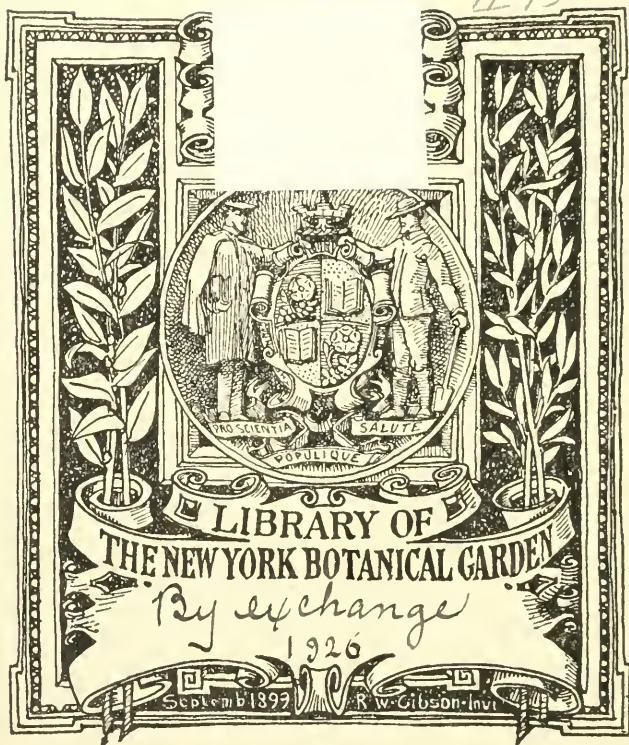


XI
43



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE VEREENIGING EN
KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE
TE WAGENINGEN.

VIER EN TWINTIGSTE JAARGANG,

MET VIER PLATEN.

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50;
voor het Buitenland à f 3.00.

Betalingen aan Dr. H. J. CALKOEEN, Penningm. der Ned.
Phytopathologische Vereen., Leidsche Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt).

GEDRUKT BIJ H. VEENMAN, WAGENINGEN
.1918

KT

I 43

24-25

1918-19

+ Index 1-25

INHOUD.

	Blz.
Naamlijst van Donateurs (83) en Leden (365) van de Nederl. Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging, op 1 Februari 1918.	1
P. J. SCHENK. De Erwtkenver	15
J. RITZEMA Bos. Lantarenplaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van Landbouwgewassen	25
J. RITZEMA Bos. De Eekhoorn (<i>Sciurus vulgaris</i> L.) en zijne oeconomische beteekenis (met 2 platen).	29
H. W. HEINSIUS. Verslag van de algemeene vergadering der Ned. Phyt. Vereeniging, gehouden op 3 April 1918 te Wageningen, met bijlage: Verwelkingsziekten bij cultuurgewassen	77
N. VAN POETEREN. Bestrijding van den Eikenmeeldauw . .	83
H. A. A. VAN DER LEK. Over de zoogenaamde „kwade harten” of „zwarte pitten” der erwten (met 1 plaat)	102
C. A. L. SMITS VAN BURGST. De oeconomische beteekenis der Sluipwespen	116
T. A. C. SCHOEVERS. Iets over wortelknobbels en andere kankerachtige uitwassen bij planten, I	123
T. A. C. SCHOEVERS. Iets over wortelknobbels en andere kankerachtige uitwassen bij planten, II	133
P. J. SCHENK. In en op den bodem levende plantenvijanden I	149
J. RITZEMA Bos. Boekaankondiging	160
J. RITZEMA Bos. De egel en zijne oeconomische beteekenis	161
J. RITZEMA Bos. Boekbespreking	199
J. RITZEMA Bos. Mededeelingen betreffende het Tijdschrift en betreffende de Nederl. phytopathologische vereeniging	204
H. A. A. VAN DER LEK. Over de z.g. „Verwelkingsziekten”, in het bijzonder die, welke door <i>Verticillium alboatrum</i> veroorzaakt worden (met 1 plaat)	205
J. RITZEMA Bos. Boekbespreking	220

BIJBLAD.

C. S. WENNINK. De gevolgen der Bladrolziekte bij aard-appelen	1
J. RITZEMA BOS. Eene opmerking voor hen, die grasland scheuren om het te bebouwen	5
T. A. C. SCHOEVERS. De bloedluis (<i>Schizoneura lanigera</i> Haussmann)	7
A. M. SPRENGER. Levert het snoeien gevaar op voor het ontstaan van ziekten?	17
A. M. SPRENGER. <i>Gloeosporium Lindemuthianum</i> in prinsesseboonen	20
A. M. SPRENGER. De bestrijding van insecten met arsenicumpraeparaten en het gevaar voor de bijenteelt	21
J. RITZEMA BOS. Ziekten bij kool (I knolvoet)	26
J. RITZEMA BOS. Aardvlooiën	36
T. A. C. SCHOEVERS. Een middel om mollen uit broeibakken te weren	41
D. STIELTJES. De bestrijding van aardvlooiën	43
H. MAARSCHALK. Musschen en appelbloesemkevers	45
N. VAN POETEREN. Verdelging van ratten	47
J. RITZEMA BOS. De gevolgen van een fout bij het snoeien van laanboomen	49

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VIER EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1918).

Eerste aflevering.

INHOUD:

	Blz.
Naamlijst van Donateurs (83) en leden (365) van de Nederl. Phytopathologische (plantenziektenkundige) vereeniging. 1 Februari 1918	I
P. J. SCHENK. — De Erwtkenker.	15
J. RITZEMA BOS. — Lantarenplaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van Landbouwgewassen	25

BIJBLAD.

C. S. WENNINK. — De gevolgen der Bladrolziekte bij aardappelen	I
J. RITZEMA BOS. — Eene opmerking voor hen, die grasland scheuren om het te bebouwen	5
T. A. C. SCHOEVERS. — De Bloedluis (Schizoneura lanigera Haussmann)	7

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50; voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN, Penningm. der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidsche Vaart 86, *Haarlem*.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt.)

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

$\frac{1}{8}$ pag.	f 2.50
$\frac{1}{4}$ " "	4.—
$\frac{1}{2}$ " "	7.—
$\frac{1}{1}$ " "	12.50

Voor plaatsing wende men zich tot den Onder-Voorzitter der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, H. LINDEMAN, Boothstraat 13, *Utrecht*.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek AMSTERDAM

BRIEF-ADRES: Postbus 313, Amsterdam

TELEGRAM-ADRES: „AMSTELSUPER”

FABRIEK VAN
Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische Pharmaceutische
Producten

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN en ter verdediging van DIER-
LIJKE PLANTENPARASieten bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

**Maatschappij tot Bereiding
van Koolteerproducten**

Fabriek: KRIMPEN a/d. IJSEL
Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres:

„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514
Telefoon Interc. No. 12758



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 1e Aflevering — 15 Februari 1918.

NAAMLIJST VAN DONATEURS (83) EN LEDEN (365) VAN
DE NEDERL. PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTEN-
ZIEKTENKUNDIGE VEREENIGING. 1 FEBRUARI 1918.

Bestuur:

PROF. J. RITZEMA BOS, Voorzitter, Wageningen.
H. LINDEMAN, 2e Voorzitter, Utrecht.
DR. H. W. HEINSIUS, Secretaris, P. C. Hooftstraat 144, Amsterdam.
DR. H. J. CALKOEN, Penningmeester, Leidschevaart 86, Haarlem.
D. K. WELT, Usquert.
A. M. SPRENGER, Wageningen.
K. VOLKERSZ, Lisse.

Donateurs:

- 1 Mr. H. J. van Heijst, te Wijk bij Duurstede.
- 2 Pomologische Vereeniging te Boskoop, Penn.: P. Boer Gz.,
Secretaris: J. Dijkhuis, te Boskoop.
- 3 Hollandsche Maatschappij van Landbouw, te den Haag.
- 4 Hoofdbestuur der Friesche Maatschappij van Landbouw;
Algemeen Secretaris: J. van der Meer, te Leeuwarden.
- 5 Noorder Afdeeling van de Groninger Maatschappij v. Landbouw
en Nijverheid (Penningmeester: J. Doornbosch Cleveringte
Rottum, Secretaris H. Wibbens Jr. te Usquert).
- 6 Afdeeling Meeden van de Groninger Maatschappij v. Landbouw
en Nijverheid (Secretaris J. L. Veenman te Meeden).
- 7 Groninger Maatschappij van Landbouwen Nijverheid (Penning-
meester E. H. Ebels, te Nieuw-Beerta; Secr.: J. O. Botjes,
te Oostwold (Oldambt)).

- 8 Nederlandsche Entomologische Vereen. (Penn.: R. van Eecke, Leiden).
- 9 J. E. Stork, te Baarn.
- 10 C. A. L. Smits van Burgst, entomologisch adviseur aan het Instituut voor phytopathologie, te Ginneken.
- 11 Afdeeling Leens van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Secretaris P. Dijkhuis te Warfhuizen).
- 12 Afdeeling Eenrum van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Penn.: K. D. Stol, te Eenrum).
- 13 F. B. Löhnis, oud-inspecteur van den Landbouw te Scheveningen.
- 14 Noord-Brabantsche Maatschappij van Landbouw (Penningmeester: C. J. J. Daniëls, te 's Hertogenbosch).
- 15 Dr. J. Th. Oudemans, huize „Schovenhorst”, te Putten.
- 16 M. van Waveren en Zonen, „Leeuwenstein”, te Hillegom.
- 17 D. G. Montenberg te Groesbeek.
- 18 C. J. H. van den Broek, Eindhovenstraat 24, te Haarlem.
- 19 H. J. H. Gelderman, huize „Kahlenpink” bij Oldenzaal.
- 20 Baron van Heeckeren van Wassenaer, te Twickel.
- 21 Maatschappij tot bevordering van Ooft- en Tuinbouw in het kanton Oostburg (Secretaris: Iz. Steenhart, te Oostburg).
- 22 Jacs. Smits, te Naarden.
- 23 Landbouw-Vereeniging Tjugchem (Secretaris B. Haan, te Tjugchem, Prov. Groningen).
- 24 J. Hadders Azn. te Valthermond (Drenthe).
- 25 Mej. G. Wilbrink, te Cheribon (Java).
- 26 Dr. W. D. Cramer Jr., te Twello.
- 27 D. K. Welt, Oud-lid van de 1e Kamer der Staten-Generaal te Usquert (Gron.).
- 28 Vereeniging van Oud-leerlingen van de R. Landb. wintercursus te Cortgene (Zeeland) „Vooruitgang”, Penn. N. M. Tazelaar, te Colijnsplaat; Bibliothecaris M. C. Maas te Cortgene.
- 29 Geldersch-Overijselsche Mij. van Landbouw (Penningm.: Jhr. W. Prins, te Velp (G.), Secretaris: M. van Doorninck te Olst).
- 30 Afdeeling Arnhem en Omstreken der Ned. Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde (Penningmeester: D. W. Bekking, Secretaris: J. C. Koker, beiden te Arnhem).
- 31 Naamlooze Vennootschap „Zeeuwsche Fruitteeltmaatschappij” te Goes (Directeur W. J. J. van den Bosch).
- 32 Vereeniging ter bevordering van Landbouw en Nijverheid, te Pieterburen (Gron.) (Penningmeester: O. Bouwman te Pieterburen; Secretaris: D. Bouwman, Wierhuizen bij Pieterburen).
- 33 „De Veldbode”, adres: Uitgever Leiter-Nypels, te Maastricht.
- 34 Maatschappij „Phytobie”, Molenstraat 15, te Den Haag.
- 35 Dr. W. Spalteholz, Kostverlorenvaart te Amsterdam.
- 36 Ver. „Akkerbouw”, te Andijk, Voorz.: W. Singer J. Jz., te Andijk.

- 37 B. W. G. Wttewaal van Wickenburgh, te Houten.
- 38 's-Gravenhaagsche Tuinbouwvereniging, Penningmeester:
G. Snel, Molenstraat 29, te Den Haag.
- 39 Nederl. Pomologische Vereeniging, Mariahoek 3, te Utrecht.
- 40 Eduard Nettesheim, te Venlo.
- 41 Afdeeling Groningen en Omstreken der Nederlandsche
Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde.
- 42 Dr. J. G. de Man, te Ierseke.
- 43 F. Kakebeeke, te Goes.
- 44 M. de Koning, Houtvester der Ned. Heide Mij., van Pallandt-
straat 80, te Arnhem.
- 45 A. de Goeijen, Huize „Bodenhof”, te Hattem.
- 46 Walter Kakebeeke, te Goes.
- 47 J. D. Fransen van der Putte, te Goes.
- 48 Afdeeling Beerta van de Gron. Mij. van Landbouw en Nijver-
heid Secretaris: T. H. Stikker, te Oostwolderpolder (Gron.).
- 49 Het Nederlansch Landbouwcomité, Secretaris: van Genderen
Stort, Assendelftstraat 14, te den Haag.
- 50 Mr. L. H. D. de Vos tot Nêderveen Cappel, te Velp.
- 51 Mevr. Wed. Generaal J. C. Smits-Heineken, Villa Veldheim,
te Velp.
- 52 Alph. Boone, Notaris, te Turnhout (België).
- 53 G. S. H. Wendelaar, Huize Wychert, te Berg-en-Dal bij
Nijmegen.
- 54 Proefstation voor Java-Suikerindustrie, te Passoeroean.
- 55 Vereeniging van Oud-leerlingen van de Rijkslandbouw-
winterschool te Goes, (C. J. Kostense te Kruiningen, Penn.;
Bibliothecaris: C. J. Snouck, te Goes).
- 56 Afdeeling „Amsterdam en Omstreken” der Ned. Mij. voor
Tuinbouw en Plantkunde, Penn.: A. de Zoeten, Reguliers-
breestr. 5, te Amsterdam.
- 57 Landbouwkundig Bureau v. h. Kalisyndicaat, Directeur
H. Lindeman, te Utrecht.
- 58 „De Veldpost”, Lawicksche Allée C 76, te Wageningen.
- 59 P. Fentener van Vlissingen, Wilhelminapark 19, te Haarlem.
- 60 Mej. A. D. J. Ver Loren van Themaat, te Warnsveld.
- 61 L. Maes, te Dedemsvaart.
- 62 W. Jochems, Duindigt, te den Haag.
- 63 A. E. Kerkhoven, Loolaan, te Apeldoorn.
- 64 G. van Olden, Huize Calluna, te Bennekom.
- 65 J. C. van der Meer Mohr, Groote Kade, te Goes.
- 66 Maatschappij ter Bevordering van Landbouw en Nijverheid
in 't Westerkwartier, (Gron.); Secr.: J. W. Zantinga Jr.,
te Zuidhorn.
- 67 C. A. G. Spaan, Directeur Land- en Tuinbouwbureau der
Duitsche Ver. voor Ammoniakverkoop, Wilhelminapark 42,
te Utrecht.

- 68 L. B. v. d. Slikke, Directeur v. h. Propaganda-bureau der Nederlandsche Kunstmestfabrieken, van Hogendorpplein 18c, te Rotterdam.
- 69 Tj. v. d. Ploeg, Directeur Inlichtingsbureau voor chili-salpeter, Van Limburg Styrumstraat 27, te den Haag.
- 70 Afdeeling „Amsterdam” van de Holl. Mij. v. Landbouw, Penn.: E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, Amsterdam.
- 71 Mr. N. M. Lebret, Huize „Dennenkamp”, te Oosterbeek.
- 72 Vereeniging van Oud-leerlingen der R. L. W. S. te Veendam, Secretaris P. Hogen Esch, Pekelderweg, Stadskanaal (Gron.).
- 73 De Veenkoloniale Boerenbond, Secretaris J. T. Schuringa te Wildervank, Penningmeester H. ter Borg, te Borger-compagnie.
- 74 Afdeeling Hulst der Zeeuwsche Landbouw-Maatschappij, Sec.-Penn. L. J. Colsen, te Hontenisse.
- 75 Rotterdamsche Diergaarde, Kruisstraat 21, te Rotterdam.
- 76 Afdeeling Winsum van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr. W. Hekma Wierda, te Winsum.
- 77 Afdeeling Uithuizermeeden van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr. N. Coolman te Roodeschool.
- 78 Afdeeling 't Zandt van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr. J. Coolman, te Leermens.
- 79 W. A. Insinger, Oostereng, te Bennekom.
- 80 G. van der Veen, Directeur der N. V. Nederl. Kaliasch Mij. Coolsingel 68, te Rotterdam.
- 81 Afdeeling Leeuwarden, c. a. der Fr. Mij. van Landbouw, W. de Jong, Spanjaardslaan 80, Leeuwarden.
- 82 Afd. Opmeer en O. der Holl. Mij. v. Landbouw, Secr.-penn. A. H. Bakker te Lambertschaag (gem. Abbekerk N.-H.).
- 83 Weekblad „Onze Tuinen”, Keizerrijk 9, Amsterdam.

L e d e n :

A.

- J. H. Aberson, Directeur der R.H.L.T. en B.School, te Wageningen.
 H. Alpherts, H. d. S. m. d. B., te Naarden.
 Amsterdamsche Superfosfaatfabriek, afd. Propaganda „Tuinbemesting”, te Amsterdam.
 J. G. Arendts, St. Annastraat 168, te Nijmegen.
 R. Armbrust, landbouwonderwijzer, te Stadskanaal.
 W. F. v. Asselt, p. a. C. v. d. Brink, Molenweg, te Laren (N.-H.).
 G. van Asten, landbouwer, te Heeze.
 C. J. Augustijn, controleur bij den Phytop. Dienst, te Aalsmeer.

B.

- P. Baardse Mz., tuinbaas Huize „Oosterbeek”, Haagsche Bosch,
te den Haag.
- Afdeeling Baflo der Gron. Mij. v. Landb. en Nijverheid, Secr.
P. H. Doornbosch, Rasquert, Gem. Baflo.
- E. Bakker, Fred. Hendrikplantsoen 54, te Amsterdam.
- J. W. Bakkes, Leidsche kade 56, te Amsterdam.
- W. Balk Wz., vruchtenkweekerij „Pomona”, te Zwaag.
- K. C. van den Ban, landbouwer, te Nieuw-Helvoet.
- A. van Best, fabrikant, te Valkenswaard.
- T. van den Beukel Az., te Monster.
- J. H. Beurgens, bloem- en boomkweeker, te Sittard.
- F. J. Bevort, Hoofd der School, te Berg-en-Dal.
- P. H. Beijer, Kon. Houtvester, Amersfoortscheweg 1, te Apeldoorn.
- Bibliotheek der R. H. L. T. en B. School, te Wageningen.
- G. Bleeker, Kinheimweg 35, te Bloemendaal.
- S. Bleeker, directeur der G. A. v. S. Tuinbouwschool, te
Fredriksoord.
- D. Bloemsma, Rijkstuinb. leeraar voor Zeeland, te Middelburg.
- Mej. A. D. Blokker, Kweekerij „Burbank”, Bunnik.
- C. Blooker, Landbouwk. Journalist, te Eerbeek.
- H. Boerema, Hoofd der School, te Enumatil.
- Hendrik Boot Hzn., kweekerij „Multiflora”, te Valkenswaard.
- A. Booij, te Ochten.
- W. G. Boot Jzn., te Haamstede.
- G. Bos, sergeant 3, 21 L. W. I., te Den Helder.
- Dr. H. Bos, leeraar R. H. B. S., te Wageningen.
- Prof. Dr. J. Ritzema Bos, te Wageningen.
- K. Bottema, te Honselersdijk.
- Mej. Bouwens, „Zandkuil”, te Ubbergen.
- David Breen Azn., te Goedereede.
- N. Breuers- ex, Herungerweg 127, te Venlo.
- Joh. de Breuk, te Haarlem.
- M. van den Broek, directeur R.K. Landbouwschool te Bostel.
- L. Broekema, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
- Henri Broekman, Cruysbergen, te Bussum.
- J. Broerse Jr., kweeker, Mijdrecht.
- J. Broersma, Openbare leeszaal, Franeker.
- H. B. Brommersma, landbouwer te Maarhuizen, gem. Winsum (Gr.)
- H. Brouwer, land- en tuinbouwonderwijzer te Winterswijk.
- F. de Bruyn, 30 Vossiusstraat, te Amsterdam.
- J. C. de Bruyn, te Boskoop.
- J. K. Budde, hortulanus, te Utrecht.
- Mejuffrouw Aa. Buddingh, te Herveld (Betuwe).
- C. Bulder, directeur R. L. W. S., te Sittart (Limburg).
- E. Busscher, te Midwolde (Gron. Oldambt).

P. Bijhouwer, tuinb. onderw., Amstelveense weg 99, Amsterdam.
H. F. J. van Bijlevelt, te Westdorpe.

C.

J. Calis, Zeveneind, Laren (N.H.).
Dr. H. J. Calkoen, leeraar H. B. S. Leidsche vaart 86, te Haarlem.
C. H. Claassen, Nassaukade 105, te Amsterdam.
W. A. Caron, notaris, te Wamel.
P. G. Copijn, tuinbouwkundige, te Groenekan (bij Utrecht).
Mevr. Wed. A. N. Costerus, te Wageningen.
Dr. J. C. Costerus, te Hilversum.
Dr. J. E. Couvée, leeraar a. d. H. B. School, te Breda.
Cultuurmaatschappij „Remmerden”, te Rhenen.

D.

J. Dantuma, Controleur b. d. Phytopath. Dienst, fort bij Aalsmeer.
Jac. Davidse, Gärtner, Schoss-Moyland, bei Cleve.
Dr. M. C. Dekhuijzen, leeraar R. Veeartsenijkundige school, te Utrecht.
W. Dekker Pzn., landbouwer, te Wemeldinge.
Directie Grondverbetering en Ontginning, Grootwezenland 28, te Zwolle.
E. D. van Dissel, Inspecteur der Staatsb. en Ontginningen, te Utrecht.
R. P. Dojes, landbouwer, te Uithuizen.
R. Dojes, landbouwer, te Meeden (Gron.).
J. Dommisse, landbouwer, te Biggekerke.
J. A. Doortjes, leeraar R. L. W. S., te Tiel.
M. van Dort, Land en Bosch, te 's Graveland.
K. Drent, Hoofd der school, te Emmen (Zuid-Barge).
A. Drieënhuizen, v. de Lindelaan 17, te Hilversum.
C. Drieënhuizen, tuinbaas „Pampa Hoeve”, te Hilversum.
J. Driezen Jr., p/a den Heer G. J. Koers, tuinbaas „Zandhoeve”, bij Zwolle.
J. Dijkhuis, te Boskoop.
J. Dijkstra, Mil. Serg. 9de Reg. inf. 2e Bat. 4e Div., Veldleger.
K. J. Dijkstra, H. d. S., te Elsloo (Fr.)
J. S. Dijt, landbouwer, te Texel.

E.

J. H. Edelman, hoofd der school en landbouwonderwijzer, te Kadijk (bij Terwolde).
E. B. van Eldik, Kannenmarkt 17, te Nijmegen.
J. Elema, Rijkslandbouwleeraar, Parallelweg, te Assen.
A. M. C. van der Elst, te Dedemsvaart.
Afdeling Enkhuizen en Omstreken der Ned. Mij. v. T. en Pl.
J. W. van Veen, S. v. L. Park 8, te Enkhuizen

Jhr. Dr. Ed. Everts, Oud-leeraar H. B. S., 1ste Emmastraat 28,
te Den Haag.

F.

Mr. H. Frima, Procureur Jacobijnenstraat, te Groningen.

G.

Jac. P. R. Galesloot, Huize „Laanzicht”, te Velsen.

D. Geertsema, te Nieuwolda.

J. van Gelderen R.Hzn., te Boskoop.

M. H. Gelissen, Hoofd v/d tuinbouwcurfus, te Blerick bij Venlo.

J. F. Geraerts, te Bladel.

B. Gerritzen, Rijkstuinbouwleeraar, Bourgognestraat 18, te
Maastricht.

Dr. E. Giltay, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.

Jos. van Glabbeek, firma A. H. van Glabbeek, bloemisterij, te Breda.

P. Glas, hoek Julianastr., te Broek op Langendijk.

P. Goedt, Chef van den Proeftuin, te Boskoop.

Dr. J. W. Ch. Goethart, Witte Singel 39, te Leiden.

P. van der Goot, Entomologisch assistent a.h. Laboratorium
voor Plantenziekten, te Buitenzorg.

C. Gortzak, Utrechtscheweg 10, Hilversum.

R. Gouma, Hoofd der school, te Blesse.

W. C. de Graaf, gemeente-apotheker, Roodenburgerstr. 5, te Leiden.

J. M. van de Graaf, B. 395, te Lekkerkerk.

T. van de Graaf, onderwijzer, te Papendrecht.

G. Baron de Senarclens de Grancy, te Vucht.

W. F. A. Grimme, Leeraar a. d. R. T. W. S., te Lisse.

G. A. M. Groeneveldt, rentmeester Kroondomein, te Breda.

R. Groeneveldt & Zoon, te Noordwijk-Binnen.

Groenewegen & Zoon, boomkweekers, te De Bilt.

N. Groot Sz., lid van de firma Sluis en Groot, teler en hande-
laar in bloem- en tuinzaden, te Enkhuizen.

H. A. Groskamp, Alexanderstraat 5, te Hilversum.

Aug. van Gijssel, H. d. S., te Someren (Dorp).

H.

C. Hagen, landbouwer, te Bruinisse.

Dr. C. J. J. van Hall, te Buitenzorg (Java).

Fr. Hanckx, boomkweeker, te Wanssum.

H. A. Hanken, directeur van den Wilhelminapolder te Wilhel-
minadorp (bij Goes).

Dr. Ph. van Harreveld, directeur van het Proefstation voor de
Java-suikerindustrie, te Pasoeroean.

P. ten Have, Westerkade 2, te Groningen.

J. G. Hazeloop, Rijkstuinbouwleeraar, te Alkmaar.

- J. C. Heeringa, tandarts Marialaan A. 156, te Lochem.
 Dr. H. W. Heinsius, leeraar H. B. School, P. C. Hooftstraat 144,
 te Amsterdam.
 J. Hendrikx, Tuinbouwonderwijzer, te Deurne.
 H. Heukels, Weesperzijde 81, te Amsterdam.
 N. R. J. Heijmeriks, Huize „Suideras”, bij Zutphen.
 G. M. Hobus, Antonie Duijckstraat 1 (Duinoord), te den Haag.
 P. van Hoek, Direct. Gener. v. d. Landbouw, te den Haag.
 C. J. den Hollander, onderwijzer, te Nieuwwaal (bij Zalt-Bommel).
 Prof. S. Hoogewerff, „Kleinhuize”, te Wassenaar.
 J. J. van der Horst, Tuinbouwonderwijzer, te Oudenbosch.
 D. S. Huizinga, Directeur v. d. Landbouw, te Paramaribo, Suriname.
 Dr. F. W. T. Hunger, van Eeghenstraat 52, te Amsterdam.
 J. Hutter, „de Braak”, te Paterswolde (bij Groningen).
 E. M. J. W. Huijsmans, te Hilvarenbeek.

I.

- A. C. Ide, Rijkstuinbouwleeraar, te Wageningen.

J.

- L. P. Jacobsen, groenten- en fruitteler, Maarssen.
 G. de Jager, te Nieuwolda.
 A. Jansma, te Elst (O. B.).
 P. J. de Jong, Controleur b. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
 S. de Jong, H. d. S., te Hem (N.-H.).
 Geert Jongstra, bloemist, kweekerij Vijversbuurt, te Leeuwarden.
 G. Joossens, Staatstuinbouwkundige, te Vilvorde (België).

K.

- I. G. J. Kakebeeke, Inspecteur v. d. Landbouw, Van Boetzel-
 laarlan 90, te Den Haag.
 L. van Keersop, landbouwer, te Dommelen.
 W. Keestra, directeur der Rijkszuivelschool, te Bolsward.
 Dr. C. Kerbert, direct. van het Kon. Zoöl. Gen. „Natura Artis
 Magistra”, te Amsterdam.
 J. J. Kerbert, firma Zocher & Co., tuinbouwkundige, te Haarlem.
 P. A. Kies, te Berlicum (N.-Br.).
 W. van Kleef, te Boskoop.
 J. L. Kleintjes, Huize „Kolthoorn”, te Heerde.
 A. A. van Klinkenberg te Ochten (bij Kesteren).
 Ch. Kloppenburg, 15 Bijleveldsingel, te Nijmegen.
 K. B. Kluiving, Dir. R. L. W. S., te Emmen (Dr.).
 J. Knobhout Hz., te Beusichem.
 C. E. Knoppers, Zandbergstraat 275, te Doesburg.
 Dr. J. W. Ph. Koch, arts, te Winterswijk.
 P. C. Koene, controleur b/d Phytopath. dienst, te Vlijmen.
 J. D. Koeslag, leeraar Landbouw-Winterschool, te Groningen.

