde een frappante overeenkomst met wat uit geslaagde veldproeven op de desbetreffende percelen bekend is.

In al deze gevallen werd 0,5 l zieke grond per strekkende meter zaaivoor gebruikt. Dit komt, bij een rijenafstand van 33 cm, overeen met 150 l per are. Blijkens proeven in 1961 kan in sommige gevallen reeds met $^1/_5$ van deze hoeveelheden worden volstaan, zodat in bovenbeschreven proeven feitelijk een overmaat werd toegediend. Een klein selectieveld zou men op deze wijze reeds in het eerste seizoen voldoende zwaar kunnen besmetten.

Kasproeven

Voor het snel determineren van fysio's en bepalen van de resistentie van een ras of lijn is bij kasproeven een goede toetsmethode onmisbaar. Door slijtage werden veel bakken onbruikbaar. Na een aantal oriënterende proeven werd overgegaan tot het gebruik van bloempotten, ingegraven in turfmolm met bodemverwarming. Helaas is de capaciteit der kastabletten bij gebruik van bloempotten wel veel kleiner dan bij toepassing van bakken, maar de infectie slaagt doorgaans nog beter. Ook voor de proeven met grondextracten werd op potten overgeschakeld. Het spuiten bij de planten van zeer verdunde grondextracten (b.v. 1/100), vrij van bodemdeeltjes, heeft een veel beter resultaat dan het dompelen van de plantjes in natte grond.

GRANEN

Tarwe en gerst

Gele roest (Puccinia striiformis WEST.*)* (project 7-2-1, Dr. J. C. S'JACOB)

Naar aanleiding van belangrijke resultaten, die in 1961 in een tweetal fysiovelden in O. Flevoland zijn verkregen, werden dit jaar zes van deze velden aangelegd. Daarnaast bleef natuurlijk de proef in Wageningen met de gemengde infectie met alle fysio's en herkomsten bestaan. Voor de zes fysiovelden werden de drie vermoedelijk nieuwe fysio's van 'Cleo', 'Falco' en 'Opal' gekozen èn drie fysio's, waarvan bekend is, dat ze moeilijk tot sterke ontwikkeling komen, zodat ze zich dus in gemengde infecties zelden manifesteren. Dit zijn het 'Nord Desprez' fysio, het 'Flamingo' fysio en het 'Leda' fysio. De drie nieuwe herkomsten kwamen natuurlijk ook in het mengsel van de proef in Wageningen voor.

De ontwikkeling en verbreiding van de ziekte was vooral op het proefveld te Wageningen in het begin van het seizoen zeer gering. Hoewel gele roest een typische ziekte is van een koel en vochtig klimaat was de temperatuur in maart en april vermoedelijk toch te laag. Toen de temperatuur in mei en juni iets steeg, maar toch beneden de normale waarde voor die maanden bleef, vermeerderde en verspreidde de roest zich echter snel, zodat begin juli alle zeer vatbare rassen een aantastingsgraad 8 à 9 hadden bereikt.

Reeds bij het begin van de verspreiding was het opgevallen, dat verscheidene rassen die vroeger resistent waren of slechts zwakke ziektesymptomen vertoonden, nu in sterke mate werden aangetast en vele reeds kort na de infectie. Het lag voor de hand om aan te nemen dat één of meer van de nieuwe herkomsten hiervoor aansprakelijk waren, te meer omdat de drie rassen 'Cleo', 'Falco' en 'Opal' zelf ook hevig ziek werden. Behalve bij deze rassen werd een nog sterkere aantasting dan in vorige jaren gevonden bij 'Stella', 'Hector', 'Cappelle Desprez', 'Staring', 'Mado', 'M.G.H. 57-71', 'C.I.V. 199-2' en 'Hesbignon'. Van de voor het eerst onderzochte rassen werden 'C.B. 39', 'C.B.40' en 'Carsten 102' aangetast. Een hoge graad van resistentie was nu alleen nog aanwezig bij 'Felix', 'Apollo', Flamingo', 'C.B. 26', 'C.B. 37', 'Ibis', 'Dippe 93/54' en 'Heverlee 0300/56'. Deze resultaten gaven te denken, ook omdat de omstandigheden te Wageningen niet zeer gunstig waren geweest.

De fysiovelden gaven de oplossing voor deze verschijnselen, zowel in het 'Falco'- als in het 'Cleo'-veld werden zeer hoge aantastingscijfers gevonden. Beiden zijn duidelijk nieuwe veld-fysio's. Het 'Falco' fysio blijkt een bijzonder virulente vorm van het kas-fysio 55 te zijn, waartoe ook de veld-fysio's van 'Nord Desprez', 'Cappelle Desprez' en 'Étoile de Choisy' behoren. Hiervoor bleken vatbaar te zijn: 'Falco', Cappelle Desprez', 'Staring', 'Mado', 'Sambo', 'Champlein' en 'L.D. 24-50'. De meeste hadden zelfs een aantastingsgraad 8 à 9.

Het 'Cleo' fysio bleek nog veel gevaarlijker te zijn. Het kan behalve alle voor het 'Falco' fysio vatbare rassen ook nog de rassen, die voor het 'Heine VII' fysio vatbaar zijn, aantasten en dan tenslotte nog een aantal, dat nog door geen enkel ander fysio was aangetast. Hierdoor werden 'Heine VII', 'Stella', 'Sambo', 'Cappelle Desprez', 'Cleo', 'Hector', 'C.B. 39', 'C.B. 40', 'M.G.H. 57-71', 'C.I.V. 199-2', 'Hesbignon', 'L.D. 24-50', 'Carsten 102', 'Mado' en 'Champlein' hevig ziek. Al deze rassen hadden een aantastingsgraad 7 of hoger. De overige fysiovelden gaven geen reden tot bijzondere opmerkingen. Het 'Nord Desprez' fysio bleek later op het desbetreffende fysioveld vermengd te zijn met het nieuwe 'Falco' fysio. Het fysioveld met de nieuwe herkomst van 'Opal' vertoonde helaas sterke verdorringsverschijnselen, waardoor het verrichten van roestwaarnemingen onmogelijk was.

Uit de afstamming van voor het 'Cleo' en het 'Falco' fysio vatbare rassen en van de nog resistente rassen konden gegevens worden afgeleid over de erfelijkheid van de vatbaarheid van de rassen en over de agressiefactoren van beide fysio's.

Bij winter- en zomergerst werd volstaan met een toetsing in Wageningen met een mengsel van alle aanwezige herkomsten. Er zijn geen fysiovelden aangelegd, omdat bij gerst niets van de fysiologische specialisatie te velde bekend is. De resultaten waren voor de kwekers even teleurstellend als in 1961. Bij de wintergerst zijn alle rassen even vatbaar. Voor de praktijk bruikbare resistentie komt niet voor. Bij de zomergerst heeft het ras 'Emir' een goede veldresistentie (aantastingsgraad: 3½); het ras 'Proctor' wordt iets meer aangetast (aantastingsgraad: 6). Alle overige getoetste rassen gaan vrijwel aan roest te gronde. Het is nl. opvallend, dat bij gelijke aantasting de schade in de vorm van produktie-en kwaliteitsverlies bij gerst veel groter is dan bij tarwe.

Bruine roest (Puccinia recondita ROB. EX DESM.*)* (project 7-2-1, Dr. J. C. S'JACOB)

Tengevolge van het zeer koude weer tot eind juni was de ontwikkeling van deze parasiet in de kunstmatige veldinfecties in het begin zeer matig. Omstreeks half juli trad na een korte periode van warm vochtig weer een min of meer explosieve ontwikkeling op, zodat tenslotte nog zeer zware aantastingen werden genoteerd. De zomertarwes waren over het algemeen veel minder aangetast. Vermoedelijk waren

deze in de korte periode met warm vochtig weer nog niet zover ontwikkeld, dat ze in een gevoelig stadium waren.

Een zeer hoge graad van resistentie kwam dit jaar niet voor. Kennelijk is de belangstelling van de kwekers voor déze ziekte veel geringer dan voor gele roest. De aantasting van de bekende rassen was geheel in overeenstemming met die van vorige jaren.

Meeldauw (Erysiphe graminis D.C.*)* (project 7-2-8, en 7-2-13, Dr. J. C. s'JACOB)

Zowel bij tarwe als bij de gerst was de infectie geringer dan in vorige jaren. Het weer was dan ook wegens de overvloedige regenval ongunstig voor deze ziekte. Meeldauw treedt meestal op bij koud schraal weer. Toch was de aantasting voldoende om waarnemingen te doen. Een zeer hoge graad van resistentie, zoals vroeger bij 'Heine C 73' en de Riebesel-nummers bestond, werd bij de nu in onderzoek zijnde rassen niet gevonden. De beste zijn nog 'Ibis' en 'Peragis 1620'. Het meest vatbare ras is'Hesbignon'. De overige verschillen niet veel van elkaar.

De wintergersten zijn alle even vatbaar. Een hoge graad van resistentie hebben wij in onze proeven nog nooit gevonden. Bij de zomergerst deed zich het merkwaardige feit voor, dat de vanouds zeer vatbare rassen minder waren aangetast dan verleden jaar, terwijl de resistente rassen iets meer meeldauw hadden. De enige verklaring hiervoor is naar onze mening, dat de omstandigheden voor het optreden van meeldauw wel minder gunstig waren, maar dat in het sporenmengsel dat de infectie veroorzaakte meer virulente fysio's aanwezig waren. De vrij hevige aantasting die in 1961 in één herhaling van het ras 'M.G.H. 57-369' voorkwam, werd dit jaar niet meer gevonden. Dit ras kwam nu weer overeen met 'Emir' en 'C.B. 6010'.

Stuifbrand (Ustilago tritici (PERS.) ROSTR. en *Ustilago nuda* (JENS.) ROSTR.*)* (project 7-2-3, Dr. J. C. s'JACOB)

Door in 1961 alle te infecteren tarwerassen onder netten op te kweken, konden alle nateelten dit jaar worden uitgezaaid. De infectiepercentages waren hoog, zodat betrouwbare cijfers werden verkregen. De resultaten gaven geen aanleiding tot bijzondere opmerkingen. Het aantal rassen, dat een hoge graad van vatbaarheid heeft voor fysio 8 (het meest voorkomende), is gelukkig niet hoog. De rassen 'Opal' en 'Gaby' ('Heverlee 0202-55') kunnen bij de keuring gevaar lopen, omdat ze voor bijna alle gebruikte fysio's een grote vatbaarheid hebben.

De aantasting bij zomergerst viel erg mee, d.w.z. was hoger dan we verwacht hadden. In 1961 was deze aanplant nl. reeds voor de bloei ernstig gelegerd, waardoor de kans op natuurlijke infectie gering was. De nateelt vertoonde dit jaar toch nog een vrij hoog percentage aantasting. Alleen de rassen 'Emir' en 'Minerva' bleven vrij van stuifbrand. De meeste voor het eerst ingezonden rassen waren helaas zeer vatbaar. Een strengere beoordeling op de kweekbedrijven is wel zeer gewenst om latere moeilijkheden met de keuring te vermijden.

Literatuurarchief op het gebied van ziekteresistentie (project 7-2-7, Dr. J. C. s'JACOB)

De werkzaamheden voor dit project zijn belangrijk verminderd. Ze kostten zeer veel tijd, vooral van de assistent, terwijl het gebruik ervan door kwekers en onderzoekers van veredelingsinstituten minimaal was. Na een bespreking met de Advies-

commissie voor het Resistentie Onderzoek hebben we getracht dit archief aan de S.V.P. en het I.V.T. over te dragen. Dit is niet gelukt. Ook bij de hoofdbibliotheek der L.H. en bij Pudoc was men niet bereid om dit archief voort te zetten. Nu wordt alleen de literatuur bijgehouden, die betrekking heeft op de in onderzoek zijnde projecten.

Aan kwekers en instituten verzonden infectiemateriaal

Ascochyta pisi		20 cultuurbuizen (klein)
Botrytis allii		150 petrischalen
Cladosporium cucumerinum		140 cultuurbuizen (groot)
		16 cultuurbuizen (klein)
Cladosporium fulvum		125 cultuurbuizen (groot)
		26 cultuurbuizen (klein)
Colletotrichum lagenarium		3 cultuurbuizen (klein)
Colletotrichum lindemuthianum		597 cultuurbuizen (groot)
		542 cultuurbuizen (klein)
Corynespora melonis		128 cultuurbuizen (groot)
		13 cultuurbuizen (klein)
Fusarium caeruleum		64 petrischalen
Fusarium oxysporum f. *pisi* ras *1*		50 liter sporensuspensie
Melampsora lini		9 kistjes à 50 besmette planten (uitsluitend sporen verzonden)
Peronospora spinaciae		550 besmette kiemplanten
Phaseolus virus 1	voor	100 cc virussuspensie
Phaseolus virus 2	voor	1000 cc virussuspensie
Phytophthora infestans		311 besmette knollen
Pseudomonas phaseolicola		72 cultuurbuizen (klein)
Puccinia striiformis f. *hordei*		18 kistjes à 50 besmette planten
Puccinia striiformis f. tritici		57 kistjes à 50 besmette planten
Vergelingsziekte van bieten		64 besmette planten met bladluizen
Verticillium albo-atrum		4 cultuurbuizen (klein)

Voor I.V.R.O., I.V.T., P.A.W. en het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar op resistentie getoetste rassen:

62 bonerassen tegen boneroest
72 bonerassen tegen grauwe schimmel
72 bonerassen tegen *Nicotiana virus 11*
72 bonerassen tegen *Phaseolus virus 1* (vier afzonderlijke stammen)
72 bonerassen tegen *Phaseolus virus 2*
72 bonerassen tegen vetvlekkenziekte
72 bonerassen tegen vlekkenziekte
75 erwterassen tegen Amerikaanse vaatziekte
75 erwterassen tegen echte meeldauw
75 erwterassen tegen kwade harten (mangaangebrek)
75 erwterassen tegen topvergeling
270 erwterassen tegen vroege verbruining
75 erwterassen tegen lichte vlekkenziekte
41 gerstrassen tegen gele roest
41 gerstrassen tegen meeldauw
19 gerstrassen tegen stuifbrand
17 spinazierassen tegen wolf
54 tarwerassen tegen bruine roest
54 tarwerassen tegen gele roest
54 tarwerassen tegen meeldauw
35 tarwerassen tegen stuifbrand
12 vlasrassen tegen dode harrel
33 vlasrassen tegen vlasbrand
33 vlasrassen tegen vlasroest

Landbouwluchtvaart (project 8-1-1, mej. M. C. KERSSEN)

Algemeen overzicht

De totale oppervlakte landbouwgewassen, die in 1962 met behulp van vliegtuigen is bespoten, was ongeveer 4000 ha kleiner dan het vorige jaar; zij bedroeg ruim 37000 ha. Een belangrijke factor, die deze teruggang mede veroorzaakte, was de sterk afgenomen oppervlakte erwten, die dit jaar werd bespoten (± 2100 ha minder dan in 1961). Ook het koolzaad behoefde niet zo intensief te worden bespoten als vorig jaar. De weersomstandigheden speelden hierbij een belangrijke rol.

De zes landbouwluchtvaartbedrijven hadden tesamen de beschikking over 11 toestellen van het type Piper Super Cub.

De jaarlijkse landbouwluchtvaartdag werd op 15 maart op het I.P.O. gehouden onder voorzitterschap van dr. J. G. TEN HOUTEN. Op deze bijeenkomst, die door 65 personen werd bijgewoond, zijn voordrachten gehouden door dr. A. F. H. BESEMER en ir. TH. DE BRUIN (P.D.), dr. W. J. MAAN (I.A.A.C.), de heer C. VERBERK (Korps Rijkspolitie, dienst Luchtvaart) en mej. M. C. KERSSEN (I.P.O.).

Wederom is meegewerkt aan de samenstelling van het P.D.-bericht betreffende de bestrijding van ziekten en plagen met behulp van vliegtuigen.

Het handboek voor landbouwvliegers, een uitgave van de Rijksluchtvaartdienst en het International Agricultural Aviation Centre (I.A.A.C.), is in maart verschenen. Het hoofdstuk betreffende de spuitapparatuur, de spuittechniek en de bestrijdingsmiddelen werd door ons samengesteld.

Bespuitingen uitgevoerd met vliegtuigen

Aardappel

De Plantenziektenkundige Dienst en enige fabrikanten van bestrijdingsmiddelen hebben proeven genomen betreffende de bestrijding van de aardappelziekte *(Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY*)*. Wij verleenden medewerking aan de opzet en de uitvoering van deze proeven. Dit stelde ons in de gelegenheid waarnemingen te doen over de verdeling van de spuitvloeistof over de bladeren. In vorige jaren werden de hoeveelheden spuitvloeistof op verschillende plaatsen in het gewas onmiddellijk ná het spuiten en na regenval bepaald. De aandacht was nu speciaal gericht op de grootte, de vorm en de verdeling van de druppels op het blad. Indien onder dezelfde omstandigheden met dezelfde spuitdoppen wordt gespoten kunnen de druppelgrootte en het aantal en de vorm van de „spatten" op het blad nog vrij sterk variëren onder invloed van de concentratie van de spuitvloeistof en de formulering van het middel. Dit was in deze proeven, die alle met spuitpoeders werden genomen, zeer duidelijk te zien (fig. 17).

De verschillen in regenbestendigheid tussen de middelen komen bijzonder duidelijk tot uiting in de wijze, waarop de opgedroogde druppels spuitvloeistof herverdeeld worden. Deze herverdeling kan juist bij het spuiten met vliegtuigen belangrijk zijn, zoals indertijd is gebleken uit proeven met koperoxychloride, waaraan een extra hoeveelheid hechter was toegevoegd. Te sterk hechtende middelen gaven toen een geringere bescherming tegen knolaantasting.

Helaas was de aantasting door de aardappelziekte te zwak om betrouwbare conclusies te kunnen trekken betreffende de werking van de met het vliegtuig toegediende middelen.