J. C. Koker, Utrechtscheweg 110, te Arnhem.
 W. Koning Wz., te Rilland.
 J. van der Koogh, landbouwer, te Middelharnis.
 B. Koolhaas Jr., te Enkhuizen.
 A. Kooij Pz., Hasselaarsweg, te Heerhugowaard.
 Firma Koster & Co., te Boskoop.
 M. Koster & Zonen, tuinbouwkundigen, te Boskoop.
 Dr. Kraay, te Ochten.
 W. Krabbe, de Meern, bij Utrecht.
 M. Kramer, Willem Lodewijkstraat 127, te Leeuwarden.
 Ernst H. Krelage, te Haarlem.
 G. J. Krol & Co's, Kunstmesthandel, te Zwolle.
 E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, te Amsterdam.
 B. de Kruif Jzn., Kleverlaan 3, te Haarlem.
 G. Kruseman, te Houtrijk en Polanen.
 Sj. Kuiper, Agronom, Administrator, al Mosiei Michăilesti Vlasca
 (Romania).

L.

J. M. van Laar, Ommeren.
 Mr. A. R. van de Laar, te Gendringen.
 J. P. Lamfers, te Oostbroek, gem. De Bilt (Utrecht).
 Landbouwvereniging, Penningm. U. Sijbolts, te Hornhuizen.
 M. de Lange, rijkslandbouwleeraar, te Zutphen.
 W. A. Langhout, te IJzendoorn.
 A. J. van Laren, Hortulanus, Plantage Middellaan 2, te Amsterdam.
 W. A. F. Renardel de Lavalette, hoofd der school, te Ingen
 (Neder-Betuwe).
 J. Leendertz Czn., Rijkstuinbouwleeraar, te Utrecht.
 H. A. A. van der Lek, Mycoloog v. h. Inst. voor phytopathologie,
 te Wageningen.
 P. Lensselink, bloemist, te Laren (N.-H.).
 A. J. van Leth, tuinman, te Leeuwen, in 't Maas en Waalsche.
 L. J. van Leusen, Rentmeester, te Woudenberg.
 Firma J. L. B. van Lier, Wittevrouwestraat, Utrecht.
 P. Lindenbergh, landbouwer, te Wemeldinge.
 P. A. Lindenbergh Ez., „Hof Zwaak”, te Wemeldinge.
 David Lodder Mz., te Goedereede.
 W. Lodder, Bloemist-Handelskweker, te Hees bij Nijmegen.
 Pierre Lombarts, Boomkweker, te Zundert (N.-B.).
 J. P. v. Lonkhuijzen, Dir. Ned. Heide Mij., Apeldoornsche weg 156,
 te Arnhem.
 J. van Loon Hzn., Secr. afd. Oostd. van de Fr. Mij. v. Landbouw,
 te Metslawier.
 Dr. H. J. Lovink, Dir. v. h. Dept. v. Landb., Nijv. en Handel
 in Ned. O. I., Celebesstraat 91, te Den Haag.
 Abr. van Luyk Az., Theophile de Bockstraat 4, te Amsterdam.

- G. Lijftogt, Tuinbouwonderwijzer, Beekbergen.
 Baron van Lijnden van Nederhorst, Kasteel „Nederhorst”, te
 Nederhorst-den-Berg.
 R. Lijsten, Dir. Ned. Pomol. Ver. Leidscheweg 8bis, te Utrecht.

M.

- H. Maarschalk, phytopatholoog aan het Instituut voor Phytopathologie, Bergstraat 25, te Wageningen.
 J. Maarse, Fruitteler, te Schellinkhout.
 H. D. Mammings, landbouwer, te Ruigezand (Gron.).
 P. Man Dzn., te Aalsmeer.
 Dr. R. J. Mansholt, te Westpolder (Gron.).
 W. P. Markusse, onderwijzer, te 's-Heer-Arendskerke.
 Hans Matthes, bijenhouder, „Fluijtensteijn”, te Breukelen.
 Firma van Meerbeek & Co., bloemisten, te Hillegom.
 J. Th. Mercx, hoofd der school, te Woensdrecht.
 A. E. van der Meulen, te Drachten.
 H. K. Meijer te de Waarden, Grijpskerk (Gron.).
 R. Meijer Gz., te Nieuw-Bocum, gem. Kloosterburen.
 Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, Oosterpark 68, te Amsterdam.
 Middelbare Landbouwschool, te Groningen.
 Afdeeling Middelburg Z. L. M., Secr. J. Kraamer, Tramsingel,
 Middelburg.
 M. Mol, landbouwer, te Wolphaartsdijk (Zeeland).
 J. H. Z. Molewijk, Controleur b/d Phyt. Dienst, te Boskoop.
 Mej. L. Vaarzon Morel, te Dordrecht.
 J. N. J. van Mourik, te Kerk Avezaath.
 F. de Muinck, landbouwonderwijzer, Oranjestraat 7, te Assen.
 L. L. Mulders, landbouwonderwijzer, te Denekamp (Ov.).
 C. C. Muller, „de Overbosch”, te Diepenveen.
 G. Murman, landbouwer en steenbakker, te Geldermalsen.

N.

- Nederlandsche Heidemaatschappij, te Arnhem.
 A. A. Neeb, R.landb.leer., Mathenesserlaan 347a, te Rotterdam.
 D. van Nes, te 's-Graveland.
 J. Nicola, opzichter, te Ter Apel.
 W. Niemeijer, te Paterswolde.
 W. J. van Nierop, Westerveld, te 's-Graveland.
 G. E. H. Tutein Nolthenius, rentmeester van het Kroondomein,
 te Apeldoorn.
 H. Noordhuis, te Eenrum.
 P. van Noort & Zonen, te Boskoop.
 J. J. Nijhoff Azn., 133 Van Kinsbergenstraat, Den Haag.

O.

- Ochtsche Fruitkweek-vereen., Secr. A. J. Angelino, te Ochten.

W. van Ommeren Ez., te Ommeren bij Tiel.
 K. Onrust, Controleur v/d Phytopathol. dienst, te Oudenbosch.
 A. Overeem, Bloemstraat 28, te Hilversum.

P.

W. H. ten Hoet Parson, 1ste van Blankenburgstraat 36, Den Haag.
 Dr. L. Peeters, S. J., St. Ignatius College, Hobbemakade, te Amsterdam.
 W. J. Pieper, Tuinbaas R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
 Dr. O. Pitsch, Directeur van het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen, te Wageningen.
 B. A. Plemper van Balen, leeraar R. H. L. T. en B. S. te Wageningen.
 N. van Poeteren, Afdeelingschef aan het Instituut voor Phytopathologie, Lawicksche-allée C 89, te Wageningen.
 S. Pool, tuinbaas, Esschilderstraat 1/, te Haarlem.
 F. J. J. Poort, fruitkweker, Marconistraat 77, te Den Haag.
 G. J. van Poppel, landbouwer, te Gilze.

Q.

Dr. M. Quanjer, leeraar R. H. L. T. en B. School, te Wageningen.

R.

Ch. Rauwenhorst, te Tongeren (bij Epe, Gelderland).
 G. Rebel, Brinklaan 66, te Bussum.
 H. van Ree, hoofd der School, te Aardswoud.
 W. Reede, tuinbaas Volkssanatorium, te Hellendoorn.
 M. Reidsma, onderwijzer, te Firdgum (Fr.).
 R. Reindersma, onderwijzer, te Appingedam.
 B. Reijnvaan, Kapt. Inf., Comm. 1ste C., 3e B., 16e R. Inf. Veldleger.
 A. G. M. Richard, boomkweker en bloemist, te Bussum.
 H. F. van Riel, Valeriusstraat 170, te Amsterdam.
 Mevr. Wed. Iz. Risseeuw—Van Cruyningen, te Zuidzande.
 J. J. Roeper, „Veen” op Texel.
 Jan Roes, Heerenweg, te Heemstede.
 J. van Roosmalen, Tuinbouwconsulent v. d. Noord-Brabantschen Tuinbouwbond te Drunen.
 A. van Rossum, Agentuur en Commissiehandel, te Ooltgensplaat.
 B. Ruys, zaadhandelaar, te Dedemsvaart.
 K. Ruiterman, onderwijzer, te Hauwert (N.-H.)
 Rijkslandbouwproefstation, te Goes.

S.

R. Sasburg, H. d. S., te Benningbroek (bij Hoorn).
 R. H. Sauerbier, „Adelshoeve”, te Apeldoorn.
 W. v. d. Schans, leeraar R. T. W. S., te Boskoop.
 P. J. Schenk, Controleur bij den Phytopath. Dienst, te Naarden.
 M. M. Schepman, Huis ter Heide (Utrecht).

- J. W. Schiff, Ned Ind. Handelsbank, Lange Houtstr. 2, te Den Haag.
 W. W. Schipper, Leeraar H. B. S., te Winschoten.
 F. Schoenmaker, te Oosterhout bij Lent (Geld.).
 T. A. C. Schoevers, phytopatholoog a. h. Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.
 B. J. Scholte, „Gooilust”, 's-Graveland.
 Prof. N. Schoorl, Pharmaceutisch Labor. der Universiteit te Utrecht.
 J. Schouten, H. d. School, Zoeterwoude (Zuidbuurt).
 C. v. Schouwen, huize „Elzenhagen”, te Poeldijk.
 Jac. van Schouwen Cz., landbouwer, te Sommelsdijk.
 Prof. Dr. W. Schutter, te Groningen.
 A. Schuttevaer, te Nijkerk.
 A. Sevenster, Landbouwer, te Wier bij Berlikum (Fr.).
 Dr. M. J. Sirks, Bowlespark A 328, Wageningen.
 Mej. M. Slagter, kweekerij „Burbank”, Bunnik.
 N. Slagter, S.f. „Ketangoengan”, West Tandjong, Tegal, (Java).
 J. Slangen, H. d. S., te Maasbree (L.).
 K. van der Slikke, te Wolfaartsdijk, Zeeland.
 Dr. E. van Slogteren, te Lisse.
 N. Sluis, lid van de firma Sluis en Groot, telers en handelaars in bloem- en tuinzaden, te Enkhuizen.
 A. Smeets, Land- en Tuinb. Ond., te Harenkarspel.
 B. Smit, Am.-Conc. Instituut voor Phytopathologie, te Wageningen.
 P. J. Smulders, Wilhelminapark, te Breda.
 W. C. Smuling, kweekerij „Greynwijck”, te Baambrugge.
 E. Snellen, Rijkstuinbouwleeraar, te 's-Hertogenbosch.
 F. W. Snepvangers, Houtvester, te Malang (Java).
 A. M. Sprenger, Leeraar R. H. L. T. en B. School, te Wageningen.
 Leonard A. Springer, Alexanderstraat 16, te Haarlem.
 N. V. Vruchtenkweekerij „Stammershoef”, te Vianen a. d. Lek.
 J. A. van Steijn, Intendant Kon. Paleis en Domein, te Het Loo.
 E. Th. v. d. Stok, boomkweker, te De Rijp (N.-H.).
 W. Struikmans, te Hemelum (Fr.).
 L. Swart, Galgesteeg 842, te Naarden.
 Dr. B. Sijpkens, te Sneek.
 J. Sijpkens, secretaris van de Maatschappij van Landbouw en Nijverheid in de provincie Groningen, te Winschoten.

T.

- Van Helden Tucker, Straatweg D4, te Hillegersberg.
 P. Teunissen, Linnaeusstraat 47a, te Amsterdam.
 Afdeeling Tilburg en Omstreken der Nederl. Mij. v. T. en Pl.,
 Secretaris Hubt. Stokkermans, te Tilburg.
 G. Trouw, Vruchtenkweker, Huize „Lent”, te Lent (O.-B.).
 Tuinbouwstichting voor Meisjes „Huis te Lande”, te Rijs-
 wijk (Z.-H.).

Tuinbouwwintercursus, te Haarlem, (adres C. H. Geevers, Nic.
van de Laanstraat te Haarlem).
H. Tutertien, te Wageningen.

U.

J. D. Uhlenbeck, 8 Julianalaan, Hilversum.
F. P. Uil, land- en tuinbouwonderwijzer, Hoogklei 1, te Winschoten.
H. D. J. Uniken, te Oude Schans.

V.

Dr. Th. Valeton, Oegstgeesterlaan 21, te Leiden.
Jean H. Vallen, kasteel „Hullenraedt”, te Swalmen.
R. v. d. Veen, Wnd. Rijkstuinbouwleeraar voor N.-Brabant
te 's-Bosch.
G. Azings Venema, Hoofdassistent a. h. Instituut v. Veredeling
v. Landbouwgewassen, verbonden a. d. R. H. L. T. en B.school,
te Wageningen.
Vereeniging „de Proeftuin”, te Zwaag.
Vereeniging van Oud-leerlingen der R. L. W. S. te Zutphen,
Secr. J. A. Tervoert, te Zeddam.
Vereeniging van Oud-leerlingen der Tuinbouw-Cursussen „Gooi-
en Eemland”, te Hilversum; Secr. A. Drieënhuizen, Schutters-
weg 13, te Hilversum, Penn. M. v. Dort, Land-en-Bosch, te
's-Graveland.
Vereeniging van Oud-leerlingen van den Landbouwwintercursus,
te Ten Boer; Secr. W. Schutter, Penn. J. Wigboldus Pz., te
Ten Boer.
Vereeniging van Oud-leerlingen van den Tuinbouwcursus, Penn.
B. Oele; Secretaris S. Glas, te Kapelle bij Goes.
A. Verëll, bloemist, te Hoorn.
J. Verheul, tuinknecht, Schelpenburgh, 's-Graveland.
Dr. E. Verschaffelt, hoogleeraar, Oosterpark 58, te Amsterdam.
M. Verschoor, zandhandelaar, te Hilversum.
P. Verseput, landbouwer, te Zonnemaire.
Firma Visser, landbouwkantoor, Damrak 36, te Amsterdam.
H. Visser, Leeraar R. L. W. S., te Schagen.
Nederlandsche Maatschappij tot bevordering van Vlasindustrie,
Secretaris A. R. van Nes, te Rijsoord.
E. Vogelenzang, Witte Kruislaan 5, Hilversum.
K. Volkersz, Directeur R. T. W. School, te Lisse.
H. W. A. Voorhoeve, boomkweker, te Veur (Z.-H.).
Mej. H. Vos, Riouwstraat 175, te Den Haag.
A. Heerma van Voss, boomkweker, te Rozendaal (N.-B.).
U. J. Heerma van Voss Czn., tuinbouwkundige, te Rozendaal (N.-B.).
Dr. M. F. Vranken, arts, te Weert (Limburg).
D. de Vries, Landbouwonderwijzer, te Oostwoud.

Prof. Hugo de Vries, te Lunteren.

O. de Vries, Horstermeer, te Nederhorst den Berg.

P. de Vries, Dir. der Rijkstuinbouwwinterschool, te Aalsmeer.

A. J. Vruchte, bloemist, te Hilversum.

C. van Vrijberghe de Coningh, firma Vrijberghe de Coningh
& Co., te Lisse.

W.

P. J. van der Weele, te Giesen-Nieuwkerk.

Prof. Dr. F. A. F. C. Went, te Utrecht.

G. Wesseling, Boomkweker, Roelofslaan te Huizen (N.-H.).

P. Westbroek, Directeur der Gem.-plantsoenen, te Den Haag.

H. Westra, boomkweker, te Naarden.

M. Wiergersma, Hoofd der School, te Hoorn op Terschelling.

Prof. P. van der Wielen, Alexanderlaan 19, te Hilversum.

K. T. Wieringa, Nederl. Landb.kundige, Karreweg 28a, te
Groningen.

K. Wiersma, dir. der Rijkstuinbouwwinterschool, te Naaldwijk.

J. F. Wilke, hortulanus der Diergaarde, te Rotterdam.

Herman Willemsen, te Warfum.

F. van de Wissel, te Epe (Gelderland).

J. Woldendorp, te Veendam.

H. L. Gerth van Wijk, des Présstraat 1, te Amsterdam.

J. Wijnhoven, Onderwijzer, te Venray (L.).

Z.

J. Zeelen, „Heide Hoeve“, te Rijsbergen.

S. Zeeman, koolbouwer, te Zuid-Scharwoude.

H. D. Zelders, leeraar a/d Rijkslandbouwwinterschool, Kastanje-
laan 11, te Zutphen.

Dr. H. H. Zeijlstra Fzn., Directeur Kol. Landbouw. Museum,
Zwolscheweg 65, te Deventer.

J. v. Zuiden, Tuinb. onderw., Paardekranstraat 3huis, Amsterdam.

H. C. Zwart, hoofdopzichter bij de beplantingen van Amsterdam,
te Watergraafsmeer.

Jac. Zwartendijk, Control. v. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.

H. Zwijze Gzn., te Gramsbergen (Overijssel).

DE ERWTENKEVER.

Wie thans zijn vorig jaar gewonnen erwten naziet, hetzij dat dit groene zijn dan wel zaaderwten van doppers, zal daarbij misschien een min of meer groot aantal vinden, waaraan een donkere, ronde plek te zien is. Bij nauwkeuriger beschouwing blijken zulke erwten grootendeels uitgehold. In de holte, die bij de donkere vlek door het dunne zaadhuidje van de buitenwereld is afgesloten, vindt men een kevertje. Waar de holte niet meer is afgesloten, is de kever reeds uit de erwt naar buiten gekomen.

We hebben hier te doen met een zaadkever van het geslacht *Bruchus*, n.l. met *Bruchus pisi* L. (= *Bruchus posirum* L.), die door SMITS VAN BURGST „Nuttige en schadelijke insecten” als volgt wordt beschreven: „Kever 4—5 m.M. lang; ovaal; zwart, met bruine en grijswitte haartjes bedekt; het pygidium¹⁾ wit behaard en van twee groote, zwarte vlekken voorzien; de vier eerste sprietleden en de voorpooten zijn roodgeel, behalve de dijën, welke zwart zijn; de achterdijën bezitten een langen tand.”

Aldus ziet het portret van den erwtenkever er uit en al zal men hem nu wellicht nog niet aanstonds op het eerste gezicht herkennen, toch kan men dit bij een weinig nauwkeuriger beschouwing wel doen.



Fig. 3. De erwtenkever, van ter zijde en van boven op gezien. Daarnaevens een aangetaste erwt. (Uit RITZEMA Bos, „Ziekten en beschadigingen der Landbouwgewassen”, deel III, 1e stuk, uitgave van J. B. WOLTERS te Groningen. Cliché welwillend afgestaan door den uitgever).

¹⁾ Het pygidium is het laatste, zichtbare rugschild, dat dus niet door de dekschilden bedekt wordt; deze zijn daarvoor te kort.

Voor zoover ik dat in verschillende plantenziektenkundige boeken heb kunnen nagaan, komt *Bruchus pisi* uitsluitend voor in erwten. In de zaden van dit gewas kan men echter ook verwante kevers aantreffen, zoo volgens Reitter „Fauna germanica”, *Bruchus rufimanus* Bohem., de boonenkever, hoewel deze voornamelijk in zaden van *Vicia faba* (tuinboonen, duive- en paardeboonen) leeft. Reitter noemt wel nog meerdere soorten, die in erwten leven, maar deze zijn in ons land wellicht niet inheemsch, want SMITS VAN BURGST noemt ze niet.

Laatstgenoemde schrijver vermeldt als inlandsch behalve *Bruchus pisi* en *rufimanus* nog: *Br. atomarius* L. (*granarius* L.), den wikkenkever, welks larve in de zaden van vele vlinderbloemige gewassen leeft, vooral in die van de boven reeds genoemde *Vicia faba* en in *Lathyrus*-soorten, alsmede *Br. villosus* F., welks larve in de zaden van *Robinia* en brem leeft.

Volgens O. KIRCHNER, „Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen” komen *Bruchus rufimanus* en *Bruchus atomarius* (*granarius*) somtijds in de erwten voor. We kunnen dus in erwten allereerst vinden den erwtenkever of voorts misschien nog den boonenkever of den wikkenkever.

Dit alles schijnt den lezer tot dusverre waarschijnlijk van niet zoo bijzonder veel belang, want of je van 't hondje of van 't katje gebeten wordt blijft tenslotte vrijwel gelijk. Toch is 't mijns inziens wel degelijk van belang en daarom vergeleek ik de desbetreffende mededeelingen, omdat de levenswijze van den erwtenkever en die van den boonenkever en van den wikkenkever niet gelijk zijn. En op de levenswijze zijn de meeste bestrijdingsmethoden tegen den erwtenkever gebaseerd.

Volgens de desbetreffende beschrijvingen in phytopathologische boeken, (zie b.v. „Ziekten en beschadigingen der landbouwgewassen” door Prof. J. RITZEMA Bos; L. HILTNER,

„Pflanzenschutz nach Monaten geordnet", of ook het boven reeds genoemde boek van SMITS VAN BURGST) zijn de *Bruchus*-larven volwassen en gaan verpoppen tegen den tijd dat het zaad volgroeid is. Als de erwten of boonen rijp zijn, dan zijn de poppen in kevers veranderd. De boonen- en de wikkenkever kruipen vóór den winter uit het zaad, maar de erwtenkever overwintert hierin en komt eerst laat in het voorjaar voor den dag. Gewoonlijk zit hij nog in de erwten, die worden uitgezaaid.

Indien inderdaad de erwtenkever gedurende den winter in het zaad verblijft, dan is het mogelijk hem op verschillende manieren hierin te dooden of hem er uit te lokken en van het zaad te scheiden, waarop ik hieronder terug kom. De boonen- en de wikkenkever echter poetsen intijds de plaat en kunnen dus op deze wijze *niet* worden bestreden. Daarom is het van veel belang precies te weten, hoe de erwtenkever leeft.

Staat dit dan niet vast? Het schijnt dat dit inderdaad niet geheel en al het geval is, althans de verschillende beschrijvingen komen niet heelemaal overeen. KIRCHNER bijvoorbeeld zegt, dat *Bruchus pisi* in den herfst uit de erwten te voorschijn komt, maar uit de door hem aanbevolen bestrijdingsmiddelen kan men lezen, dat dit eerst geschiedt, nadat de erwten zijn geoogst en gedorscht. En de Fransche speurder naar de geheimen der natuur, J. H. FABRE, vertelt in een zijner verhalen zeer afwijkende dingen omtrent de levenswijze van den erwtenkever. Men leze daarvoor zijn artikel in het door G. H. PRINSEN GEERLIGS vertaalde boek: „Zeden en gewoonten der insecten", waaruit ik enkele gedeelten ga overnemen, omdat daaruit ook nog iets meer valt te leeren:

„De mensch draagt de erwt hooge achting toe. Sedert de vroegste tijden heeft hij, door een voortdurend doelmatig geleide cultuur, zich beijverd haar grootere, zachtere en meer gesuikerde korrels te doen voortbrengen.

Buigzaam van aard en daarbij liefderijk gekoesterd, heeft de plant alles voor lief genomen en heeft tenslotte opgeleverd, wat de eierzucht des tuinmans wenschte te verkrijgen."

Maar, schrijft hij eenige regels verder: „overal waar voedsel te vinden is, snellen de verbruikers uit alle hemelstreken toe, noodigen zich zelven aan den weelderigen disch in des te grooter getale, naarmate de gerechten in rijker overvloed opgediend worden. De mensch, die alleen in staat is de akkerweelde te verwekken, is daardoor zelf de ondernemer van een monster-banket, waaraan legioenen van gasten deelnemen. Door smakelijker en overvloediger levensmiddelen te scheppen, roept hij ondanks zichzelf in zijn voorraadschuren duizenden en nog eens duizenden uitgehongerde tafelschuimers, tegen wier tand alle verbodsbepalingen vergeefs zijn. Naarmate hij meer voortbrengt, wordt ook de hem opgelegde schatting grooter. De groote culturen, de rijke oogsten zijn gunstig voor het insect, dat als verbruiker onze mededinger is."

Nauwelijks is de eerste helft van Mei achter den rug, schrijft FABRE verder, of de eerste erwtenkevers komen voor den dag uit haar schuilhoeken, waar zij verstijfd van kou den winter hebben doorgebracht. Zij zaten achter boomschors en op andere soortgelijke plaatsen en komen nu op de bloemen af, waarin zij vaak te vinden zijn. Tegen het einde van Mei, „als de peulen onder den druk der korrels bulten gaan vertoonen en tegen dien tijd hun grootsten wasdom bereikt hebben," worden de eitjes gelegd. Dit geschiedt buiten op de peul op zeer willekeurige plaatsen. Het aantal eitjes is veel te groot in verhouding tot het aantal erwten in een peul. Men vindt steeds één enkelen kever in een erwt, maar op de peulen worden zooveel eitjes gelegd, dat er vijf tot acht, soms wel tien voor één korrel zijn.

„De eitjes zijn amberkleurig, cilindrisch van vorm, glad, aan de beide einden afgerond, en hoogstens 1 m.M. lang. Ze zijn elk afzonderlijk met een fijn netje van opgedroogd

slijm aan de peul bevestigd, waarop noch de regen noch de wind vat hebben."

Zeer belangwekkend is verder de beschrijving, die FABRE geeft van de lotgevallen der larfjes, welke uit de eitjes te voorschijn komen. Hij schrijft dan:

„Een klein vaal lintje verraadde de plek, waar pas een larve aan het eitje is ontkropen, de opperhuid van de peul is vlak bij 't overblijfsel van het eitje opgelicht en verwoest. Dat is het werk van de jonggeborene, het is een onderhuidsche galerij, waarin het diertje voortschrijdt, zoekende naar een geschikt punt om binnen te treden. Is dit gevonden, dan doorboort het wormpje, nauwelijks 1 m.M. lang, bleek, doch met een zwarten helm gedekt, het omhulsel en betreedt de inwendige ruimte van de peul. Het bereikt de erwten en vestigt zich in de dichtstbij gelegen korrel. Ik beschouw het met behulp van mijn vergrootglas, terwijl het zijn nieuw domein onderzoekt. Het graaft een put, loodrecht op het bolvormig oppervlak gericht. Ik zie er, die ten halve afgedaald het achterlijf bewegen om zich een grooter vaart te geven. Na korten tijd verdwijnt de mijnwerker voor goed, hij is thans thuis."

„De toegangsopening, die heel klein, maar te allen tijde door de bruine kleur op het bleekgroene of gele fond van de erwt duidelijk zichtbaar is, heeft geen vaste plaats; men treft die nagenoeg overal aan op de oppervlakte van de korrel, met uitzondering echter van de onderste helft, d.w.z. dien halven bol, die de verdikking van het verbindingstoompje tot pool heeft. In dat gedeelte juist bevindt zich de kiem, die bij het verbruik geëerbiedigd zal worden en in staat zal blijven een nieuw plantje te doen ontstaan, ondanks het wijde gat, dat het volwassen insect bij zijn uittreding in het zaad geboord heeft. Waarom blijft dit deel onaangepast? Welke beweegredenen sparen de kiem van de aangeaste korrel?"

„Herinnert men zich, dat op de peul zich steeds een veel

grooter aantal eitjes bevindt dan er erwten daarbinnen zijn, en dat iedere bewoonde erwt het uitsluitend eigendom is van één enkele larve, dan vraagt men zich af, wat er toch van de overschietenden terecht komt."

FABRE heeft dit nagegaan en verhaalt omtrent zijn waarnemingen op de hem eigen poëtische, maar breedspakige wijze. In een erwt treden meerdere larfjes binnen en gaan hierin op de boven aangegeven wijze aan het vreten. „Een der wormen, die een plaatsje in het midden der erwt heeft ingenomen, deelt de schrijver tenslotte mee, groeit sterker dan de andere. Nauwelijks is hij wat grooter geworden dan zijn mededingers, of deze houden met eten op en zien ook van verder boorwerk af."