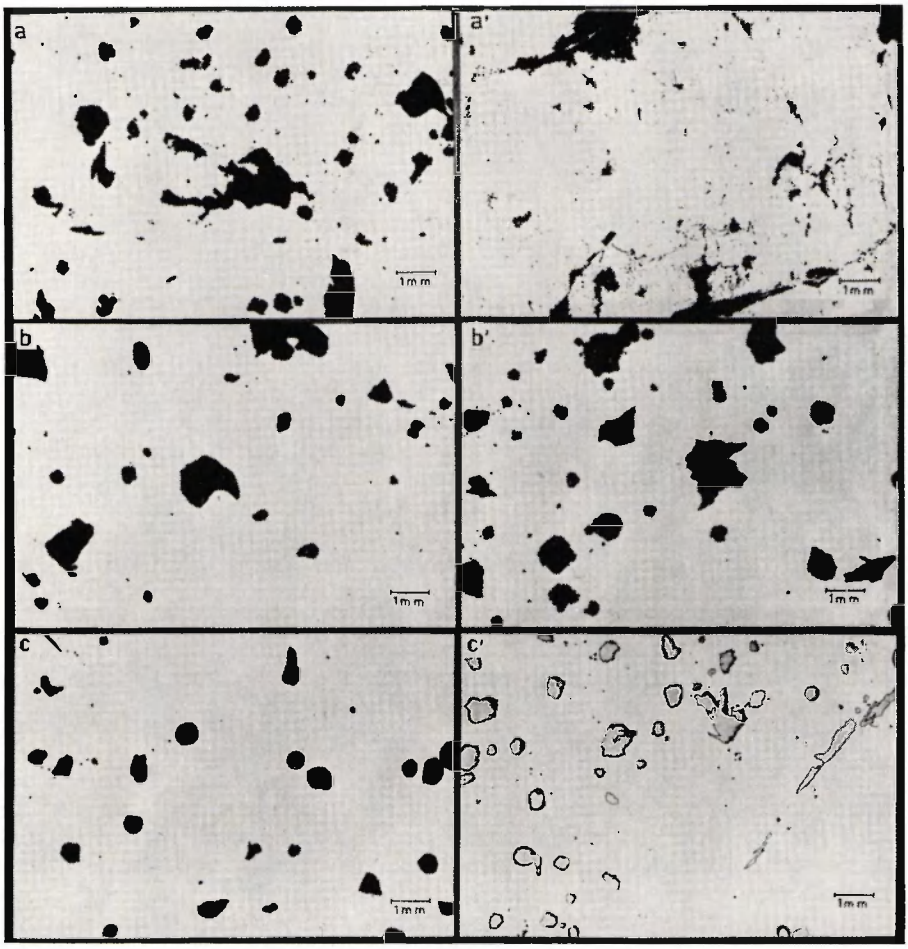


FIG. 17. Residu's op aardappelblad van het spuiten met vliegtuigen, vóór en na regenval.
Aerial spray residues on potato leaves before and after rainfall.
a. koperoxychloride 10 kg per 35 l vloeistof per ha
b. trifenyl-tin-hydroxide 1.8 kg per 35 l vloeistof per ha
c. trifenyl-tin-hydroxide 1.5 kg per 35 l vloeistof per ha
a', b' en c' idem na ± 3 mm regenval/*the same after ± 3 mm rainfall*

Enkele middelen veroorzaakten bruine stippen op de bladeren en de stengels. Het is ons opgevallen, dat deze beschadigingen vooral in een bepaald groeistadium optraden. De bespuitingen vóór en na dit stadium uitgevoerd gaven geen of een veel geringere beschadiging. Aangezien de proefvelden in verschillende streken van het land lagen en de weersomstandigheden tijdens de bespuitingen niet gelijk waren is het verschijnsel niet alleen hier aan te wijten.

In de praktijk had men de indruk dat drift van de spuitvloeistof tijdens het bespuiten van aardappelen met een mengsel van koperoxychloride en DDT schade veroorzaakte aan Timotheegras. Dit gras zou ten gevolge hiervan ongeveer drie weken na de bespuiting zijn weggerot. Teneinde na te gaan of het genoemde mengsel Timotheegras inder-

daad in ernstige mate kan beschadigen zijn kasproeven genomen. Potten met Timothee werden daartoe met koperoxychloride, DDT-emulsie en het mengsel van beide middelen in de hoeveelheden, die met het vliegtuig worden toegediend, bespoten. Koperoxychloride gaf een geringe beschadiging; DDT-emulsie en het mengsel van beide middelen beschadigden Timothee vrij ernstig.

Grove den

De bestrijding van het schot *(Lophodermium pinastri)* is dit jaar voor de eerste keer in ons land met vliegtuigen uitgevoerd. Verschillende Nederlandse landbouwluchtvaartbedrijven hebben al sinds jaren ervaringen met deze bespuitingen in Duitsland opgedaan, waar regelmatig grote complexen dennebossen tegen deze aantasting worden behandeld.

Het tijdstip voor de eerste bespuiting werd aangegeven door de Plantenziektenkundige Dienst, die een waarschuwing gaf, toen op 5% van de naalden van de ingezonden monsters tenminste één rijp apothecium werd gevonden.

Op 24 juli werd de bespuiting op de Veluwe uitgevoerd, een dag daarna in Drenthe. Per hectare is 4 kg zineb verspoten. Lage dennen werden eenmaal met 40 l vloeistof per hectare bespoten. Hoge dennen zijn twee keer behandeld, zodat 80 l per hectare werd verspoten. Het vliegtuig was voorzien van 44 spuitdoppen D 6-45. De spuitvloeistof was bijzonder fijn en goed verdeeld. Drie weken later was het residu op de oudere naalden nog zichtbaar.

Helaas is slechts één bespuiting uitgevoerd. Dit is te weinig om een goed effect te kunnen verwachten, te meer daar de behandelde percelen bloot staan aan infectie afkomstig van naburige aangetaste opstanden. Om een goed resultaat te bereiken moet de bespuiting na drie tot vier weken worden herhaald.

Spruitkool

In samenwerking met de RLVD te Rotterdam en het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk is een proef ter bestrijding van de koolvliegaantasting *(Chortophila brassicae)* in spruitkool uitgevoerd. Het doel van de proef was het effect van het spuiten met een landmachine en dat met een vliegtuig te vergelijken. Met beide machines zouden op dezelfde data bespuitingen met 2 en 4 l heptachloor per hectare worden uitgevoerd. Helaas waren de weersomstandigheden zo slecht dat op de dag, waarop de eerste bespuitingen moesten plaats vinden, de landmachine niet over de nog zeer natte grond kon rijden en dus ook het vliegtuig onverrichterzake terugkeerde. Het is niet gelukt om met beide machines op dezelfde dag de eerste bespuiting uit te voeren. De landmachine deed dit op 22 en het vliegtuig op 28 augustus. De tweede bespuiting werd met beide machines wel op dezelfde dag, nl. 10 september, uitgevoerd. Op die datum waren er nog vele eitjes van de koolvlieg te vinden. Toch waren de aantastingspercentages van de spruiten zó laag (onbehandeld eerste pluk 1,9%), dat over het resultaat van de bespuitingen niets te zeggen viel.

Hetzelfde was het geval met een proef te Groningen, die in samenwerking met drs. L. E. VAN 'T SANT en de R.T.V.D. is genomen.

Deze had tot doel de resultaten van bespuitingen met verschillende hoeveelheden heptachloor en verschillende hoeveelheden spuitvloeistof te vergelijken.

In verband met de late ontwikkeling van het gewas en de veiligheidstermijn, die voor heptachloor is voorgeschreven kon slechts één keer (op 13 september) worden gespoten. Hier waren de aantastingspercentages van de spruiten in de onbehandelde objecten van de vliegtuigproef 1 en 2%

Men meende in de praktijk te hebben opgemerkt, dat spruitkoolplanten, die met heptachloor waren bespoten, soms typische groeiverschijnselen gingen vertonen. Aangezien in de veldproeven grotere hoeveelheden dan de tot nu toe gebruikelijke 2 l per hectare zouden worden verspoten, zijn vooraf in het laboratorium spuitproeven met verschillende concentraties heptachloor op koolplanten in drie groeistadia genomen. De planten zijn nog 2½ maand na de bespuitingen in het warenhuis verder opgekweekt. De verspoten concentraties waren 4 l heptachloor op 40, 400, 800 en 1200 l vloeistof. De hoeveelheid verspoten vloeistof per plant was gelijk. Vooral de harten van de jonge planten werden door al deze bespuitingen sterk beschadigd. Nieuwe hartblaadjes vertoonden ernstige misvormingen. Ongeveer een maand na het spuiten kwamen weer vrij normale blaadjes te voorschijn. Opvallend was, dat de groei van de planten, die op het moment van spuiten nog klein waren, sterk werd geremd. De oudste planten herstelden zich het snelst. De hoogste concentraties van de heptachloor veroorzaakten de sterkste groeiremming. Indien de planten echter waren bespoten in het stadium, waarop de eerste spruitjes werden gevormd, werden geen groeiremmingen of beschadigingen waargenomen.

DOODSPUITEN VAN GEWASSEN

Spinazie

Door het P.A.W. wordt een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid het oogsten van zaad door doodspuiten van het gewas te vereenvoudigen. Het vliegtuig zou, doordat het geen wielschade geeft, zeer geschikt zijn voor het uitvoeren van de bespuitingen. De geringe hoeveelheid vloeistof, die met het vliegtuig wordt verspoten, zou echter invloed kunnen hebben op het effect van de bespuiting. In de proef op spinazie werd het resultaat van het spuiten met 3 l Reglone (diquat) met een vliegtuig (40 l vloeistof per hectare) vergeleken met dat van een bespuiting met een rugspuit (400–500 liter vloeistof per hectare). Het beeld van het afsterven was in beide objecten gelijk. De resultaten van vochtgehalte- en kiemkrachtbepalingen zullen echter moeten uitwijzen of er inderdaad geen verschillen in effect tussen de behandelingen bestaan.

Zaadbiet

In een proef op zaadbieten werd 7.5 l Reglone (diquat) per hectare met het vliegtuig en de landmachine gespoten. Met het vliegtuig gebeurde dit in 45 en 90 l vloeistof per hectare (éénmaal en tweemaal vliegen), met de landmachine in 650 l. Vijf dagen na de bespuiting was er een duidelijk verschil te zien tussen het werk met de landmachine en dat met het vliegtuig. De geringe hoeveelheden vloeistof waren veel minder diep in het dichte gewas doorgedrongen dan de grote hoeveelheid, zodat er in het eerste geval nog veel groene plekken in voorkwamen.

Aangezien ook het onderzoek van het P.A.W. naar het tijdstip van spuiten, de doseringen van de te gebruiken middelen en de beste oogstmethoden nog niet is afgesloten, moet het spuiten met vliegtuigen in de praktijk nog sterk worden afgeraden.

Ureumbespuiting op wintertarwe

Door de plaatselijke agent van één der landbouwluchtvaartbedrijven in de Wieringermeer is de helft van een perceel van het ras 'Felix' tegen het in de aar komen gespoten met 25 kg ureum per hectare. Men meende op te merken, dat de bespoten tarwe minder door de bruine roest was aangetast dan het niet bespoten gedeelte. Op het mo-

ment, dat de aantasting door ons in samenwerking met de resistentie-afdeling werd beoordeeld, werd juist het tegenovergestelde waargenomen. Als gevolg van het langer groen blijven van de tarwe in het bespoten object werd een wat sterkere roestaantasting geconstateerd.

Uit het rapport betreffende de opbrengstbepalingen van de heer J. H. VAN DALEN te Middenmeer bleek, dat in dit geval de bespuiting 949 kg meeropbrengst aan zaad per hectare tot gevolg had en een meeropbrengst aan stro van 1500 kg. Na aftrek van de kosten van de bespuiting was het geldelijk voordeel f 311,45 per hectare.

ONKRUIDBESTRIJDING

Roodbeen in wintertarwe

De bestrijding van roodbeen *(Polygonum lapathifolium ssp. nodosum)* in O. Flevoland wordt uitgevoerd met 7–10 kg DNOC in 40 l spuitvloeistof per hectare. Het resultaat van deze bespuitingen is niet altijd bevredigend. Uiteraard spelen de weersomstandigheden tijdens en na de bespuiting een belangrijke rol. Het is echter niet uitgesloten dat een andere verdeling van de om economische redenen geringe hoeveelheid spuitvloeistof per hectare de kans op een goed resultaat zal verhogen. Ook over de invloed, die de concentratie van de spuitvloeistof op het effect kan hebben, is nog weinig bekend. Ten einde hierover gegevens te krijgen is een proef genomen, waarbij 7 kg DNOC in 30, 40 en 50 l spuitvloeistof per hectare werd toegediend. Dit was mogelijk door voor ieder object andere spuitdoppen te gebruiken, zodat ook de druppelgrootten en -aantallen verschilden. De kleinste hoeveelheid werd met de fijnste spuitdop verspoten. Elk object bestond uit 4 vliegbanen (60 m) van 300 m lengte. De verspreiding van het roodbeen over dergelijke oppervlakten is niet overal gelijk hetgeen – wanneer ook de verdeling van de spuitvloeistof niet gelijkmatig is – extra moeilijkheden kan geven bij de beoordeling van de resultaten van de bespuiting. Daarom zijn in ieder object twee veldjes van 2 bij 5 m tijdens de bespuiting afgedekt. Bij deze veldjes zijn de waarnemingen over de verdeling van de spuitvloeistof verricht, zodat de stand van het bespoten roodbeen goed kon worden vergeleken met dat van het niet behandelde. Iedere reeks waarnemingsposten was 20 m lang. Op afstanden van 1 m werd zowel de hoeveelheid DNOC als het aantal druppels per cm^2 bepaald. Tevens waren bij één reeks per object potten met kiemplantjes van koolzaad neergezet, teneinde ook op deze plantjes het effect van de bespuiting te kunnen beoordelen.

De proef is tegen de avond uitgevoerd bij een bedekte lucht. De gemiddelde relatieve luchtvochtigheid bedroeg 71 %, de temperatuur 12.3 °C. De windsnelheid varieerde van 4 tot 6,3 m/sec en veroorzaakte verschillen in de verdeling van de spuitvloeistof binnen de objecten.

Uit de kwantitatieve bepalingen bleek, dat de hoeveelheid DNOC, die gemiddeld per object werd opgevangen, niet in ieder object overeenkwam met de hoeveelheid, die gegeven had moeten worden (7 kg per hectare). Het was niet meer mogelijk om na te gaan of dit door het uitzakken van de spuitvloeistof was veroorzaakt.

Uit de vele gegevens, die in deze proef zijn verzameld, kunnen slechts voorlopige conclusies worden getrokken.

In het algemeen was de doding van de koolzaadplantjes op de plaatsen waar meer dan 3 kg DNOC per hectare was terecht gekomen, meer beïnvloed door de hoeveelheid DNOC dan door de verdeling. Bij kleinere hoeveelheden DNOC speelde de verdeling wel een rol.

Bij de beoordeling van het resultaat van de bespuiting op het roodbeen was het moeilijk het „schaduweffect" van grote aardkluiten, van de tarweplantjes en van on-

effenheden van de bodem uit te sluiten. Hierdoor treden nl. vrij grote verschillen in doding van het roodbeen op, wat in deze proef zeer duidelijk te zien was, omdat met een vrij hoge windsnelheid was gespoten. Dit had een ongunstige invloed op het resultaat van de gehele proef.

De plantjes, die op het moment van spuiten meer dan 4 mm hoog waren, waren in de objecten van 30 en 40 l vloeistof per hectare aanmerkelijk sneller afgestorven dan in het object van 50 l per hectare.

Een samenvatting van de resultaten wordt gegeven in tabel 16.

TABEL 16. Resultaten van DNOC bespuitingen op roodbeen

Object	Gem. mg. DNOC per 234 cm.	Gem. aantal druppels per cm.	% druppels ⩾ 1 mm ⌀	Gem. % gedode koolzaadplantjes	Gem. % gedood roodbeen
30 l/ha	9.1	15.9	10.8	82.8	56.6
40 l/ha	10.5	16.7	15.0	86.3	74.3
50 l/ha	6.3	12.7	22.2	67.0	37.1
	Average mg DNOC per 234 cm.	*Average number of droplets per cm²*	*% Droplets 1 mm ⌀*	*Average % kill rape seed plants*	*Average % kill Polygonum*

TABLE 16. *Results of spraying DNOC on Polygonum lapathifolium* ssp. *nodosum*

In het object, dat met 40 l vloeistof per hectare was bespoten en waar het hoogste aantal druppels per cm² en de grootste hoeveelheid DNOC werd teruggevonden, was ook het effect van de bespuiting het beste.

Uit de waarnemingen, op de plaatsen waar 40 en 50% van het roodbeen werd gedood, kwamen interessante aanwijzingen betreffende de invloed van de verdeling en de concentratie van de spuitvloeistof op de doding van het roodbeen naar voren.

Zo werd in het object van 50 l vloeistof per hectare 40% doding bereikt bij:

5,0 mg DNOC/234 cm², gem. 10,5 dr./cm², waarvan 28% ⩾ 1 mm diam.
6,5 „ „ „ „ 8,5 „ „ 38% ⩾ 1 „ „
7,0 „ „ „ „ 8,0 „ „ 29% ⩾ 1 „ „
7,5 „ „ „ „ 7,0 „ „ 32% ⩾ 1 „ „

In het object van 30 l per hectare werde een zelfde doding bereikt bij:

3,0 mg DNOC/234 cm², gem. 16,0 dr./cm², waarvan. 7% ⩾ 1 mm diam.
3,5 „ „ „ „ 11,5 „ „ 8% ⩾ 1 „ „
6,5 „ „ „ „ 10,0 „ „ 6% ⩾ 1 „ „

Een fijnere verdeling van de spuitvloeistof, waardoor een groter aantal druppels werd verkregen, veroorzaakte reeds bij een vrij geringe hoeveelheid DNOC 40% doding van het roodbeen.

Helaas waren de weersomstandigheden in de periode, waarin deze bespuitingen moesten worden uitgevoerd, zo slecht, dat het plan om de proef bij een lagere luchtvochtigheid en een geringere windsnelheid te herhalen, niet kon worden verwezenlijkt.

Riet

De in 1961 uitgevoerde bespuitingen met 10 kg Dalapon in 100 l vloeistof per hectare hebben een goed resultaat gehad. Op één der behandelde kavels, die in het nog te

ontginnen gebied lag, was de plaats van het riet ingenomen door allerlei onkruiden. Vooral zeebies had zich sterk uitgebreid. Ten einde na te gaan, waarmede hiertegen eventueel zou kunnen worden gespoten, is op deze kavel een proef genomen met verschillende doseringen paraquat en Weedasol.

De bespuitingen, die in 1961 op greppels met lang riet waren uitgevoerd, hadden een onvoldoend resultaat, omdat de toegediende hoeveelheden Dalapon te klein waren. Op de greppels, waarin op het moment van de bespuiting vrij laag riet groeide, was het effect van de bespuitingen goed te zien. De hoogste dosering Dalapon (8,2 kg per hectare) gaf het beste effect. Een invloed van de hoeveelheden spuitvloeistof, welke per hectare waren verspoten (30, 50 en 100 l) was niet te constateren.

PROEVEN OVER SPUITTECHNIEK

De resultaten van de proeven over de invloed van de spuittechniek op de verdeling van de spuitvloeistof van de laatste jaren, zijn verwerkt tot een publikatie. Afwijkingen in de verdeling van de spuitvloeistof binnen de werkbreedte van het vliegtuig kunnen verschillende oorzaken hebben. Enige van de meest voorkomende zijn: het spuiten met een te lage druk, het gebruik van uitgesleten wervel- of spuitplaatjes en het te laag vliegen (minder dan 1,5 m boven het gewas).

LABORATORIUMONDERZOEK

Proeven betreffende de verspuitbaarheid van middelen

Op verzoek van enige landbouwluchtvaartbedrijven is een aantal bestrijdingsmiddelen op de verspuitbaarheid in hoge concentraties of op de mengbaarheid met een ander middel onderzocht. In verband met eventueel residuonderzoek is van enige carbamaten nagegaan of de residu's colorimetrisch waren te bepalen.

Invloed van de weersomstandigheden op de werking van bestrijdingsmiddelen (project 8-1-5, Mej. M. C. KERSSEN)

Voor het onderzoek naar de werking van een bestrijdingsmiddel onder verschillende omstandigheden is het noodzakelijk allereerst de invloed van de spuittechniek op de directe werking van het middel na te gaan. Met behulp van de reeds eerder beschreven methodiek (zie jaarverslag 1960, blz. 135) zijn proeven met een parathionemulsie uitgevoerd. De contactwerking van de residu's is bepaald door middel van proeven met klanders. De hoeveelheid met nigrosine gekleurde vloeistof, die op de bladeren terecht was gekomen, werd colorimetrisch bepaald. Uit de proeven met kool-, bone- en aardappelbladeren, die onder een hoek van 60° t.o.v. de spuitrichting stonden opgesteld, konden de volgende conclusies worden getrokken:

De hoeveelheid vloeistof, die door de bladeren wordt opgevangen, is recht evenredig met de verspoten hoeveelheid, tot op het moment waarop de maximale retentie wordt benaderd. Vooral bij koolblad wordt een verlies van spuitvloeistof geconstateerd, hetgeen moet worden toegeschreven aan het niet hechten van de druppels op het bladoppervlak, ook al werd met een zeer fijne druppel gespoten.

De gecorrigeerde klandersterfte, op waarschijnlijkheidspapier uitgezet tegen de op het blad aanwezige hoeveelheid spuitvloeistof van een bepaalde concentratie vertoont een vrijwel rechte lijn.

Wanneer het punt van de maximale hechting is overschreden en dus een gedeelte

van de spuitvloeistof is afgedropen, blijft de klandersterfte nog op het bereikte maximum. Dit wijst er op, dat er van de actieve stof bij het afdruipen meer op het blad achterblijft dan van de nigrosine.

De aard van het bladoppervlak van verschillende gewassen is niet gelijk, bovendien kan het bij een bepaald gewas door verschillen in omstandigheden tijdens de groei sterk variëren; dit heeft invloed op de hoeveelheid vloeistof, die aan het blad hecht.

Bij het spuiten met zeer fijne druppels was de LD50 voor klanders op aardappelblad lager dan op koolblad. Bij boneblad was de grootste hoeveelheid parathion nodig om 50% klandersterfte te bereiken.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE BIOCHEMISCH ONDERZOEK EN TOEPASSING VAN RADIOACTIEVE ISOTOPEN

Biochemisch virusonderzoek (project 9-1-1, Dr. J. H. VENEKAMP)

Voor het isoleren van eiwitten wordt veelvuldig gebruik gemaakt van de adsorptie- en van de ionen-uitwisselingschromatografie. De voor deze technieken bruikbare kolommaterialen binden eiwitmoleculen uit een geschikt oplosmiddel. Andere vloeistoffen hebben verbreking van de bindingen tot gevolg. Voor het ene eiwit moet een vloeistof met een sterker eluerend vermogen worden gebruikt dan voor het andere. Daardoor was het in verschillende gevallen mogelijk een bepaald eiwit van andere te scheiden.

Macromoleculen worden echter op meer dan één wijze geadsorbeerd, zodat na adsorptie van een zelfde eiwit niet alle moleculen worden losgemaakt door een enkele verandering in de percolatievloeistof. Eén of meer verdergaande wijzigingen van de vloeistof zijn noodzakelijk om alle moleculen van het eiwit in oplossing te brengen. Dit verschijnsel bleek vooral bij de onderzochte virussen (tabaksmozaïekvirus, aardappel-X- en -Y-virus) voor te komen.

Bovendien brachten solvents, die bij het chromatograferen van extracten uit zieke planten het virus van de kolom losmaakten, ook eiwitten van extracten uit gezonde planten in oplossing. Een volledige scheiding van het virus van andere eiwitten of nucleoproteïnen was daardoor niet mogelijk.

ALBERTSSON bestudeerde de verdeling van verschillende dierlijke virussen en enkele eiwitten in waterige hoogpolymere tweefasensystemen. Deze bestonden uit een waterige dextran- of dextransulfaatrijke onderlaag en een waterige bovenlaag, rijk aan polyethyleenglycol, methylcellulose of polyvinylalcohol. Laagmoleculaire eiwitten verdelen zich vrijwel gelijkmatig over beide fasen. In een systeem van dextran en methylcellulose komen de onderzochte virussen alleen in de onderfase voor. In een systeem van dextran of dextransulfaat met polyethyleenglycol concentreert het virus zich tussen de boven- en onderlaag, in de zgn. „interface". Bij aanwezigheid van 0,01 Mol. fosfaatbuffer pH 7 was het mogelijk om tabaksmozaïekvirus in de polyethyleenglycolrijke fase te brengen.

Enkele aminozuuranalyse-technieken berusten op een verdeling over twee fasen (bijv. een fenolrijke onderlaag en een waterrijke bovenlaag). Dit opent de mogelijkheid, een chromatografisch systeem te ontwikkelen, waarbij polymere oplossingen als solvent worden gebruikt.

Bij het uitwerken van zo'n techniek deed zich eerst de vraag voor, welk kolommateriaal het meest geschikt zou zijn. Om eventuele complicaties zoveel mogelijk te beperken, werd de toepassing van geïoniseerde materialen vermeden. Van de in aanmerking komende stoffen hadden Sephadex G 25 of G 50 en zetmeel een te geringe percolatie-snelheid, wanneer een oplossing van één van de genoemde polymeren door zo'n kolom percoleerde. De doorstroming door een cellulosekolom was groot genoeg.

Het gedrag van een virus in het te ontwikkelen systeem kon het beste met een ten dele vooraf gezuiverd viruspreparaat worden onderzocht. 25 g Verse tomatebladeren afkomstig van planten, die zeven dagen van te voren met aardappel-X-virus waren geïnoculeerd, werden in 25 ml Na-acetaat oplossing pH 7 met behulp van een ultraturrax gehomogeniseerd en daarna onder toevoeging van carborundum in een mortier verder fijngemalen. Door aan dit homogenaat ongeveer 5 ml chloroform toe te voegen,

het geheel daarna in de ultraturrax te mengen en vervolgens bij 8000 t/min. te centrifugeren scheidde zich een heldere bruingekleurde vloeistof af. Onder voorzichtige toevoeging van geconcentreerd azijnzuur tot een pH-waarde van 4,5 sloeg het virus neer. Na centrifugeren bij 8000 t/min. en afschenken van de bovenstaande vloeistof loste het neerslag ten dele op in 7 ml 0,1 Mol. fosfaat-citraat buffer pH 7. De niet opgeloste delen werden verwijderd door bij 8000 t/min. te centrifugeren. In de Ultracentrifuge (50000 t/min.) werd het virus na twee uur uit de vloeistof neergeslagen. De oplossing van dit neerslag in 7 ml fosfaat-citraatbuffer pH 7 werd voor het onderzoek gebruikt.

Voor de kolom werd 5 g cellulose in ongeveer 25 ml 6% polyethyleenglycol in 4,5% NaCl-oplossing gesuspendeerd en in een buis van twee cm doorsnede gebracht. Voor een goede percolatie tijdens het chromatograferen, bleek het aanbevelenswaardig om van te voren een in dezelfde oplossing gesuspendeerde laag wit zand van 2 tot 4 cm dikte in de buis te brengen. Indien ongeveer 25 ml vloeistof boven het zand aanwezig was en hierop de cellulosesuspensie werd gegoten bleef de grens tussen zand en cellulose recht. Na bezinking van de cellulose moest ook hierboven ongeveer 25 ml vloeistof aanwezig zijn om de zuil af te sluiten met een tweede zandlaag van vijf cm hoogte. Deze laag was van belang om bij het gieten van de virusoplossing en daarna van de solvents verstoring van het bovenste gedeelte van de cellulosekolom te voorkomen. Hierdoor traden het virus en eventuele andere stoffen bij de verdere behandeling zo scherp mogelijk uit de kolom. De grafiek, waarin de lichtabsorptie bij 260 mμ tegen het effluentvolume (d.i. de hoeveelheid vloeistof, die uit de zuil was getreden vanaf het begin) werd uitgezet, was dan ook gemakkelijker te beoordelen.

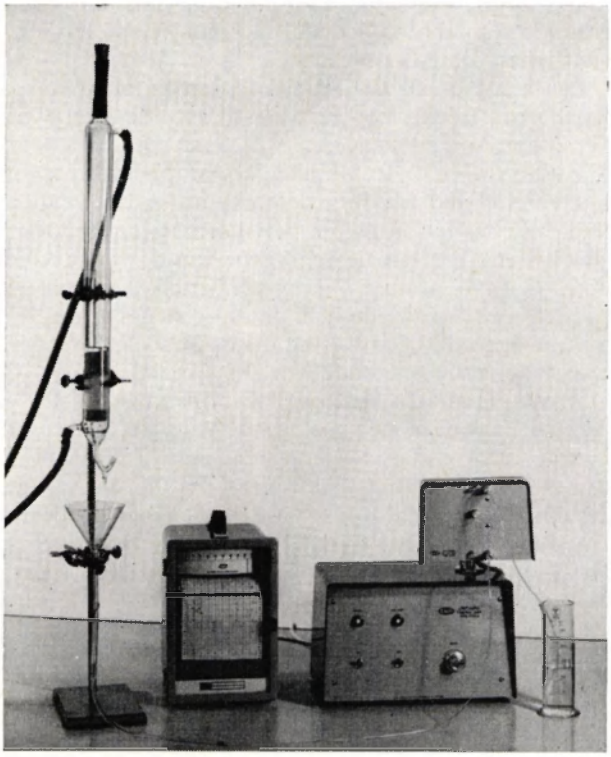


FIG. 18.
Automatische absorptiemeting van het effluent uit een cellulosekolom bij 254 mμ.
Van links naar rechts: cellulosekolom, galvanometerschrijver en optische eenheid met controle gedeelte.
Automatic absorption measurement of the effluent from a cellulose column at 254 mμ.
From left to right: cellulose column, galvanometer recorder and optical unit with control part.

Nadat het viruspreparaat op de kolom was aangebracht, werd het chromatogram ontwikkeld en geregistreerd met behulp van de LKB Uvicord absorptiemeter (fig. 18), door eerst 50 ml 4% polyethyleenglycol in 3% NaCl-oplossing door te leiden. Hierdoor traden één of meer bruingekleurde, sterk U.V. absorberende stoffen uit de kolom. Het effluent was tenslotte geheel kleurloos en vertoonde geen U.V.-absorptie. De percolatie werd voortgezet met doorleiding van achtereenvolgens 25 ml van elk van de volgende oplossingen:

3,5%	polyethyleenglycol	in	2,6 %	NaCl-oplossing
3 %	„	„	2,25%	„
2,5%	„	„	1,9 %	„
2 %	„	„	1,5 %	„
1,5%	„	„	1,12%	„
1 %	„	„	0,75%	„
0,5%	„	„	0,37%	„
water.				

Volgens de metingen bij 260 mμ bevatten de fracties van 1,5% en 1% polyethyleenglycol en van water een U.V.-absorberende stof. Bij de analyse van preparaten uit gezonde planten vertoonde alleen de fractie van 4% polyethyleenglycol in 3% NaCl-oplossing een absorptie bij 260 mμ. Van alle verkregen fracties werd de virusactiviteit op *Gomphrena globosa* onderzocht. De bruingekleurde fractie bleek geen enkele virusactiviteit te bezitten. Wel was dit het geval bij de fracties, die bij 1,5% en 1% polyethyleenglycol in 1,12% resp. 0,75% NaCl-oplossing elueerden. Eveneens veroorzaakte de fractie na waterdoorleiding enkele lokale lesies op *Gomphrena*. Daar de gezonde planten deze laatste fracties niet opleverden, kwam hieruit een mogelijkheid naar voren om gezond van ziek materiaal te onderscheiden.

Een analyse van het bij pH 4,5 ontstane en daarna in de fosfaat-citraatbufferoplossing pH 7 opgeloste neerslag volgens de hierboven geschetste methode leidde tot hetzelfde resultaat.

Uit de proeven bleek duidelijk, dat jonge planten meer virus bevatten dan oudere. Echter ontstond hierdoor de complicatie, dat van sterk geconcentreerde viruspreparaten fracties uit de kolom percoleerden, die een troebeling vertoonden. Dit was het gevolg van irreversibele aggregatie van de virusdeeltjes. Dit verschijnsel komt vooral bij X-virus voor, maar ook bij het witte klavermozaïekvirus. KLECZKOWSKI en NIXON hadden reeds waargenomen, dat deze virusaggregatie sterker optreedt naarmate meer bewerkingen bij de zuivering plaats hebben. Er moet dan ook naar vereenvoudiging van de zuiveringsmethode worden gezocht.

Analysen van slechts met chloroform behandelde extracten leverden meer fracties op dan hierboven het geval was. Bij elke concentratieverandering van het solvent kwamen één of meer nucleoproteïnen in het effluent. Dit was niet alleen bij extracten van zieke planten het geval, maar ook bij die van gezonde. Bij ruwe homogenaten, die dus niet met chloroform waren behandeld, kwam dit in nog sterkere mate voor. Hoewel de fracties van 1,5% en 1% polyethyleenglycol in resp. 1,12% en 0,75% NaCl-oplossing, afkomstig van preparaten uit zieke planten een groter percentage nucleoproteïnen bevatten dan die van gezonde, leidde de bovenbeschreven chromatografische methode niet tot de volledige zuivering van het X-virus of tot een duidelijk onderscheid tussen ziek en gezond materiaal. Uit het bovenstaande blijkt, dat het aardappel-X-virus alleen volgens deze methode kan worden geïsoleerd, indien het virus van te voren door middel van uitschudden met chloroform en daarna door neerslaan bij het iso-elektrische punt van andere stoffen wordt bevrijd. Het aantal lokale

lesies per cm^2 bladoppervlakte op *Gomphrena globosa* – veroorzaakt door inoculaties van preparaten, 1:1000 verdund en equivalent aan 1 g bladeren in 2 ml oplossing –, wees echter uit dat na de chloroformbehandeling maar ongeveer 30% van de oorspronkelijke hoeveelheid virus overbleef, terwijl van dit percentage nog eens 60 à 70% verloren ging door het neerslaan bij het iso-elektrische punt.

Daar het voor een diagnosemethode van belang is om een volledige extractie van het aanwezige virus te benaderen, moest naar een betere methode voor de scheiding van de groene bestanddelen en het virus worden gezocht. Bij de toepassing van de waterige hoogpolymere tweefasensystemen volgens ALBERTSSON was reeds gebleken, dat in de mengsels van dextran of dextransulfaat met polyethyleenglycol of methylcellulose de chloroplasten of fragmenten daarvan in de onderfase of in de „interface" terecht kwamen. Werden deze proeven uitgevoerd met door aardappel-X-virus aangetaste tomateplanten, dan wezen inoculaties op *Gomphrena globosa* op een gelijk gedrag van het virus en de groene bestanddelen. Omdat de lagen van het tweefasensysteem, bestaande uit dextran en polyethyleenglycol gemakkelijk na de menging van elkaar scheiden, werd dan ook aan dit systeem de meeste aandacht besteed. Aan een oplossing van met behulp van de ultracentrifuge gezuiverd tabaksmozaïekvirus in het genoemde fasensysteem, werden verschillende stoffen toegevoegd, zoals NaCl, fosfaatbuffer en citraatbuffer. Alleen bij toevoeging van een 0,01 M. fosfaatbuffer pH 7 kwam het virus in de bovenfase terecht. Glucose in een concentratie van $4\frac{1}{2}$% had hetzelfde effect in nog sterkere mate. Metingen bij 260 mμ toonden aan dat het virus alleen in de polyethyleenglycolrijke bovenfase voorkwam. Bij behandeling van ruwe extracten uit tomateplanten bleven de groene deeltjes steeds in de onderfase of in de tussenlaag.

Deze waarnemingen leidden tot de veronderstelling, dat het virus moest kunnen worden geëxtraheerd met een vloeistof, vergelijkbaar met de topfase van genoemd polymeersysteem. Werden verse bladeren in polyethyleenglycol, dextran, glucose en NaCl vermalen en de suspensie met water zodanig aangevuld, dat een eindconcentratie van deze toevoegingen van resp. 5%, 0,05%, $4\frac{1}{2}$% en 0,1% werd verkregen, dan trad een duidelijke uitvlokking van de groene deeltjes op. Na het plaatsen van dit ruwe homogenaat op een zuil, zoals boven beschreven, bleek uitwassen door een solvent van dezelfde samenstelling mogelijk zonder dat de groene bestanddelen zich verplaatsten. Het effluent had een donkerbruine kleur. Volgens de inoculaties op *Gomphrena globosa* bevatte deze vloeistof geen virus. Voor 25 g verse tomatebladeren en een zuil van 10 g cellulose waren ongeveer 250 ml van het genoemde solvent nodig om alle bruingekleurde stoffen te verwijderen. Percolatie van 200 ml 3% polyethyleenglycol in een oplossing van $4\frac{1}{2}$% glucose bracht een hoeveelheid nucleoproteïnen in oplossing. Voortzetting van de percolatie met 200 ml van solvents, die resp. 2%, 1% en 0% polyethyleenglycol in een oplossing van $4\frac{1}{2}$% glucose bevatten, had eveneens de elutie van nucleoproteïnen tot gevolg. Het verschil tussen de resultaten met X-viruszieke en die met gezonde tomateplanten was bijzonder duidelijk. Het virus kwam in de fracties voor, die met resp. 2% en 1% polyethyleenglycoloplossing waren geëlueerd. Gezonde planten vertoonden in deze fracties een geringe absorptie bij 260 mμ.