„Zij blijven onbeweeglijk en schikken zich in 't onvermijdelijke, ze sterven dien zachten dood, die de nog onbewuste levens wegmaait. Den eenig overlevende behoort voortaan de geheele erwt."

Een verklaring van dit eigenaardige verschijnsel weet FABRE niet te geven en, voor zoover bekend, is zij nog niet gevonden. Omdat de waarneming van FABRE niet voldoende bekend geworden is en dus geen onderzoekers er zich aan hebben kunnen zetten om de verklaring te vinden?

Verder schrijft FABRE dan het navolgende, dat ik ook uit zijn opstel uitlicht: „De boon, die de *Bruchus* al haast even gaarne bezoekt als de erwt, herbergt daarentegen in zijn omvangrijke massa een gansche gemeente. De kluizenaar van zoo even wordt hier kloosterbroeder. Zonder inbreuk te maken op de rechten van de burens, is er plaats voor vijf, zes en meer."

Waarom, zoo vraagt hij zich daarom af, heeft de dwaas zich in het hoofd gezet tot in 't onzinnige de peul der erwt te bevolken, waar de groote meerderheid der jongen van honger zal omkomen? Voor deze ongerijmdheid kan hij geen verklaring vinden. Hij is sterk geneigd aan te nemen: „dat de erwt het oorspronkelijk lot niet is, dat de *Bruchus*

bij de verdeeling der aardsche goederen is toegewezen. Het moet veeleer de boon zijn, die in elke korrel wel een half dozijn gasten en meer kan herbergen. Bij deze omvangrijke zaadkorrel is er geen schreeuwende wanverhouding tusschen het legsel van het insect en de voorradige levensmiddelen."

Wat moeten we hiervan nu zeggen? 't Wil mij voorkomen, dat FABRE, die, zoover ik weet, meer speurder is geweest in het intieme leven der insecten dan wel een systematicus, den boonenkever heeft beschreven en niet den erwtenkever. In den aanvang heb ik reeds meegedeeld, dat volgens meerdere schrijvers in de erwt niet alleen *Bruchus pisi*, maar óók *Bruchus rufimanus* en *Br. atomarius* (*granarius*) kunnen leven.

't Wil mij ook toeschijnen, dat de verschillen in de opgaven omtrent den tijd, waarop de kevers uit de erwten deze verlaten, mogen worden toegeschreven aan dit feit. Men zou dan niet steeds voldoende rekening hebben gehouden met de verschillende *Bruchus*-soorten, en 't lijkt me gewenscht, dat een nauwkeurig onderzoek wordt ingesteld. *De lezers van dit tijdschrift kunnen hieraan medewerken, door uitgeholde erwten en kevertjes, die zij bij overwinterde erwten vinden, op te zenden aan het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.*

Zoolang nog niet vaststaat, dat *Bruchus pisi* reeds in den herfst de zaden verlaat, maar hij integendeel nog tegen den zaaitijd in de erwten wordt gevonden, zullen we goed doen hiermee rekening te houden. Ieder overtuige zich echter vooraf, door het zaadgoed nauwkeurig te bezien, of de kevers al dan niet in de erwten aanwezig zijn, alvorens tot het uitvoeren van bestrijdingsmaatregelen over te gaan.—

Welke zijn de middelen, die kunnen worden aangewend, om te voorkomen, dat de erwtenkever met het zaad naar den tuin of akker wordt gebracht? Allereerst kan men denken aan het sorteeren van het zaad uit de hand. Dit gaat natuurlijk alleen waar men slechts kleine hoeveelheden

heeft te zaaien, maar 't lijkt mij óók de methode, die door den zaaizaadhandelaar moet worden toegepast, omdat bij het lezen van het zaad tevens alle vlekke en anderszins beschadigde erwten kunnen worden uitgeschoten.

Vlugger gaat het scheiden van het uitgeholde zaad van de onbeschadigde erwten door ze tezamen in een ruime hoeveelheid water te werpen. De holle erwten komen nagenoeg alle boven drijven en kunnen dan worden afgeschept.

Een methode om de erwtenkevers van de erwten te scheiden is de volgende: Men bewaart de zaden op een koele plaats. In den loop van de maand Februari echter worden de erwten in een goed gesloten, niet wijdmazigen zak of in een bus of trommel in een verwarmd vertrek gebracht, waar een temperatuur heerscht van 10—20° C. (= 50—68° F.) De kevers gaan dan in de meening verkeerren, dat de winter voorbij en het voorjaar in het land gekomen is en gaan hun gevangenis verlaten. Men behoeft daarna de erwten slechts ovér een zeef te storten, die grof genoeg is om de kevertjes door te laten er niet zoo wijdmazig, of de erwten blijven er op liggen.

Een ander bestrijdingsmiddel, dat weinig aanbeveling verdient, is het toepassen van hitte, om de kevers te doodden. Men stelt de erwten daartoe gedurende 2 (of 5) minuten bloot aan een temperatuur van 50° C. Men kan dit doen in een (afkoelenden) bakkersoven, maar dient door omroeren van de erwten er voor te zorgen, dat zij niet beschadigen. Gepofte erwten smaken menigeen wel goed, maar om uit te zaaien zijn zij niet erg geschikt.

Beter lijkt mij het gebruik van zwavelkoolstof, waarvan per hectoliter inhoudsruimte van het vat, waarin de bewerking zal plaats hebben, 50 c.M.³ noodig is. Men heeft een goed sluitend vat noodig, b.v. een flinken doofpot, en laat de zwavelkoolstofdamp gedurende tien minuten op de erwten inwerken. Er dient aan te worden gedacht, dat deze damp zeer brandbaar is en ook giftig, zoodat het gewenscht is

de bewerking buitenshuis te laten geschieden en geen vuur in de nabijheid te dulden. Het is noodig eerst de erwten in het vat te doen en daarna de zwavelkoolstof te gieten op een spons of op een lap, die de vloeistof vlug opslorpt en haar weer gemakkelijk laat verdampen. Wil men groote hoeveelheden erwten ontsmetten, dan is een groot vat noodig. Hierin legt men de erwten in een wijdmazig zakje op een stelling, zoodat de zwavelkoolstofdamp aan alle zijden de erwten kan omspoelen. Men giet ook hier de vloeistof op een spons, die boven op den zak ligt, of in een open bakje, dat aan het deksel, van het vat hangt. Het is noodzakelijk, dat de zwavelkoolstof boven de erwten is, omdat de damp zwaarder is dan de lucht. Brengt men de vloeistof onder in het vat, dan ontstaat daar een verzadigde ruimte, waarin geen verdamping meer plaats heeft, want de zware damp verspreidt zich niet door het vat, maar blijft benedenin hangen.

Een andere bestrijdingsmethode wordt in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika toegepast. Men stelt daarbij de erwten in een nagenoeg luchtledig gemaakten cylinder aan de inwerking van blauwzuurdamp bloot. De damp behoeft dus geen lucht te verdringen of zich hierin te verdeelen, maar kan direct op de erwten en op de kevers, die zich daarin bevinden, inwerken. Men heeft bij de uitvoering van deze bestrijdingsmethode, waarbij zwavelkoolstof ongetwijfeld den blauwzuurdamp zal kunnen vervangen, een luchtpomp en een luchtdicht sluitenden, stevigen cylinder noodig, wat de methode buiten het bereik van velen brengt. Coöperatie zou echter uitkomst kunnen brengen, zooals in zoovele gevallen bij de bestrijding van plantenparasieten samenwerking mogelijk en wenschelijk is.

Ook bij de bestrijding van den erwtenkever is coöperatie gewenscht. Dat wil zeggen, dat niet alleen A zijn erwten moet ontsmetten, maar ook B en C daartoe moeten overgaan. De kevers toch kunnen heel goed vliegen en als A

gave erwten heeft gelegd doch zijn beide burens links en rechts brachten met hun erwten den kever naar buiten, dan loopt ook A nog kans op een gedeeltelijke vernietiging van zijn oogst.

Iets dergelijks komt vaak voor bij velerlei parasieten. Voelen de mannen van de praktijk — en ook de liefhebbers van tuinieren — er niets voor ook in dit opzicht samen te werken? 't Denkbeeld, dat niet nieuw meer is, zij hun ter overweging aanbevolen.

P. J. SCHENK.

Naarden, 21 Januari 1918.

LANTARENPLAATJES BETREFFENDE ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN LANDBOUWGEWASSEN.

Reeds langen tijd bestond het voornemen, een aantal lantarenplaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van kultuurgewassen te vervaardigen, die dienst zouden kunnen doen bij het onderwijs aan landbouw- en tuinbouwscholen, en landbouw- en tuinbouw cursussen, alsmede bij voordrachten op land- en tuinbouwkundig gebied.

Gemakkelijk voor ieder toegankelijke lantarenplaatjes als de bedoelde bestaan er tot dusver niet, behalve een kleine serie betreffende ziekten en beschadigingen van ooftboomen, voorkomende op bl. 280 en 281 van den catalogus der „Lichtbeeldenvereeniging“.

Meer dan eens werd er in de vergadering van de Nederl. phytopathologische vereeniging op aangedrongen, dat deze Vereeniging de vervaardiging en beschikbaarstelling van lantarenplaatjes als de bovenbedoelde op zich zou nemen; maar bij nader inzien werd beter gevonden, dat het bestuur der genoemde Vereeniging zich voor de vervaardiging van zulke plaatjes wendde tot de Secretaresse der Lichtbeeldenvereeniging, welke Vereeniging op zeer billijke voorwaarden lantarenplaatjes voor belanghebbenden ter dispositie stelt.

Mejuffrouw JENNY E. C. TERSTEEG, Secretaresse der laatstgenoemde Vereeniging, was dadelijk bereid, eene serie lantarenplaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van kultuurgewassen te laten vervaardigen, te meer daar het mij mogelijk was, een aantal negatieven van aan het Instituut voor Phytopathologie vervaardigde photo's te harer beschikking te stellen.

Thans verschijnt eene eerste serie van 20 lantarenplaatjes; deze hebben alleen betrekking op ziekten en beschadigingen van granen en aardappelen. Als deze plaatjes blijken in

eene behoefte te voorzien, zullen nog een of twee seriën van plaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van andere landbouwgewassen volgen, terwijl daarnevens ook van granen en aardappelen nog een aantal ziekten en beschadigingen, die in de eerste serie geen plaats vonden, zullen worden in beeld gebracht. Vervolgens zullen dan ziekten en beschadigingen van verschillende tuinbouwgewassen worden onder handen genomen.

Hieronder volgt een opgave van de thans beschikbare lantarenplaatjes.

Deze plaatjes zijn ten gebruike te verkrijgen op franco aanvraag bij Mejuffrouw JENNY E. C. TERSTEEG, Secretaresse der Lichtbeeldenvereniging te Amsterdam, Spui 23, ingang Handboogstraat, bij wie tevens een reglement kan worden verkregen, waarin de voorwaarden zijn vermeld, onder welke de plaatjes ten gebruike worden afgestaan.

De voornaamste van deze voorwaarden mogen hier volgen:

Wordt eene voordracht gehouden, waarvoor geen entrée wordt geheven, dan kan eene geheele serie plaatjes voor *f* 2.— worden geleend. Wordt echter entrée geheven, dan kost het leenen van ieder plaatje 10 cts., bij een minimum van *f* 2.— 't Zelfde is het geval, wanneer de aanvraag wordt gedaan door een spreker, die honorarium voor zijne voordracht ontvangt. Men moet de plaatjes vier weken vooruit bespreken. Bij iedere serie wordt een verklarend bijschrift gezonden. Men is verplicht, den ochtend na den afgesproken datum van gebruik, de platen onmiddellijk, goed verpakt, terug te zenden. Voor elken dag vertraging wordt *f* 1.— boete berekend.

De Lichtbeeldenvereniging is aansprakelijk voor beschadiging der platen bij de toezending; de gebruiker voor beschadiging bij gebruik of bij terugzending. De bijschriften moeten gelijktijdig met de platen teruggezonden worden. De betaling geschiedt dadelijk na het gebruik der platen.

DE EERSTE SERIE LANTARENPLAATJES BETREFFENDE
ZIEKTEN EN BESCHADIGING VAN LAND-
BOUWGEWASSEN BEVAT:

1. Tarwesteenbrand (*Tilletia Tritici* Winter): aangetaste aren en korrels.
2. Tarwestuifbrand (*Ustilago Tritici* Jensen): aangetaste aren.
3. Bedekte gerstebrand (*Ustilago Hordei* Kellerm. et Swingle = *U. tecta* *Hordei* Jensen): aangetaste aren.
4. Gerstestuifbrand (*Ustilago nuda* Kellerm. et Swingle = *U. nuda* *Hordei* Jensen): aangetaste aren.
5. Haverstuifbrand (*Ustilago Avenae* Jensen): aangetaste pluimen.
6. Roggestengelbrand (*Urocystis occulta* Rabenh.): aangetaste stengels.
7. Strepenziekte van de gerst (*Pleospora trichostoma* Fr. (= *Helminthosporium gramineum* Rabenh.): aangetaste planten.
8. Ontkiemde roggekorrels, aangetast door *Fusarium*.
9. Besprenkeling en omscheppen van zaaigraan met een ontsmettingsmiddel.
10. Heetwaterbehandeling van zaaigraan.
11. Gaasbak, staande op een heetwaterkist, zooals die door Dr. R. J. Mansholt en later ook door Dr. H. M. Quanjer voor de ontsmetting van zaaigraan volgens de heetwatermethode wordt aanbevolen.
12. Beschadiging door de Fritvlieg (*Chlorops frit* L.).
13. Thrips-beschadiging van rogge, gerst en haver.
14. Aardappelziekte, veroorzaakt door *Phytophthora infestans* de Bary.
15. Bacterieziekte (zwartbeenigheid) der aardappelplant.
16. Aardappelloof *verwelkt* ten gevolge van waterarmoe van den grond of ten gevolge van het afvreten der wortels, — aan *bladrolziekte* lijdende, — door *chloor be-*

schadigd, — door *krulziekte* aangetast; — ter vergelijking: *gezond*.

17. Vermindering van den oogst door bladrolziekte bij de aardappelvariëteit Paul Krüger.
18. Aardappelen, aangetast door:
 - wratziekte,
 - gewone schurft,
 - poederschurft,
 - lakschurft.
19. Pulverisateurs van Vermorel en Besnard. Verstuiver.
20. Engelsche sproeimachine voor paardekracht.

J. RITZEMA BOS.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS,
DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.
VIER EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1918).
Tweede aflevering.

INHOUD:

	Blz.
J. RITZEMA BOS. — De Eekhoren (<i>Sciurus vulgaris</i> L.) en zijne oeconomische beteekenis.	29

BIJBLAD:

A. M. SPRENGER. — Levert het snoeien gevaar op voor het ontstaan van ziekten?	17
A. M. SPRENGER. — <i>Gloeosporium Lindemuthianum</i> in prinsesseboonen	20

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50; voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN, Penningm. der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidse Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt:)

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

1/8 pag.	f 2.50
1/4 " "	4.—
1/2 " "	7.—
1/1 " "	12.50

Voor plaatsing wende men zich tot den Onder-Voorzitter der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, H. LINDEMAN, Boothstraat 13, Utrecht.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek AMSTERDAM

BRIEF-ADRES: Postbus 313, Amsterdam

TELEGRAM-ADRES: „AMSTELSUPER”

FABRIEK VAN
Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische Pharmaceutische
Producten

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN en ter verdelging van DIER-
LIJKE PLANTENPARASieten bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

Maatschappij tot Bereiding
van Koolteerproducten

Fabriek: KRIMPEN a/d. IJSEL
Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres:
„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514
Telefoon nterc. No. 12758



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 2e Aflevering — Maart 1918.

DE EEKHOREN (*SCIURUS VULGARIS* L.)

EN ZIJNE OECONOMISCHE BETEKENIS.

A. Bouw, leefwijze, verbreiding.

Dit vlugge, beweeglijke, aardige en gracieuse knaagdier, (fig. 1 op bl. 31), dat een sieraad van onze bosschen is, die het op de meest aangename wijze verlevendigt, is meer dan eens door dichters bezongen. De wetenschappelijke naam *Sciurus* wijst er op, dat reeds de Grieken den eekhoren kenden in zijne sierlijke houding, wanneer hij, op een tak zittende, met zijn omhoog gericht, behaarden, grooten staart zijn lichaam als 't ware overschaduwde: *Sciurus* beteekent „het is de schaduw van zijn staart zittende dier”.¹⁾

De lengte van het lichaam zonder den staart bedraagt ongeveer 25 c.M., die van den staart 20 c.M. Het gewicht van een volwassen eekhoren is $\frac{1}{4}$ K.G. of iets meer. De kop is breed, de oogen zijn groot, de ooren steken ver uit de vacht te voorschijn en zijn sterk behaard. De groote snijtanden („knaagtanden”), ten getale van twee in iedere kaak, zijn aan den voorkant met eene bruine émailaag bedekt, zij zijn sikkelvormig gebogen; de wortels strekken zich zeer diep inwendig in de kaken uit. De kiezen, ten

¹⁾ Van 't Grieksch *σκιὰ* = *schaduw* en *οὐρα* = *staart*.

getale van 5 in de bovenkaak en 4 in de onderkaak, zijn geheel met émail overdekt; op de kroonvlakte bevinden zich overdwars loopende verhevenheden; in verband hiermee wordt bij 't kauwen de onderkaak van voren naar achteren langs de bovenkaak bewogen. De bovenlip draagt lange snorharen. De romp is langwerpig en dicht met lange haren bezet. De achterpooten zijn iets langer dan de voorpooten. De teenen zijn van scherpe klauwen voorzien; zij zijn niet met elkaar vergroeid en staan ver uitgespreid. De voet kan daardoor eene groote vlakte overspannen, en het dier kan zich aldus in de schors der boomen vastgrijpen. De voorvoet heeft vier volledig ontwikkelde teenen, terwijl de duim slechts door een klein stompje vertegenwoordigd is, dat een plat nageltje draagt; de achterpooten hebben vijf ontwikkelde teenen. Aan den onderkant van den voet vindt men onbehaarde wratten, waarmee de eekhoren zich aan de takken kan vastklemmen. De staart is bijkans zoo lang als het overige lichaam en met lange haren bezet, die zich in twee richtingen, naar links en naar rechts, uitstrekken. Wanneer de eekhoren van den eenen boom naar den anderen overspringt, houdt hij de pooten wijd uitgestrekt en steekt den sterk behaarden staart recht naar achteren uit. Op die wijze ondervindt hij veel weerstand van de lucht, waardoor de snelheid van zijnen val eenigszins wordt verminderd.

De kleur van den eekhoren varieert zeer. De buikzijde is altijd wit: de kleursverseidenheden hebben alleen betrekking op de rugzijde en op den geheelen staart. Deze gedeelten zijn bij onze inlandsche eekhorens in 't algemeen roodbruin. De zomerpels is hier te lande lichter roodbruin, voornamelijk bij de wijfjes en de jongen; de mannetjes zijn in den regel iets donkerder roodbruin van tint, vooral op den staart en den rug. De wintervacht is meer naar het grijze trekkend, voornamelijk op den rug en de flanken. In 't algemeen zijn de mannetjes altijd meer grijsachtig dan de



Fig. 1. De eekhoorn (*Sciurus vulgaris* L.); uit RIZEMA BOS, „Landbouwdierkunde” I. (Cliché welwillend ter leen afgestaan door de uitgeversmaatschappij J. B. Wolters te Groningen.)

wijfjes, vooral in den winter. Soms is ook de staart aan het uiteinde grijs.

Overigens bestaan er nog vele individueele verschillen van tint: sommigen zijn meer vuurrood, anderen meer bruinrood of grijsachtig roodbruin; enkele exemplaren zijn kastanjebruin of zwartbruin, en dan vertoont zich de roodbruine tint alleen maar als een smalle zoom tusschen de witte buikzijde en de kastanjebruine rugzijde. Een zoogenaamde „zwarte" (eigenlijk beter: donker leikleurige) vorm komt veel in bosschen van lijnsparren en zilversparren voor, vooral in de bergstreken; bij de aldus gekleurde eekhorens treft men geen rooden zoom tusschen de donkere rugzijde en de witte buikzijde aan. Het moet nog in 't midden worden gelaten of deze „zwarte" eekhorens als een bijzonder ras moeten worden beschouwd, of dat bij hen de donkere kleur het gevolg is van de omstandigheid dat zij zich in hoofdzaak met zaden van sparren voeden. In Oost-Pruisen en aangrenzende streken van Rusland komt een klein, dikkoppig ras voor, waarvan de ooren en de staart bijzonder lang behaard zijn, en bij welke de rugzijde licht aschkleurig blauwgrijs is met een vuurroode streep midden over den rug. In West-Siberië leven lichtgrijze eekhorens, die echter eene eenigszins roodachtige tint hebben, welke van de kanten af naar 't midden toe sterker wordt. Hoe verder men in Siberië naar 't Oosten komt, des te meer verdwijnt die roodachtige tint en des te donkerder grijs wordt de kleur van de rugzijde. In de meest Oostelijke streken is de kleur donker grijs of leikleurig, zonder eenig rood. De grijze eekhorens leveren pelswerk (het zoogenaamde „petit gris"), dat des te meer geschat wordt naarmate het donkerder grijs is en naarmate de roode tint meer op den achtergrond treedt of geheel verdwijnt.

De eekhoren heeft een groot verbreidingsgebied. Hij leeft in geheel Europa, in Zuidelijk Siberië tot aan den

Altai en in Noordelijk China; maar er zijn in dit uitgestrekte gebied bepaalde streken, waar hij niet voorkomt: zoo bijv. ontbreekt hij in Zuidelijk Hongarije, in de bosschen van het Donaugebied, ook in de Krim, in den Kaukasus, in Kamschatka. In Ierland was hij oorspronkelijk niet inheemsch; maar daar is hij in het begin van de 19e eeuw ingevoerd.

In alle Oostelijke provinciën van ons land komt de eekhoren voor, overal waar maar bosschen zijn; ook in Noord-Brabant. SCHLEGEL ¹⁾ schreef in 1870: „In Noord-Brabant, Zeeland, en de provincies Holland komt het niet voor.” Maar reeds in mijne „Landbouwdierkunde”, waarvan het eerste deel in 1879 verscheen, kon ik schrijven, dat dit diertje zich in de laatste jaren in verschillende streken van Noord-Brabant zoodanig vermeerderde, „dat o.a. het Gemeentebestuur van Bergeijk premiën uitloofde voor gevangen eekhorens. Deze knaagdieren hadden zich, naar 't schijnt, uit de Ardennen naar 't Noorden verspreid, en waren zoo in Noord-Brabant gekomen.”²⁾

Stellig heeft de verbreiding van den eekhoren naar verschillende streken, waar hij tot dusver niet voorkwam, ook wel eens door tusschenkomst van den mensch plaats gehad. Vaak worden eekhorens in gevangenschap gehouden, en de mogelijkheid bestaat dan natuurlijk, dat er een of meer ontsnappen; terwijl ook soms wel eens eekhorens opzettelijk in een of ander bosch, waar ze tot dusver niet voorkwamen, worden geïmporteerd. Zoo schrijft SCHLEGEL in zijn boven aangehaald werk ¹⁾, dat „onlangs” (d.i. in 1870 of korten tijd daarvóór) een twintigtal eekhorens, uit Gelderland afkomstig, door den Heer Hoog in zijne fraai gelegen bosschen bij Noordwijk werden overgebracht.

DR. E. D. VAN OORT, Directeur van het Rijks Museum

¹⁾ „Natuurlijke Historie van Nederland; de Zoogdieren”, door SCHLEGEL (Amsterdam. Funke, 1870), bl. 49.

²⁾ RITZEMA Bos, „Landbouwdierkunde,” (Groningen, J. B. Wolters), 1 deel (1879), bl. 92.

van Natuurlijke Historie te Leiden, deelde mij, op mijn verzoek, omtrent de tegenwoordige verbreiding van den eekhoren in ons land mee „dat thans de eekhoren behalve in de Oostelijke grensprovinciën en Noord-Brabant, ook voorkomt in Utrecht, in Noord-Holland, met name in het Gooi, waar hij bij 's-Graveland en Hilversum niet zeldzaam is, — en in Zuid-Holland bij Wassenaar en ook in het Haagsche Bosch. Onder Wassenaar, op de buitens van H.M. de Koningin, heb ik hen zelf geobserveerd, en onze collectie bezit van daar eenige exemplaren.”

De Heer VAN OORT meent stellig, dat onder Noordwijk geen eekhorens meer voorkomen.

Niet overal waar bosschen zijn en de eekhorens niet ontbreken, worden zij in even grooten getale aangetroffen, en ook is hun aantal in de zelfde streek niet alle jaren even groot. Hoogstammige, droog gelegen en schaduwrijke bosschen vormen hunne meest geliefde verblijfplaats; zij houden niet van vochtigheid en evenmin van veel zonneshijn. Naar tuinen en boomgaarden trekken zij soms in den tijd, waarin het ooft rijp is, om de pitten te eten; maar zij komen daar alleen, wanneer tusschen het bosch en den tuin of den boomgaard eene verbinding bestaat van struikgewas of van rijen opgaande boomen. Zoo worden zij ook wel in plantsoenen en parken aangetroffen, maar gewoonlijk alleen wanneer deze ook door boomen of struikgewas met een bosch in verbinding staan. Op de terreinen, die het Instituut voor phytopathologie omgeven, ziet men soms eekhorentjes; maar deze kunnen, zonder de boomen te verlaten, daar komen vanuit de bosschen van Oranje-Nassau's Oord en elders op den Wageningschen Berg; want langs den straatweg van dáár naar de terreinen van het Instituut staan boomen, door welker kruinen zij zich kunnen voortbewegen. Ofschoon de eekhoren in loofhoutbosschen zoowel als in naaldhoutbosschen voorkomt,

vindt men hem toch het meest in naalddhout. Vooral ook in bosschen, waarin zich vele oude holle boomen bevinden, houdt hij zich gaarne op; want in de boomholten vindt hij de gelegenheid om weg te schuilen en te nestelen.

Voor een kortstondig oponthoud, om er tijdelijk in weg schuilen, maakt hij gebruik van oude kraaien-, ekster- en roofvogelnesten. De nesten echter, die als schuilplaatsen bij slecht weer, als nachtverblijf en voor het werpen van de jongen dienen, worden opzettelijk daarvoor door hem gebouwd, hoewel hij er vaak het materiaal voor gebruikt, dat vogels voor het vervaardigen van hunne nesten hebben bijeengehaald. Die nesten kunnen worden aangelegd in boomholten, maar heel vaak vindt men ze vrij hoog in de boomen in een oksel van een tak, dicht bij den stam. Zulk een vrijstaand nest is uit takjes, gras, veeren, mos, enz. opgebouwd; de binnenbekleeding bestaat gewoonlijk uit mos. Van boven is het, evenals een eksternest, bedekt door een plat, min of meer kegelvormig dak, dat dicht genoeg is om den bewoner tegen den regen te beschutten. De hoofdingang bevindt zich aan den benedenkant van het nest, meestal naar de Oostzijde gekeerd; dan is er nog een kleinere opening dicht bij den stam, om — zoo noodig — daardoor heen te ontluchten en dan dadelijk in den stam te klimmen. Zeer dikwijls maakt de eekhoren niet zelf een geheel nieuw nest, maar maakt hij gebruik van den stevigen, uit aarde of leem bestaanden bodem van een kraaiennest, waarop hij dan verder het nest uit dunnere en dikkere twijgen, gras en ander materiaal opbouwt.

Meestal zijn de nesten van den eekhoren heel kunstig gebouwd. Een enkele eekhoren houdt er meerdere nesten op na, die ook nog verschillend gebouwd zijn, al naarmate zij maar voor een zeer kortstondig of voor een meer geregeld oponthoud of voor het werpen en huisvesten van de jongen dienen. Zelfs bouwen de eekhorens „vangnesten”, waarin zij vogeltjes trachten te lokken, terwijl zij zelven op een tak in

de buurt op de loer liggen om het vogeltje te grijpen, zoodra het er binnen gegaan is. Maar het is hier niet de plaats om uitvoeriger over den nestbouw van den eekhoorn uit te weiden.

Bijkans zijn geheele leven brengt de eekhoorn in de boomen door. In 't klimmen bestaat zijn weerga niet. In iedere richting klautert de eekhoorn, naar boven en naar beneden, met den kop omhoog en met den kop omhoog. Met zijne lange, kromme klauwen of met de kale wratten der voetzolen houdt hij zich aan iedere soort van schors vast, loopt vlug over takken en twijgen, springt vermetel van tak op tak, en laat zich — in geval van nood — van eene hoogte van soms wel twintig of dertig voet neervallen zonder zich te bezeeren. Hij strekt gedurende den val alle vier pooten in horizontale richting uit en den staart recht naar achteren. Aldus wordt, zooals reeds boven werd opgemerkt, door den weerstand van de lucht de snelheid van zijn val eenigszins verminderd. Op den grond beweegt hij zich met sprongen voort, maar zoo spoedig mogelijk zoekt hij de boomen weer op. Er zijn wel weinig zoogdieren, die voortdurend zoo beweeglijk zijn, en die zóó korten tijd op de zelfde plaats blijven, althans wanneer het weer niet al te slecht is. Op den grond loopt of draaft de eekhoorn nooit; altijd huppelt hij in grootere of kleinere sprongen voorwaarts, en wel zoo snel, dat een hond moeite heeft hem in te halen. Maar zooals reeds gezegd werd: in de boomen is hij in zijn eigenlijk element. Zijne voortbeweging langs de stammen geschiedt eigenlijk met sprongen; maar de eene sprong volgt zóó snel op den anderen, dat het lijkt alsof het dier langs den stam in de hoogte of naar beneden gleeft. Van den eenen boom springt de eekhoorn op den anderen over, waarbij soms sprongen van 4 à 5 Meter worden gemaakt; altijd van boven naar beneden. Bij achtervolging stort de eekhoorn zich, als 't niet anders kan, in 't water; en dan zwemt hij uitstekend. Zonder noodzaak gaat hij echter nooit te water.

Wanneer er voedsel in voldoende hoeveelheid aanwezig is, begint de eekhoren voorraden voor slechtere tijden op te hoopen. Hij gebruikt daarvoor soms boomholten, dan weer een of meer van zijne nesten, of ook wel gaten, die hij voor dat doel in den grond graaft op plekken, waar zij niet gemakkelijk te ontdekken zijn, bijv. onder heide of andere struiken, die den bodem bedekken, onder graszoden of steenen. Merkwaardig is de zekerheid, waarmee hij soms onder de sneeuw, de plek weet te vinden, waar hij zijn buit verborgen heeft. Toch mislukt hem dat soms wel, vooral als de sneeuw heel dik ligt. In zijne voorraadschuren hoopt de eekhoren beukenoten, eikels, hazelnoten en okkernoten, denne- en sparrekegels op, soms in groote hoeveelheid. —

Het gedrag van dit dier is zeer afhankelijk van de weersgesteldheid. Wanneer de zon fel schijnt, gaat het midden over dag in een van zijne nesten slapen; en dan is het alleen 's morgens vroeg en bij avond in beweging. Bij fellen regen, bij onweer, bij storm en vooral bij sneeuwjacht houdt het zich in een zijner nesten schuil, waar het zich als een bal ineenrolt. Soms bevinden zich dan meer eekhorens in één nest bijeen. Evenals vele andere dieren voelt de eekhoorn reeds vooraf wanneer er slecht weer in aantocht is. Reeds een halve dag van te voren is hij uitermate onrustig; dan springt hij als razend van den eenen tak op den anderen, en dan laat hij ook een eigenaardig gepiep hooren, 't welk men alleen van hem waarneemt, als hij in staat van groote opwindung verkeert.

Gedurende den winter blijft de eekhoorn soms dagen achtereen in zijn nest verscholen. Eindelijk drijft de honger hem eruit; en dan zoekt hij de voorraadschuren op, waar hij heeft „gehamsterd.”

Wanneer de herfst erg koud is, dan begint hij veel te vroeg aan zijn wintervoorraad, zoodat als er dan een strenge winter op volgt, vele eekhorens doodhongereren. Men vindt er

dan velen dood in het nest, maar anderen vallen uit de boomen en sterven op den grond.

Sommige jaren neemt men in bepaalde bosschen of in bepaalde streken eene sterke toeneming van het aantal eekhorens waar, welke stellig moet worden toegeschreven aan de omstandigheid, dat er bijzonder veel voedsel is, waardoor zij uit aangrenzende gebieden daar heen trekken. Ook worden verschillende voorbeelden vermeld van het plotseling weer verdwijnen van de eekhorens uit bosschen, waar ze tot dusver zeer talrijk waren. Behalve het ontbreken of het opraken van het noodige voedsel, schijnt ziekte tengevolge van het talrijk voorkomen van parasieten (lintwormen, schurftmijten) daarvan de oorzaak te kunnen zijn. —

De eekhoren heeft een zeer scherp gezicht en gehoor en ook een scherp reukvermogen, blijkbaar een goed geheugen en eene groote mate van slimheid, die sterk uitkomt in de wijze, waarop hij aan zijne vijanden weet te ontsnappen.

Onder deze vijanden is wel de boommarter, die zich minstens even vlug als hij door de kronen der boomen voortbeweegt, degene, die het meest te duchten is. In ons land echter komt deze vijand nergens in aanzienlijk getal meer voor. Den vos gelukt het maar zelden, een eekhorentje te vangen, en natuurlijk alleen als het zich over den grond voortbeweegt. Onder de roofvogels zijn haviken (in ons land zeldzaam) en sommige soorten van uilen zijne voornaamste vijanden. Dezen weet hij gewoonlijk te ontsnappen door met groote snelheid in een spiraal langs den boomstam omhoog te klimmen; hij vindt dan alras eene boomholte, of eene andere gelegenheid, waar hij zich kan verbergen. Wordt de eekhoren door een ander dier aangevallen, dan stelt hij zich krachtig te weer; zelfs grijpt hij in zijn angst soms een mensch aan. — Jaren geleden hield ik een eekhoren een tijd lang in gevangenschap. Daar hij geen gelegenheid had, te klauteren, sleten zijne klauwen in 't geheel niet af; zij groeiden geheel krom en werden

hem tot last. Ik besloot, zijne klauwen wat in te korten. Één persoon hield het diertje vast, zoodat het niet kon bijten, en de ander verrichtte de werkzaamheid van pedicure. Aanvankelijk stelde zich de eekhoren hevig te weer, maar in eens hield zijn tegenstreven op; en het bleek weldra dat hij plotseling was doodgegaan. Bij anatomisch onderzoek bleek bij het dier eene bloeditstorting in de hersenen te hebben plaats gehad: de eekhoren was aan eene beroerte gestorven.

Het geluid, dat de kleine knager het meest doet hooren, klinkt als „doek, doek”. Gevoelt hij zich erg op dreef, dan laat hij een eigenaardig gebrom hooren. Bij vreugde en bij opwinding piept hij. Wordt hij door een kogel getroffen, dan schreeuwt hij als een haas, die aangeschoten is.

Wat de voortplanting betreft, men leest doorgaans dat de eerste paringen in Maart plaatsgrijpen. Maar men heeft later geconstateerd ¹⁾, dat er in zachte winters vaak reeds in Januari of Februari jongen zijn. Het aantal worpen per jaar is zeer verschillend, al naar de weergesteldheid en naar de hoeveelheid voedsel, die voorradig is. In 't gunstigste geval brengt een eekhoren zelfs vijf worpen in één jaar ter wereld, elk van 3 tot 7, gemiddeld van 4 stuks. De jongen, die in 't begin van het jaar geboren zijn, kunnen reeds in 't zelfde jaar weer werpen.

De oude eekhorens gaan vroeger in 't jaar tot paring over dan de jongen. Daar het aantal mannetjes dat der wijfjes in sterke mate overtreft, — soms zijn zelfs 80 procent van de in een bosch aanwezige eekhorens van het mannelijke geslacht, — grijpen er soms hevige gevechten tusschen een aantal mannetjes om 't bezit van een wijfje plaats. Vier weken na de paring werpt het wijfje hare

1) Zie BREHM's „Tierleben, Säugetiere”, 2ter Band, van Prof. OTTO ZUR STRASSEN, blz. 553.

jongen in een van hare grootste nesten. De pas geboren jongen zijn zoo lang als een vingerlid, vleeschkleurig, en op eenige snorharen na, geheel kaal. Na 3 weken zijn zij behaard en wagen zij zich reeds uit het nest op de naastbijzijnde takken; als zij 7 of 8 weken oud zijn, bewegen zij zich reeds even goed door de boomen heen als de ouden.

De jonge eekhorens zijn minder vlug en minder vreesachtig dan de ouden, en worden dus veel gemakkelijker door roofdieren en roofvogels gevangen. Daaraan is het zeker althans voor een gedeelte toe te schrijven, dat de eekhorens zich niet zoo sterk vermeerderen als in overeenstemming zou zijn met hun sterk voortplantingsvermogen. Ten deele moet dit zeker ook worden toegeschreven aan het betrekkelijk geringe aantal wijfjes tegenover het aantal mannetjes.

B. Voedsel.

De eekhoren is, zooals de bouw zijner kiezen reeds uitwijst, een omnivoor dier: hij voedt zich met alle mogelijke deelen van planten (echter slechts bij uitzondering met wortels en bladeren), en verder ook met dierlijk voedsel.

Zijn *hoofdvoedsel* bestaat uit allerlei boomzaden; daarenvens gebruikt hij als *toespijs* soms knoppen van boomen, bloemknoppen zoowel als bladknoppen, — bloemkatjes van eiken, — den bast van boomtwijgen, van takken en stammen, verschillende gallen van sparren, eiken en populieren, ook paddestoelen; en verder voedt hij zich met eieren en jongen van vogels, alsmede met insekten, terwijl eveneens werd waargenomen, dat hij afgeworpen hertengeweien en op den grond liggende beenderen afknaagde.

De eekhoren is zeer wispelturig wat zijn voedsel aangaat: dan eet hij dit, dan weer dat; soms merkt men in eens dat hij voorwerpen als voedsel gebruikt, waarvan men hem tot dusver nog nooit had zien eten. Soms ook

bijt hij allerlei voorwerpen aan, die hij niet verder opeet. Daardoor vernielt hij veel meer dan hij noodig zou hebben om van te leven. Zaden van boomen eet hij geregeld, als hij ze krijgen kan; daarnevens steeds gaarne eieren en jonge vogeltjes, die hij uit het nest haalt. Ander voedsel gebruikt hij in 't algemeen meer occasioneel.

Hier moge eene nadere bespreking volgen van de wijze, waarop de eekhoren verschillende soorten van voedsel tot zich neemt, en van de schade, die hij daarbij veroorzaakt.

1. Boomzaden.

Gelijk reeds werd gezegd: het hoofdvoedsel van den eekhoren bestaat uit boomzaden, 't zij dat zij in nog onrijpen of in rijpenden of rijpen toestand aan den boom zitten, of reeds op den grond liggen, hetzij dat zij reeds op de kiembedden zijn uitgezaaid en soms reeds ontkiemd zijn. Gewoonlijk zijn het zaden, die door een meer of minder hard omhulsel omsloten zijn, hetwelk hij eerst met zijne scherpe snijtanden moet stuk maken om den inhoud tot zich tenemen. Waar zulke boomzaden veel voorkomen, daar treft men eekhorens aan; waar zij ontbreken, daar ontbreken doorgaans deze knaagdieren ook. Zij eten zoowel zaden van naaldboomen als van loofboomen; of deze wrang smaken of bitter of zoet of harsachtig, dat komt er bij hen minder op aan.

Als de eekhoorn zaden nuttigt, die in de vrucht verscholen zijn, dan moet hij natuurlijk deze vrucht eerst zoodanig met zijne scherpe tanden bewerken, dat de zaden voor hem toegankelijk worden. Hij bijt daartoe de vrucht aan den steel af, gaat dan op een horizontalen tak op de achterpooten zitten (fig. 2, bl. 42), vrij wel recht op en meestal met den staart naar boven, terwijl hij de voorpooten als handjes gebruikt, waarmee hij de vrucht vasthoudt en omdraait, tot hij met zijn mond de plek bereikt, die hem het meest geschikt toeschijnt, om met zijne snijtanden een gat in den wand

te maken. Onder dit werk zijn voortdurend de voorpootjes in beweging om de vrucht, waar het noodig is, telkens weer te wenden en te keeren of te verschuiven.

De eekhoorn eet zeer gaarne de zaden van *naaldboomen*. Om deze machtig te worden, moet hij de schubben der kegels afknagen of afscheuren, naarmate de schubben dik en hard of dunner zijn. Hij begint met de benedenste

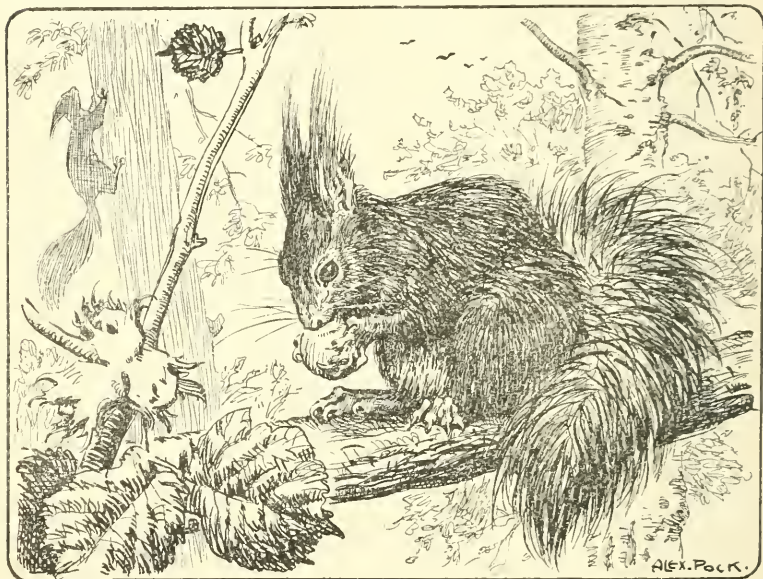


Fig. 2. De eekhoorn (*Sciurus vulgaris* L.); uit RITZEMA Bos en H. Bos, „Leerboek en Dierkunde,” (cliché welwillend ter leen afgestaan door de uitgeversmaatschappij J. B. WOLTERS te Groningen).

schubben te verwijderen en gaat geregeld naar boven toe voort. Men vindt dan ook den bodem onder de naaldboomen, waar hij aan 't werk is, gewoonlijk bedekt met stukken van schubben of met afgebeten heele schubben, en met de assen van denne- of sparrekegels, aan welke dan vaak nog de basale gedeelten der schubben zijn blijven zitten, terwijl aan den top meestal eenige schubben in haar

geheel overgebleven zijn (Pl. I, fig. 1): tusschen deze laatst bedoelde schubben toch zitten gewoonlijk slechts kleine, slecht tot ontwikkeling gekomen zaadjes. —

Het meest worden de kegels van de *fijnspar* (*Picea excelsa*) aangetast. Nu komen wel is waar in ons land weinige uitgestrekte bosschen van fijnsparren voor; maar vele van deze boomen vindt men in tuinen en parken en langs wegen, en ook van deze worden soms ongeveer alle kegels afgebeten en van hunne schubben en zaden beroofd. Van oude sparrekegels maakt de eekhoren de as gewoonlijk geheel of zoo goed als geheel kaal; alleen op den top laat hij enkele schubben zitten. (Pl. I, fig. 1). Van nog niet zoo oude, maar toch reeds rijpe kegels maakt hij de as niet zoo kaal; daaraan blijven de basale gedeelten der groote schubben zitten, en tevens de kleinere schubjes (apophysen), die zich onder de groote schubben bevinden. Van af Juli begint de eekhoren op deze wijze de rijpe sparrekegels te behandelen, en daarmee gaat hij voort tot in 't najaar en den winter. Ook onrijpe, soms zelfs nog maar half volgroeide kegels bijt hij af, ongeveer in elken tijd des jaars: in de meeste gevallen werpt hij ze echter dadelijk op den grond; in andere gevallen bijt hij stukken van eenige schubben af, maar merkt alras dat er niets van zijne gading te vinden is, en laat den pas even aangevreten kegel op den grond vallen. —

Op gelijke wijze vernielt de eekhoren de kegels van verschillende andere, buitenlandsche soorten van *sparren* (*Picea*), die men bij ons veel in parken aantreft. —

Die van de *silverspar* (*Abies pectinata*) schijnen minder vaak door dezen knager te worden afgebeten; maar overigens worden zij op gelijksoortige wijze door hem behandeld als de kegels van de fijnspar. Op de zelfde manier handelt hij ook met de kegels van andere *Abies*-soorten, zooals van *Abies Nordmanniana* en *Abies alba*. —

De lange kegels van de *Weymouthspijn* (*Pinus strobus*) worden op gelijksoortige manier uit elkaar gehaald als die

van de fijnspar; gewoonlijk wordt zoo ongeveer de geheele as, behalve de top, van schubben ontbloot. Juist vooral ook van dezen boom worden vaak de nog jonge, op verre na nog niet uitgegroeide en dus geheel onrijpe kegels afgebeten, en dan meestal dadelijk weggeworpen, zonder dat de eekhoren zelfs een poging doet om er iets voor hem genietbaars af te halen. —

Typisch is de wijze, waarop de eekhoren de harde kegels van den *zeeden* (*Pinus pinaster*) behandelt. (Pl. I, fig. 2). Hij knaagt de schubben alleen in zoover af als dit noodig is om er de zaden uit te krijgen. Om de eigenlijke as van den door den eekhoren beknaagden kegel zijn nog groote stukken van de dikke schubben blijven zitten. — •

Op eenigszins gelijksoortige wijze worden van de kegels der *arve* (*Pinus cembra*) de dikke schubben slechts voor een gedeelte afgeknaagd, zoodat de aldus mishandelde kegels er zeer karakteristiek uitzien. (Pl. II, figg. 7 en 8). De eekhorens zijn n.l. zeer verlekkerd op de groote, nootachtige zaden van de kegels dezer dennesoort. In Noordelijk Rusland verhuizen deze dieren ten tijde van de rijpheid der kegels, op groote schaal naar die streken, waar de arve in uitgestrekte bosschen voorkomt, om later, als de „noten” dezer dennen op zijn, naar andere streken te verhuizen, waar dan meer van hunne gading te vinden is. Waar in onze tuinen en parken vruchtdragende exemplaren van deze dennensoort staan, blijft gewoonlijk, wanneer er eekhorens in de buurt zijn, geen enkele kegel zitten. —

In Nederland worden uit den aard der zaak al de tot nu vermelde beschadigingen van naaldboomkegels betrekkelijk weinig, of althans niet op zoo heel groote schaal, waargenomen, en wel om de eenvoudige reden dat noch *Picea*, noch *Abies*, noch de tot dusver vermelde *Pinus*-soorten hier te lande in uitgestrekte bosschen voorkomen, terwijl men in boomkwekerijen in hoofdzaak alleen jonge boomen van die soorten vindt, welke doorgaans nog geen kegels

dragen, en ook in onze meeste boomteelt-centra de eekhoren ontbreekt. —

De eenige naaldboom, die hier in uitgestrekte wouden voorkomt, is de *grove den*, *pijn* of *mastboom* (*Pinus sylvestris*); en van dezen boom worden de zaden door dit knaagdier met graagte gegeten. Daar de schubben der kegels van den groven den zeer hard zijn, valt het den eekhoren soms moeilijk, ze van de as af te krijgen; en dan wordt de as zelve ten deele in vezels uiteengescheurd. In dit geval ziet men den grond bedekt met losse schubben, aan welke een grooter of kleiner stuk van de as is blijven vastzitten. (Pl. I, fig. 4). Dikwijls ook laat de eekhoren de as ongeschonden en blijven de basale stukken van de schubben er aan zitten. (Pl. I, fig. 3). — Talloos is het aantal door eekhorens afgebeten en geheel of ten deele van de schubben beroofde kegels, dat men in een mastbosch op den grond kan zien liggen. Ook de onrijpe kegels worden soms afgebeten, en even aangevreten, maar dadelijk weer op den grond geworpen. —

Ook *lari.v*-kegels worden op gelijksoortige wijze door den eekhoren bewerkt. —

Daar gewoonlijk geen zaden van inlandsche naaldboomen voor het uitzaaien worden gebruikt, is de schade, die de eekhorens door de vernieling van hunne kegels en zaden teweeg brengen, doorgaans niet zoo heel groot. Toch tegenwoordigen deze kegels en zaden eene zekere waarde, ook daar zij veel door geringe lieden worden verzameld en als vuuraanmakers worden verkocht. —

Wat de vruchten van *loofboomen* betreft, zoo is de eekhoorn bijzonder verzot op *beukenootjes* en *eikels*. Nauwlijks zijn de beukenootjes half rijp of de eekhoren begint ze reeds te vernielen, en dat gaat zoo door tot in den winter. Dikwijls is de bodem bedekt met de hulsels, waaruit de knager behendig het olierijke zaadje heeft weggehaald.

Ook de *eikels* worden op groote schaal uitgevreten, en

de ledige vruchtwand zoowel als het napje vallen op den grond. Waar eiken en beuken dicht bij elkaar staan en beiden veel vrucht dragen, worden eerst de beukenootjes vernield, en eerst als deze op zijn, gaan de eekhorens zich met eikels voeden. —

De zaden van *eschdorens* vormen eveneens eene lekkernij voor den eekhoren; men vindt dan ook de leege vleugelvruchten, opengeknaagd op de plaats waar het zaad gezeten heeft, vaak in massa's op den grond. (Pl. I, fig. 5). — Ook de zaden van den *haagbeuk* worden soms in massa's uit de vruchten gehaald. —

De harde schalen van *hazelnooten* en *okkernooten* bieden aan de scherpe tanden van den eekhoren geen weerstand, Behendig knaagt deze een gat in de schaal op een plaats, waar hij 't gemakkelijkst er doorheen kan komen, en haalt de smakelijke kern eruit. (Pl. II, fig. 9). Dat hij op deze wijze soms aanzienlijke schade teweeg brengt, ligt voor de hand. —

Zelfs *appels* en *peren* laat de eekhoren niet ongemoeid; en waar boomgaarden zich in de nabijheid van bosschen bevinden, waarin eekhorens huizen, kan soms een aanzienlijk gedeelte van den oogst verloren gaan. Het is den eekhoren alleen om de zaden te doen. Hij bijt eerst den appel of de peer af, neemt de vrucht tusschen de voorpootjes en knaagt het vruchtvleesch stuk, dat hij op den grond laat vallen. Heeft hij aldus het klokhuis bereikt, dan eet hij de zaden op. Menige vrucht echter werpt hij op den grond, zoodra hij haar heeft afgebeten. ALTUM¹⁾ haalt in zijn bekend werk „Forstzoologie” een mededeeling van BARON VON KÖNIG-WARTHAUSEN aan, geschreven in de „Mitteilungen des oberschwäbischen Zweigvereines für vaterländische Naturkunde” (1885), waarin deze schrijft: „Ein besonders grosser und reich tragender Birnbaum unseres Gartens wurde vor allen anderen ausgezeichnet; von überall her zogen sich

1) ALTUM, „Forstzoologie” I, Säugetiere (2e druk), bl. 84.

dieselben herbei, und das klein gebissene Fleisch der Früchte bedeckte buchstäblich zollhoch den Boden."

Waar ooftboomen in de buurt van houtgewas staan, waarin eekhorens huizen, vindt men soms een appel of peer, hoog boven in de kroon van een eik, een beuk, een acacia of een anderen boom, vastgeklemd in den oksel van een tak. 't Is dan naar alle waarschijnlijkheid een eekhoren geweest, die deze vrucht daarheen heeft gebracht. Soms ziet men op dezelfde manier een vliegenschwam of een anderen paddestoel, die op den bodem thuisbehoort, naar den top van een boom getransporteerd. —

De kernen van bittere amandelen zijn vergiftig voor den eekhoren. Twee van zulke kernen zijn voldoende om hem te dooden. —

De schade, welke de eekhoren door het vernielen van vruchten van boomen en door het opeten van zaden veroorzaakt, is niet altijd van even groote beteekenis. Waar vruchten worden vernield, die door den mensch gegeten worden, zooals appelen en peren, walnoten en hazelnoten, is die schade uitteraard het grootst; maar dergelijke vernielingen worden gewoonlijk alleen in de buurt van bosschen of van grootere houtaanplantingen waargenomen. De hazelnootstruik, die ook in de bosschen voorkomt, wordt natuurlijk ook daar, en daar wel in de allereerste plaats, van de vruchten beroofd.

In de streken, waar bosschen voorkomen van dennensoorten, welker zaden door den mensch gegeten worden, is de schade, die de eekhorens door vernieling van volksvoedsel te weeg brengen, soms énorm. Het zijn vooral de groote zaden van de *Pinië* of *Pignole* (*Pinus pinea* L.) of die van de *Arve* of *Arolle* (*Pinus cembra* L.), welke voor den mensch eetbaar zijn. Eerstgenoemde, die vooral in Griekenland, Italië en Zuid-Tirol uitgestrekte bosschen vormt, levert groote, als amandels smakende zaden op, die zoowel in rauwen toestand als in suiker ingemaakt gegeten worden,

en zelfs een niet onbelangrijk uitvoerartikel vormen. De zaden van de tot de Alpenflora behorende *arve*, die zoowel in Europa als in Azië uitgestrekte bosschen vormt, zijn zoo groot als kleine hazelnoten: zij zijn driehoekig en hard van schaal, smaken zeer goed en worden o.a. in Beieren op vele plaatsen in 't najaar op de ooftmarkt verkocht. In den Ural zijn er streken, waar in 't najaar de geheele bevolking, bepaaldelijk op Zondag, bij wijze van versnapering, den geheelen dag door de „noten” van deze dennensoort kraakt en eet. Het spreekt wel van zelf, dat de eekhorens, die de zaden van *arven* en van *piniën* ook heel graag lusten, in den tijd der rijpte van deze „noten” in massa's naar de piniën- en arvenbosschen trekken, en daar eene enorme schade teweegbrengen. Zij vernielen niet alleen eene groote hoeveelheid plaatselijk volksvoedsel; maar daar de „noten” ook een belangrijk handelsartikel vormen en tevens tot de bereiding van olie dienen, worden zij ook nadeelig voor den handel en de nijverheid. — Aangezien in Nederland geene bosschen van dennensoorten met eetbare zaden voorkomen, is de eekhoren als vernielers van woudzaden hier van veel minder beteekenis dan in Zuid-Europa en in de Alpenstreken van Europa en Azië.

Zoowel de *eikels* als de *beukenootjes* zijn van veel belang voor de voeding der varkens. — Voorzoover verder de vruchten resp. de zaden onzer woudboomen hier te lande worden geoogst om ze voor het uitzaaien te gebruiken, hebben zij natuurlijk ook eene belangrijke waarde. En verder worden hier — zooals ik reeds schreef — door de arme zevolking veel dennenkegels in de bosschen gezocht en als vuuraanmakers verkocht. Uit een en ander volgt dat het vernielen van zaden van woudboomen door de eekhorens ook hier te lande geene onverschillige zaak is.

Verder moet niet worden vergeten, dat ook in streken, waar deze zaden niet opzettelijk worden geoogst, de op den bodem vallende zaden daar gaan ontkiemen en aanleiding

geven tot de vorming van onderhout en tot de natuurlijke verjonging der bosschen. —

Niet minder schade dan door het afbijten en vernielen van de aan de boomen zittende vruchten der woudboomen, doen de eekhorens doordat zij de uitgezaaide, soms reeds ontkiemende zaden op de kiembedden en zelfs de daaruit ontstane jonge plantjes vernielen. Reeds één enkel eekhorentje kan ten tijde van het eerste opschieten der jonge beuken, door het opeten der zaadlobben en door het verder vernielen der kiemplantjes eene hoogst belangrijke schade veroorzaken. Vooral in die jaren, waarin zij in de kroon der woudboomen maar weinig vruchten vinden, begeven zich de eekhorens gaarne naar de kiembedden om daar de uitgezaaide beukenoten, eikels, denne- en sparrezaden, enz., en eventueel de daaruit reeds opgegroeide kiemplanten uit den grond te halen. Zelfs komt het voor, dat jonge plantjes, met name jonge eikenboompjes, met wortel en tak uit den grond worden gehaald en opgegeten.