Het was bekend, dat ribosomen (nucleoproteïnedeeltjes met een hoog nucleïnezuur gehalte) door $MgCl_2$ worden gestabiliseerd. Ontbreekt dit zout, dan treedt een desintegratie op, waarna de brokstukken tot onregelmatige deeltjes aggregeren. Deze aggregaten kunnen de afmetingen van staafvormige virusdeeltjes krijgen. Om deze afbraak en aggregatie te voorkomen is slechts 0,004 Mol.$MgCl_2$ nodig. Toevoeging van dit percentage $MgCl_2$ aan alle vloeistoffen had tot gevolg, dat uit gezonde tomateplanten geen nucleoproteïnen meer in de fracties van 2%, 1% en 0% polyethyleen-

glycoloplossingen voorkwamen. Uit viruszieke planten werden juist in deze fracties een aantal virussen gevonden. Behalve $MgCl_2$ werd aan alle solvents 0,01 Mol. fosfaatbuffer pH 7 toegevoegd om de pH voldoende constant te houden.

Volgens deze methode konden tabaksmozaïekvirus, aardappel-X-virus, aardappel-Y^N-virus en stengelbontvirus uit tomateplanten worden geïsoleerd (fig. 10). Isolering van tabaksnecrosevirus uit White Burley tabak was eveneens met behulp van dezelfde techniek mogelijk. Voorts isoleerde de heer KLIFFEN op overeenkomstige wijze het bovenstaande witte klavermozaïekvirus uit boneplanten (var. Beka).

Elektronenmicroscopische opnamen van de viruspreparaten waren nog niet mogelijk, doordat het glucose-gehalte te hoog was. Verandering van het oplossingsmilieu is in onderzoek om verdere bestudering van de virussen in verband met elektronenmicroscopie, serologie en identificatie mogelijk te maken.

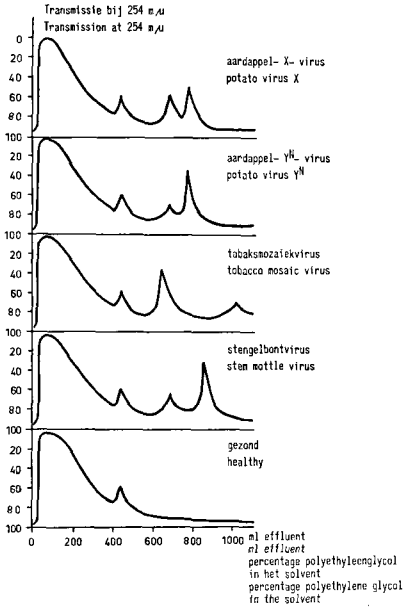


FIG. 19. De chromatografische fractionering van nucleoproteïnen, enkele virussen en andere ultraviolet absorberende stoffen uit tomateplanten.
Op de kolom een suspensie van 25 g verse bladeren in een mengsel van 5% polyethyleenglycol, 0,05% dextran, 4½% glucose, 0,004 M.Mg Cl_2, 0,01 M. fosfaatbuffer pH 7 en 0,1% NaCl. Cellulosekolom drooggewicht 10 g, diameter 3 cm, hoogte 5 cm.
Solvents bevatten het aangegeven polyethyleenglycol gehalte in een mengsel van 0,05% dextran, 4½% glucose, 0,004 M.Mg Cl_2 en 0,01 M fosfaatbuffer pH 7.
U.V. absorptie door het effluent gemeten met behulp van de LKB Uvicord absorptiemeter bij 254 mμ (zie fig. 18).
The chromatographical fractionation of nucleoproteins, some viruses and other ultraviolet absorbing substances from tomato plants.
On the column a suspension of 25 g fresh leaves in a mixture of 5% polyethyleen glycol, 0,05% dextran, 4½% glucose, 0,004 M. Mg Cl_2, 0,01 M. phosphate buffer pH 7 and 0,1% NaCl.
Cellulose column dry weight 10 g, diameter 3 cm, height 5 cm.
Solvents contain the indicated polyethylene glycol content in a mixture of 0,05% dextran, 4½% glucose, 0,004 M. Mg Cl_2 and 0,01 M. phosphate buffer pH 7.
U.V. absorption by the effluent measured by means of the LKB Uvicord absorption meter at 254 mμ (see fig. 18).

Biochemisch serviceonderzoek ten behoeve van andere afdelingen van het I.P.O. (project 9-1-2, Dr. J. H. VENEKAMP, tijdelijk Mej. Ir. A. P. LUITWIELER)

Met betrekking tot het onderzoek van dr. SOL werden met chloroform behandelde extracten van tabaksplanten, waarin ratelvirus voorkwam, volgens de eerste onder project 9-1-1 genoemde methode onderzocht. Dit leverde fracties met virusactiviteit op, die bij 2,5%, 2% en 1,5% polyethyleenglycol in resp. 1,9%, 1,5% en 1,12% NaCl-oplossing uit de cellulosekolom elueerden. De virusactiviteit kwam tot uiting door inoculaties van de verkregen fracties op gezonde White Burley tabaksplanten. Ook hier kwamen uit extracten van gezonde planten bij genoemde solvents nucleoproteïnefracties te voorschijn, doch de concentraties van de hierin voorkomende stoffen waren geringer dan die in de fracties afkomstig van de zieke planten. In een enkel geval waren deze concentraties bij de gezonde planten vrij hoog, doch bij inoculatie op andere tabaksplanten bleek duidelijk virus aanwezig te zijn, zodat de gezondheid van deze planten in twijfel moest worden getrokken.

In samenwerking met de heer VAN DER MEER zijn volgens dezelfde chromatografische methode gezonde en met brandnetelbladvirus besmette rode bessestruiken vergeleken. Er was duidelijk verschil waar te nemen: materiaal van de zieke struik leverde na percolatie met 3% polyethyleenglycol in 2,25% NaCl-oplossing een fractie op die bij materiaal uit de gezonde struiken vrijwel ontbrak. Controle door inoculatie was niet mogelijk. Het betrof hier struiken, die juist jonge bladeren hadden gevormd. Op een later tijdstip was het verschil niet meer te zien.

In verband met toekomstig onderzoek werd de ninhydrinereactie in de aminozuuranalyse over Amberlite-ionenwisselaars volgens STEIN en MOORE uitgevoerd en nagewerkt, met het doel de reactie na voltooiing van de daarvoor bestemde apparatuur geheel automatisch te kunnen laten verlopen. Wanneer aminozuren moesten worden bepaald, werd tot dusver nog steeds gebruik gemaakt van de oudere techniek van STEIN en MOORE, waarbij zetmeelkolommen nodig waren. Voor de nieuwste methode worden ook andere solvents gebruikt. Deze bestaan uit citraatbufferoplossingen met verschillende pH; het ninhydrinereagens, dat dient om de aminozuren te kleuren, moest worden aangepast. Dit had tot gevolg, dat de evenredigheid tussen de kleurintensiteit en de aminozuurconcentratie anders kan zijn dan bij het oudere reagens. Deze evenredigheid werd onderzocht. Hierbij bleek reeds, dat de kleurintensiteit zeer gevoelig is voor kleine variaties in het reagens. Bij elk nieuw bereid reagens traden afwijkingen op. Ook bij vergelijking van het te onderzoeken aminozuur met een standaard leucine-oplossing werd geen constante verhouding gevonden. Bij de bereiding van het reagens moet gedurende een bepaalde tijd stikstof worden doorgeleid. Daar dit gas niet geheel vrij is van zuurstof, moet in dit laatste de voornaamste oorzaak van de afwijkingen worden gezocht. Kleine verschillen in de duur van de doorleiding kunnen tot gevolg hebben, dat in het ene reagens meer zuurstof aanwezig is dan in het andere.

Van de basische aminozuren is bij gebruik van 15 cm Amberlite-kolommen reeds een zeer goede scheiding verkregen, beter dan met zetmeelkolommen mogelijk was.

Onderzoek met behulp van radioactieve isotopen (project 9-1-3, J. PH. W. NOORDINK)

ALGEMEEN

De bestelde gasflow counter kwam in ons bezit. Dit instrument is vervaardigd voor het meten van lage β-energieën en in vergelijking met het tot dusver gebruikte apparaat met eindvenster-telbuizen 3 tot 5 × zo gevoelig.

Biochemische sectie

Om aan de vraag naar een gemerkt virus met een hoge specifieke activiteit, d.w.z. een hoge activiteit per volume-eenheid, te kunnen voldoen, werd getracht tabaksmozaïekvirus met P^{32} te merken. Het resultaat was, dat het virus wel P^{32} bevatte, maar een specifieke activiteit per ml van slechts 3000–5000 tikken per minuut bezat. Dit was te gering om het virus te gebruiken in transport- en syntheseproeven.

Voor analysen van langere duur werd dit virus gemerkt met C^{14}. In een afgesloten ruimte met een inhoud van twee liter werden tabaksplantjes (*Nic. tabacum* var. Havanna 38) gekweekt, die waren geïnoculeerd met TMV. Na vervanging van de lucht door koolzuurvrije lucht kwam in dezelfde ruimte $C^{14}O_2$ vrij door bij $BaC^{14}O_3$ melkzuur te voegen. Tien dagen later werd het virus vooraf gezuiverd door middel van centrifugeren en daarna volgens de tweede methode, beschreven onder project 9-1-1, geïsoleerd. Dit leverde een hoeveelheid van 20 ml gemerkt virus met een specifieke radioactiviteit van 1×10^6 c/min./ml, gemeten met de gasflow counter, op.

Mycologische afdeling

Toepassing van P^{32} maakte het mogelijk om details van de infectie van de ui door *Botrytis allii* waar te nemen. Van de schimmelcultuur op een voedingsbodem, waaraan 150 μC P^{32} was toegevoegd, werd een sporensuspensie gemaakt. Een druppel hiervan gaf 10.000 c/min. Dit is meer dan voldoende om het isotoop autoradiografisch aan te tonen. Het plaatsen van ponsstukjes uit de te onderzoeken bladeren op een Röntgenfilm maakte de infectie zichtbaar.

Fig. 20. De tweede generatie van het ras 'kievitsboon', sel. 'Koekoek', behandeld met twee concentraties S^{35}. Van links naar rechts: grootbladige plant, behandeld met de hoogste concentratie S^{35}, controle plant, en gedrongen plant, behandeld met de laagste concentratie S^{35}.
The second generation of Phaseolus vulgaris *var. 'Kievit' sel. 'Koekoek', treated with two concentrations of S^{35}. From left to right: a plant with large leaves, treated with the highest S^{35} concentration, control plant and compact plant, treated with the lowest S^{35} concentration.*

RESISTENTIE AFDELING

Van de schimmel *Colletotrichum lindemuthianum* zijn een aantal fysio's bekend, zonder dat de oorzaak van de verschillen tussen deze typen bekend is. De mogelijkheid bestaat, dat in de stofwisseling van de schimmel meer of minder grote verschuivingen kunnen optreden. Fosfaten en koolhydraten kunnen belangrijke aanwijzingen hieromtrent geven, zodat voor een nader onderzoek voor déze stoffen een papierchromatografische scheidingsmethode zou kunnen worden toegepast.

Tot dusver is het onderzoek naar de oplossing van dit probleem beperkt gebleven tot het zoeken naar de meest eenvoudige techniek. De methode van HEITEFUSZ leverde de beste resultaten op.

Bij het onderzoek naar de mutagene werking van P^{32} en S^{35} op *Phaseolus vulgaris* bleek, dat de remmende werking van P^{32} op de kiemkracht van de zaden in de derde generatie was verdwenen. De zaden van de eerste drie generaties (M_1, M_2, M_3) gaven de volgende kiemcijfers:

FIG. 21. De tweede generatie van het ras'Cornell 49–242', behandeld met P^{32}. Links: rankende plant, afkomstig uit een groep, behandeld met een hoge P^{32}-concentratie en rechts: controle plant.
The second generation of Phaseolus vulgaris *var. 'Cornell 49–242' treated with P^{32}; on the left: twining plant from a group, treated with a high P^{32} concentration, on the right: control plant.*

M_1	met	S^{35}	behandelde	zaden:	84%
	„	P^{32}	„	„	56%
M_2	„	S^{35}	„	„	76%
	„	P^{32}	„	„	60%
M_3	„	S^{35}	„	„	95%
	„	P^{32}	„	„	95%

In alle generaties was het kiemingspercentage van de controlezaden 95. De tweede generatie bracht enkele rankende planten voort en twee dwergplanten. In de M_2 waren de planten van de P^{32}-groep (fig. 20) hoger dan die van de S^{35}-groep (fig. 21). Deze laatste waren bovendien meer gedrongen en grootbladig. De planten uit de M_4-generatie zullen worden getoetst op hun resistentie tegen schimmels en virussen.

In proeven over de mutagene invloed van drie concentraties P^{32} op twee fysio's van *Colletotrichum lindemuthianum* (α-3 en β-10) had dit isotoop, toegevoegd aan de voedingsbodem (peptonagar), een remmende werking op de sporulatie van de schimmel. Om de resultaten te kunnen vergelijken was het nodig de sporensuspensies op een zelfde dichtheid te brengen. Kiemplanten van de rassen kievitsboon sel. Koekoek, Widusa en Cornell 49–242 werden hiermee besmet. Van deze proefplanten zijn de kievitsboon sel. Koekoek en de Widusa vatbaar voor het α-3 fysio en resistent tegen het β-10 fysio, terwijl het ras Cornell 49–242 resistent is tegen de beide fysio's.

Een week na de behandeling bleek, dat:

1e. de kievitsboon sel. Koekoek door de α-3 fysio's, die met de drie P^{32}-concentraties waren behandeld, werd aangetast (niet-radioactieve sporen tastten de planten veel sterker aan dan de sporen, die waren behandeld met de hoogste P^{32}-concentratie),

2e. het ras Cornell 49–242 door geen van beide fysio's werd aangetast,

3e. het β-10 fysio een verandering had ondergaan, daar zowel de kievitsboon sel. Koekoek als de Widusa, die gewoonlijk resistent zijn, nu meer of minder werden aangetast.

Herhalingen van deze proef bevestigden het resultaat.

Entomologische afdeling

Een onderzoek naar de verspreiding van de sluipwesp *Trichogramma embryophagum cacoeciae* is van groot belang voor de bestrijding van de vrucht- en heggebladroller door deze parasiet. De wespen kunnen in grote hoeveelheden worden gekweekt. Bovendien konden de dieren worden gemerkt met P^{32}. Het bestuderen van de verspreiding wordt vergemakkelijkt, doordat de sluipwesp ook parasiteert op de eipakketjes van de graanmot, *Sitotroga*. Door deze ei-pakketjes in de boomgaard te bevestigen op verschillende afstanden van de plaats van uitzetting van de radioactieve sluipwespen is het mogelijk na te gaan welke van deze eitjes door de wesp zijn geparasiteerd. Dit levert tevens een indruk op van de verspreiding van de wesp. Uit laboratoriumproeven kwam vast te staan, dat *Sitotroga*-eitjes, die door gemerkte sluipwespen waren aangetast, genoeg radioactief waren om de parasitering door middel van een autoradiogram aan te tonen (fig. 22). Door de bijzonder natte en koude zomer hadden de veldproeven nog weinig resultaat.

Voor de bestudering van de populatie-dynamica van de koolrups *(Pieris brassicae)* kan de toepassing van P^{32} eveneens belangrijk zijn. Enkele tientallen koolrupsen werden vanaf het moment, dat zij uit het ei kwamen, gevoed met koolbladeren, die van te voren radioactief waren gemaakt. Van de sterke radioactiviteit hadden de rupsen geen hinder. Na de verpopping varieerde de radioactiviteit van 10.000 tot 60.000

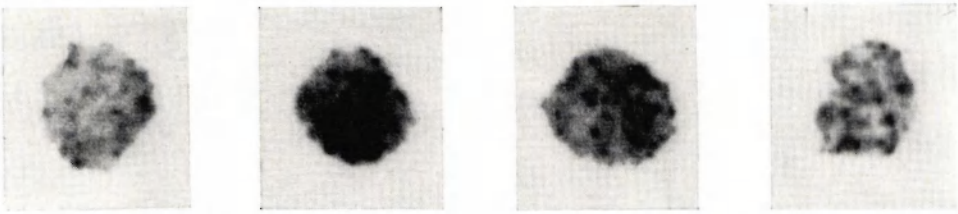


FIG. 22. Autoradiogram van ei-pakketjes van de graanmot, *Sitotroga*, die zijn geparasiteerd door radioactieve *Trichogramma*. De zwarting geeft de mate van parasitering aan.
Autoradiogram of egg packets of Sitotroga *parasitized by radioactive* Trichogramma. *The blackening is an indication of the measure of parasitizing.*

tikken/min./pop. Ongeveer 10% van de poppen kwam niet uit, hetgeen normaal is bij een winterkweek. De uitgekomen vlinders vertoonden uitwendig geen afwijkingen. De toegediende hoeveelheid P^{32} was voldoende om de dieren gedurende de gehele levenscyclus te kunnen volgen, want bij het verpoppen ging hoogstens 5% van de radioactiviteit verloren.

Het merken van de larven van *Stenothrips graminum* op haver met P^{32} maakte de bepaling van de diepte, tot waar de dieren in de grond doordringen, mogelijk. Twee weken bleven de radioactieve haverstengels met de dieren op het veld. Na afsnijden van de stengels vlak boven de grond en plaatsing van deze in een kartonnen koker op een ander terrein kropen de nog aanwezige dieren de grond in. Veertien dagen later werd de grond onder de koker centimeter voor centimeter tot op 60 cm diepte afgegraven. Nadat alle monsters gedroogd en zo gelijkmatig mogelijk waren uitgespreid, leverden metingen met een monitor de volgende relatieve verhoudingen van de radioactiviteit in de grond op:

monsters van	2–10	cm	diepte:	5%	van	de	totale	radioactiviteit,
„ „	11–20	„	„	6%	„	„	„	„
„ „	21–30	„	„	18%	„	„	„	„
„ „	31–40	„	„	33%	„	„	„	„
„ „	41–50	„	„	27%	„	„	„	„
„ „	51–60	„	„	9%	„	„	„	„

Het grootste percentage dieren kwam dus voor op een diepte van 30 à 40 cm.