2. Gallen.

Na de vernieling van vruchten en zaden van boomen te hebben besproken, wil ik dadelijk even wijzen op de aantasting van verschillende gallen door den eekhoren. Gallen hebben ò in haar uitwendig voorkomen ò ook in haren opbouw uit aan voedingsstoffen rijke weefsels, eenige overeenkomst met vruchten; en geen wonder dan ook dat de eekhoren ze gaarne stuk bijt: misschien zoekt hij er zaden in, maar in plaats daarvan vindt hij er een of meer insekten in, welke door dezen knager, die gaarne dierlijk voedsel eet, met graagte worden opgegeten.

Zoo ziet men soms eekhorens druk bezig, de gewone kogelronde gallen op de eikenbladeren (die van *Dryophanta scutellaris*) van de bladeren af te halen: zij bijten ze midden door en laten de beide helften op den grond vallen, terwijl

zij het insekt er meestal uithalen. Zoo doen zij ook met de kleinere lensvormige eikenbladgallen (van *Neuroterus lenticularis*) en waarschijnlijk met nog anderé eikengallen. Ook de groote takgallen der eiken, die vooral aan het eikenhakhout voorkomen, en waaruit de galwespen van de soort *Andricus terminalis* te voorschijn komen, zag ik nu en dan door eekhorens stukbijten: het grootste gedeelte van de fijn geknaagde gallen wierpen zij op den grond, maar het scheen dat zij een gedeelte van den wand opaten; waarschijnlijk werden ook sommige van de in de gallen huizende insektenlarven of poppen opgegeten. —

De eigenaardige dennekegelvormige gallen, die bij de fijnspar door *Chermes Abietis* en verwante soorten van bladluizen worden veroorzaakt, worden nu en dan door eekhorens afgeknaagd. Soms bijten de knagers deze gallen af, houden ze tusschen hunne voorpootjes, zooals zij met een dennekegel doen, en bijten er de aan haar basaal gedeelte opgezwollen sparrenaalden af, terwijl zij de as van den tot gal vervormden knop overlaten. (Pl. I, fig. 6). Of zij ook de tusschen de verdikte basale gedeelten der schubben zittende bladluisjes opeten, weet ik niet. —

ALTUM ¹⁾ maakt melding van het op groote schaal vernielen van de bladsteelgallen van populieren, veroorzaakt door de bladluis *Pemphigus bursarius*. Hij vermeldt, dat het onderzoek van den maaginhoud van een op heeterdaad betrapten en geschoten eekhoren aantoonde, dat deze alleen de wanden der gallen had gegeten en niet de in de gallen besloten, met was bedekte bladluizen.

3. Eikenkatjes.

Ook de mannelijke bloeiwijzen, de zoogenaamde „katjes,” van de eiken worden soms, zij het dan ook slechts bij uitzondering, door den eekhoren gegeten. ALTUM ¹⁾ schrijft dat een eekhoren

1) ALTUM, „Forstzoölogie, I, Säugetiere,” (2e druk), bl. 85.

zich langen tijd achtereen ophield in een sterk bloeienden eik. Het dier werd geschoten en de maag onderzocht. Deze bleek vol te zitten met eikenkatjes, waartusschen zich eenige fragmenten van beenderen bevonden.

Of nog van andere boomen de bloemen of bloeiwijzen worden gegeten, is niet bekend.

4. B o o m k n o p p e n .

De eekhoren eet ook de knoppen, zoowel de bladknoppen als de bloemknoppen, van verschillende boomen, uitsluitend of bijkans uitsluitend van naaldboomen.

Voor al doet hij dat in den winter, wanneer er geen vruchten en zaden meer aan de boomen zitten, en wanneer de sneeuw die vruchten, welke op den bodem gevallen zijn, bedekt; maar toch ook in 't voorjaar eet hij knoppen. Het meest hebben jonge boomen onder dezen aanval te lijden, bepaaldelijk boomen tot den leeftijd van ongeveer 20 jaren; en naar het schijnt, uitsluitend naaldboomen.

Bloemknoppen van naaldboomen schijnt de eekhoren nog ruim zoo gaarne te eten als *bladknoppen*; maar daar hij om de eerstgenoemde knoppen uit te vreten, altijd den twijg afbijt, waarop zij gezeten zijn, wil ik het vernielen der bloemknoppen te gelijk met het afbijten der twijgen behandelen. (Zie bl. 52). Voorloopig spreek ik dus alleen over het vernielen van die knoppen, welke later tot een van naalden voorzien scheut zouden uitgegroeid zijn.

Het meest hebben jonge *fijnsparren* daarvan te lijden; en in de allereerste plaats heeft de eekhoren het op den eindknop van den stam en van de zijtakken gemunt. Wordt nu de eindknop van den stam afgebeten en opgegeten, maar blijven de vlak onder dezen gezeten knoppen gespaard, dan richt zich alras de scheut, die zich uit een van deze laatstbedoelde knoppen heeft ontwikkeld, recht naar boven en neemt aldus de plaats in van de niet tot ontwikkeling

gekomen eindscheut, zoodat de boom toch een rechten stam krijgt. Ongelukkigerwijze vernielt de eekhoren echter ook nog vaak verschillende, zoo niet alle knoppen, van een scheut, die onder den eindknop staan. Op die wijze krijgt de jonge boom geen normalen stam. Dat komt heel dikwijls voor.

Op gelijke wijze worden de *zilver sparren* door den eekhoren in hare ontwikkeling tegengehouden, hoewel — naar het schijnt — niet zoo vaak als de *fijnsparren*. De *groveden* wordt ook op deze manier aangetast, maar nog minder vaak van de zilver spar. Van *loofhout* heb ik zelf nooit gelijksoortige aantasting waargenomen, en ik vind daarvan in de voor mij beschikbare literatuur ook niets vermeld.

5. Het afbijten van twijgen.

Soms vindt men onder de *fijnsparren* groote massa's jonge twijgjes liggen, altijd ongeveer van dezelfde lengte. In de Duitsche boschbouwliteratuur vindt men deze twijgjes gewoonlijk onder den naam „Absprünge” vermeld. Deze naam herinnert aan de vroeger bestaande meening, dat de sparreboomen deze twijgjes zouden *afwerpen*, op gelijke wijze als sommige loofboomen (o.a. de populieren en eiken) dat doen.

De eerste, die — voorzoover mij bekend — zich eene voorstelling trachtte te maken van het feit, dat men in den winter zoo vaak onder sparreboomen massa's twijgjes ziet liggen, was GLEDITSCH (1788) ¹⁾, die van meening was, dat de sparren hare twijgen afwerpen zooals de herten hun gewei. Maar reeds BECKMANN en BECHSTEIN ²⁾ schreven het ontstaan van de „Absprünge” toe aan de eekhoorns, hoewel zij er ten deele ook de kruisbekken voor aansprakelijk stelden. OETTEL ³⁾ wees er op, dat in een jaar, volgende

1) Volgens RICHARD HESS, „Der Forstschutz,” Bd. I, 2te Aufl., bl. 137.

2) BECKMANN und BECHSTEIN, „Forstbotanik,” 4te Aufl. (1821).

3) Volgens RICHARD HESS, „der Forstschutz,” 2te Aufl., I, bl. 137.

op een winter, waarin men vele groene twijgjes onder de fijnsparren vond, altijd zeer veel sparrekegels zich vormen. De boom zou dan, volgens hem, om eene te sterke vorming van kegels te voorkomen, de jonge twijgjes, waaraan zich de bloemknoppen bevinden, afwerpen. Anderen opperden de veronderstelling dat vogels de twijgjes zouden afbijten. Behalve de kruisbek, dien reeds BECKMANN en BECHSTEIN ervan verdachten, werden meezen, keepen (*Fringilla montifringilla*) en goudvinken ervan verdacht. Het moet wel eenige bevreemding wekken, dat sommigen er zoo lang aan hebben getwijfeld, of de eekhoren werkelijk wel de schuld draagt van het in groote menigte op den grond liggen van sparretwijgjes.

Dat de twijgjes niet door den boom zijn *afgestooten*, op de wijze zooals verschillende loofboomen dat doen, maar dat zij zijn *afgebeten*, blijkt reeds ten duidelijkste daaruit, dat het onderende scherp schijnt te zijn afgesneden, terwijl er vaak nog eenige houtvezels aan zitten. (Pl. II, fig. 10a). Een *afgestooten* twijgje zou aan zijn onderende een slijtingsweefsel vertoonen en geheel glad zijn, kortom zich voordoen als het onderende van den steel van een in den herfst afgefallen blad of als dat van een afgestooten populiertakje.

Bovendien heeft men herhaaldelijk eekhorens bezig gezien, de twijgjes af te bijten. Dat zulks niet zoo heel vaak wordt waargenomen, is waarschijnlijk toe te schrijven aan het feit, dat de eekhorens meestal dit werk bij het eerste ochtendkrieken of 's avonds in den maneschijn verrichten. Toch worden zij ook midden over dag wel daarmee bezig gezien.

De twijgjes worden altijd zoo afgebeten, dat er niet alleen de eindknop en de vlak daaronder geplaatste bladknoppen aan zitten, maar ook de lager geplaatste, meestal dicht bijeen gezeten bloemknoppen. Vlak onder deze ophooping van bloemknoppen wordt het twijgje doorgebeten. Vervolgens begeeft zich de eekhoren daarmee naar een iets dik-

keren tak; hij houdt dan het afgebeten twijgje met den top naar boven en vreet de knoppen, bladknoppen zoowel als bloemknoppen, uit, om vervolgens het twijgje op den grond te laten vallen. (Pl. II, fig. 10 en verklaring op bl. 76). De eekhoren gaat daarbij echter vrij ruw met zijn materiaal om. Hij vreet niet altijd zorgvuldig alle knoppen uit; dikwijls slechts enkele; ja soms laat hij het twijgje in zijn geheel vallen zonder een enkelen knop te hebben uitgevreten, en bijt dan weer een ander twijgje af. Zoo kan een enkele eekhoren in zeer korten tijd eene zeer groote massa twijgjes afbijten; en zelfs in streken, waar deze soort van knaagdieren slechts in zeer gering aantal voorkomt, ziet men soms den eenen dag onder een groepje fijnsparren geen enkel twijgje liggen, terwijl den volgenden dag de bodem, of de sneeuw daaronder met honderden, ja duizenden twijgjes bezaaid is. Tusschen de afgebeten twijgjes liggen in nog grooter aantal de afgebeten en uitgevreten knoppen op den grond.

Het afbijten der sparretwijgjes door eekhorens grijpt gewoonlijk het eerst in November, soms reeds in het laatst van October, plaats; men kan het gedurende den geheelen winter en soms ook nog wel in het voorjaar, waarnemen.

Ofschoon de eekhoren óók bladknoppen uitvreet, die zich aan de sparretwijgjes bevinden, is het hem bovenal om de mannelijke bloemknoppen te doen; van daar dat de twijgjes dan ook doorgaans even onder de daaraan zittende mannelijke bloemknoppen worden afgebeten, en dat de eekhoren hoofdzakelijk slechts tot het atbijten der twijgen overgaat, wanneer er vele mannelijke bloemknoppen zijn. Maar in het laatste geval zijn er gewoonlijk ook vele vrouwelijke bloemknoppen. En zoo vindt men meestal veel afgebeten twijgjes onder de sparren liggen in winters, die voorafgaan aan een jaar, waarin zich vele kegels vormen. Dit feit, dat met de algemeen opgedane ervaring strookt, en waarop reeds door OETTELT werd gewezen (zie bl. 52), is dus zeer goed

begrijpelijk, ook zonder de eigenaardige verklaring, die deze schrijver er voor uitdacht.

Het groote aantal twijgjes, dat men soms onder de sparren op den grond vindt liggen, laat zich gemakkelijk genoeg verklaren, als men nagaat dat de „Revierförster” LEYPOLD ¹⁾ een enkel eekhorentje 10 minuten lang aan het werk zag, en hem in dat tijdsbestek een 30-tal twijgjes op den grond zag werpen.

Reeds werd er op gewezen, dat de eekhorens niet overal in een sparrenbosch de twijgen afbijten. De schade, die zij in dezen aanrichten, blijft doorgaans zeer gelocaliseerd: het meest komt zij voor in alleenstaande boomen of in kleine groepjes fijnsparren; en wat de bosschen betreft, aan den rand van deze.

LEYPOLD ²⁾ neemt aan, dat de eekhoren ook de kegelvormige vrouwelijke bloemknoppen van de fijnspar vernielt, want in boomen, waarin den geheelen winter door eekhorens hebben gehuisd, vormen zich gewoonlijk zeer weinig kegels, ook wanneer in andere nabijstaande boomen een groot aantal kegels ontstaan. Zooals ik reeds boven schreef, worden ook onrijpe kegels door eekhorens aangevreten (zie bl. 43); en ik wil derhalve gaarne aannemen, dat ook de kegelvormige vrouwelijke bloemknoppen niet worden gespaard. Maar 't kan toch ook wel zijn, dat het vernielen van bijkans alle mannelijke bloemknoppen in bepaalde alleenstaande sparren of groepjes van sparren oorzaak is, dat vele vrouwelijke bloemen in de aldus geteisterde boomen niet bevrucht worden en zich niet verder tot kegels ontwikkelen.

Dat de sparren onder het afbijten van een zoo groot aantal twijgjes zeer in haren groei worden tegengehouden, behoeft geen nader betoog. —

1) „Monatsschrifte für das Först- und Jagdwesen”, 1863.

2) KELLNER in „Monatsschrifte für das Först- und Jagdwesen” 1862 en 1874.

Ook de twijgen van *zilversparren* worden door den eekhoren afgebeten, om de bloemknoppen er van uit te vreten. Maar aangezien deze bij de zilverspar niet zooals bij de fijnspar op eenigen afstand onder den top der twijg in hoopjes bijeen staan, maar aan den onderkant van den geheelen twijg verspreid zijn, bijt de eekhoren bij de zilverspar niet altijd twijgjes van ongeveer dezelfde lengte af, maar zijn de door haar afgebeten twijgjes nu langer, dan korter, al naar den stand der bloemknoppen. Men vindt niet vele voorbeelden van het afbijten van twijgen bij zilversparren in de literatuur vermeld. Het bovenstaande ontleen ik aan KELLNER, wiens desbetreffende mededeelingen door ALTUM ¹⁾ worden geciteerd. Ik kan er aan toevoegen, dat ik een enkele maal bij pas gevelde zilversparren knoppen, — niet alleen bloemknoppen, maar ook bladknoppen, — zag uitgehold, zonder dat de twijg, waaraan zij zaten, was afgebeten. En hoewel ik niet heb kunnen constateeren dat de eekhoren dit had gedaan, kwam dit mij toch meer dan waarschijnlijk voor, wijl eenerzijds geen ander dier er op kon worden aangezien, terwijl andererzijds eekhorens in de streek, waar ik de bedoelde beschadiging waarnam, in grooten getale voorkwamen. —

Ook bij *grove dennen* schijnen soms op gelijksoortige wijze als bij de fijnspar, twijgjes door den eekhoren te worden afgebeten. ALTUM ¹⁾ maakt melding van een geval, — trouwens door hem zelve niet waargenomen, — waarin bij 1 à 2 Meter hooge dennen de scheuten op een afstand van 2 tot 4 dM. onder den eindknop werden doorgeknaagd, terwijl de daaraan zittende knoppen werden uitgevreten. Op den grond zag men de van de knoppen beroofde twijgjes liggen; sommigen zag men in de takken hangen. Eerst kon de misdadiger niet worden gevonden; maar weldra kon toch vastgesteld worden dat de eekhoren hier in 't spel was. —

1) ALTUM, t. a. p. bl. 89, 90.

Slechts een enkele maal vind ik in de literatuur melding gemaakt van het afbijten van twijgen van *loofhout* door den eekhoorn; dit geval betrof een *paturdekastanje* of zogenaaamde *wilde kastanje*. ALTUM ¹⁾ vermeldt eene waarneming, in 1824 te Bern gedaan, waarover geschreven werd door PETER v. SALIS-SOGLIO uit Chur. Men bemerkte op een morgen, dat in een van de kastanjelanen nabij de kerk vele éénjarige twijgen verwelkt en schijnbaar geknikt naar beneden hingen. Bij nader onderzoek bleken al deze neerhangende scheuten half doorgebeten; en de nog teere, groene bast was tot den top toe opgescheurd en hing in smalle strepen naar beneden. De tuinman sneed deze scheuten af, maar den volgenden morgen hingen er weer een aantal naar beneden. Er ging iemand 's morgens vroeg op het dak van de kerk zitten en wachtte af wat er gebeuren zou. Reeds vroeg in den morgen verscheen een eekhoortje, dat telkens weer een scheut aanbeet en er een reep schors aftrok. Een enkele eekhoorn bleek de geheele schade aan te richten; nadat het geschoten was, bleek de beschadiging op te houden. — ALTUM sloot bij deze mededeeling nog eene andere waarneming van hem zelf aan, hoewel hij niet zeker kon zeggen, dat ook hier een eekhoorn in 't spel was. Hij nam in de buurt van Münster in Westphalen waar, dat de nog in den knop stekende bloemtrossen van paardekastanjes afgebeten waren en op den bodem lagen. Den misdadiger echter kon ALTUM niet ontdekken. Daar een ander dier moeielijk deze beschadiging kon hebben aangericht, werd ook in dit geval de eekhoorn er op aangezien, dat hij de misdadiger zou zijn. Maar met zekerheid kon dit niet worden uitgemaakt.

Ruim 15 jaren geleden maakte ik kennis met eene beschadiging van twijgen van een *paardekastanje*, welke veel overeenkwam met die, welke door PETER v. SALIS-SOGLIO

1) ALTUM, t. a p. bl. 90.

werd beschreven, en die ook allerwaarschijnlijkst aan den eekhoren moest worden geweten. Begin Juni ontving ik van den Heer J. A. VAN STEYN, Intendant op het Koninklijk Domein Het Loo, jonge scheuten van kastanje-boomen, waarvan het houtachtige gedeelte doorgebeten was, en die alleen nog door den bast aan den tak waren blijven hangen en later verdord waren. Deze jonge scheuten zagen eruit alsof zij door insektenlarven waren bewoond, die het merg voor een gedeelte hadden uitgevreten. Insekten konden echter de misdadigers niet geweest zijn; want vooreerst was er geen spoor van excremeuten te vinden, en boorgaten van insekten om naar buiten te komen, evenmin. Het uiterlijk der twijgen wees op eene beschadiging van buiten af: het houtgedeelte was geheel doorgebeten, waardoor de twijg geknikt was en naar beneden was blijven hangen aan de resten van den bast, die over een gedeelte van den omtrek der twijgen niet doorgebeten was. Onder den boom werden stukjes twijg gevonden, waaruit het merg was weggevreten. — Hier kon de misdadiger niet met zekerheid worden aangewezen; maar daar van geen insektenvraat sprake kon zijn, en aan vogels of muizen ook moeielijk kon worden gedacht, schijnt een eekhoren de bovenvermelde beschadiging te hebben veroorzaakt. De beschadiging komt zeer veel overeen met die, welke PETER VON SALIS-SOGLIO beschreef, ofschoon deze van een wegvreten van het in de kastanjescheuten zittende merg geen melding maakt.

6. Bladeren

schijnt de eekhoren nooit te eten, met uitzondering van die van blauwe en roode boschbessen, welke hij soms afvreet.

7 Het ontschorsen der boomen.

De grootste schade brengt de eekhoren wel daardoor te weeg, dat hij boomstammen van de schors en den bast berooft. Hij verricht dit werk zoowel bij *loofhout* als bij *naaldhout*:

wat *loofhout* aangaat, vooral bij den eik, maar verder ook vaak bij berk, beuk en haagbeuk, populier, wilg; soms ook bij eschdoorns; wat *naaldhout* aangaat, vooral bij *larix* en groven den, maar ook dikwijls bij zilverspar, enkele malen bij fijnspar. In het algemeen worden het meest aangetast stammen van een leeftijd van 15 tot 30 jaren; maar ook oudere boomen tot een leeftijd van 60 jaren en meer worden niet gespaard. Het meest hoort men van het ontschorsen door eekhorens in de zomermaanden, van Mei tot Juli, vooral in droge jaren; maar het kan ook in andere tijden des jaars, zelfs in den winter, plaatsgrijpen. De beschadiging wordt meestal aangericht gedurende nacht of in de vroege ochtenduren. De stammen worden nooit aan hun onder eind ontschorst, maar hooger op in de kruin, waar de doode schorslaag dunner is; en wel 't meest in de nabijheid van een tak, waarop de eekhoren, als hij aan 't werk is, gaat zitten. Het meest worden alleen bepaalde plekken, heel onregelmatig langs den boomstam gelegen, van schors en bast beroofd (Pl. II, fig. 11); dan weer haalt de eekhoren de schors in ringen van den stam af; andere malen in den vorm van meer of minder regelmatige spiralen. (Pl. II, figg. 12, 13). Zulke spiralen vindt men vooral bij den groven den en bij de *larix*; bij laatstgenoemden boom echter zitten den eekhoren de talrijke takken in den weg, die verhinderen, dat de spiraalvormige ontschorsing over een groote lengte wordt voortgezet.

Daarentegen vertoonen zich bij den groven den de spiralen soms zoo netjes, alsof zij door menschenhand waren uitgesneden (Pl. II, fig. 12); men vindt spiralen tot zelfs van zeven omgangen. De van den stam afgetrokken schorsstukken liggen op den grond onder de boomen; er blijven aan den rand van de tot op het spint ontbloote plekken slechts hier en daar lapjes schors zitten.

De beschadiging geschiedt, althans bij vrijstaande boomen, het meest aan den kant van den stam, tegengesteld aan de heerschende windrichting. De indrukzels der snijtanden

van den eekhoren zijn bij weinig saprijke boomen duidelijk in de spintoppervlakte waarneembaar; bij meer saprijke boomen, waarvan de bast betrekkelijk gemakkelijk van het hout loslaat, ziet men deze tandindrucksels nauwelijks.

Het ontschorsen geschiedt in hoofzaak stellig ten behoeve van de voedselopname: de eekhoren gebruikt het cambium en den levenden bast als spijs.

Het eekhorentje trekt eerst 3—10 c.M. lange, maar smalle schorsstrepen van den stam af, welke schorsstrepen het op den grond laat vallen. Als een plek ter grootte van een hand ontbloot is, gaat het diertje aan den stam hangen, op zoodanige wijze, dat het de ontbloote plek kan afknagen en aflikken, waarbij dan het weeke cambium en de buitenste lagen van het spint worden opgenomen.

Toch worden soms heele stukken schors eenvoudig maar van den stam afgetrokken en op den grond geworpen, zonder dat ook maar iets van het cambium of van den bast gegeten wordt. Het is bekend, dat vele knaagdieren graag aan harde voorwerpen knagen, zonder dat zij daarvan iets als voedsel gebruiken. Men veronderstelt, dat zij dat dan doen om de snijtanden, die zoo snel aangroeien, dat zij er hinder van zouden krijgen, voldoende te doen afslijten. Misschien ontschorsen de eekhorens ook soms voor dit doel de boomstammen. Wijl zij echter soms niet de schors *afknagen*, maar geheele lappen schors van den stam *aftrekken*, zijn zij dan voor het regelmatig afslijten van hunne snijtanden daarmee weinig gebaat. Het komt mij voor, dat het altijd beweeglijke, dartele eekhorentje dikwijls louter uit speelschheid de schors van de boomstammen aftrekt. Het bijt immers ook herhaaldelijk onrijpe denne- en sparrekegels aan, die het dadelijk weer wegwerpt, zonder er iets van als voedsel te gebruiken, en het bijt ook sparrentwijggjes af, zonder de knoppen er van uit te vreten. De eekhoren vernielt in 't algemeen veel meer dan voor zijne voeding noodzakelijk zou zijn.

Wordt hier en daar een stuk schors tot op het spint afgetrokken, dan bedekt zich bij naaldhout de aldus ontstane wonde met hars; in vele gevallen, bepaaldelijk bij loofhout, vormt zich later wondweefsel, zoodat de gewonde plek weer overdekt wordt. Wanneer echter de schors in ringen of spiralen wordt afgetrokken, dan wordt de sapstroom in het gedeelte van den stam, dat boven de beschadiging ligt, zoodanig belemmerd, dat het afsterft. — De ontschorsing van boomstammen is wel de grootste schade, welke de eekhoren teweegbrengt; te meer daar reeds één enkele eekhoren soms in korten tijd verscheiden boomen doet afsterven. Doorgaans wordt de aandacht van den houtvester het eerst op de eekhorenbeschadiging gevestigd door de gele kleur der naalden of bladeren in den top van den aangetasten boom, soms door de volledige kaalheid van den top der kroon. De bladeren of naalden der ten gevolge van de beschadiging stervende kronen worden geel en vallen af.

De beschadiging, welke de eekhoren aan stammen teweegbrengt, heeft in den regel iets ruws, iets plomps. De rosse veldmuis (*Arvicola glareolus*, zie „Tijdschrift over Plantenziekten,” 1911, bl. 80—95), die ook soms de toppen der stammen van jonge larixen en grove dennen van de schors berooft, maakt de oppervlakte van deze vrij wel geheel glad; op den grond vindt men alleen fijn stukgeknaagde deeltjes schors. Is echter de eekhoren de misdadiger geweest, dan liggen de lappen schors en bast, zonder verder te zijn stukgeknaagd, op den grond, terwijl de ontschorste stammen en takken er ruw uitzien, hier en daar nog een gedeelte bast bezitten en op andere plaatsen niet alleen van schors en bast, maar ook nog van een laagje spint beroofd zijn.

8. Paddestoelen.

Paddestoelen worden door den eekhoren met graagte gegeten; zoowel de vruchtlichamen, welke tegen de boomstam-

men aan zitten, als die, welke zich op den grond vertoonen. Het zijn vooral de door hare kleur zeer in 't oog vallende soorten, waaraan zij zich vergasten; zelfs de vergiftige *vliegenschwam* wordt door den eekhoren gegeten, en wel zonder dat hij daarvan nadeel ondervindt. Vaak eet hij de paddestoelen op op de plaatsen, waar zij groeien, bijv. op den grond; maar niet zelden ook neemt hij zoo'n paddestoel mee tot in de kroon van een boom en eet hem daar op, of hij zet hem in den oksel van een tak vast, om hem later met smaak te verorberen.

9. Beenderen en geweien.

Afgeworpen geweien van herten en reeën, die langen tijd in een bosch op den grond hebben gelegen, zijn dikwijls in sterke mate beknaagd. De tandindrucksels van een knaagdier zijn er dan duidelijk op te zien; en naar de grootte dezer tandindrucksels te oordeelen, kan men onmogelijk met het werk van muizen te doen hebben, terwijl bruine ratten in de bosschen niet voorkomen; zoodat alleen van eene woelrat of een eekhoren sprake zou kunnen zijn. Woelratten nu komen wel plaatselijk in bosschen en aanplantingen voor, maar niet algemeen. Het ligt derhalve voor de hand, dat men het eerst aan den eekhoren denkt, als men zulke afgeknaagde geweien ziet. Trouwens men heeft ook meer dan eens een eekhoren aan een gewei zien knagen; en eveneens aan op den grond liggende beenderen. Ja ALTUM maakt in zijn meer gemeld werk ¹⁾ melding van een paar gevallen, waarin door een eekhoren een groot stuk been naar den top van een hoogen boom was meegenomen, waar het later werd gevonden. Al het vleesch, bindweefsel en kraakbeen was er afgeknaagd.

10. Gewervelde dieren, o.a. eieren en jongen van vogels.

De knobbelige kauwvlakte der kiezen van den eekhoren

¹⁾ ALTUM, t.a.p. bl. 103.

wijst er beslist op, dat dit dier een echte omnivoor is, dus naast plantaardige stoffen ook voedsel van dierlijken oorsprong eet. Inzonderheid vernielt hij de eieren en jongen van vele vogelsoorten; ja zelfs verslindt hij soms volwassen vogels. De heer WOLDA¹⁾ die zich voor de vogelcultuur veel moeite heeft gegeven, heeft de ervaring opgedaan, dat in de bosschen van Oranje-Nassau's Oord eene behoorlijke instandhouding van den vogelstand alleen mogelijk is, wanneer af en toe eens eene opruiming onder de eekhorens wordt gehouden. Hij schrijft in zijne door de Directie van den Landbouw uitgegeven brochure:

„Verder is de eekhoorn een zeer lastig product. Men moet hun aantal binnen zeer enge grenzen houden. Ze zijn er meer dan men denkt. Zonder ze te willen uitroeien, zijn in 12 maanden tijds op Oranje Nassau's Oord toch 112 stuks geschoten. Het liefst eten ze de eieren, vernielen de jonge vogels, knagen de kastjes stuk en doen de broedende vogels zoodanig schrikken, dat ze dood op het nest blijven. Menigen eekhoorn hebben wij reeds op heeterdaad betrapt. Bovendien gaan ze zelf ook nog „nestelen” in de kastjes, wat de bedoeling niet is. Wat meer bunsings, wezels en marters zou den vogels ten goede komen.”

Mejuffrouw M. VAN SLOOTEN, schrijfster aan het Instituut voor phytopathologie, deelde mij het volgende mee. Het was haar bekend, dat ergens in de nabijheid van hare woonplaats (Bennekom) een merelpaar broedde, en gedurig ging zij naar het nest kijken. Op een dag, dat zij zich weer in de buurt van het nest bevond, nam zij waar dat de beide oude merels hevig schreeuwend rondom het nest vlogen. Op de nadering van haar en haar broer, die haar vergezelde, nam een eekhoorn de vlucht, waarbij hij een der jongen, 't welk hij den rug had opengescheurd, losliet. Op den grond lagen twee doode jongen, die den nek hadden gebroken,

¹⁾ G. WOLDA, „Vogelcultuur”. uitgegeven door de Directie van den Landbouw te 's-Gravenhage. (1914).

terwijl twee andere jongen nog leefden. Van één dezer twee was de punt van den snavel afgebroken, terwijl het vijfde nog geheel gaaf was. De beide levende mereljongen werden mee naar huis genomen. Het eene, welks snavel beschadigd was, kon niet eten en stierf spoedig; het andere werd met ge-weekte beschuit opgekweekt, en vloog weg, toen het zoover ontwikkeld was, dat het een zelfstandig leven kon gaan leiden.

De volgende ervaring heeft men meer dan 40 jaar geleden reeds in den Berliner Tiergarten opgedaan. ¹⁾

Vroeg in het voorjaar van 1868 werden in het Stadsbosch bij Neustadt-Eberswalde 100 kunstmatige vogelnestjes opgehangen, om er spreeuwen heen te lokken. Nog in het zelfde voorjaar waren vele, in het volgende jaar waren alle nestkastjes bezet, grootendeels met spreeuwen, eenige met groote bonte spechten of met hoppen. Maar het aantal broedende paren verminderde jaar op jaar, tot er in 1875 nog maar ruim een dozijn kastjes bewoond waren. Bij nader onderzoek bleek het vlieggat van bijkans alle kastjes aan de randen zóó sterk uitgeknaagd te zijn, dat er een eekhoren door kon. De indruksele der snijtanden waren duidelijk te zien; en toen men daarop eenmaal opmerkzaam was geworden, zag men alras de eekhorens binnendringen om de nesten uit te halen. ¹⁾

ALTUM ¹⁾ maakt melding van een tam gemaakt eekhorentje, dat door den eigenaar rijkelijk gevoed werd, maar dat desniettemin elke dag geregeld een naburigen duiventil bezocht, en daar telkens een jonge duif roofde, waarvan het alleen de borst verslond. — LENZ schrijft over een eekhoren, die een volwassen merel had beetgegrepen, welken hij echter moest loslaten, toen de schrijver op hem schoot; de merel vloog dadelijk weg: een bewijs dat de vogel volkomen normaal was en niet vleugellam.

A. v. PADBERG ²⁾ deelt mee dat in de afdeeling Buchberg

¹⁾ ALTUM, t. a. p. bl. 102.

²⁾ „Allgem. Forst- und Jagdzeitung“, 1905.

der opperhoutvesterij Rengenthin (Pruisen) jaren lang geen enkele vogelstem meer werd gehoord. Algemeen werd dit door het boschwachterspersoneel aan de eekhorens toegeschreven. Er werd een premie gesteld op iederen geschoten eekhoorn, wat tengevolge had dat binnen den tijd van een jaar meer dan 400 stuks gedood werden; en langzamerhand keerden de vogels terug, zoodat het bosch weldra weer door spechten, lijsters, wielewalen, boschzangers, vinken en andere vogels bewoond was.

MARQUARDT te Ludwigsburg heeft uit oude archieven aangetoond, dat reeds in 1786 ¹⁾ de jagers in Württemberg trachtten, den eekhoorn in de bosschen uit roeien, of althans het aantal dezer knaagdieren zooveel mogelijk te vermindern. Zij deden dit omdat de eekhorens zoowel de vogels in de bosschen alsook het wild in sterke mate deden afnemen.

Voor al de vogels, die in holle boomen nestelen en een vlieggat maken, waar een eekhoorn door kan, zooals de zwarte en de groene specht, de kleine woudduif en de hop, worden in sterke mate door dit knaagdier achtervolgd. Met den voorpoot haalt de eekhoorn de jongen uit het nest.

Ook de nesten van de groote boschduif zijn voor dit dier niet veilig. De eekhoorn grijpt de jonge vogels aan, knaagt hun hersenkas door en eet er de hersenen uit, ongeveer op dezelfde wijze als hij de pit uit de schaal van een noot eet; de rest laat hij gewoonlijk liggen. Dat de boschduiven in sterke mate in hare vermeerdering door den eekhoorn worden tegengehouden, is bijv. in den Taunus en aangrenzende streken algemeen bekend: hoe meer eekhorens daar in de bepaalde bosschen voorkomen, des te minder boschduiven; hoe meer boschduiven, des te minder eekhorens.

Volgens ervaringen, die men in Kurland heeft opgedaan, valt de eekhoorn zelfs hazelhoenders aan. En dat hij ook jonge

¹⁾ „Allgem. Forst- und Jagdzeitung“, 1905.

hazen uit het leger rooft, werd meer dan eens geconstateerd.¹⁾

SCHACHT vond een mol in het nest van een eekhoren, en een waarnemer deelt in het tijdschrift „Wild und Hund” mee, dat hij eens een gevecht tusschen een wezel een eekhoren bijwoonde: de laatste wilde den wezel een juist door dezen gevangen geelgors afhandig maken, wat hem echter niet gelukte, hoewel hij den strijd minstens vijf minuten lang volhield.²⁾

Blijkt uit de laatste mededeelingen, dat de eekhorens ook zoogdieren eet en eventueel met hen den strijd aanbindt, — eene waarneming van ERL te Wasserburg aan de Inn bewijst dat dit knaagdier ook hagedissen eet. Voor de oogen van een jachthond nam een eekhorentje een hagedis van den grond op en verdween ermee in de takken van een boom.³⁾

De eekhoren is zonder twijfel in onze bosschen de allergevaarlijkste vijand van den vogelstand. De meestal geringe vermeerdering van die in holle boomen broedende vogels, welke een toegang tot hun nest maken, die wijd genoeg is om een eekhoren door te laten (zwarte specht, groene specht, hop, kleine boschduif) moet stellig aan dezen kleinen knager worden toegeschreven; maar ook vele andere vogelsoorten worden door hem in aantal zeer gedund.

Sedert de mensch in de bosschen vele roofvogels en de meeste roofdieren, die den eekhoren in de boomen (boommarter) of op den grond (vos, wezel, hermelijn) vervolgen, heeft uitgeroeid of althans hun aantal in zeer sterke mate heeft doen afnemen, is het — zal de vogelstand niet belangrijk in onze bosschen verminderen — noodig dat af en toe onder de knagers eene flinke opruiming plaatsgrijpt.

¹⁾ BREHM's „Tierleben, Säugetiere,” 2ter Band, 4te Aufl. door Prof. OTTO VON DER STRASSEN, bl. 546, 547.

²⁾ BREHM's „Tierleben Säugetiere,” 2ter Band; 4te Aufl. von prof. OTTO VON DER STRASSEN (1914), bl. 543.

³⁾ „Deutsche Jägerzeitung,” 1911.

Toch zijn er schrijvers, die nauwkeurig in hunne omgeving de leefwijze van den eekhoren bestudeerden, wien het nooit gelukte, te constateeren dat hij eieren of jongen van vogels eet. H. CHR. NUSSBAUM ¹⁾, die van kindsbeen af in het bosch nabij zijne woonplaats het leven van de eekhorens nauwkeurig gadesloeg, nam nooit waar dat een enkele van deze knagers een vogelnest uithaalde; steeds zag hij, ook in den broedtijd, de eekhorens in vollen vrede met allerlei grootere en kleinere vogels leven. Ook maakt hij melding van eekhorens, die in eene volière in volkomen eendracht met de daar nestelende grootere en kleinere vogels huisden.

Hoe het zij, het staat vast, dat de eekhorens heel dikwijls vogelnesten uithalen en zelfs volwassen vogels aanvallen; ja dat zij soms den vogelstand in eene bepaalde streek geheel vernietigen.

Het is mogelijk, dat de eekhorens zich in dat opzicht in onderscheiden streken verschillend gedragen. En verder zal het zeker van de hoeveelheid boomzaden, die in een bosch aanwezig zijn, afhangen of zij veel of weinig dierlijk voedsel gebruiken; in den winter ook vooral van de grootte van den wintervoorraad, dien zij verzameld hebben. De eekhoren is heel grillig wat betreft het voedsel, dat hij gebruikt.

11. Insekten.

Ook insekten eet de eekhoren gaarne. In meikeverjaren verslindt hij een groote menigte *meikevers*. Men vindt dan soms den maag van een geschoten eekhoren geheel met resten van deze insekten gevuld; maar weer bij andere exemplaren vindt men geen spoor daarvan in den maag. De eekhoren toch is meer een bewoner van naaldhout- dan van loofhoutbosschen en de meikevers huizen bijkans uitsluitend in het loofhout. — In Augustus 1902 schoot de toen-

¹⁾ BREHM'S „Tierleben," t. a. p. bl. 549.

malige Forstassessor JORDAN ter gelegenheid van een *spinsebastardrupsen*plaaag in de sparrenwouden van het Erzgebirge te verscheidene eekhorens, die den maag geheel en al gevuld hadden met de resten van dit insekt (*Lyda hypotrophica*); het scheen dat zij zich daar toen uitsluitend met deze larven voedden, want resten van andere spijzen waren in den maag niet te ontdekken. — De „Forstaufseher” HOBURG te Hardtburg nam waar, dat een eekhoren onmiddellijk na elkaar vier eikenboomen, die door bladrollerrupsen werden geteisterd, nauwkeurig nazocht; het knaagdier rolde zorgvuldig de door de rupsen ingewikkelde bladeren open en haalde de bewoners eruit. Het werd geschoten en geopend; de maaginhoud bleek te bestaan uit een spijsbrij, waarin duizende nog onverteerde rupsenkopjes zichtbaar waren. Deze eekhoren, die opvallend dik was, had blijkbaar in de laatste dagen niets anders dan bladrollerrupsjes gegeten. — Ook heeft men herhaaldelijk eekhorens op mierennesten zien zitten, om er de poppen (zoogenaamde „miereneieren”) uit te halen en op te eten. Ijverig zit dan zoo'n eekhoren op een mierennest zijne prooi te zoeken en naar binnen te werken; maar af en toe gaat hij recht op zitten en wrijft met zijne voorpooten de talloze over hem heen loopende mieren van zijn lichaam, vooral van zijn kop, af. ¹⁾

11. Andere spijzen.

De eekhoren is een echte „alleseter”; er is niet veel, dat hij niet lust en dat hij niet bij gelegenheid als voedsel gebruikt. Eenige jaren geleden had een eekhorentje, dat zich in den winter ophield in de boomen op de terreinen bij het Instituut voor phytopathologie en bij mijne daaraan verbonden woning, blijkbaar gemerkt dat mijne vrouw

1) Mededeelingen in de Jaargangen 1908 en 1912 van de „Deutsche Jägerzeitung”, vermeld in BREHM's „Tierleben; Säugetiere”, 2. Band, van Prof. OTTO VON DER STRASSEN; blz. 542.



Fig. 4.



Fig. 1.

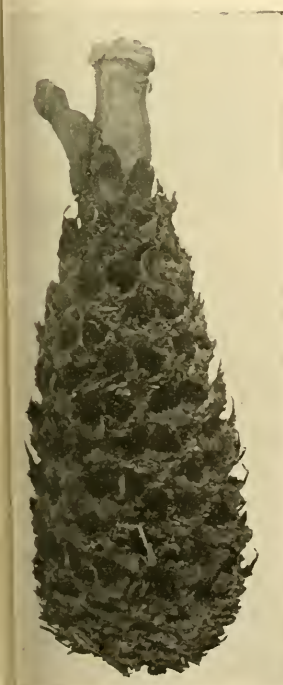


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 5.

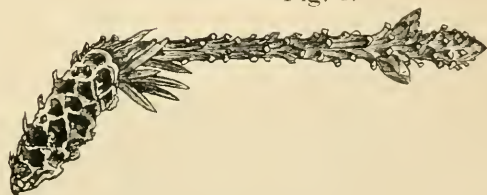


Fig. 6.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 9.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 13.

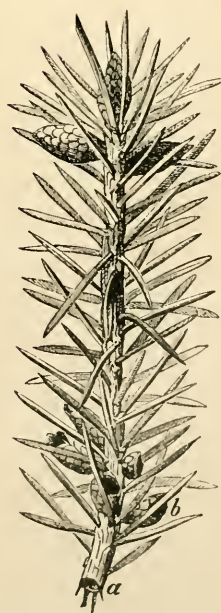


Fig. 10.

geregeld elken morgen broodkruimels en verdere resten van brood, korstjes kaas, stukjes spekzwoerd enz. achter het woonhuis wegwierp voor de vogeltjes. Tegen den tijd, dat zij dit gewoonlijk deed, kwam de eekhoren uit een Rhododendron-perk achter het huis, waar hij zich op dat uur geregeld schuil hield, te voorschijn, joeg daar de vogeltjes weg, die op het voedsel afkwamen en maakte zich van het neergestrooide voedsel meester. Ten slotte legde hij zijne vreesachtigheid geheel af, en bleef rustig doorgaan met eten, terwijl wij er bij stonden. Dat duurde zoo lang tot een kip van een buurman het in de gaten kreeg, dat daar op bepaalde tijden wat te eten was; deze joeg den eekhoren een paar malen weg, en weldra kwam de laatste in 't geheel niet meer terug.

Wie wel eens een eekhoren in gevangenschap heeft gehouden, weet dat men hem ongeveer alles te eten kan geven; hij moet echter ook altijd harde voorwerpen er bij hebben, zooals dennekegels, hardschalige noten en stukken hout, waarop hij zijne snel aangroeiende knaagtanden (snijtanden) kan afslijten. —

In den dierentuin te Hannover werd eens waargenomen, dat een eekhoren geregeld elken dag een aantal eiken bezocht, die uit eene spleet in den stam „bloedden”. Het is een bekend feit, dat, vooral in het voorjaar, uit wonden van boomstammen vaak vocht loopt. Het uitvloeiende vocht bevat, behalve verschillende zouten en andere stoffen, o.a. ook suiker, zoodat dit vocht bij aanwezigheid van gistzwammen in alcoholische gisting kan overgaan, zoodat alcohol en koolzuur ontstaan. Men ziet dan ook vaak ten gevolge van de koolzuuronfwikkeling de uitvloeiende vloeistof sterk schuimen. Dikwijls neemt men dit verschijnsel waar bij verscheiden op eene rij staande boomen, die allen aan den zelfden kant aan hevige winterkoude zijn blootgesteld geweest en daardoor zoogenaamde „vorstspleten” hebben gekregen. Verschillende insekten, zooals wespen en vlinders,

ziet men gretig het gistende sap opnemen en sterk onder den invloed van den alkohol geraken. De eekhoren nu, waarvan ik sprak, kwam geregeld elken dag de bloedende eiken in den dierentuin bezoeken en likte gretig het gistende sap op, waardoor hij eenigszins „boven zijn theewater” geraakte, zoodat het anders zoo schuwe diertje dom-driest werd en de menschen tot op een pas afstands liet naderen. ¹⁾

C. Oeconomische beteekenis en bestrijding van den eekhoren.

Gaan wij na, waarmee zich de eekhoren zoo al voedt, dan komen wij tot de conclusie, dat de schade, die dit knaagdier den boschbouw toebrengt, veel grooter is dan het nut, dat hij teweeg brengt. Zeer zeker is dat nut niet geheel weg te cijferen; uit het boven (bl. 67 en 68) meegedeelde bleek ons dat de eekhoren als verdelger van schadelijke woudinsekten niet altijd zonder beteekenis is.

Toch kan van eene nuttige zijde van den eekhoren als insektenverdelger alleen in enkele bepaalde gevallen sprake zijn.

Ook nog in andere opzichten kan de eekhoren voor den boschbouw eenig nut doen, nl. door het onwillekeurig uitzaaien van eikels. ALTUM ²⁾ deelt dienaangaande het volgende mee. Men ziet in den laten herfst dikwijls eekhorrens van het eene bosch of stuk kreupelhout naar het andere over den grond loopen met een eikel in den mond, welke bestemd is om bij den wintervoorraad gevoegd te worden, dien de eekhorrens in dezen tijd des jaars bijeen brengen. Maar buiten het bosch, op den vlakken grond zich voortbewegende, is de eekhoren buitengewoon schuw; bij het minste geritsel, dat hij hoort, laat hij den eikel vallen. Ongeveer dezelfde weg wordt herhaaldelijk door denzelfden eekhoren afgelegd; en wanneer vele eekhorrens zich aldus over eene

1) BREHM's „Tierleben” t. a. p. bl. 545.

2) ALTUM, t. a. p. blz. 104.

kale vlakte van 't eene bosch of kreupelhout naar het andere begeven, dan worden er onwillekeurig eene menigte eikels uitgezaaid. Zoo laat zich, volgens ALTUM, verklaren de door hem herhaaldelijk in het Munsterland opgedane ervaring, dat een tusschen bosschen in gelegen, tot dusver woest liggend stuk land van zelf in een eikenboschje verandert. —

In ons land en in 't algemeen in Midden-Europa, wordt noch aan het vleesch, noch aan de pels van den eekhoorn waarde gehecht; maar dat is niet overal het geval. Wat het vleesch betreft, lees ik in den nieuwsten druk van BREHM's Tierleben¹⁾: „Het witte, malsche, zeer goed smakende vleesch van den eekhoorn wordt door de kenners overal gaarne gegeten; bovenal plegen jonge jagers deze eerste jachtbuit met bijzonder genot („Hochgenuss”) te verorberen. Dat de Siberische jagers en de boerenjagers, die in sommige tijden van eekhoornvleesch zouden kunnen leven, dit werkelijk doen, hoort men echter niet.” —

In Rusland wordt op de eekhoorns op groote schaal om hun pels jacht gemaakt. Zoodra deze diertjes in October of November hun wintervacht krijgen, trekken de jagers in troepjes van 3 tot 10 personen uit hunne dorpen naar de vaak veraf gelegen bosschen, waar zij eenige weken blijven. Zij hebben vooraf in deze bosschen hutten gebouwd, waarin zij overnachten en waarin zij ook hun proviand en hun jachtgerei bewaren. Door honden worden de eekhoorns opgeschrikt; en als deze uit hunne schuilhoeken voor den dag komen, worden zij met kleine buksen, die met zeer fijne kogeltjes geladen zijn, geschoten of wel in strikken gevangen. Aan de Lena leven de boeren van het begin van Maart tot het midden van April geheel voor de eekhoornjacht. Zij vangen ze in vallen, die uit twee planken bestaan, waartusschen zich een kniphoutje bevindt, dat van een

¹⁾ Brehm's Tierleben, t. a. p. blz. 557.

stuk van een gedroogden visch is voorzien. Raakt de eekhoren het lokaas aan, dan wordt hij door de bovenste plank doodgeslagen. Door één persoon worden soms wel duizend vallen gezet. — De Tungusen schieten de eekhorens met stompe pijlen, om het vel niet te bederven, of maken gebruik van buksen met nauwen loop, waarmee zij kleine kogeltjes hun in den kop schieten. 't Zijn in de eerste plaats de grijze ruggetjes der vachten, die onder den naam „petit gris” als bont in de handel komen; ook de witte buikjes, waaraan men aan weerskanten een strookje grijs laat zitten, worden als pelswerk gebruikt, zij het ook dat zij minder waarde hebben dan de ruggetjes. Jaarlijks komen gemiddeld dertien millioen Russische en Siberische eekhorenhuidjes in den handel, maar zij blijven voor het meerendeel in Rusland: slechts 2 tot 3 millioen huidjes gaan naar Westelijk Europa. De eekhorenstaarten worden gebruikt om er boa's van te maken; ook maakt men van de staartharen goede schilderpenneelen. Vooral in Thüringen en Saksen worden de vachten en staarten der Siberische en Russische eekhorens verwerkt, soms nadat zij eerst geverfd zijn.

De vachten der in Midden-Europa voorkomende eekhorens worden zelden of nooit voor pelswerk gebruikt. Men kan dus gerust zeggen, dat de geschoten eekhorens daar, en dus ook in ons land, geen voordeel opleveren; terwijl het nut, dat de diertjes in de bosschen doen, meestal van betrekkelijk weinig beteekenis is. —

Daar tegenover staat een aanzienlijk nadeel, zoowel rechtstreeksche als indirecte schade. Indirecte schade door de sterke vermindering van den vogelstand, die zelfs op totale uitroeiing kan uitloopen; directe schade vooral door ontschorsing van boomstammen, maar ook door het opeten van boomzaden, 't zij dat deze nog in de vruchten aan de boomen zitten, 't zij dat zij reeds uitgezaaid zijn. Ook het afbijten van twijgen (vooral bij fijnsparren) en het uitvreten van de knoppen der boomen kan soms van beteekenis zijn.

De schade, door eekhorens in de bosschen aangericht, is den eenen tijd van veel meer beteekenis dan den anderen tijd; dit staat in verband met eene groote wispelturigheid in hunne wijze van zich te voeden. En vaak vernielen zij veel meer dan zij voor hun onderhoud zouden noodig hebben. Zoo kan soms een enkel eekhorentje in een kort tijdsbestek aanmerkelijke schade veroorzaken. Buiten bosschen en grootere parken wordt de eekhoren slechts nu en dan schadelijk; terwijl men van aanmerkelijke schade door het stuk bijten van appelen en peren en het opeten van walnoten en hazelnoten slechts meer toevallig hoort.

Ook voor den jager wordt de eekhoren meer of min schadelijk; dat hij jonge hazen en ook hazelhoenders eet, is meer dan eens geconstateerd; en het is wel waarschijnlijk dat hij ook ander wild niet spaart. Ook bederft hij afgeworpen geweien, die langeren tijd in het bosch blijven liggen, door ze duchtig te beknagen. —

Ofschoon de eekhoren in 't algemeen een schadelijk dier moet worden genoemd, zou ik niet gaarne zien dat deze diertjes te vuur en te zwaard verdelgd werden; want deze vroolijke, beweeglijke knagers verlevendigen de bosschen, met name de eenigszins sombere naaldhoutbosschen; zij dragen veel bij tot de schoonheid van het woud. Maar men dient toch hun aantal binnen zekere perken te houden. Waar veelvuldig schade door hen aan het houtgewas wordt toegebracht, of waar de vogelstand bedenkelijk begint te verminderen, daar moet het getal eekhorens verminderd worden. Dit kan geschieden door ze met vallen te vangen, zooals dat in sommige streken van Rusland en Siberië geschiedt; hier te lande echter schiet men ze gewoonlijk met het jachtgeweer. Dit eischt echter oefening en nauwkeurige bekendheid met de gewoonten van den eekhoren. Om de diertjes op te sporen, maakt men niet alleen gebruik van het gezicht, maar ook van het gehoor. Men hoort ze soms hoog in de boomen knagen aan de denne- of sparre-

kegels; zelfs hoort men bij windstil weer het geruisch, dat de neervallende schubben maken. Ook neemt men gemakkelijk waar, dat er in een boom een eekhoren zit, wanneer men op den grond versch afgebeten kegelschubben ziet liggen. Verder zijn er bepaalde holten in boomen en bepaalde nesten, die telkens en telkens weer door eekhorens als schuilplaats gebruikt worden; zoodat een geoefend eekhorenjager weet waar hij zijn „wild" kan vinden.

De jager kan ook gemakkelijk uit het gedrag van een vervolgd wordenden eekhoren opmaken, of hij met een jong of met een oud exemplaar te doen heeft. Jonge eekhorens, die op den grond zitten, klimmen ras in een boom, gaan op den eersten tak den besten zitten en kijken dan nieuwsgierig naar den jager, tot diens moordend lood hem treft. En bevinden zij zich hoog in een boom, op een afstand, waar zij moeilijk kunnen getroffen worden, dan laten zij zich door een paar schoten er toe verleiden, den boom te verlaten en naar een nabijgelegen kreupelhout of jong bosch te vluchten, wat hun dan gewoonlijk het leven kost. Oude eekhorens met ondervinding doen anders. Zitten zij op den grond, dan klimmen zij ook in een boom, maar altijd dadelijk tot in den top, waar zij zich plat tegen een dikken tak aandrukken en zich uit deze veilige positie door geen schot laten verjagen SEYDEL ¹⁾ maakt melding van een geval, waarin hij een eekhoren, die zich tegen een eiken-tak aandrukte, een stuk afschoot van den staart, dien het dier juist in een onbewaakt oogenblik van den tak liet afhangen. De eekhoren echter liet zich daardoor niet bewegen, te gaan vluchten, maar bleef op zijne veilige plaats zitten. Een tijd later echter schoot SEYDEL dezen eekhoren toch, en wel op denzelfden tak; de staart vertoonde toen op de plaats, waar hij afgeschoten was, eene harde aanzwelling ter grootte van eene hazelnoot. — Dezelfde waarnemer

1) BREHM's „Tierleben", t. a. p. bl. 548.

deelt verschillende staaltjes mee van de levenstaaiheid van den eekhoren. Hij zegt, dat het herhaaldelijk voorkomt, dat een eekhoren, die door een kogeltje van 9 mM. doorsnede getroffen is, zijne sprongen blijft maken alsof er niets gebeurd was, en zich heel goed aan de vervolging weet te onttrekken. De grootte van het dier in aanmerking genomen, zegt hij, zou dat ongeveer het zelfde zijn, als dat een hert door eenen kanonskogel ter grootte van een vuist werd getroffen; zoo'n hert zou dan echter niet veel bokkesprongen meer maken. Niet doodelijke schotwonden genezen bij den eekhoren heel snel en gemakkelijk. Zware verwondingen aan de pooten, zelfs het verlies van een heelen poot, doorstaat de eekhoren heel goed. Een eekhoren bleef in leven zelfs nadat zijn ruggegraat beschadigd was; wel kreeg hij daardoor een krommen rug. Wordt hij uit een boom geschoten, en gevoelt hij, dat zijn einde nadert, dan kruipt hij in een konijnenhol of in een of ander gat in den grond, of wel in eene verscholen ruimte tusschen eenige boomwortels, om daar den laatsten adem uit te blazen. —

Aan het slot van deze verhandeling gekomen, zij het mij vergund, te herhalen, dat ik niet gaarne zou aanraden, de eekhoren in onze bosschen te vuur en te zwaard te verdelgen, ook al doen zij in den regel veel meer schade dan nut. Maar wel is het èn met het oog op de rechtstreeksche schade, die de eekhoren aan onze bosschen toebrengt èn met het oog op het behoud van onzen vogelstand, noodig dat zijn aantal binnen zekere perken wordt gehouden. In minder bevolkte streken geschiedt dit van zelf door marters, wezels en hermelijnen, alsmede door verschillende dag- en nachtroofvogels. Maar waar, zooals bij ons, het aantal van deze behaarde en bevederde roofdieren betrekkelijk gering is, moet de houtvester of jager de rol, die deze dieren in de huishouding der natuur spelen, overnemen.