De resultaten kwamen overeen met een door dr. FRANSSEN genomen proef.

Bij het leegzuigen van *Myzus persicae*, gemerkt met P^{32}, door de zoöfage galmug, *Phaenobremia aphidivora*, bleef 40% van de radioactiviteit in het uitgezogen dier en 60% kwam in de predator terecht. Om de relatie tussen prooi en roofvijand te kunnen vaststellen is een uniform gemerkte luizenpopulatie belangrijk.

De verspreiding van de roofmijt *Typhlodromus tiliae* kan worden nagegaan door de dieren te voeden met rode spintmijten, gekweekt op radioactieve appelboompjes. De voorbereidende proeven leverden roofmijten op, die voldoende radioactief waren om ze van niet behandelde exemplaren te kunnen onderscheiden.

VIROLOGISCHE AFDELING

In het kader van project 2-9-2 heeft mej. F. QUAK celsuspensies van tabakscallusweefsel gekweekt in een vloeibare voedingsbodem en deze door toevoeging van TMV aan het medium met dit virus geïnfecteerd. Hierbij rees de vraag, of het jonge dan wel oude cellen zijn, waarin het virus tot vermeerdering komt. Daar geïnfecteerde plante-

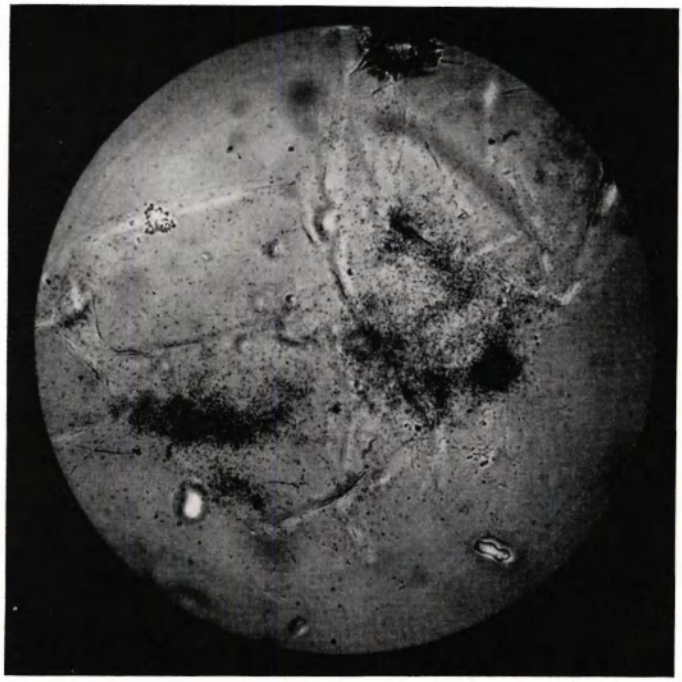


FIG. 23. Micro-autoradiogram van een cel uit een cultuur van tabakscallusweefsel, gekweekt in een voedingsbodem, waaraan met C^{14} gemerkt tabaksmozaïekvirus was toegevoegd.
Micro autoradiogram of a cell from tobacco callus tissue culture which was grown in a nutrient solution containing tobacco mosaic virus labelled with C^{14}.

cellen zich niet zichtbaar van niet-geïnfecteerde onderscheiden, werd getracht deze vraag met behulp van radioactief TMV te beantwoorden.

Met C^{14} gemerkt virus werd toegevoegd aan celsuspensies van uiteenlopende ouderdom. Na een week werden de cellen door uitwassen van uitwendig virus ontdaan en daarna op objectglaasjes gebracht en wel zo, dat ze bij een honderdvoudige vergroting afzonderlijk zichtbaar waren. Op het fotografisch materiaal, dat over de glaasjes werd aangebracht, verschenen na een expositietijd van 15 dagen talrijke „β-tracks", die als microscopisch kleine zwarte stipjes in de film te zien waren op de plaatsen, waar virus in de cellen voorkwam (fig. 23). Of deze interpretatie van de micro-autoradiogrammen juist is, kan nog niet met voldoende zekerheid worden gezegd.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE ONDERZOEK INZAKE DE INVLOED VAN LUCHTVERONTREINIGING OP CULTUURGEWASSEN

Gevoeligheid van gewassen voor schadelijke industriegassen (project 6-1-3, Ir. F. SPIERINGS)

1. Proeven met fluorwaterstofgas

Tulp

Bij twee tulperassen, Blue Parrot (zeer HF-gevoelig) en Preludium (weinig HF-gevoelig), werd de intensiteit gemeten van de bladbeschadiging, die ontstond na begassingen gedurende zes uur met HF-concentraties lager dan 10 ppb HF (= 0,01 dpm) in de periode van 10/4–27/4. De beoordeling vond twee weken na de begassing plaats. De beschadiging bestond uit een geelwitte verkleuring en was gelokaliseerd aan de bladtop. De lengte van de beschadiging variëerde bij de Blue Parrot van 2 tot 3,5 cm en bij de Preludium van 0 tot 0,4 cm. Vervolgens werden bladtoppen van 7,5 cm verzameld en gesplitst in bovenste, middelste en onderste gedeelten van 2,5 cm; na droging gedurende twee dagen bij 85 °C zijn deze bladmonsters op fluorgehalte geanalyseerd. Na omrekening van de gegevens op de 7,5 cm bladlengte bleek de Blue Parrot (gevoelig) een lager fluorgehalte te hebben dan de minder gevoelige Preludium. De oorzaak hiervan was, dat de Preludium in het bovenste bladstuk zeer veel meer fluor bevatte dan in het tweede en derde bladstuk, terwijl het fluorgehalte bij Blue Parrot geleidelijk afnam van het eerste naar het derde bladstuk.

Cyclamen

In november en december 1962 zijn begassingen gedurende zes uur met HF toegepast om de gevoeligheid van de bloemen te onderzoeken (zie fig. 24). De resultaten van deze proeven zijn weergegeven in tabel 17.

FIG. 24. Randbeschadiging bij cyclamenbloemen als gevolg van de inwerking van HF-gas, rechts onbehandelde bloemen.
Injury of the margin of cyclamen flowers caused by HF gas, at the right untreated flowers.

TABEL 17. Begassingsproeven met HF uitgevoerd bij Cyclamen

HF-concentratie (d.p.m. HF)	Meat van bloembeschadiging	Temperatuur	Relatieve luchtvochtigheid
0,28	veel *(much)*	16–17°	46–52%
0,11	veel *(much)*	16–17°	60–62%
0,02	weinig *(few)*	15–17°	34–42%
0,01	geen *(no)*	16–17°	56–60%
0,003	geen *(no)*	16–17°	46–48%
0,001	geen *(no)*	15–17°	56–60%
HF-concentration (p.p.m. HF)	*Degree of flower damage*	*Temperature in °C.*	*Relative moisture content*

TABLE 17. *Fumigation experiments with Cyclamen. Correlation between HF-concentration and degree of flower damage*

Daar bij de fumigatie met 0,02 d.p.m. HF de relatieve vochtigheid bijzonder laag was, is het mogelijk dat dit invloed heeft gehad op de bloembeschadiging. De droge lucht alléén was zeer waarschijnlijk niet de oorzaak. Planten, die zes uur bij dezelfde relatieve luchtvochtigheid buiten aanwezigheid van HF waren gehouden, vertoonden nl. geen bloembeschadiging.

Narcis

Een oriënterend onderzoek is ingesteld naar de HF-gevoeligheid van de rassen Golden Harvest, Carlton en Rembrandt. De planten zijn in februari en begin maart gedurende zes uur begast met concentraties tussen drie en twintig delen per miljard, en begin april beoordeeld. Omdat de toestand van Golden Harvest – zowel van begaste als niet begaste planten – zeer slecht was, kon de beoordeling van de eventuele gasschade bij dit ras niet plaats hebben. Van de andere rassen bleef Rembrandt het best groen tot aan de bladpunt, maar was ook iets achter in ontwikkeling vergeleken met de rassen Golden Harvest en Carlton. Een concentratie van twintig delen per miljard HF veroorzaakte bij het ras Carlton aan 30% van de bladeren een bladpuntbeschadiging van 2–11 cm lengte met een gemiddelde van 5 cm. Bij lagere concentraties ontstond slechts bij 3–10% van de bladeren een beschadiging; deze was echter nog 3–4,5 cm lang. Bovendien breidde zich bij de begaste planten een gele verkleuring uit vanaf de scherpe grens tussen aangetast en gezond weefsel. Deze aantasting, die tot nu toe alleen bij narcis is geconstateerd, is vermoedelijk van parasitaire aard. De niet begaste planten werden op hetzelfde tijdstip beoordeeld. Deze vertoonden bij 3% van de bladeren een geelbruine verkleuring van de bladpunt met hierin evenwijdig aan de nerf verlopende elliptische grijze plekken.

Of deze aantasting bij de niet begaste planten en de bijkomende verschijnselen van de begaste planten aan dezelfde oorzaak zijn te wijten, blijft vooralsnog onbekend.

2. Proeven met zwaveldioxyde

Narcis

Gedurende zes uur werden de planten behandeld met SO_2 in concentraties van 1, 1,25, en 1,5 d.p.m. Bij 1 d.p.m. ontstond geen beschadiging, maar bij 1,5 d.p.m. werd ongeveer 20% van de bladeren aangetast. Hier vertoonde zich een geelwitte verkleu-

ring langs de bladrand, beginnend op 0,5 tot 1,5 cm afstand van de bladpunt; soms breidde deze beschadiging zich uit naar binnen, zodat de groene niet aangetaste top door het beschadigde weefsel werd afgescheiden van de rest en eveneens afstierf.

Luchtverontreiniging in het gebied van de Nieuwe Waterweg (project 6-1-4, Ir. F. SPIERINGS)

1. In een boomgaard te Hoogvliet, waar de laatste jaren in hevige mate bladbeschadiging aan appel- en perebomen optrad, werd in 1962 een onderzoek ingesteld met behulp van twee indicatorproefveldjes. Als HF-gevoelig gewas is het gladioleras „Sneeuwprinses" gebruikt en als SO_2-gevoelig gewas luzerne. Op enkele andere plaatsen in het gebied Hoogvliet-Pernis werden eveneens proefveldjes aangelegd met de HF-gevoelige gladiool „Sneeuwprinses".

Midden juli waren op het proefveldje in de boomgaard het eerste, tweede en derde blad van de gladiolen over een gemiddelde lengte van resp. 8, 17 en 11 cm vanaf de punt geelwit verkleurd. Van een aantal planten was ook het vierde blad tevoorschijn gekomen, dit had een bladpuntbeschadiging van gemiddeld 6 cm. De gladioleplanten op de andere veldjes in dit gebied vertoonden aanzienlijk minder beschadiging. Op enkele plaatsen in de boomgaard groeide het zeer HF-gevoelige onkruid veenwortel; hierbij traden de voor HF-beschadiging kenmerkende witte bladpunten op. Deze verschijnselen duiden op het voorkomen van HF-luchtverontreiniging in de desbetreffende boomgaard.

De luzerne vertoonde matige bladbeschadiging, ook werden de onkruiden zwarte nachtschade en muur aangetast. Dit is een aanwijzing, dat er ter plaatse eveneens voor planten schadelijke hoeveelheden SO_2 in de lucht aanwezig zijn.

2. Ten noorden van de Nieuwe Waterweg werden de metingen met de achttien HF-meters voortgezet. Ook zijn dit jaar weer fresiaveldjes (nu ten getale van 29) aangelegd om na te gaan tot hoever de HF-luchtverontreiniging in het Westland doordringt. Dichtbij Vlaardingen was 40–80% van het gehele bladoppervlak van de fresiaplanten beschadigd; op ± 8 km afstand was dit nog 10–15%.

Uit de fluoranalyses van de in 1961 op de proefveldjes verzamelde fresiabladmonsters is gebleken, dat er pas verband bestaat tussen de beschadigingsintensiteit en het fluorgehalte van het blad, wanneer de beschadiging zich over meer dan 20% van de bladoppervlakte uitbreidt. Planten met een geringere aantasting leverden geen betrouwbare verschillen in fluorgehalte op. Het is echter ook mogelijk, dat de bladeren op sommige plaatsen door andere oorzaken aan de top werden beschadigd. Ook dàn is er geen verband meer tussen beschadigingsintensiteit en fluorgehalte. Het is daarom nodig te weten, in hoeverre een vrij geringe bladtopbeschadiging het gevolg is van inwerking van HF of een ander schadelijk agens.

Het onderzoek, dat in 1961 op verschillende plaatsen in Nederland werd aangevangen met gladioleproefvelden en in 1962 uitgebreid met fresiaproefvelden, leverde gegevens hiervoor. Op het proefveld te Wijster, waar volgens onderzoek in 1961 geen aantoonbare hoeveelheid HF voorkomt, waren de fresia's bij de laatste bemonstering op 2 oktober 1962 geheel vrij van bladpuntbeschadiging. Te Breezand kwam een aantasting voor van gemiddeld 2%, op het proefveld te Heemskerk van gemiddeld 10% en te Wageningen (Hoge Steeg) van gemiddeld 8%.

In 1961 waren te Heemskerk en Wageningen goed meetbare hoeveelheden HF in de lucht aangetoond. Dit werd in 1962 bevestigd, zowel met behulp van het gladioleras „Sneeuwprinses" als met de bij de proefveldjes geplaatste HF-meters. Eén en ander

maakt het waarschijnlijk, dat de bladbeschadiging van 5%, die op vele veldjes in het Westland werd gevonden, inderdaad door sporen HF-luchtverontreiniging was veroorzaakt.

De geleidelijke toename van het beschadigde bladpuntgedeelte van de gladiool „Sneeuwprinses" op de proefvelden te Heemskerk en te Wageningen in 1962 is weergegeven in tabel 18.

TABEL 18. Toename van de bladpuntbeschadiging bij het gladioleras „Sneeuwprinses" tijdens de groei

Datum van beoordeling	Bladpuntbeschadiging in cm	
	Heemskerk	Wageningen
30 juli	1,07	0,87
13 augustus	1,54	0,97
28 augustus	1,86	1,24
10 september	2,31	1,37
25 september	3,89	2,54
Data of judgement	*Leaf tip damage in cm*	

TABLE 18. *Increase in leaf tip damage in the gladiolus variety „Sneeuwprinses" during the growth of the plant*

Uit tabel 18 blijkt wat reeds uit ervaring bekend was nl., dat het niet mogelijk is om in een gevorderd stadium van ontwikkeling van deze gladiool te Wageningen kunstmatige begassingen uit te voeren om de grensconcentratie voor beschadiging te bepalen, omdat in deze omgeving de niet begaste planten dan al te ver aangetast zijn.

Het leek echter van belang om na te gaan of de voor HF zeer gevoelige gewassen verschillen in gevoeligheid vertonen in de onderscheidene ontwikkelingsstadia. Bij een poging om dit te onderzoeken werd van de volgende gedachtegang uitgegaan: de HF-aantasting wordt gekenmerkt door necrose van de bladpunt, die scherp is afgegrensd tegen het gezonde bladgedeelte. Deze beschadiging kan leiden tot een vermindering van de knolopbrengst. Om dit nader te onderzoeken zijn van de verschillende objecten van een gladioleproefveld (ras „Sneeuwprinses") te Breezand op geregelde tijdstippen bladtoppen van 10 cm lengte verzameld; het ontwikkelingsstadium van de planten werd daarbij genoteerd. Van alle veldjes zijn de knollen op dezelfde dag geoogst en gewogen. De opzet van de proef was zo, dat statistisch betrouwbare uitkomsten konden worden verwacht. Uit deze proef bleek, dat het wegnemen van 10 cm van de toppen van alle bladeren, wanneer het gewas „in de veren" [1]) staat en ook direct na het „koppen" [2]), een duidelijke opbrengstvermindering veroorzaakt nl., van resp. 20 en 15% van de opbrengst in kg van intact gelaten planten. Eerder of later wegnemen van die 10 cm had een minder groot en minder duidelijk effect; dan was de opbrengst nl. maar 7% minder dan die van de intacte planten.

Invloed van stof, rook en nevel op de voor gewassen beschikbare lichthoeveelheid (project 6-1-2, Ir. F. SPIERINGS)

Van midden september 1961 tot midden mei 1962 werd op negen meetpunten in totaal, nl. zeven in het Westland, één te Oostvoorne en één te Westerschouwen, de

[1]) Stadium, waarin de bloemstengel is uitgegroeid, maar de knoppen alle nog gesloten zijn.
[2]) Het afsnijden van de bloemstengel in het stadium, waarin de eerste bloem opengaat.

lichtintensiteit dagelijks gemeten. Er zijn geen verschillen gevonden tussen de verschillende meetpunten.

Adviezen en service-onderzoek in verband met plaatselijke luchtverontreiniging (project 6-2-1, Ir. A. VAN RAAY)

Van de zestien hieronder te bespreken schadegevallen zijn er elf in de loop van 1962 gemeld. Eerst volgen hier de vijf reeds bekende gevallen.

Breda

Een onderzoek betreffende de schade door roetafzetting op tuinboon- en tomateplanten van een kwekerij in de omgeving van Breda kon in februari 1962 met een rapport worden afgesloten.

De vraag, in hoeverre dit schadelijke roet van de eigen stookinstallatie afkomstig was dan wel van die van een buurman, kon worden opgelost. Met behulp van pH-metingen en zwavelgehaltebepalingen van beide roetherkomsten, windrichtinggegevens uit het betrokken tijdvak en beschadigingsverschijnselen aan tuinboon- en tomateplanten, die kunstmatig met beide roetsoorten waren bevuild, werd aangetoond, dat alleen het roet van de met zware stookolie gestookte installatie van de buurman de beschadiging veroorzaakte (pH: 2,9).

Geleen

De in juli 1961 waargenomen aantasting bij verschillende gewassen in de omgeving van de cokes- en blauwzuurfabriek van de staatsmijn Maurits bleek te zijn ontstaan door een verhoogd zwavelgehalte in de lucht. De symptomen en de SO_4-gehalten van beschadigde bladmonsters, die 2–2½ maal zo hoog waren als die van de controles, waren voldoende aanleiding tot bovenvermelde conclusie, die in een rapport is vastgelegd.

Maastricht

Sinds begin september 1961 is in de omgeving van de ENCI met behulp van Luikse bollen en stofopvangflessen stof verzameld, dat aan een kwalitatief microscopisch onderzoek werd onderworpen. Ook gedurende het gehele jaar 1962 is dit werk voortgezet. Het oorspronkelijke aantal Luikse bollen (vier) is thans uitgebreid tot twaalf; dat van de stofopvangflessen (negentien) is teruggebracht tot twaalf. De reden hiervoor is, dat in de loop van de meetperiode de indruk werd verkregen dat het percentage ENCI-stof nauwkeuriger is vast te stellen met behulp van Luikse bollen dan met stofopvangflessen. Bovendien werden de meetpunten, die ver van de industrie lagen in de loop van de meetperiode opgeheven. Dit had twee redenen: òf er kwam inderdaad geen ENCI-stof neer, òf het meetpunt was zo gekozen, dat er door de grote afstand tot en de ligging ten opzichte van de ENCI te sporadisch stof door de industrie werd aangevoerd.

Verder is ook een oriënterende proef met bloemkoolplanten van de rassen Lecerf en Flora blanca uitgevoerd, die ditmaal waren uitgeplant in de directe omgeving van de industrie, zodat deze dus als bron van ev. schadelijk stof fungeerde. De objecten waren hierbij:

a. op tijd en goed dekken,
b. slecht dekken (hetgeen volgens de ENCI vele tuinders in dit gebied zouden doen)
c. en niet dekken.

Afgezien van dit laatste object, waarbij dus de slechte kwaliteit van de oogst zowel door een licht- als een stofinvloed was ontstaan, kon uit deze proef niet worden geconcludeerd, dat ook bij goed dekken de kool beslist smetteloos wit was. De voorlopige indruk is, dat het in de praktijk ondanks tijdig genomen maatregelen moeilijk is, om bij een sterke stofafzetting op het blad en een vochtige atmosfeer een bevuiling van de bloem geheel te vermijden.

Verder is een bewaarproef met appels ingezet. Partijen Golden Delicious, afkomstig van enkele boomgaarden in de omgeving van de ENCI en in verschillende mate bevuild met ENCI-stof, werden opgeslagen om de houdbaarheid na te gaan. Resultaten hiervan zijn uiteraard nog niet bekend.

Uithoorn

Aangezien de aard van het agens, dat de groeiremmingen o.a. bij *Euphorbia fulgens* op een tuinderij in de directe omgeving van de CINDU doet ontstaan, nog niet bekend is, werden in 1962 nogmaals pogingen aangewend om de oorzaak hiervan op te sporen.

Voor de luchtbemonstering en -analyse is de hulp ingeroepen van het Instituut voor Gezondheidstechniek in Den Haag en het research-laboratorium van de Unilever te Vlaardingen. Resultaten zijn nog niet te vermelden.

Zwijndrecht

In 1961 is reeds aangetoond, dat de schade aan de te velde staande tuinbouwgewassen in de directe omgeving van een fabriek van zuivelwerktuigen werd veroorzaakt door een witte zinkhoudende stof, verbreid door genoemde fabriek. Door een wijziging van het fabricageprocedé zal er een einde komen aan de stofverspreiding.

Om de vraag van de betrokken tuinder te kunnen beantwoorden, wat er tegen de gevolgen van bovengenoemde zinkvergiftiging zou zijn te doen (sterk verminderde of zelfs mislukte oogst), leek het gewenst om een oriënterende proef in te zetten. Hierbij zal de invloed worden nagegaan van een bekalking, ev. gecombineerd met diepploegen, op de groei en opbrengst van sla.

Thans zullen de in 1962 binnengekomen meldingen van schade worden besproken.

Acht (bij Eindhoven)

In augustus van dat jaar maakte de Plantenziektenkundige Dienst te 's-Hertogenbosch ons attent op een geval van rookschade bij verschillende fruit-, groente- en boomgewassen in een kleine tuin in de omgeving van een steenfabriek. Ook het vee, dat in de buurt van de fabriek had gegraasd, zou weinig eetlust hebben en ingewandsstoornissen vertonen.

Een bezoek aan de tuineigenaar en de steenfabrikant verduidelijkten de situatie. De onderneming is nl. pas in de zomer van 1961 voor de verhitting van haar ovens van kolen op stookolie overgegaan. Hierdoor ontstond, ten gevolge van de geringe hoogte van de schoorsteen, roetafzetting in de omgeving. Door een verbetering in de stookinstallatie aan te brengen hoopt men deze roetafzetting in de toekomst te kunnen verhinderen.

De schade aan de gewassen uit zich in bladverbrandingen, kleinere bladeren, bloem- en vruchtbeginselschrompeling; dit vindt uiteraard zijn neerslag in de oogst.

Het zwavelgehalte van de beschadigde bladeren wees niet erg overtuigend in de richting van SO_2-inwerking.

Apeldoorn

De Plantenziektenkundige Dienst (district Doetinchem) maakte omstreeks midden oktober melding van gewasbeschadiging door dampen, die afkomstig zouden zijn van een koelgassen-fabricerende industrie te Apeldoorn. Deze dampen hadden over een brede baan ten zuidoosten van de fabriek schade veroorzaakt aan verschillende soorten bomen.

Twee rijen eikebomen van een wegbeplanting waren over een breedte van ongeveer honderd meter duidelijk beschadigd, ze waren nagenoeg kaal.

Hetzelfde was het geval met fruitbomen – appels en peren – die in dezelfde terreinstrook met gewasbeschadiging stonden. De weinige bladeren, die nog aan deze bomen hingen, vertoonden dode randen. De vruchten waren klein en zouden volgens mededeling slecht smaken.

Ook vertoonden druiven in een kas bladbeschadiging; de vruchten zouden volgens zeggen ongeschikt zijn voor de consumptie.

Van deze fruitgewassen zijn bladmonsters verzameld ter nadere analyse op fluorgehalte.

Buggenum (L.)

Nadat in 1961 in de omgeving van de P.L.E.M. te Buggenum ten behoeve van een fruitteler een onderzoek naar de stofbevuiling van appels was ingesteld (inderdaad bleek dat genoemde centrale de bevuiling van het fruit had veroorzaakt), is thans ten aanzien van hetzelfde euvel door de industrie zelf om een onderzoek gevraagd.

Het betreft hier een eenvoudige gewichtsbepaling van het stof op een veertigtal appels, alsmede een globaal microscopisch onderzoek van dit stof.

De bedoeling is om een vergelijking te kunnen maken met de gegevens van het vorige jaar en daarmede de beschikking te hebben over enig statistisch materiaal.

Ten einde bovendien wat meer te weten aangaande de stofverspreiding in een bepaalde richting ten opzichte van de industrie zijn op 26 november 1962 een zestal Luikse bollen in de sector van n.n.o. ten n. tot o.n.o. op verschillende afstanden van de centrale geplaatst.

Binnenkort hoopt men door het aanbrengen van stofopvanginstallaties in de schoorstenen de vliegasverspreiding drastisch te kunnen beperken. Voordat deze toestand echter is bereikt wil men gegevens hebben over de stofverspreiding, in het bijzonder in bovengenoemde sector.

Heerlen

In begin september van dit jaar werd melding ontvangen van enige schade aan het blad van appelbomen en aan de grasmat onder deze vruchtbomen. Het betreft hier verbrandingsverschijnselen die zijn opgetreden, nadat bij een daartoe gunstige wind een witte nevel van een nabijgelegen constructiebedrijf door de boomgaard was getrokken. Naar verluid zou deze nevel afkomstig zijn uit een bassin buiten de fabriek, waarin zo nu en dan mengsels van 5% trinatriumfosfaat en 17% zwavelzuur worden geloosd.

De tuineigenaar bleek bevreesd voor een giftige werking van deze dampen op het gras, waarop koeien moesten grazen.

Bij een bezoek aan dit gebied bleek de schade aan de vruchtbomen nauwelijks zichtbaar; wel kwamen enige geel verkleurde plekken in de grasmat voor. Een heg naast de boomgaard, bestaande uit bramen en meidoorn, was daarentegen hevig beschadigd. De verbrandingsverschijnselen deden denken aan SO_2-beschadiging.

Een zwavelanalyse van een gras- en bramenbladmonster gaf echter tot nu toe geen bevestiging van deze veronderstelling.

Huizen

In juni 1961 werd een rapport uitgebracht betreffende de rookschade aan kerstsparren op een terrein gelegen naast de vuilnisbelt in de gemeente Huizen.

Als gevolg van een regelmatige vuilverbranding waren vele van deze bomen ernstig door de rook beschadigd.

Door middel van zwavelbepalingen aan monsters naalden kon inderdaad worden aangetoond, dat de naalden aan de naar de belt gekeerde zijde van de beschadigde bomen een hoger zwavelgehalte hadden dan die aan de daarvan afgewende kant. Ook vergeleken met de controle-exemplaren bleken de door rookgas aangetaste boompjes een hoger zwavelgehalte te hebben. De cijfers voor de categoriën beschadigd (naar de belt gerichte zijde), beschadigd (van de belt af gerichte zijde) en controle (niet beschadigd) waren resp.: 1.31, 0.93 en 0.58 % SO_4. Deze verschillen waren duidelijk genoeg om als oorzaak van de beschadiging de regelmatige vuilverbranding te kunnen aanwijzen.

Luyksgestel (N.Br.)

Naar aanleiding van het optreden van groeistagnaties in *Pinus silvestris*-aanplantingen in de omgeving van Luyksgestel werd op verzoek van de houtvester te Helmond een onderzoek ingesteld naar de eventuele schadelijke werking van afgassen van een zinkwitfabriek te Lommel (België). Hiertoe werden twee proefveldjes met boekweit (indicatorplant) in de buurt van de naaldhoutaanplant aangelegd; bij ieder veldje werd een SO_2-meter geplaatst.

De groei van de boekweit was dit jaar helaas zeer pover. Mede tengevolge van konijnevraat kon slechts van één veldje een klein bladmonster worden geoogst. De SO_2-metingen zijn nog te kort aan de gang om daarop een goed oordeel te kunnen baseren. Tot nu toe zijn de verkregen cijfers echter niet hoog te noemen.

Ochten

In de omgeving van een nieuwe steenfabriek bestaat bij een aantal fruittelers de vrees dat afgassen van deze industrie, die uit een lage schoorsteen ontwijken, schade zouden kunnen veroorzaken aan hun fruitbomen.

In een bespreking op 26 februari 1962, waarbij de burgemeester van Ochten, een directielid van de steenfabriek en een afgevaardigde van de fruittelers aanwezig waren, werd ons gevraagd om, wanneer het experimentele stadium van de fabriek zou zijn geëindigd, fluormetingen in de omgeving van deze industrie te verrichten. Beide partijen zouden dan op een eventueel gevaar attent worden gemaakt.

Reeds voortijdig echter werd door de fruittelers geklaagd over schade aan het gewas door roet, dat afkomstig was van genoemde industrie. Aardbeiplanten, bessenstruiken en appelbomen waren met een roetlaag bedekt. Beschadigingen kwamen echter niet voor; dit werd bevestigd door pH-metingen en SO_4-bepalingen, deze toonden het niet zure karakter van het roet aan. Overigens schijnt dit probleem van roetafzetting door de industrie in de toekomst te worden opgelost.

Oegstgeest

Bij een inwoner van Oegstgeest was het onmogelijk bloeiende kamerplanten in huis

langer dan twee tot drie dagen goed te houden. De bloemen gingen dan slap hangen terwijl ook de groei van de planten scheen te worden geremd. Als mogelijke oorzaken hiervan werd gedacht aan een slecht brandende oliekachel of uitwasemingen van een uit synthetische grondstoffen vervaardigde vloerbedekking.

Op 4 november j.l. werd ter plaatse een bezoek gebracht. Zowel in de huiskamer waar de planten zich bevinden (vlak boven de vloerbedekking), als in een kelderruimte vlak bij een gasmeter, werd met een Dräger-apparaat het CO-gehalte gemeten, daar aanwezigheid van een lek in de gasleiding niet geheel uitgesloten was. Een geringe uitslag, wijzend op 0,003% CO, werd geconstateerd in de kelderruimte en ongeveer 0,002% CO in de huiskamer. In hoeverre deze kleine hoeveelheden, – die in de kelder is zeker van een klein lek afkomstig –, schadelijk voor de plantengroei in de huiskamer zijn, is nog onbekend. Het leek niet waarschijnlijk, dat de oliekachel de bron van luchtverontreiniging zou zijn. Ook is de kans, dat de uitwasemingen van het vloerkleed (een teer-rubberachtige lucht) invloed op de plantengroei hebben gehad, uiterst gering. Dit viel te constateren uit een proefje, dat met een stuk van deze vloerbedekking in een kleine afgesloten ruimte (0,5 × 0,5 × 0,5 m) werd genomen, waarin zich twee cyclamenplanten bevonden. Deze planten waren, zelfs na veertien dagen, nog even fris als bij de aanvang van het experiment.

De oorzaak van het euvel is dus nog niet gevonden.

Rozenburg

Een geval van beschadiging van druiven in een kas in de nabijheid van de Titaandioxydefabriek te Rozenburg zal vermoedelijk het gevolg zijn geweest van inwerking van SO_2-gas. Omstreeks 8 oktober 1962 zou een witte verstikkende nevel over de kas zijn getrokken, die van de industrie afkomstig zou zijn geweest.

De symptomen wijzen wel in de richting van een SO_2-beschadiging. Een zwavelanalyse van verzameld bladmateriaal zal dit echter nog moeten bewijzen.

Rijnsburg

Op een terrein naast een nonferro-metaalgieterij te Rijnsburg trad in september 1962 een beschadiging aan een zes weken oude fresia-aanplant op. Bruine bladpunten met een scherpe overgang van het bruine gedeelte naar het nog groen gebleven gedeelte van het blad wezen reeds min of meer in de richting van fluorbeschadiging.

Uit de vorm van de aantastingsplek in het veld bleek duidelijk dat de schadelijke invloed van de fabriek afkomstig was. (waaiervormige uitbreiding). De gassen moeten bij westelijke winden over het terrein zijn verspreid.

Populieren, die vlak naast de fabriek waren geplant, vertoonden hevige bladbeschadiging en bladval, terwijl bomen in dezelfde rij, doch verder van het bedrijf af, daar geen last van hadden.

Fluoranalyses van bladmonsters bevestigden inderdaad het in de aanvang van dit verslag geuite vermoeden. Voor de populierebladmonsters waren de cijfers van partijen beschadigd blad en van de controlemonsters resp. 138 en 7 dpm. fluor. Hoewel de verschillen bij de fresia's in dit opzicht niet zo sprekend waren (resp. 13 tegen 4 dpm. fluor) kan er, gezien de duidelijke verschillen tussen de monsters populiereblad, toch geen twijfel over bestaan, dat de beschadiging hier door fluorhoudende dampen moet zijn ontstaan.

Wageningen

Bij het Instituut voor Tuinbouwtechniek zijn in het begin van het jaar proeven ge-

nomen met aardgasverwarming bij stooktomaten. Tijdens proeven, om zowel van de warmte als van het door de warmtebron geproduceerde CO_2 (bij wijze van bemesting) profijt te trekken, werden de tomateplanten in de kas beschadigd.

De symptomen bestonden uit een slap neerhangen van de bladeren, gevolgd door een zowel van de rand uitgaande als een pleksgewijs tussen de nerven optredende beschadiging (aanvankelijk donkergroen gekleurde waterige plekken, die later lichtbruin-witachtig necrotisch werden). Het beeld leek iets op dat van SO_2-beschadiging. Dit was echter zeer waarschijnlijk niet de oorzaak, daar het gebruikte gas ontzwaveld was. Alleen was er nog wat zwavel in de vorm van mercaptaan aanwezig (6–8 mg per m^3). Zwavelanalyses van beschadigde bladeren en van getrokken luchtmonsters toonden dit ten overvloede aan.

De beschadigingen waren gedurende een periode, dat de kas niet was gelucht en alle kieren als het ware door de vorst waren afgesloten, ontstaan. Tijdens deze periode was er bovendien één van de stralers uitgegaan, zodat ook onverbrand gas in de kasruimte was gekomen.

Vervolgens zijn een reeks proeven verricht met twee kleine afsluitbare kastjes van 0,5 × 0,5 × 0,5 m, die elk één tomateplant konden bevatten. Met behulp van een kleine Bray-brander en een geringe ventilatie van de kastjes, – om de vlam niet te doen uitgaan –, werd een milieu geschapen, dat vergelijkbaar was met dat in de grote kas. Bovendien kon door middel van een aparte gasleiding in één der kastjes onverbrand gas worden gedoseerd.

Bij deze proeven werden gelijksoortige beschadigingsverschijnselen verkregen als in de grote kas. Voorwaarde was echter, dat behalve het onverbrande gas een brandende vlam aanwezig was. Onverbrand gas alléén deed geen beschadiging ontstaan.

Vermoed wordt, dat onvolledig verbrande aardgasprodukten de oorzaak van de beschadiging zijn geweest. Van welke aard zij waren, blijft echter nog onbekend. Onderzoek langs gaschromatografische weg heeft in dit opzicht geen resultaat opgeleverd.

Voor de praktijk komt het er echter op aan om lekken in gasleidingen of branders, alsmede stagnatie in het ontsteken van branders bij automatische regeling, te vermijden.

Overigens zijn er nog enkele proeven genomen met een door het Staatsgasbedrijf ontworpen brander, met behulp waarvan ook bij aanwezigheid van gaslekken geen beschadigingen aan het gewas zouden mogen optreden. Daarbij bleek, dat het lek ook dàn niet al te groot mag zijn, daar anders deze beschadigingen toch weer optreden. Bij een lek van ongeveer 5 % van de gastoevoer konden geen beschadigingen worden geconstateerd.

Over dit nieuwe type brander kunnen echter nog geen gegevens worden gepubliceerd.

SUMMARY

DIVISION OF MYCOLOGY AND BACTERIOLOGY

Apple. On Jonathan the first new infections of apple mildew (*Podosphaera leucotricha*) were found on May 24; flowering started May 13. If the incubation period was 10 days, infection must have occurred during the rose-bud stage. This is in agreement with observations made in previous years.