J. RITZEMA Bos.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat I.

Fig. 1. Kegel van fijnspar, afgeknaagd door eekhoren. (Uit ECKSTEIN, „Forstliche Zoölogie“; uitgave van PAUL PAREY, Berlijn).

Fig. 2. Kegel van zeeden, afgeknaagd door eekhoren. (Photographie van B. SMIT).

Fig. 3. Kegel van grove den, afgeknaagd door eekhoren. (Photographie van B. SMIT).

Fig. 4. De op den grond liggende deelen van een kegel van grove den, door een eekhoren uitééngahaald. Rechts boven: het bovenste gedeelte van den dennenkegel. (Uit ECKSTEIN, „Forstliche Zoölogie“, uitgave van PAUL PAREY te Berlijn).

Fig. 5. Vleugelvrucht van een eschdoren, uitgevreten door een eekhoren. (Uit ALTUM, „Forstzoölogie“, I; uitgave van JULIUS SPRINGER, Berlijn).

Fig. 6. Scheut van eene fijnspar, met een door een eekhoren afgeknaagde gal van *Chermes Abietis*. (Uit RICHARD HESS, „Der Forstschutz“, I; uitgave van B. G. TEUBNER, Leipzig.)

Plaat II.

Fig. 7 en Fig. 8. Kegels van de arve, afgeknaagd door eekhorens. (Uit ALTUM, „Forstzoölogie“ I, uitgave van JULIUS SPRINGER, Berlijn).

Fig. 9. Hazelnoot, uitgevreten door een eekhoren. (Overgenomen uit RITZEMA Bos, „Landbouwdierkunde“, I; uitgave van J. B. WOLTERS te Groningen).

Fig. 10. Door eekhorens afgebeten twijggjes van fijnspar: *a* = plaats, waar de twijg is afgebeten; *b* uitgevreten knoppen. (Uit RICHARD HESS, „Der Forstschutz“, I; uitgave van B. G. TEUBNER, Leipzig.)

Fig. 11. Larix-stam, ontschorst door eekhoren, verkleind. (Uit ALTUM, „Forstzoölogie“, I; uitgave van JULIUS SPRINGER, Berlijn).

Fig. 12. Stam van grove den, ontschorst door eekhoren, op halve nat. grootte. (Uit ALTUM, „Forstzoölogie“, I; uitgave van JULIUS SPRINGER, Berlijn).

Fig. 13. Stam van grove den, ontschorst door eekhoren; iets verkleind. (Photographie van B. SMIT). —

Pl. I, fig. 2 en 3, alsmede Pl. II, fig. 13, naar photo's, voor dit artikel vervaardigd.

Het cliché van Pl. II, fig. 9 werd mij welwillend ter leen afgestaan door de firma J. B. WOLTERS te Groningen.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS,
DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.
VIER EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1918).

Derde aflevering.

INHOUD:

Blz.

H. W. HEINSIUS. — Verslag van de algemeene vergadering der Ned. Phyt. Vereeniging, gehouden op 3 April 1918 te Wageningen, met bijlage, (Verwelkingsziekten bij cultuurgewassen).	77
N. VAN POETEREN. — Bestrijding van den Eiken-meeldauw	83
H. A. A. VAN DER LEK. — Over de zoogenaamde „kwade harten” of „zwarte pitten” der erwten . .	102
C. A. L. SMITS VAN BURGST. — De oeconomische beteekenis der Sluipwespen.	116
T. A. C. SCHOEVERS. — Iets over wortelknobbels en andere kankerachtige uitwassen bij planten. . .	123

BIJBLAD.

A. M. SPRENGER. — De Bestrijding van insecten met arsenicumpraeparaten en het gevaar voor de bijenteelt	21
J. RITZEMA BOS. — Ziekten bij kool. (I. Knolvoet)	26
J. RITZEMA BOS. — Aardvlooien.	36

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50; voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN, Penningm. der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidse Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt.)

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

1/8 pag. f	2.50
1/4 " "	4.—
1/2 " "	7.—
1/1 " "	12.50

Voor plaatsing wende men zich tot den Onder-Voorzitter der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, H. LINDEMAN, Boothstraat 13, Utrecht.

GEDURENDE DEN OORLOG
is de productiviteit van den
bodem belangrijk achteruitgegaan!

GEDURENDE DEN OORLOG
was de aanvoer van Chilispeter
✱ totaal onvoldoende! ✱

Vraagt gratis BEMESTINGSADVIEZEN, BROCHURES etc.
bij het INLICHTINGSBUREAU VOOR CHILISPETER
Van Limburg Stirumstraat 27, 's-GRAVENHAGE

De N.V. Zaaizaadvereeniging „Nunhem”
Nunhem, Limburg

teelt zaaizaden, geselecteerd op verhoogde productie en — voor zoover dit mogelijk is — immuniteit tegen plantenziekten. De zaden worden nauwkeurig gecontroleerd.

Voor seizoen 1918 beschikbaar: Vroege Wagenaarsboonen, Erwtensvariëteiten, Bruss. Witlof, Komkommers (groene broei) en nieuwe Slarassen. In Juli—Augustus 1918 Ziektekiemvrije poters van „Mylord” en „Duke of York” verkrijgbaar.

Zwavelzure Ammoniak

wordt steeds meer en meer gebruikt voor stikstofbemesting bij GRANEN en HAKVRUCHTEN en vindt meer en meer ingang door zijn bijzondere eigenschappen voor

o v e r b e m e s t i n g e n

Land- en Tuinbouwbureau der Duitsche Ver. voor
Ammoniakverkoop WILHELMINAPARK 42, UTRECHT

L. S.

Het bestuur der *Nederlandsche Phytopathologische (plantenziektenkundige) vereeniging* richt zich tot U met het beleefde verzoek propaganda te willen maken voor het werk der vereeniging, hetgeen o.a. bestaat in het doen houden van lezingen op Phytopathologisch gebied en in het uitgeven van het *Tijdschrift over Plantenziekten*.

Nog meer dan tot nu toe het geval was, zal het bestuur trachten het Tijdschrift dienstbaar te maken aan de praktijk, en zal het voortgaan de Phytopathologische wetenschap te dienen door het publiceeren van de nieuwste onderzoekingen.

Om het eerste beter te bereiken, is sedert eenigen tijd begonnen met het uitgeven van een bijblad, waarin geregeld praktische wenken worden opgenomen.

Van groot belang acht het bestuur de propaganda der Rijks land- en tuinbouwleeraren onder de hoofden van land- en tuinbouwwintercursussen, en daarom zou het gaarne zien dat op de vergaderingen met hoofden der cursussen, welke gewoonlijk in Mei worden gehouden, aangedrongen werd op het abonneeren op het Tijdschrift of op het opgeven als lid, ten bate van en voor rekening der cursussen.

Het Tijdschrift kost in den boekhandel f2.50 per jaar en het lidmaatschap der Nederl. Phyt. Vereen. f2.—. De leden ontvangen het tijdschrift gratis.

Wij vertrouwen op uw steun te mogen rekenen bij het aanwenden onzer pogingen, om het nut van de beoefening der phytopathologie in ruimer kring bekend te maken. Juist in deze jaren van voedsel- en grondstoffengebrek is het nog meer dan vroeger noodig, dat getracht worde het vernielen van gewassen door parasieten en schadelijke dieren op alle mogelijke wijzen tegen te gaan.

Daar de uitgave van het Tijdschrift, tengevolge van de hooge prijzen van papier en cliché's en ten gevolge van

de hooge drukloonen, tegenwoordig een groote som kost, en de leden het Tijdschrift ongeveer tegen den kostenden prijs of zelfs voor iets minder ontvangen, is ook de toetreding van meer *donateurs* ten zeerste gewenscht. Uitbreiding van het Tijdschrift en vermeerdering van het aantal platen is alleen mogelijk wanneer het aantal donateurs toeneemt.

Voor toetreding als lid of als donateur meldt men zich aan bij den Heer DR. H. J. CALKOEN, Penningmeester der Nederlandsche phytopathologische vereeniging te Haarlem, Leidsche Vaart No. 86. Donateurs betalen per jaar eene bijdrage van minstens f5.—.

Het Bestuur der Ned. Phyt. Vereen.
Prof. DR. J. RITZEMA BOS, *Voorzitter.*
DR. H. W. HEINSIUS, *Secretaris.*

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 3e Aflevering — Mei 1918.

VERSLAG VAN DE ALGEMEENE VERGADERING
DER NED. PHYTOPATHOLOGISCHE VEREENIGING,
GEHOUDEN OP 3 APRIL 1918 TE WAGENINGEN.

De vergadering werd te 10 uur geopend in het Instituut voor Phytopathologie, met een demonstratie, door den Heer SCHOEVERS, van zieke spinazieplantjes uit Warffum. De wortels zijn zwart, ook de centrale vaatbundel, en in de cellen blijken, bij mikroskopisch onderzoek, eigenaardige lichaampjes te liggen, waaraan nu en dan beweging kan worden waargenomen. Prof. BEIJERINCK te Delft, om advies gevraagd, hield deze lichaampjes voor een organisme, verwant met *Plasmodiophora Brassicae*, die de knolvoeten der koolplanten veroorzaakt; maar de Heer SCHOEVERS meent dit te moeten betwijfelen. Nader onderzoek zal wellicht meer licht verspreiden; reeds zijn infectieproeven genomen, waarbij o.a. ook *Galium* bleek te worden aangetast.

Vervolgens demonstreerde Prof. RITZEMA Bos een groot aantal preparaten van verschillende brandzwammen, o.a. op Maïs, op allerlei granen en andere grassen, op *Colchicum*, enz. Voorts Moederkoren (*Claviceps purpurea*) op Rogge en ook op andere grassen; hierbij werd opgemerkt, dat de sclerotiën geen vruchtlichamen voortbrengen, indien ze den geheelen winter over in de warme kamer bewaard worden: klaarblijkelijk is hiertoe het doormaken van de lage winter-

temperatuur noodig. Dit wordt trouwens ook waargenomen bij andere sclerotiën, zooals die van *Sclerotinia Libertiana* op Koolzaad, Karwij, Zonnebloem, Kool („krentenkoppen”), Peen en Cichorei. Vervolgens werden gedemonstreerd verschillende tulpen ziekten. Eindelijk nog *Urophlyctis Alfalfae* op Luzerne. De demonstratie van nog meer aanwezig materiaal moest, met het oog op den beschikbaren tijd, achterwege blijven. —

Te 11 uur werd de Huishoudelijke vergadering gehouden.

De Voorzitter deelde mede, dat het aantal donateurs is gestegen tot 83, dat der leden tot 365, en dat het drukken van het „Tijdschrift over Plantenziekten”, dat jaren lang door den Heer HAAK geschied is, sedert eenigen tijd is opgedragen aan den Heer VEENMAN.

De rekening en verantwoording van den Penningmeester, reeds voorloopig door het Bestuur goedgekeurd, wordt nagezien en in orde bevonden. Het saldo blijkt nog slechts f7.75 te bedragen.

Bij de bespreking van de begrooting voor 1918 zet de Voorzitter uiteen, dat de kosten van papier en druk zoo ontzaglijk zijn gestegen, dat er een tekort dreigt te ontstaan van ongeveer f135, niettegenstaande, dank zij de bemoeiingen van den Heer LINDEMAN, de opbrengst der advertentiën op den omslag van het Tijdschrift aanzienlijk is gestegen. Het Bestuur meent daarom te moeten voorstellen, **van de leden in 1918 en, zoo noodig, ook in volgende jaren, een duurbijslag te heffen van f0.50 per lid.** Niemand der aanwezigen verzet zich hiertegen, zoodat dit voorstel is aangenomen.

Hierop wordt de begrooting als volgt vastgesteld:

ONTVANGSTEN.

Saldo 1917	f	7.75
Bijdragen donateurs	„	460.—
„ leden	„	547.50
Duurbijslag leden	„	182.50
	f	1197.75

UITGAVEN.

Onkosten Tijdschrift, netto . .	f 1000.—
Ned. Landhuishoudk. Congres „	5.—
Schrijf- en drukwerk „	25.—
Bestuursonkosten „	120.—
Vermoedelijk saldo „	47.75
	f 1197.75

De Heer LINDEMAN richtte een aansporing tot de leden om te trachten, meer donateurs te werven voor onze zoo nuttige Vereeniging.

De Heer VAN POETEREN raadde aan, bij het opnemen van advertentiën eenige selectie toe te passen en met name die te weren, waarin ondeugdelijk gebleken bestrijdingsmiddelen voor plantenziekten worden aanbevolen. Toegezegd werd, dat hierover steeds overleg zal gepleegd worden met den Voorzitter.

Als bestuurslid werd nu herkozen de Heer HEINSIUS, die verklaarde, de benoeming aan te nemen.

De Heer WELT, die had medegedeeld, wegens zijn hoogen leeftijd geen herkiezing te wenschen, werd vervangen door den Heer E. D. VAN DISSEL te Utrecht, aan wien bericht van zijn verkiezing zal worden gezonden. ¹⁾

Bij de rondvraag brengt Prof. SPRENGER het doorgaans geringe bezoek der vergaderingen ter sprake en vraagt voorstellen tot het wekken van meer belangstelling. Verschillende denkbeelden worden hierover door eenige aanwezigen geopperd en als resultaat van deze besprekingen wordt besloten:

- 1°. voor de volgende vergadering een mededeeling te verstrekken aan de groote pers;
- 2°. aan die vergadering een excursie te verbinden;

1) Inmiddels is bericht ontvangen, dat de Heer VAN DISSEL de benoeming aanneemt.

3°. aan de leden een eenigszins uitvoerige oproeping te zenden;

4°. als vergaderplaats te kiezen een streek, waar een of meer plantenziekten heerschende zijn; deze keus wordt aan het Bestuur overgelaten.

Nadat de Vergadering een uur geschorst was om aan de leden gelegenheid te geven voor het noenmaal, werd zij heropend op Duivendaal, in de collegezaal voor Natuurkunde en Geologie..

Eerst hield hier de Heer SCHENK een demonstratie van een deel der door hem bijeen gebrachte verzameling van materiaal voor cursussen over plantenziekten voor volwassenen. Hij deed daarbij opmerken, dat dit dienst moet doen als surrogaat voor levend materiaal; voorts, dat het gemakkelijk vervoerbaar moet zijn, zoo noodig ook per rijwiel, en dat het conserveeren weinig kosten dient mee te brengen. Het bestaat uit:

1°. droog materiaal in flesschen of glazen buizen;

2°. materiaal op formaline, in flesschen, gesloten met gevernist perkamentpapier;

3°. los bewaarde voorwerpen;

4°. gedroogde en opgeplakte plantendeelen;

5°. platen van niet te groote afmetingen;

6°. insekten in doozen. —

Hierop hield de Heer VAN DER LEK een voordracht met lichtbeelden over verwelkingsziekten (zie de Bijlage).

Ten slotte vertoonde de Heer SCHOEVERS nog eenige lantaarnplaatsjes, betrekking hebbende op de door hem gehouden voordracht bij gelegenheid van de viering van het 25-jarig bestaan der Ned. Phytopathologische Vereeniging.

Te vier uur werd de buitengewoon belangwekkende vergadering gesloten onder dankzegging aan de sprekers.

De Secretaris,

DR. H. W. HEINSIUS.

BIJLAGE.

VERWELKINGSZIEKTEN BIJ CULTUURGEWASSEN.

Spreker gaf een overzicht van zijn onderzoekingen over de Verticilliose, gedurende 1916 en 1917. Hij is van meening, dat zal blijken, dat Verticillium niet alleen voor de pathologie van de kruidachtige gewassen, maar ook voor die van de houtachtige van groote beteekenis is. Hiervan is nog weinig bekend, wat vermoedelijk voor een deel hieraan toegeschreven moet worden, dat de symptomen uit den aard der zaak bij de laatste geheel anders moeten zijn, dan bij de eerste.

Spr. staat uitvoerig stil bij een artikel van STÖRMER, getiteld „Obstbaumsterben und Kartoffelblattrollkrankheit" in 1909 verschenen. Leest men hier in plaats van „Kartoffelblattrollkrankheit": „Tracheomycosen der aardappelplant" (wat STÖRMER feitelijk bedoeld heeft), dan bevat dit stuk volgens spr. een belangrijke gedachte.

Het geslacht Verticillium blijkt van toenemende beteekenis te zijn voor de ziekteleer der planten. Reeds in 1899 hebben HEINKE en BERTHOLD Verticillium alboatrum beschreven, en aangetoond, dat zij een ziekte der aardappelplant veroorzaakt, doch men heeft verder hieraan weinig aandacht geschonken. Na 1910 komen er berichten uit Noord-Amerika betreffende verwelkingsziekten, door dezelfde zwam veroorzaakt bij aardappel, okra (*Hibiscus esculentus*) en eierplant (*Solanum melongena*); in 1913 beschreef KLEBAHN een d.g. Dahliaziekte.

Spreker heeft nu in 1916 Verticilliose van Cucurbitaceae (komkommer, meloen) waargenomen. Hij heeft de ziekte gedurende twee jaar bestudeerd bij de komkommer; daarbij is het volgende gebleken:

De Verticilliose van de komkommer stemt in hoofdzaak

overeen met dergelijke bij andere gewassen voorkomende ziekten (bijv. bij de aardappelplant). Ook hier belemmering van den opwaartschen sapstroom, door den groei eener zwam in de houtvaten. De parasiet is *Verticillium alboatrum*; door middel van wederkeerige infecties is geconstateerd, dat de zwam identiek is met die van de aardappelplant; er is geen specialisatie waar te nemen.

Er zijn stengelinfecties en bodeminfecties verricht, beide met reïnculturen; het blijkt, dat de bodem gemakkelijk door de zwam besmet wordt; van daaruit worden de planten aan den wortel aangetast. De bestrijding van de ziekte zal dan ook niet gemakkelijk zijn, vooral omdat bodemontsmetting (in andere gevallen in den tuinbouw met goed gevolg aangewend) hier moeilijk is toe te passen. Mocht de ziekte zich onrustbarend uitbreiden, dan zal men zich moeten toeleggen op het kweken van resistente variëteiten; ook bij andere verwelkingsziekten heeft men daarmede veel succès gehad. (ORTON, v. Amerika). Voor eenige dagen werd dezelfde ziekte uit Zweden gemeld.

Spreker gaf een beschrijving van de zwam, in reïncultuur en als parasiet. Ten slotte trad hij in een bespreking van het wezen dezer ziekten, die naar zijn meening tot nu toe slechts zeer onvolledig bestudeerd zijn. De naam „verwelkingsziekten” is slecht gekozen, de symptomen zijn oppervlakkig en onnauwkeurig beschreven. De pathologische anatomie en physiologie zullen goed bestudeerd moeten worden, wil men zich een beter inzicht in het ziekteproces verschaffen.

H. A. A. VAN DER LEK.

BESTRIJDING VAN DEN EIKENMEELDAUW.

In het jaar 1912 heb ik in een artikel in dit tijdschrift over „de overwintering en bestrijding van eenige meeldauwzwammen” ¹⁾ eenige mededeelingen gedaan over de wijze, waarop o.a. de eikenmeeldauw overwinterde. Dit bleek te zijn tusschen de schubben van een klein aantal knoppen. De scheutjes, die uit deze geïnfecteerde knoppen groeien, worden geheel door het zich tegelijkertijd ontwikkelende mycelium overwoerd, zoodat de bladeren over hun geheele oppervlakte met een wit meeldauwovertreksel, bestaande uit mycelium en de daarop zich vormende sporen, bedekt zijn. Eigenaardig is het, dat deze zgn. „meeldauwscheutjes” in zoo hevige mate door de meeldauwzwam zijn aangetast en de aantasting meestal zoo volkomen is, dat zelfs geen deel van de bladeren vrij is van de zwam, terwijl de bladeren van de omgevende scheuten soms langen tijd volkomen gezond blijven. Maar vroeger of later, al naar de weersomstandigheden zijn, heeft er een uitzaaiïng van sporen op de omgevende deelen plaats, waardoor nieuwe meeldauwplekken ontstaan en de aantasting zich over het geheele gewas verbreidt.

Ik achtte het, toen ik die mededeeling schreef, niet onmogelijk, dat op die waarnemingen omtrent het eerste optreden van de ziekte in het jaar, dat tot die zgn. „meeldauwscheutjes” beperkt was, een bestrijding kon worden gebaseerd, die bestond in het verwijderen dezer infectiehaarden, zoodra zij opgemerkt konden worden. Proeven, in het

¹⁾ Tijdschrift over plantenziekten, 18e jaargang, 1912, blz. 85—95.

klein uitgevoerd op boomkwekerijen, deden aanvankelijk van deze bestrijdingsmethode wel wat verwachten, maar in het groot waren de resultaten niet voldoende. Met medewerking van den heer H. Staf te Ede werd deze methode in 1913 toegepast op een eikenhakhoutwal, die niet al te zeer aan besmetting van buitenaf was blootgesteld. Deze wal werd eenige malen afgezocht en de verzamelde, aangetaste scheutjes werden dadelijk begraven. Het resultaat was echter niet duidelijk genoeg, om de proef voort te zetten. Dit is waarschijnlijk wel hiervan het gevolg, dat de meeldauwscheutjes, die eerst als zij geheel met meeldauw bedekt zijn, goed herkend kunnen worden, niet vroeg genoeg worden verwijderd, zoodat er reeds heel wat sporen op de omgevende bladeren zijn gevallen, die na eenigen tijd tot nieuwe meeldauwvlekken uitgroeien. Daarbij komt, dat er steeds eikenheesters zijn, die veel vatbaarder voor de ziekte zijn dan de andere; deze zijn het, waarop de meeldauw, ook al is de aantasting in het begin zeer gering, zeer snel voortwoekert, zoodat zij reeds spoedig met meeldauwvlekken overdekt worden. Als dit het geval is, dus als de meeldauw niet meer tot de meeldauwscheutjes beperkt is, dan kan van wegnemen der oorspronkelijke infectiehaarden geen nut meer worden verwacht, aangezien er dan zoovele andere infectiehaarden zijn opgetreden, dat de zwam gelegenheid genoeg heeft, zich verder uit te breiden. Het zijn dus vooral de vatbare heesters, waarop de vanaf de meeldauwscheutjes uitgezaaide sporen kiemen en zich verder ontwikkelen, die de resultaten van de hierbovengenoemd bestrijdingsmethode tegenwerken.

Betere resultaten zijn later, eveneens met medewerking van den heer STAF verkregen met een bestrijdingsmethode, waarbij de meeldauwzwam werd gedood. Dit is geschied door bespuiting van het hakhout in den zomer met zgn. Californische pap. Aangezien de hiermede verkregen resultaten tot nu toe van dien aard zijn, dat zij voor de toe-

komst wat doen verwachten, zal ik hierover het belangrijkste mededeelen.

Vooreerst wil ik echter nagaan, of de bestrijding wensche-lijk of noodzakelijk is. Vóór het jaar 1908 was er nooit meeldauw in eenigszins belangrijke mate op het eikenhak-hout voorgekomen. Er kwam wel eens een meeldauwzwam op voor, maar schadelijk was deze in het geheel niet. Sedert 1908 is echter een (nieuwe?) meeldauwzwam opgetreden, die de bladeren in zoo hevige mate aantastte, dat deze er zeer ernstig onder leden, zoodat de groei van het hakhout belangrijk minder werd en er plaatsen waren, waar het gewas eenige jaren achtereen volkomen vernietigd werd, wat de dood van geheele stobben tot gevolg had. Of deze zwam steeds aanwezig is geweest, dan wel of zij uit een ander land (of werelddeel) is ingevoerd, zal hier niet nader worden nagegaan. Alleen zij hier vermeld, dat de meeldauw-epidemie, die in 1908 begon, niet alleen in ons land, maar in alle andere landen van Europa in dezelfde mate optrad.

Voor al in de eerste jaren na 1908 was de door de meeldauw veroorzaakte schade zeer groot, maar ook in de laatste jaren was de schade nog zeer merkbaar. Toch leek het, alsof de schade minder groot werd. Hoewel het volsterkt niet onmogelijk is, dat we de ergste meeldauwjaren gehad hebben en de plaag, door welke oorzaken dan ook, aan intensiteit iets verloren heeft en wellicht nog meer zal verliezen, komt het mij toch voor, dat men daaromtrent niet al te optimistisch moet zijn. Het minder hevig optreden van de meeldauw in 1917 is vrij zeker, zoo niet geheel, dan toch voor een zeer groot deel, veroorzaakt door weersomstandigheden. Het jaar 1916 levert daarentegen het bewijs, dat de weersomstandigheden de meeldauw zeer vroeg en zeer hevig kunnen doen optreden. Het optreden van de ziekte is dan ook zeer wisselvallig en waarnemingen over een reeks van jaren kunnen ons eerst het bewijs

leveren, of de aantasting in hevigheid afneemt. Schijnbaar is de meeldauw minder schadelijk geworden, omdat men, na de eerste, ernstige jaren na 1908, maatregelen genomen heeft om door bijzondere maatregelen de schade te ontgaan.

Het is bekend, dat vooral in de eerste twee jaren na den hak, de meeldauw aan het eikenhakhout de grootste schade toebrengt. Hoe dichter bij den grond, hoe vochtiger de lucht en hoe minder bewogen deze is. Dicht bij de oppervlakte aan den bodem vindt de meeldauwzwam dan ook het beste de voorwaarden voor hare ontwikkeling vervuld.

Is een perceel nu in het voorjaar gehakt, dan beginnen de nieuwe scheuten op de afgehakte stobben zich eerst laat te ontwikkelen. De meeldauwzwam heeft echter op andere plaatsen gelegenheid gehad, zich wat te vermeerderen, zoodat de jonge scheuten aan een sterkere besmetting blootstaan dan die, welke vroeger in het voorjaar waren ontstaan. Daarbij vormen de jonge, sappige bladeren een uitstekenden voedingsbodem voor de zwam, zoodat deze zich snel en krachtig ontwikkelt. Het is dus vooral op de scheuten van het pas gehakte hout, dat de meeldauw zich snel en sterk vermeerdert en dit nog in het bijzonder op de scheuten van het schelhout, omdat dit zich nog later ontwikkelt dan die van het hout, dat in den winter is gehakt.

Zijn de voorwaarden voor de ontwikkeling van de zwam zeer gunstig, dan kan deze zich ook op het twee- en meerjarige hout ontwikkelen en de bladeren hiervan bedekken. Gewoonlijk echter hebben die scheuten en bladeren reeds het grootste deel van hun groei gehad, als de omstandigheden de zwamgroei bevorderen. De meeldauw komt dan ook en soms tot vrij krachtige ontwikkeling op dit hout, maar aangezien de groei dan reeds is afgelopen, is de aangerichte schade betrekkelijk gering. Alleen als het blad zeer dik met meeldauw is bezet, kan het duidelijk daaronder lijden en zelfs afsterven.

Als het blad beschadigd wordt, lijdt de geheele plant. De meeldauwaantasting van het blad oefent dus een nadeeligen invloed, niet alleen op dit blad, maar ook op de geheele stoof uit. Als dus bij de pas gehakte stoven het weinige nieuw ontwikkelde blad reeds dadelijk wordt aangetast, krijgen deze geen gelegenheid, zich te herstellen. Het is in het bijzonder hierdoor, dat de meeldauw voor het pas gehakte hout zoo schadelijk is, hoewel de directe schade aan de scheuten zelf ook niet weggecijferd moet worden. Hoe meer blad de plant reeds heeft gevormd en hoe meer zij zich reeds van de nadeelige gevolgen van den hak heeft hersteld, des te minder ernstig zal de invloed van de meeldauw op de geheele stoof zijn.

Bij het pas gehakte hout werken verschillende factoren dus samen, om de groei van de meeldauw te bevorderen, nl. late ontwikkeling van het gewas, geschikte atmosfeer (dicht bij den grond) waardoor de reeds verzwakte planten spoedig schade lijden. Het hakhout, dat reeds eenige jaren oud is, verkeert onder veel gunstiger omstandigheden, nl. vroegere ontwikkeling, hooger boven den grond en krachtiger planten.