Methods for screening fungicides in the greenhouse were further improved. By the methods practised nowadays it is possible to get a two year old stock (MM III) ready for these tests in a period of between 16 and 27 days drom dormancy. By using additional illumination by mercury vapour lamps (400 Watts per square meter) the period during which tests can be made in the greenhouse could be advanced in spring and extended in autumn.

Screening of fungicides in the orchard was also continued, special attention being paid to secondary effects on flowers and on leaves.

With regard to bitter rot of apple caused by *Pezicula malicorticis* and *P. alba* it was found that continuing the spraying program with appropriate fungicides until harvest, effectively reduced bitter rot during subsequent storage. During 1961/1962 *P. malicorticis* was of much more frequent occurrence than *P. alba*, the latter being particularly uncommon in gas-storage.

With regard to collar rot it is of interest to note that *Phytophthora syringae* could be isolated from cankers occurring naturally under field conditions on apple (Cox's Orange Pippin, James Grieve) as well as on pear (Beurré Hardy).

Cabbage. Occurrence of symptoms of dry rot (*Phoma lingam*) in the field proved to be highly dependent on the structure of the soil. No correlation could be found between the number of plants lost to dry rot in a particular field and the severity of canker occurring during storage of the cabbages from that field.

Artificial inoculation of a seed crop by spraying it with a spore suspension during flowering resulted in 50% infection of the seed. If a fungicide was sprayed on the crop on the day following artificial inoculation the percentage of infected seed could be reduced considerably.

Carnation. With regard to bacterial wilt, caused by *Erwinia* (*Pectobacterium*) *parthenii* var. *dianthicola* HELLMERS it was found that if the soil is contaminated with free living parasitic nematodes, spread of the disease may be reduced by treating the soil with a nematicide. This result indicates that free living parasitic nematodes may contribute to the spread of the disease.

Onion. With regard to neck rot caused by *Botrytis allii* it was found that plants of all ages could be infected. The fungus can spread apically as well as into the bulb without causing any other symptom than a yellowish spot around the place of entry.

White rot, caused by *Sclerotium cepivorum* was considerably reduced by seed treatment with Allisan at a rate of 10 g/kg seed; even better control was obtained by treatment of the soil at a rate of 300 kg/ha.

Pelargonium. Bacterial rot, caused by *Corynebacterium fascians* was significantly reduced by repeated treatments of the young plants obtained from cuttings with streptomycine and oxyquinolinesulphate prior to planting the same in the open.

Soil disinfection with calcium cyanamide gave no improvement as compared with

the control in 1962 probably because evaporation was less than normal during the cool weather prevailing last summer.

Plum. Several seedlings bred for resistance against silver leaf and actually highly resistant, produced fruit of good quality. They were handed over to the Institute of Horticultural Plant Breeding.

Potato. With regard to testing the foliage for field resistance against *Phytophthora infestans* it was found that such tests can best be carried out on mature leaves placed high on the stem. The spore suspension to be used should be diluted to such an extent, that the developing lesions do not interfere with each other.

In varieties with a worthwhile degree of field resistance lesions do not only spread more slowly but they also produce fewer spores and they are moreover different in appearance.

In virgin land in the Zuyderzee polders the behaviour of *Rhizoctonia solani* introduced with sclerotia carrying seed potatoes was studied.

With regard to this fungus it was again established that chemical killing of the haulm in seed potatoes results in earlier and denser occurrence of sclerotia on the crop as compared with haulm pulling by hand. It was also proved that sclerotia can develop during storage on apparently clean tubers, depending upon the quantity of soil adhering, humidity and temperature.

Experiments in chemical control of common scab (*Streptomyces scabies*) were continued but revealed nothing new.

Tomato. The main source of infection for foot rot caused by *Didymella lycopersici* was found to consist of rotted parts from diseased plants out of previous tomato crops. Spreading of the fungus to cause lesions on aerial parts occurs by conidia produced above ground at the root collar. The disease can be controlled to a high extent (a) by prevention of contaminated parts of plants getting mixed with the soil and (b) by application of a suspension of maneb to the planting hole at the time of planting and by repeating the treatment two or three times after planting. As to temperature it was found that temperatures below 17 °C favour the disease.

Wheat. Yellow rust was not very prominent in Europe during 1962, but a new physiologic race affecting a wide range of wheat varieties was encountered.

DIVISION OF ENTOMOLOGY

The investigations into the systematics and the morphology of *Thysanoptera* and *Cecidomyiidae* in The Netherlands have been continued. Special attention was paid to the species noxious to agricultural and horticultural crops as well as to the predatory species. Investigations into the effect of the physiological condition of the host plant on the development of sucking insects feeding on it, were started with the aphid *Myzus persicae* SULZ. and the potato as a hostplant.

The investigations as to the prediction of damage by brachypterous *Thrips angusticeps* to crops in spring have been finished. The results have been published.

Apple. The field experiments on integrated control of orchard pests have been continued. In one of the experimental orchards this year no insecticides were applied in the part treated according to the modified spray scheme. The yields were promising. However in 1962 the insect pest problems in orchards were not severe because of the unfavourable weather. Many data have been collected on the development of the

populations of leaf rollers, spider mites, aphids and their natural enemies. The effect of insecticides, acaricides and fungicides on the noxious and useful organisms in the orchards was studied in laboratory and field experiments.

Mass production of two races of *Trichogramma embryophagum cacoeciae* – an egg parasite of various leaf rollers – on the eggs of *Sitotroga cerealella* resulted in a high daily production of parasites. The spread of the parasite in the orchard was studied by means of tracer elements. In laboratory and field experiments the control of leaf roller caterpillars with pathogenous bacteria and viruses has been studied. A virus of *Adoxophyes reticulana* was propagated in the laboratory on the caterpillars of *Mamestra brassicae*. The biology and ecology of the predator mites have been studied. In the south-western part of The Netherlands the fruit tree red spider mite *Metatetranychus ulmi* did not only develop resistance against esters of phosphoric acid; also resistance against ovolarvicides is becoming more frequent. Some new acaricides have been tested. The effect of separate, alternate and combined application of various acaricides on the development of resistance in fruit tree red spider mite populations is tested in a field experiment.

Carrot. Field experiments in the bulb growing area near Lisse showed the occurrence of resistance in the carrot rust fly (*Psila rosae*) against the chlorinated hydrocarbons heptachlor, aldrin and chlordane. In control experiments with diazinon very good results have been obtained.

Cereals. The investigations concerning thrips in cereals have been continued; the biology, phenology and behaviour of the various species were thoroughly studied. The observations on the biology, phenology and food plants of the wheat stem gall midge (*Haplodiplosis equestris*) were also continued. The importance of crop rotation as a cultural control method appeared from the examination of many soil samples. Couch grass appeared to be an important host plant of the gall midge.

Clover. Decline of clover in pastures may be caused by eelworms and *Collembola*, eventually in co-operation with soil fungi. Also the competition between grass and clover may be responsible for the decline of white clover in grassland and leys on sandy soils.

Currants. Control experiments against *Dasyneura tetensi* in black currant propagation fields again showed the economic importance of this pest. Similar experiments have been started in production fields.

Leek. The caterpillars of *Acrolepia assectella* were controlled with good results by spraying with parathion 400 g a.i./ha.

Lettuce. *Nasonovia ribis nigri* MOSL. and *Dactynotus sonchi* L. were the most common aphids on the above ground parts of lettuce. *Pemphigus bursarius* L. occurred as a local pest on the roots. Control experiments were started.

Witloof chicory. Investigations were made into the identity of *Napomyza lateralis* from witloof chicory and from carrots. In 1962 the infestation of witloof chicory by *Napomyza lateralis* was very small probably in consequence of the unfavourable weather conditions.

The control of this pest in the clamps by application of 0,5 gram pure dimethoate per m^2 was successful; in the heads as well as in the roots a tolerable residue was found. Application of 0,15% dimethoate 20% to control *Napomyza lateralis* in carrot fields by foliage spray decreased the infestation remarkably.

Carnation. Artificial infection of carnations freed from virus by means of meristem culture clearly demonstrated the yield and quality reducing effect of carnation viruses and the importance of meristem culture for the growing of carnations. Especially ringspot virus is deleterious.

Cherry. *Prunus incisa* is less susceptible to Eckelrade disease than the common cherry rootstock *P. avium*. Sap inoculations to *Chenopodium quinoa* demonstrated that a high percentage of the Dutch cherry trees is infected with virus.

Chrysanthemum. A comparison of a number of ways to improve the health of chrysanthemum stocks showed that heat treatment and selection of mother plants on the basis of freeness from symptoms and virus gave better results than the original visual selection.

Clover. A Dutch isolate of the red clover mottle virus differs biologically from the English type virus and shows slight serological differences as well. It is considered to be a strain of the English virus.

Red Currant. The red currant spoon leaf virus is serologically identical with raspberry ringspot virus but shows a slight biological difference. The virus is serologically related to a virus associated with Eckelrade disease of cherry. The spoon leaf virus was nematode-transmitted in experiments with *Chenopodium quinoa.*

Pea. Early browning of pea has a great similarity in epidemiology to stem mottle of potato and the related rattle of tobacco. Pea early browning virus and tobacco rattle virus turned out to be biologically, morphologically and serologically closely related but different to such an extent that they are considered to be different viruses.

The soil-borne pea virus is transmitted by the nematodes *Trichodorus teres* and *T. pachydermus.* Virus and vector both are found especially in deeper soil layers. The virus is seed-borne in pea.

Potato. Sensitivity of A6-leaves to potato virus-Y^N depends on original location on the stem (also with respect to inflorescences), light intensity, and on temperature after inoculation, but not on fertilisation. Testing sprouts from tubers and plants grown from these tubers in the greenhouse gave corresponding results.

The presence of plasmodesmata in apical meristems of potato plants, as revealed by electron microscopy of ultra-thin sections, indicates that freeness from virus of these meristems is not due to lack of cytoplasmic connections between cells.

DIVISION OF NEMATOLOGY

Results of pot experiments indicate that populations of *Pratylenchus penetrans* and *Tylenchorhynchus dubius* increased on *Tagetes* and beets after logistic curves. In experiments with *T. dubius* on *Lolium perenne*, *Trifolium repens* and barley the increase at high densities of the nematode was less than could be expected when increase was after logistic curves. This was probably caused by a time lag between a certain density being reached and exerting its full regulating effect on population increase (e.g. because eggs took some time to hatch).

Both good and poor hosts of *P. penetrans* react with necrosis upon attack by this nematode. A toxic effect of *Tagetes* on this nematode is not probable as low densities of *P. penetrans* can maintain themselves on this plant. Contrary to what is found in

good hosts necrotic tissue caused by *P. penetrans* in chicory and *Tagetes* becomes very tough and the nematodes are captured more or less in these necroses.

In the autumn of 1961 population densities of *Ditylenchus dipsaci* had decreased compared with the densities in the autumn of 1959 to about a third in the region of Avenhorn, about a fourth in the Wogmeer, a seventh at Opperdoes and one eighteenth in the Wieringermeer if no onions were grown in 1960 and 1961. Damage in carrots occurred at 10 stem nematodes per 500 g of soil or more. Damage at nematode density 2x was 12% higher in the variety Lobbericher Gele and 23% higher in the variety St. Valéry than at nematode density x. In onions there was a linear relationship between the percentage attacked plants and the logarithms of the population densities of the nematodes.

At densities 2x 15–20% more plants were attacked than at density x. No attack by onion stem eelworm was noticed in tulip in 1962.

Both after growing a good host (onion) and after growing a non host (red beet) 85–100% of the stem nematodes were found in the top 20 cm of the soil.

Early soil treatment with the systemic nematicide 0,0-diethyl 0–2-pyrazinyl phosphorthioaat (Nemafos) gave a better control of stem nematode attack on onions and of *Heterodera rostochiensis* on potatoes than later treatment.

Onion sets were not damaged by immersion in water of 50 °C for 30 minutes.

Large populations of stem nematodes (*Ditylenchus dipsaci*) from onion were obtained by inoculating flower stems of onion with small numbers of this nematode.

DIVISION OF PLANT DISEASE RESISTANCE

Bean. As a result of the low temperatures in spring and early summer the aphid populations were so low in 1962, that the field tests for resistance to Phaseolus virus 1 and 2 gave no reliable results. The tests were successfully repeated in the greenhouse by means of artificial inoculation.

Cabbage. A great number of isolations of *Plasmodiophora brassicae* of cabbage were compared but no physiological races of this fungus could be distinguished. *P. brassicae* of cabbage differs in this respect from the same parasite of turnips of which there occur in The Netherlands at least two or three races.

Cucumber. Resistance of cucumbers to scab and to leaf spot can be tested simultaneously now since a greenhouse equipped for maintaining different day and night temperatures has become available.

Flax. Absolute resistance against all races of flax rust known to occur in The Netherlands was found in more new varieties tested for the List of Varieties than in former years.

Onion. The testing method for resistance against *Botrytis allii*, already mentioned in 1961 again gave good results. This year the method has been worked out in detail.

Pea. The susceptibility of pea varieties to early browning determined by sap inoculation of the plants in the greenhouse was compared to infection obtained by planting these varieties on naturally infested soil. In the latter case more varieties were found to be attacked than in the first case. Possibly transmission of the virus by the nematode vector is more successful than that by sap.

The presence of *Fusarium oxysporum* f. *pisi* race 2 could be demonstrated in both greenhouse and field experiments. This was the first time the disease was found in

The Netherlands. This race of the fungus originally known only from the U.S.A. and Canada has been found also in England.

Wheat and barley. Two isolations of stripe rust from winter wheat in 1961 appreared to be two new physiologic field races of this fungus. Both are very aggressive and especially the s.c. Cleo race is a potential danger to our wheat culture. A high degree of resistance against stripe rust in barley was only found in foreign and more or less primitive material.

SECTION AGRICULTURAL AVIATION

The result of aerial spraying on various crops has been determined both in tests and in practice. The infestations of potatoes by blight and of brussels sprouts by the cabbage fly were too small to compare the results of the various treatments. To obtain a good control of *Lophodermium pinastri* on pines two sprayings have to be carried out. The control of *Polygonum lapathifolium* with DNOC had a reasonable success. The dosage Dalapon, sprayed in trenches to control reed, had a greater influence on the result than the total amount of spray liquid, applied per hectare. The defoliation of spinach and seed beets to facilitate the harvest of the seed is still in the experimental stage.

In the laboratory spray technical tests on the retention of parathion emulsions on cabbage, bean and potato leaves were carried out. If the maximum retention is exceeded and thus a part of the spray liquid runs off, tests with *Calandra granaria* showed that more active ingredient was retained by the leaf than was calculated from colorimetrical determination of the retained spray liquid.

SECTION BIOCHEMICAL RESEARCH AND APPLICATION OF RADIOACTIVE ISOTOPES

A new chromatographic technique was developed. Using a mixture of polyethylene glycol, dextran, glucose, phosphate buffer (pH 7) and $MgCl_2$, the low molecular substances and the normal nucleoproteins were eluted from a column of cellulose. In the case of virus diseased plants the decrease of the polyethylene glycol content resulted in the liberation of the virus particles. Under these circumstances nucleoproteins or other substances were not found in these fractions from extracts of healthy plants. According to this technique tobacco mosaic virus, potato virus X, potato virus Y^N and stem mottle virus were isolated from tomato plants, white clover mosaic virus from bean plants and tobacco necrosis virus from tobacco plants.

The application of the automatic amino acid analysis according to STEIN and MOORE is in preparation.

From tobacco plants, grown in a $C^{14}O_2$ atmosphere, labelled tobacco mosaic virus with a specific radioactivity of 1×10^6 c/min./ml was isolated.

Addition of P^{32} to the culture medium of *Colletotrichum lindemuthianum* (race β-10) yield a new type. This attacked *Phaseolus vulgaris* var. Kievit and var. Widusa, which are normally resistant against the β-10 type.

P^{32} was used in investigations about the distribution in the field or in orchards of *Trichogramma embryophagum cacoeciae*, *Pieris brassicae*, *Stenothrips graminum*, *Phaenobremia aphidivora* and *Typhlodromus tiliae*.

SECTION RESEARCH ON THE INFLUENCE OF AIR POLLUTION ON CULTIVATED PLANTS

Apple. The quantity of dust deposited in the surroundings of an electric power

station was measured to get an impression of the fly ash contamination in the air in connection with the dust deposit on apples.

Apple and Cauliflower. In the neighbourhood of a cement factory the quantity of dust collected in specially constructed dust-collecting apparatuses was investigated microscopically. The crops cauliflower and apples were examined for the degree of dust contamination, the apples also for their keeping quality during storage.

Cyclamen. Flowers of cyclamen were damaged by HF-concentrations lower than 100 ppb occurring for 6 hrs. The injury developed very gradually and spread from the leaf tip margin inwards.

Gladiolus. By means of HF-meters and trial plots with the gladiolus variety „Snow-princess" it has been shown, that the very gradually increasing leaf tip injury in gladiolus fields in some places in The Netherlands was caused by frequent occurrence of traces of HF in the air.

Lettuce. In pot experiments carried out with lettuce, lime manuring was applied to improve the soil which had been poisoned by zinc fumes from a factory.

Tulip. If tulips were fumigated with HF in a concentration of less than 10 ppb for 6 hrs, the variety Blue Parrot (highly sensitive) contained about five times less fluor in the 2.5 cm leaf tips than the variety Preludium (low sensitivity) which showed a considerably lower degree of leaf tip injury.

REGISTER

Algemeen gedeelte 10–17
Publikaties en voordrachten 18–21
Mycologisch-bacteriologische afdeling 22–50
Entomologische afdeling 51–89
Virologische afdeling 90–109
Nematologische afdeling 110–116
Afdeling Resistentieonderzoek 117–133
Sectie Landbouwluchtvaart 134–141
Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve Isotopen 142–152
Sectie Onderzoek inzake de invloed van Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen 153–162
Summary 163–169
Division of Mycology and Bacteriology 163–164
Division of Entomology 164–165
Division of Virology 166
Division of Nematology 166–167
Division of Plant Disease Resistance 167–168
Section Agricultural Aviation 168
Section Biochemical Research and Application of Radioactive Isotopes 168
Section Research on the influence of airpollution on cultivated crops 168–169

A

aardappel 33–39, 49, 100–103, 127–128, 134
aardappelcystenaaltje 112
aardbei 53, 91, 117, 160
aardbeiknotshaarluis 53
AArdisan 37
Acricid 22–23, 66
Acrolepia assectella 84, 165
Acyrthosiphon pisum 51
Adoxophyes reticulana 61, 65, 165
Aeolothrips 52
akkermelkdistel 103
akkertrips, vroege 53, 83, 85
akkervioolje 103
aldrin 82–83, 165
algemeen onderzoek 48–50, 51–53, 90–91
Allisan 41–42
Allocotaphis 51
Alloxysta 55–56
Amblyseis potentillae 59
Amerikaanse vaatziekte 124
Ammoniummolybdaat 25
Anchusa officinalis 52
andijvie 27, 76–77, 79
Animert 71
anjer 32, 96–99
Anthocoris 65
Anthocoris nemorum 62
Anurida 88
Aphanomyces euteiches 48, 125
Aphis fabae 51
Aphis pomi 55, 57, 61
Aphrodes sp. 73
appel 22–25, 54–73, 94–95, 158–160
appelbloedluis 53, 58, 61, 63
appelgrasluis 54–55, 57, 59
appelluis, rose 55, 57, 61, 65
appelmeeldauw 23, 64, 71
appelschurft 59
appeltakluis, groene 55, 57, 61
appelzaagwesp 61
apple 163–164, 168
apple mildew 163
Archips podana 65
Arthemisia absinthium 115
Asaphes vulgaris 55–56
Ascochyta linicola 47
Ascochyta pisi 123
asperge 115–116
aspermy virus 99
aubergine 31
augurk 27–29, 117
Aulacorthum rufum 74
Aza-uracil 33

B

Bacillus thuringiensis 50, 61, 66
bacteriekanker 25, 50
bacterievlekkenziekte 29
bacteriofaag 50
balsemien 94
barley 166, 168
Bayer 5024 70
bean 167–168
beet 166, 168
bes, 91, 160
bes, rode 75, 91–92, 95
bes, zwarte 74–76
biet 110, 112, 128, 137
Binodoxys angelicae 55
biochemisch onderzoek 142–147
bitter rot 163
bladrol 102
bladroller 56, 71
bladvlekkenziekte 126
bladvuur 117
blight of potato 168
bloedblaarluis 92
bloemisterijgewassen 31–33, 96–100
bloemkool 157
boekweit 160
bol-, knol- en wortelgewassen 33–42, 84, 100–103, 127–128
boon 106, 117–122
bosbes 73
Botrytis allii 39, 41, 127, 148, 163, 167
Botrytis cinerea 122–123
braam 75, 159
Brachycaudus helichrysi 51
brandnetelbladvirus 75–76, 92, 147
Brevicoryne brassicae 51, 76
bruine roest 131
brussels sprouts 168
Bryobia rubrioculus 59, 69

C

cabbage 163, 167–168
cabbage fly 168
Cacoecia rosana 61, 65–66
calcium cyanamide 163
Calandra granaria 168
Calendula 79
captan 23–24, 59, 65–66, 69, 72
carbaryl 69, 72
carnation 163, 166
carnation mottle 98
carnation ringspot 98
carrot 165, 167
carrot rust fly 165
Cassia alata 94
cauliflower 169
Cecidomyiidae 164
cereals 165
Chelidonium majus 94
Chenopodium amaranticolor 94, 98
Chenopodium quinoa 91, 94, 166
cherry 166
cherry leafroll 94
chicory 167
chloorbenside 64, 69, 71–73
chloordaan 81–83
chlordane 165
chlorocide 66
Chortophila brassicae 76, 136
chrysant 99–100
citroenzuur 26
Cladosporium cucumerinum 117
Cladosporium fulvum 126
clover 165–166
collar rot 163

Colletotrichum lindemuthianum 120–121, 148–149, 168
common scab 164
Corynebacterium fascians 49, 163
Corynespora melonis 117
cowpea 108
cowpea mosaic virus 109
Cryptomyzus ribis 92
cucumber 167
currant 165
Cyamopsis tetragonoloba 94
cyclamen 33, 153, 161, 169
Cylindrocarpon radicicola 33, 88
Czenspinskia lordi 69

D

Dacnusa gracilis 79–80
Dactynotus sonchi 78, 165
Dalapon 139–140, 168
Dasyneura plicatrix 75
Dasyneura tetensi 74–75, 165
DD 32, 89, 91, 112
DDT 67, 135–136
den, grove 136
Dichloorbutyn 112
diazinon 83, 165
Didymella lycopersici 30–31, 164
Didymella-voetrot 31
Digitalis purpurea 94
dimethoaat 80
dimethoate 165
Ditylenchus dipsaci 167
diquat 137
DNOC 138, 168
dode harrel 47
doornappel 106
druif 159, 161
dry rot 163
Dysaphis 51
Dysaphis plantaginea 54–55, 57, 61

E

early browning 166–167
Eckelrade disease 166
Eckelrader ziekte 93–94, 95
eik 159
Enarmonia pomonella 56, 61
Endrex 74
Enterobacteriaceae 49
Ephedrus nitidus 55
Ephedrus pulchellus 55
Eradex 59
Eriosoma lanigerum 53, 58, 61
Erwinia 32
Erwinia atroseptica 50
Erwinia carotovora 34
Erwinia parthenii var. *dianthicola* 31, 163
erwt 42, 48, 83, 95, 103–107, 122–126
Erysiphe cichoracearum 27
Erysiphe graminis 132
Erysiphe polygoni 124
Euphorbia fulgens 158
Euscelis sp. 73

F

Fenson 69
ferrosulfaat 26
flax 167
flax rust 167
fluorwaterstof 153
folidol 84
Folsomia 88
Folsomia quadrioculata 88
foot rot 164
formaline 38
Fragaria vesca 53, 115
framboos 74, 91–93
frambozevirussen 74
Freesia 33, 155, 161
Friesia 88
fruitmot 56, 61, 71
fruitspintmijt 61–62, 64, 70–71, 73
fruitteeltgewassen 22–27, 53–76, 91–95, 117
fruit tree red spider mite 165
Fusarium 42, 88
Fusarium avenaceum 43
Fusarium culmorum 43, 48
Fusarium gramineum 43
Fusarium oxysporum 32–33
Fusarium oxysporum forma pisi ras 1 125
Fusarium oxysporum forma pisi ras 2 126, 167
Fusarium poae 43
Fusarium redolens 48
Fusarium solani 48
Fusarium spp. 43, 48
Fytostrep 29, 41

G

gele roest 43–47
Gerbera 33
gerst 130–132
Gibberella zeae 43
gladiolus 169
gladiool 155–156
Gloeosporium album 23
Gloeosporium perennans 23
Gloeosporium-vruchtrot 24, 59
Gomphrena globosa 144–145
graanmot 150
graantrips 85
granen 42–47, 84–87, 130–132
gras 159
grauwe schimmel 122–123
griendgalmuggen 51
Griphosphaeria nivalis 43
groentegewassen 27–31, 76–83, 95–96, 117–127
grondvirussen 103, 107–108
Groninger voetziekte 48
Gusathion 56–57, 67

H

handelsgewassen 47–48, 128–129
Haplodiplosis equestris 86–87, 165
Haplothrips aculeatus 85–86
haver 85, 112
havertrips 85
heggebladroller 61, 66, 149
heksebezemvirus 73
heptachloor 76, 81, 136–137
heptachlor 165
Heterodera rostochiensis 112, 167
Heterodera trifolii 88
Holothrips 52
Hoplocampa testudinea 61
Hyperomyzus lactucae 51
Hypogastrura 88
Hyponomeuta 50

I. J.

Isolan 61–63, 65–66, 68–70
Isotoma 88

K

kamille 79
kanker 29–31
Karathane 22–23, 59, 62, 64–66
Kelthane 66, 72
kers 93–94
Kilval 70
klaver 87–89, 108, 110, 115–116
knolvoetziekte 126, 129
knoploosheid 92
komkommer 94, 117
kool 29, 126
koolrups 150
koolvlieg, kleine 76, 136
koperoxychloride 135–136
koprot 39, 127
kringerigheid 103
kringvlekkenmozaïek 94
kruizemunt 94
kwade harten 126
kweekgras 46, 86

L

Lactuca sativa 78
Lactuca scariolae 78
landbouwgewassen 33–48, 84–89, 127–132
landbouwluchtvaart 134–140

Lathyrus spec. 94
Lavendula vera 115
leaf roller 165
leaf spot 167
leek 165
lepelblad 91–92
lepelbladvirus 91–92, 95
lettuce 165, 169
Limothrips cerealium 85
Limothrips denticornis 85–86
Liothrips vaneeckei 52
Lithocollethis blancardella 56–57
Lolium perenne 166
Longidorus elongatus 93
loodglans 26
Lophodermium pinastri 136, 168
luchtverontreiniging 153–162
luzerne 155
luzernemozaïekvirus 109
Lycopersicum hirsutum 31
Lygocerus frontalis 55–56
Lygus pabulinus 61, 73

M

Macrosiphum euphorbiae 78
magnesiumsulfaat 26–27
mais 110
malathion 61, 64
Mamestra brassicae 66, 165
maneb 31
mangaangebrek 126
meeldauw 22, 27–28, 33, 59, 124, 132
meidoorn 159
Melampsora lini 128
melige koolluis 76
meristeemcultuur 91, 96, 101
meristem culture 166
Metam-Na 32
Metatetranychus ulmi 59, 68, 70, 165
methylchinoxaline-dithiolcarbonaat 22–23
methylisothiocyanaat 32
Monoctonus cerasi 54
muur 94, 103, 155
Myzus certus 51
Myzus persicae 51, 53, 151, 164

N

nachtschade, zwarte 103, 155
Na-N-methyldithiocarbamaat 32
Napomyza lateralis 78–80, 165
narcis 154
Nasonovia ribis-nigri 51, 78, 165
natrot 34, 49
Nemafos 112, 114, 167
Neomyzus circumflexus 51
nerfvergeling 92
Nicotiana glutinosa 96, 99
Nicotiana rustica 95–96
Nicotiana tabacum 95, 148

O

Odontella armata 88
onion 163, 167
onion stem eelworm 167
onkruidbestrijding 138
Onychiurus bicampatus 88
Ophiola corniculus 74
Orga 450 66
Origanum majorana 115
ortho-phenyl-phenol 38
oxychinolinesulfaat 25, 163

P

Pachyneuron aphidis 56
Pandemis 63
Pandemis heparana 65
Pandemis ribeana 65
papiervlekkenziekte 30
paraquat 140
parathion 61, 64, 71–73, 165, 168
parathion-methyl 56–57
PCNB 38, 42
pea 166–167
Pectobacterium 31, 163
pear 163
peen 78, 96, 111, 114
peer 22–25, 50, 94–95, 159
Pelargonium zonale 49
Pellicularia filamentosa 37
Pemphigus bursarius 78, 165
Pentatrichopus fragaefolii 51, 53
Peronospora spinaciae 126
Petunia hybr. nana compacta 96
peulvruchten 42, 83
Pezicula alba 23–24, 163
Pezicula malicorticis 23–24, 163
Phaenobremia aphidivora 51, 151, 168
Phaltan 22
Phaseolus 106, 148, 168
Phaseolus virus 1 117–118, 167
Phaseolus virus 2 119, 167
Phloeomyzus redelei 51
Phoma lingam 29
Phytophthora cactorum 25
Phytophthora infestans 34–35, 127–128, 134, 164
Phytophthora megasperma 48
Phytophthora porri 30
Phytophthora syringae 25, 163
Pieris brassicae 150, 168
pine 168
Pinus silvestris 160
pitvruchten 94–95
Plantago lanceolata 55
Plantibac 66
Plasmodiophora brassicae 126, 129, 167
plum 164
Poa annua 115
pod mottle virus 109
Podosphaera leucotricha 22, 163
Polygonum lapathipholium ssp. nodosum 138, 168
Poly-kill 70–71
populier 61
potato 164, 166–168
potato virus X, zie virus X
potato virus Y^N, zie virus Y^X
Pratylenchus crenatus 115
Pratylenchus minyus 115
Pratylenchus penetrans 110, 112, 115–116, 166–167
prei 30, 115
preimot 84
pruim 26
Prunus avium 93, 166
Prunus cerasus 93
Prunus incisa 93–94, 166
Prunus mahaleb 93
Prunus serotina 93
Pseudomonas lachrymans 29
Pseudomonas mors-prunorum 25
Pseudomonas phaseolicola 120
Pseudomonas syringae 50
Psila rosae 80, 165
Puccinia glumarum 43
Puccinia recondita 131
Puccinia striiformis 43, 130
Pythium megalacanthum 129

R

raaigras, Engels 110
radioactieve isotopen 147–152
raspberry ringspot 91, 93, 95, 166
ratelvirus 103–104, 147
rattle 166
red clover mottle virus 108, 166
red currant 166
red currant spoon leaf virus 166
reed 168
Reglone 137
Rhabdophaga heterobia 51
Rhizoctonia 88
Rhizoctonia solani 31, 37, 48–49
Rhizoctonia-ziekte 37–38, 164
Rhopalosiphum insertum 54–55, 57, 59
Rhopalosiphum padi 51
riet 139
roest 121–122
roggetrips 85
rolmozaïek 117–118
rondknopmijt 75–76
roodbeen 138
roofmijt 59, 62, 64, 68, 70
roofwants 59, 62, 65

roos 33
Rotylenchus uniformis 115
Ruta graveolens 115–116
ruwschilligheid 94

S

salicylzuur 25–27
scab 167
scherpmozaïek 119
schurft 38, 72
Sclerotium cepivorum 41
serologie 95, 107–108
silver leaf 164
Sitobion avenae 51
Sitotroga 67, 150
Sitotroga cerealella 165
sla 76–77, 79, 112, 115
Sminthurinus trinotatus 88
Solanum demissum 101
Solanum nigrum 94
southern bean mosaic 109
spar 160
Sphaerotheca pannosa 33
spider mite 165
spinach 168
spinazie 31, 137
spinselmotten 50
Spondylocladium atrovirens 33
spruitkool 76, 136–137
SPS 32
spuitzwavel 24
stambasisrot 25
steenvruchten 25–27
Stellaria media 51
stem mottle 166, 168
stem nematode 167
stengelaaltje 111–112, 114–115
stengelbont 103–104
stengelbontvirus 146
stenigheid 94
Stenothrips graminum 85–86, 151
Stereum purpureum 26
stippelstreep 119–120
stoppelknol 129–130
Streptanus spec. 73
Streptomyces scabies 38,164
streptomycine 29, 49–50, 163
stripe rust 168
stuifbrand 132
superol 49–50
S-virus 101
Sympiesis sericeicornis 57

T

tabak 94, 104
tabaksmozaïekvirus 142, 146, 148, 151
tabaksnecrosevirus 109
Tagetes erecta 110, 112, 116, 166–167
Tarsonemus spec. 59, 69
tarwe 43–47, 86–87, 130–132, 137–138
tarwestengelgalmug 86–87
Tecoram 24
Tedion 69
Terracur 32
Tetradifon 71
Tetrasul 56, 71
Thielaviopsis basicola 33
Thiodan 74–75
thiometon 63
Thimotheegras 135
Thrips angusticeps 83, 85–86, 164
Thuricide 66
Thuricide B 66
Thysanoptera 164
Tithonia speciosa 94
Tlja scariolae 51, 78
TMTD 66, 72
tobacco 168
tobacco mosaic virus 168
tobacco necrosis virus 168
tobacco rattle virus 166
tobacco ringspot 109
tomaat 30–31, 95-96, 106, 126–127, 157 162
tomatemozaïek 95–96
tomato 168
topsterfte 119
topvergeling 122
Trapex 32
Tricarbamix 66
Trichodorus 23
Trichodorus cylindricus 111
Trichodorus flevensis 111
Trichodorus nanus 111
Trichodorus pachydermus 103, 107, 166
Trichodorus primitivus 103
Trichodorus similis 107
Trichodorus teres 107, 166
Trichodorus viruliferus 111
Trichogramma 61, 66–67
Trichogramma embryophagum cacoeciae 66, 149, 165, 168
Trifolium repens 166
Trioxys angelicae 55
Triticum repens 46
Tubercularia 88
tuinboon 157
tuinboontopnecrosevirus 108
tuinbouwgewassen 22–23, 53–84, 91–100, 117–127
tulip 167, 169
tulp 153
turnip 167
Tydeus 59, 69
Tylenchorhynchus dubius 110, 115, 166
Typhlodromus masseei 59
Typhlodromus soleiger 59
Typhlodromus tiliae 59, 68–70, 151, 168
Typhlodromus tiliarum 59, 68, 70

U

ui 39–42, 84, 111, 114, 127, 148
uieboorsnuitkever 84
ultramicrotomie 91
ureum 137
Uromyces phaseoli var. *typica* 121
Ustilago nuda 132
Ustilago tritici 132

V

vaatziekten 31
Vaccinium myrtillus 74
vallers 29
Vapam 32
Vasates schlechtendali 59, 69
veenwortel 155
vein mottle 98
verbruining, vroege 123
verbruiningsvirus, vroege 103–106
vergelingsziekte 128
Verticillium albo-atrum 117
Verticillium dahliae 117
verwelkingsziekte 117
vetvlekkenziekte 120
Vicia faba 66
Vigna sinensis 106
Viola tricolor 94
virus X 168
virus Y^N 166
vlas 47–48, 115, 128–129
vlasbrand 129
vlasroest 128
vlekkenziekte 120
vlekkenziekte, lichte 123
vlinderbloemigen 90, 108
voedergewassen 87–89, 129–130
voetrot 27, 30, 33
voorjaarsuil 56
voorjaarsziekte 96
vruchtbladroller 61, 63, 65–67, 149
vruchtvuur 117

W

Weedasol 140
Wepsyn 23, 69, 72
wheat 164, 168
wheat stem gall midge 165
white clover mosaic 168
wintertarwe, zie tarwe
wintervlinder, kleine 56
witlof 78–80
witlofmineervlieg 78–80
witloof chicory 165

witrot 41
witte-klavermozaïekvirus 144
wolf 126
wortel, zie peen
wortelrot 33
wortelvlieg 80–83

X

X-virus 100–101, 142, 144, 146
Xylaplothrips subterraneus 52

Y

Y-virus 142
Y^N-virus 100–102, 146
ijzersulfaat 25–26

Z

zaadbiet, zie biet
zilverschurft 33–34
zineb 41, 136
zwartbenigheid 49
zwarte-bessebladgalmug 74–75
zwartevaatziekte 117–118
zwaveldioxyde 154