Echter groeit het Sintjanslot van de jongste jaargangen onder vrijwel gelijke omstandigheden op, als de loten op de pas gehakte stoven. Ook dit Sintjanslot ontwikkelt zich laat, zelfs later nog dan het gehakte hout, en is nog niet zoover boven den grond verheven, dat het zich uit de meest gevaarlijke zône heeft ontworsteld. Het behoeft dan ook geen verwondering te wekken, dat ook dit Sintjanslot, althans bij het 1 en 2 jarige hout, vaak zeer sterk wordt aangetast, alle blad verliest, daardoor niet uitrijpt en in den winter sterft. In erge meeldauwjaren kan het tweede lot dan ook vaak als verloren beschouwd worden.

De schade, door de meeldauw aangericht, bepaalt zich dus in hoofdzaak tot de pas gehakte perceelen (en onder deze vooral tot de schelhoutperceelen) en tot het Sintjanslot

van het 1- en 2-jarige hout. Met het nagaan van de uitvoerbaarheid van bestrijdingsmaatregelen moet hier mede rekening worden gehouden.

In jaren echter, dat de weersomstandigheden de groei van de meeldauw niet bevorderen en deze dus eerst laat in den tijd tot krachtiger ontwikkeling komt, heeft ook het Sintjanslot zijn groei voor een goed deel reeds beëindigd, voor er van een sterke meeldauwgroei sprake is. De schimmel groeit dan nog wel uit en maakt het eikenloof wit, maar de ontwikkeling van de bladeren is reeds te ver gevorderd dat deze er door kunnen lijden.

De schade door de meeldauw aangericht, bepaalt zich dus in hoofdzaak tot de pas gehakte perceelen (en onder deze vooral tot de schelhout-perceelen) en tot het Sintjanslot van het 1- en 2-jarige hout, in vrij erge of erge meeldauwjaren. Het waarnemen van veel meeldauw op de bladeren alleen is echter volstrekt niet voldoende, om tot schade door deze zwam veroorzaakt, te besluiten. De tijd, waarin deze sterke meeldauwgroei plaats heeft, is van zeer veel belang bij de beoordeeling van de schade. Bij het nagaan van de uitvoerbaarheid van bestrijdingsmaatregelen moet hiermede in het bijzonder rekening worden gehouden.

Toen in de eerste jaren van 1908 de schadelijkheid van de meeldauw zoo duidelijk aan het licht trad, in het bijzonder op de in die jaren gehakte perceelen, heeft men hier en daar den hak wat verminderd of is men in plaats van voor schelhout (in het voorjaar), voor brandhout (in den winter) gaan hakken. Nog meer is het voorgekomen, dat men de erg aangetaste perceelen met jonge dennen heeft doorgepoot, ten einde er dennenbosch van te maken. Dit alles te samen heeft gemaakt, dat men de meeldauw zooveel mogelijk uit den weg is gegaan. Toen nu ook na de eerste jaren, die ongetwijfeld tot de ergste behooren, de weersomstandigheden af en toe een minder hevig optreden van de ziekte veroorzaakten, leek het, alsof deze haar kwaadaardig karakter

eenigszins verloren had. Op dit oogenblik kan echter nog volstrekt niet gezegd worden of dit het geval is.

Zeker is het in elk geval, dat de meeldauw veel schade gedaan heeft. De perceelen die in de eerste jaren na 1908 hevig waren aangetast en die nu weer gehakt werden, vertoonen over het algemeen veel minder zwaar hout, dan andere, die in een minder ernstig meeldauwjaar zijn gegroeid. In het bijzonder voor schelhout zijn zij veel minder geschikt. Het afsterven van het eenjarige lot in de in 1916 gehakte perceelen kan ons even overtuigen, dat ook in latere jaren, de invloed van de ziekte in het schelhout zal kunnen worden waargenomen.

De invloed, die het weer op het optreden en zich sterk uitbreiden van de meeldauw heeft, is zeer duidelijk. Het droge voorjaar van 1917 werkte de ontwikkeling van de schimmel in hooge mate tegen. Bij dit weer vonden de sporen, die gevormd waren op de meeldauwscheutjes, geen geschikten bodem voor verdere ontwikkeling op de omgevende bladeren, waarop zij overgewaaid waren. Zoolang het weer droog bleef, kon de meeldauw zich dan ook niet uitbreiden. Bij vochtig, warm weer kan de schimmel zich zeer snel ontwikkelen en uitbreiden. Het is voorgekomen in 1913, dat in het Edesche bosch de meeldauw in Juni nog slechts zeer sparodisch voorkwam. Op een Zaterdag heeft de arbeider, die in dat jaar belast was met het verwijderen van de meeldauwscheutjes uit den eikenwal, waarop de proef in dat jaar genomend werd (zie blz. 84), de wal nog eenmaal afgezocht, omdat het weer eenigszins dreigend werd en hij dus dat werk gedaan wilde hebben. Op dien dag was de uitbreiding van de meeldauw op die plaats nog zeer gering. Dien middag heeft het hevig geregend en bleef de temperatuur vrij hoog. Den daaropvolgenden Maandag was het eikenhout geheel wit geworden van de meeldauw. In twee dagen had de zwam, die wel reeds overal aanwezig was als spore) en als zeer licht mycelium, maar die haar ont-

wikkelingsvoorwaarden toen niet vervuld zag, zich zoo sterk kunnen uitbreiden, toen de weersomstandigheden voor haar ontwikkeling slechts gunstig waren geworden. Ook in andere jaren is zulk een plotseling en algemeen optreden van de meeldauw na hevigen regenval en hooge temperatuur waargenomen.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de schade, door de eiken-meeldauw aangericht, van dien aard is, dat bestrijding in bepaalde gevallen wenschelijk is. De vraag is nu of zij ook uitvoerbaar is. Het antwoord hierop moet bevestigend luiden en het bestrijdingsmiddel is: Californische (zwavelkalk) pap ¹⁾. Een bespuiting met Californische pap kan de schimmel vrijwel geheel doden en daardoor de planten voor ernstige aantasting behoeden. Het principe, waarop deze bestrijding berust, is dus anders dan dat van de verwijdering der meeldauwscheutjes. Bij dit laatste was het de bedoeling de bronnen van infectie, die slechts in gering aantal optraden, zoo vroeg mogelijk te verwijderen, en daardoor een *vroegtijdige* en *schadelijke* uitbreiding van de zwam te *voorkomen*. *Geheel* voorkomen zou die uitbreiding wel in geen geval kunnen worden, daar het in het groot practisch niet mogelijk is, alle meeldauwscheutjes te vinden en te verwijderen en er in elk geval besmetting van de niet behandelde perceelen in de omgeving overwaait. Het is echter niet mogelijk gebleken, deze infectiebronnen te verwijderen, vóórdat op de omgevende deelen sporen zijn terecht gekomen. Als men de meeldauwscheutjes verwijdert, zijn de bladeren in de

¹⁾ Californische pap wordt bereid, door zwavel en kalk in een bepaalde verhouding eenigen tijd samen in water te koken. Er ontstaan dan verbindingen tusschen deze beide stoffen. De verkregen vloeistof is helder geelrood en moet van een meestal zich vormend groen neerslag worden afgeheveld. Deze vloeistof is de Californische pap, die verdund met water (in den zomer meestal 1 deel Cal. pap op 30 à 35 deelen water), met behulp van een pulverisator over de aangetaste planten wordt gespoten. Na verdamping van het water blijft op deze een wit laagje, bestaande uit zwavel, kalk en verbindingen van deze, dat specifiek meeldauwdoodende eigenschappen bezit.

omgeving reeds besmet met sporen, die slechts gunstige weersomstandigheden afwachten, om te kiemen en een sterke schimmelgroei te veroorzaken.

Bij de bespuiting met Californische pap wordt de aanwezige schimmel gedood en aangezien bij gunstig, droog weer de pap nog langen tijd nawerkt, wordt de schimmelgroei eenigen tijd lang onmogelijk gemaakt, zoodat de bladeren en scheuten der eikenheesters zich ongestoord kunnen ontwikkelen. Houdt de beschermende werking van de Californische pap lang genoeg aan, dan kunnen de bladeren en de scheuten hun volledige ontwikkeling bereiken, zonder dat zij worden aangetast. In zulke gevallen is het succes dan volkomen, aangezien de schimmel op de volgroeide deelen zich niet sterk meer kan ontwikkelen en aan deze in geen geval meer schade van betekenis kan doen.

Het doel van een bespuiting met Californische pap is dus, op een oogenblik, waarop dit wenschelijk is, de aanwezige schimmel te doodden en door de nawerking van het bestrijdingsmiddel de nog in ontwikkeling zijnde bladeren en scheuten voor nieuwe infectie te vrijwaren. Wil men dit doel zoo volkomen mogelijk bereiken, dan zou men de bespuiting meermalen in het groeiseizoen moeten toepassen. Men zou er mede moeten beginnen, zoodra de aanwezigheid van de schimmel was geconstateerd en telkens een nieuwe bespuiting moeten uitvoeren, zoodra de nawerking van de vorige was geëindigd. Op deze wijze zou men het eiken hakhout geheel vrij van meeldauw kunnen houden.

Het is echter duidelijk, dat zulk een behandeling niet zou rendeeren, daar de eikenhakhoutcultuur te weinig opbrengt, om daaraan veel te kunnen ten koste leggen. Een berekening van wat een bestrijding kosten mag, zal hieronder volgen, maar nu reeds kan gezegd worden, dat niet meer dan één bespuiting per jaar, gedurende ten hoogste twee jaren, kan worden toegepast. Het gaat er nu om, de omstandigheden

te leeren kennen, waaronder deze bespuiting het meeste succes oplevert.

Zooals hierboven reeds werd medegedeeld, is het 't doel der bespuiting, de aanwezige meeldauw te doden en nieuwe besmetting gedurende eenigen tijd tegen te gaan. Dit kan met Californische pap zeer goed bereikt worden. Het werkzame bestanddeel in dit bestrijdingsmiddel is zwavel, die een specifiek middel tegen meeldauwzwammen is. Doordat de zwavel (ten deele in verbinding met kalk) nadat het water verdampt is, in uiterst fijnverdeelden toestand op de planten achterblijft, terwijl de achterblijvende laag vrij vast op de bespoten deelen vastgehecht blijft, is de werkzaamheid van Californische pap zeer groot en duurt zij ook vrij lang, mits het weer eenigszins medewerk, d.w.z. droog en warm is. Van het weer dadelijk na de bespuiting hangt werkelijk veel af, want bij koud en vochtig weer is de werkzaamheid van de zwavel gering, terwijl zij bij zonnig en droog, warm weer een vrijwel afdoende uitwerking heeft. In verband hiermede moet het juiste tijdstip voor de bespuiting worden afgewacht.

Wanneer kan men nu van één bespuiting een maximale uitwerking verwachten? Als de zwam gedood wordt op het oogenblik, dat zij weldra merkbare schade zou gaan veroorzaken en als de planten dan zoodanig beschermd worden, dat herinfectie eerst kan plaats hebben, nadat de periode van gevoeligheid voorbij is.

Het eikenhakhout heeft twee perioden, waarin het bijzonder gevoelig is, nl. als het jonge lot zich gaat ontwikkelen en als het Sintjanslot uitkomt. De eerste periodie is bijna alleen voor het pas gehakte hout gevaarlijk, omdat de scheuten, die zich op den gewonen tijd ontwikkelen, in den regel eerst worden aangetast, als zij reeds grootendeels uitgegroeid zijn. Het uitschieten van het Sintjanslot is echter een gevoelige periode voor al het eikenhout en de mate van aantasting door de meeldauw wordt dan uitsluitend bepaald door de

weersomstandigheden en door de hoogte boven den grond. Als het weer maar eenigszins gunstig is (warm, vochtig weer) kan men in dien tijd bij het lage hout op sterke uitbreiding van de meeldauw rekenen en dit zal tot op te grooter hoogte boven den grond worden aangetast, naarmate de epidemie ernstiger is.

In deze perioden moet dus alle aandacht aan het hakhout worden besteed en aangezien zij wel niet altijd geheel samen-vallen, maar gewoonlijk toch dicht bij elkaar staan, kan gezegd worden, *dat in het algemeen de periode even vóór en tijdens het uitschieten van het Sintjanslot voor de bespuiting de meest geschikte is.* Echter niet altijd, want alleen als de ontwikkelingsvoorwaarden voor de zwam in dien tijd gunstig zijn, heeft men een sterke aantasting van het nieuwe lot te vreezen. Er zijn evenwel jaren, waarin de meeldauw zeer laat in het jaar eerst eenigszins merkbaar optreedt, nl. als het weer droog en koel is. Het voorjaar van 1917 kan hiervoor als voorbeeld gelden.

Is op het oogenblik, waarop het Sintjanslot uitkomt, of als het lot op de pas gehakte stoven zich flink ontwikkelt, de uitbreiding van de meeldauw nog gering en werkt het weer de groei van de zwam niet zeer in de hand, dan ontwikkelt deze zich ook niet sterk op het jonge lot en kan dit reeds zeer ver ontwikkeld zijn, vóór zij in eenigszins merkbare mate schade gaat doen. In dat geval behoeft een bespuiting niet te worden toegepast. *Het gaat er bij de bestrijding van den eikenmeeldauw niet om, het hakhout geheel vrij te houden van meeldauw, maar om de uitbreiding van de zwam tegen te gaan, als deze merkbare schade zal gaan doen.* Een weinig meeldauw op de bladeren heeft waarschijnlijk wel eenigen, maar toch slechts geringen invloed op den groei en in elk geval is deze invloed te gering, dat de kosten van een bestrijding, hoe goedkoop zij ook kan worden uitgevoerd, door een hooger opbrengst kunnen worden vergoed. Alleen als de groei merkbaar

benadeeld zou worden, dus als een belangrijk deel van de opbrengst verloren zou gaan, kan een bestrijding rendeeren. *Men moet daarom in geen geval te vroeg spuiten.* Laat gerust de zwam zich op de reeds volgroeide bladeren van het eerste schot uitbreiden; de nadeelige invloed hiervan is slechts gering. Maar als een zoodanige uitbreiding aanwezig is op het oogenblik, dat het tweede lot zich gaat ontwikkelen en dit dus in zijn ontwikkeling bedreigd wordt, dan is een ingrijpen gewenscht en loonend. Bespuiting van eikenhakhout vóór einde Juni is daarom niet aan te bevelen en daarna alleen dan, als de weersomstandigheden de groei van de meeldauw bijzonder bevorderen.

Indien nu de hierbovengenoemde omstandigheden aanwezig zijn en een bespuiting wordt uitgevoerd, dan doodt men dus (bij goede uitvoering althans) de aanwezige schimmel en stelt men het Sintjanslot in staat, zich goed te ontwikkelen. Als resultaat van de bespuiting neemt men dan waar, dat dit lot volledig uitgroeit, dat de bladeren zich flink ontwikkelen en lang groen blijven. Vooral dit laatste is zeer opvallend; als onbespoten perceelen reeds geheel of grootendeels verdord zijn, staan de bespotene er nog groen en frisch bij. De assimilatiwerkzaamheid wordt dus langen tijd onderhouden (evenals dit bij aardappelloof geschiedt, dat bespoten is met Bordeauxsche pap) en dit heeft tot gevolg, dat de scheuten flink uitgroeien, stevig hout vormen met voldoende reservestoffen en dat zij in den winter niet doodvriezen. Het grootste nadeel van de meeldauw naast de verzwakking der stoven zelf is immers wel, dat het (tweede) lot niet uitrijpt en dientengevolge 's winters sterft, waardoor het hout niet of slechts zeer langzaam omhoog komt. Wel treden er later nog meeldauwvlekken op de bladeren op en kunnen deze zelfs vrij erg met de zwam bedekt worden, maar de ontwikkeling van het hout is dan reeds te ver gevorderd, om daarvan nog merkbare schade te ondervinden.

Na een ernstig meeldauwjaar is er dan een duidelijk verschil waar te nemen tusschen bespoten en onbespoten perceelen, ten gunste van de eerste, wat in het voorjaar duidelijk wordt als blijkt, dat de scheuten op de laatstgenoemde geheel of grootendeels zijn afgestorven; als de meeldauw minder hevig is opgetreden, zijn deze verschillen minder duidelijk. Maar ook in dit laatste geval is er in den herfst gewoonlijk een duidelijk verschil in bladontwikkeling te zien, n.l. dat de bespoten perceelen langer het groene blad behouden. Bij de besputingen, die in de jaren 1914/17 in het Edesche bosch en op den Buunderkamp zijn uitgevoerd, is dit verschil steeds waargenomen, maar was de zichtbare gunstige werking op de groei (de lengte) van het bespoten hout zeer afhankelijk van de voor de meeldauw meer of minder gunstige weersgesteldheid in den zomer. Het duidelijkst treedt de gunstige werking der besputing steeds op, als de behandeling geschiedt in het eerste jaar van de groei (dus eerste zomer na den hak.) Nu is het bekend, dat de ontwikkeling van het hakhout in de eerste jaren na den hak van groot belang is voor de groei, gedurende de geheele periode. Hout, dat zich dadelijk flink ontwikkelt, levert na 9 jaar, als het weer geschikt is om gehakt te worden, zwaarder hout, dat beter geschikt is voor schelhout, dan het minder krachtig ontwikkelde. Vandaar dat na winterhak het hout beter is dan na voorjaarshak, omdat de stobben door den winterhak veel minder lijden en de scheuten daarop zich dus in het eerste jaar reeds krachtiger ontwikkelen. Vandaar ook, dat de perceelen, die nu ongeveer 9 jaar geleden zoo door de meeldauw in zijn eerste optreden gehavend zijn, op dit oogenblik zooveel minderwaardig hout opleveren.

Verschillen, die in het eerste jaar (of in de eerste jaren) van de groei ontstaan, hebben dus neiging zich in den loop van de volgende jaren te vergrooten. Een gering verschil ten gunste van een bespoten perceel heeft dus waarschijnlijk

neiging, duidelijker te worden. De in 1914 en 1915 in het Edesche Bosch genomen proeven bevestigen dit. In het bijzonder het in 1915 bespoten perceel, dat ook in dat jaar gehakt was, vertoont een zeer gunstigen stand. Het verschil tusschen het bespoten en het onbespoten deel is ongeveer gelijk aan dat, hetwelk waargenomen wordt tusschen winter- en voorjaarshak (waarvoor daar vergelijkingsmateriaal aanwezig is). Een ervaren arbeider schatte (op dit oogenblik) de meerdere opbrengst op $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{5}$ dus ongeveer 15 à 20 %. Indien de later op den Buunderkamp genomen proeven (althans die van het meeldauwjaar 1916) deze uitkomst bevestigen, zou daarmee de rentabiliteit van de bespuiting van het eikenhakhout voldoende bewezen zijn.

Het komt mij voor, dat in verband met de tot nu toe verkregen resultaten, de waarschijnlijkheid groot is, dat de beste finantieele uitkomsten verkregen kunnen worden, door bespuiting van het hout in het eerste jaar van zijn ontwikkeling. Het hierboven aangehaalde resultaat van 15—20 % meeropbrengst is verkregen in het Edesche op pasgehakt hout. Het directe resultaat (langer groen blijven van het blad) was op dat perceel ook zeer duidelijk geweest. Nu, na eenige jaren treedt de gunstige werking van die eenmalige bespuiting eerst duidelijk te voorschijn. Een perceel, dat het jaar te voren bespoten was en dat toen reeds een jaar gegroeid was, vertoont ook een gunstigen stand, hoewel het verschil niet zoo groot was als bij het eerstgenoemde. In de kweekery van het Edesche bosch is (en dit was de aanleiding tot de proeven op het hakhout) een partij eikenheesters door de bespuiting gered. Toen de bespuiting werd toegepast, was de stand zeer slecht en de meeldauwaantasting zeer sterk. De bespuiting heeft de meeldauw zoodanig bestreden, dat de groei geheel terugkwam en na eenige jaren heeft het plantsoen zich uitstekend ontwikkeld. Gelijke resultaten waren vroeger op boomkwekerijen reeds verkregen. In het Mastbosch daarentegen

waren de resultaren op eikenheesters onvoldoende. Als men de vrij constante gunstige resultaten op andere plaatsen in aanmerking neemt, moet in dit geval waarschijnlijk aan voor de bespuiting minder gunstige weersomstandigheden worden gedacht.

Wat de bespuitingen op den Buunderkamp betreft, deze leverden in 1916 een zeer positief gunstig resultaat. Een hoekje tweearig hakhout werd als het ware geheel van meeldauw gezuiverd en bleef zeer lang praktisch vrij. De bespuiting is op dit gedeelte echter zoodanig uitgevoerd, dat deze in het groot niet uitvoerbaar is en rendabel kan zijn. Een pasgehakt perceel werd voor de helft besproeid en ook daar was het resultaat opvallend gunstig; tot in het najaar was op een afstand te zien, welk gedeelte besproeid was. Vermeld dient te worden, dat het weer, dat op deze bespuiting volgde, in alle opzichten gunstig was n.l. warm en droog.

De resultaten van de bespuiting in 1917, ten deele op hetzelfde perceel, dat nu dus 1-jarig was, waren zeer gering. Ik had die bespuiting ook niet noodig geoordeeld, omdat de meeldauw eerst zeer laat, (Aug.) optrad. Deze uitslag verwondert mij dus niets, maar geeft integendeel steun aan mijne hierboven medegedeelde opvattingen over de al of niet noodzakelijkheid van bespuiting.

Opgemerkt dient te worden, dat de bespoten perceelen steeds meer dan 1 H. A. groot waren (soms 2 H. A.) zoodat de genomen proeven waarde hebben en de practische uitvoerbaarheid goed kon worden nagegaan.

Wat nu de kosten betreft, aan een bespuiting verbonden en de te verkrijgen voordeelen, zoo kan ik op dit oogenblik slechts een zeer globale berekening geven, die gebaseerd is op de prijzen voor grondstoffen en producten, zooals die vóór den oorlog golden. Aangezien de kans, dat de prijs van de voor de bespuiting benodigde grondstoffen na den oorlog spoedig tot het vroegere niveau daalt,

waarschijnlijk grooter is dan een zoodanige daling van de prijzen van eikenschors en talhout, is deze berekening voor dien tijd vermoedelijk ook niet geflatteerd.

Hierboven werd medegedeeld, dat speciaal het in 1914 in het Edesche bosch behandelde perceel, op dit oogenblik 15 à 20 % meer opbrengst beloofde, dan het niet behandelde. In het algemeen kan de schade, door den meeldauw aangericht, ongeveer op dit bedrag worden geschat, hoewel een juiste schatting uiterst moeilijk is, in verband met de vaak zeer ongelijke bodemgesteldheid op verschillende perceelen, die een zeer verschillende groei van het hakhout op die plaatsen ten gevolge heeft.

Aangenomen dus, dat de schade ongeveer 15 à 20 % bedraagt, mag deze gemiddeld op ongeveer $f20$ à $f25$ per H.A. per omloopstijd worden geschat. Wil een bestrijding van de meeldauw uitvoerbaar zijn, dan moeten de kosten in elk geval beneden dit bedrag blijven.

Indien men de Californische pap zelf bereidt, dan kost 30 L. daarvan aan grondstoffen:

5 K.G. zwavel	$f0.55$
3 K.G. kalk	„ 0.03
werkloon en brandstof	„ <u>0.47¹⁾</u>
Samen	$f1.05$ of $3\frac{1}{2}$ cent per L.

Bij een verbruik van 900 L. sproeivloeistof per H.A. (bij de proeven zijn gebruikt hoeveelheden van 600—1200 L. per H.A.), waarvoor noodig zijn $\frac{900}{35} = \pm 26$ L. Califor-

¹⁾ Bij een vroeger door mij opgestelde berekening, (zie Verslag Instituut voor Phythopathologie 1914), had ik de bedragen voor werkloon (ook bij de bespuiting) en brandstof iets te laag geraamd. De hierboven genoemde hoeveelheden zwavel en kalk dienen voor de bereiding van 34 L. pap, maar door de vorming van een groen neerslag kan men meestal niet meer dan 30 L. pap afhevelen.

nische pap, kost de vloeistof dus $26 \times 3\frac{1}{2}$ cent = $f0.91$ voor een H.A.

De kosten van de bespuiting zelf, zijn zeer afhankelijk van de machine, die daarbij wordt gebruikt en van de hoeveelheid vloeistof die men verspuit. Maakt men gebruik van een rugpulvisateur, zooals die in den tuinbouw, in boomgaarden en op kweekerijen gebruikt wordt, dan kan één man slechts ongeveer $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ H.A. per dag bespuiten, zoodat de bespuitingskosten dan bedragen ongeveer $f4$ à $f6$ per H.A. Heeft men echter een grootere sproeimachine, waarbij een man pompt en twee andere elk een slang bedienen, dan kan men waarschijnlijk $1\frac{1}{2}$ à 2 H.A. per dag bespuiten, zoodat de kosten dan ongeveer $f3$ à $f4$ per H.A. worden. Hierbij is echter nog niet rekening gehouden met de kosten, verbonden aan het aanvoeren van water. Deze kunnen, al naar de omstandigheden daarvoor meer of minder gunstig zijn, dus naarmate een pomp of een sloot meer in de nabijheid zijn, zeer verschillen, maar zullen waarschijnlijk tusschen $f2$ en $f3$ per H.A. varieeren. Alles te samen komt dus één bespuiting op $f6$ à $f9$ per H.A.

Dit bedrag is zeker niet te laag berekend, want in het Edesche bosch heeft een bespuiting met kleine rugpulverisateurs alleen aan arbeidsloon voor 2 H.A. gekost $f18.50$, dus per H.A. $f9.25$. Aangezien het daar een proef gold, waarbij het meer op de uitkomst, dan op de kosten aankwam, is niet alles in het werk gesteld, om de bespuitingskosten tot de kleinst mogelijke afmetingen terug te brengen. Het toen uitgegeven bedrag is slechts weinig hooger dan het hierboven als hoogste bedrag berekende. Bij goede inrichting kunnen de kosten echter zeer verminderd worden en behoeven zij, de kosten voor de pap medegerekend, waarschijnlijk de $f6$ per H.A. niet te overschrijden. Misschien zijn zij zelfs nog lager te stellen.

Kan men met één bespuiting in het jaar van den hak de schade door den meeldauw zoo niet geheel, dan toch voor

een belangrijk deel voorkomen, dan zouden *de kosten*, die aan die bespuiting verbonden zijn, daarvoor in het geheel geen beletsel zijn. Eerder zou het de bespuiting zelf zijn en de daarvoor benoodigde hulpmiddelen. In normale tijden zijn deze echter zonder eenig bezwaar te verkrijgen en is het personeel met de uitvoering wel vertrouwd te maken. Blijven de resultaten ook op den duur gunstig, dan kunnen de hulpmiddelen worden vervolmaakt; er kan gestreefd worden naar het verkrijgen van grootere machines, waarmede in korteren tijd een oppervlakte kan worden bespoten. Dit heeft niet alleen het voordeel, dat de bespuitingskosten per H.A. verminderd worden, maar stelt ons tevens in staat, van gunstig weer gebruik te maken om een bespuiting snel ten einde te brengen. Dit is veel waard, aangezien Californische pap, die eenmaal op de bladeren is opgedroogd, daarvan niet spoedig afgaat. Als men dus bij gunstig, droog weer spuit, heeft men niet alleen het voordeel, dat de pap direct en krachtig werkt op de schimmel en deze doodt, maar kan men ook rekenen op de voordelen van een meer langdurige nawerking.

Zelfs indien een bespuiting in twee opeenvolgende jaren gewenscht mochten zijn, zouden deze, volgens de gemaakte berekening, nog zonder eenig bezwaar kunnen worden aangewend. Aangezien het resultaat dan zekerder is, kan men dan tegenover de kosten ad $f12$ à $f18$ per H.A. het volle bedrag van de meeropbrengst dus gemiddeld $f20$ per H.A. stellen, welk bedrag in vele gevallen echter veel hooger is. Vooral als de kosten van de uitvoering geringer gemaakt kunnen worden, behoeft zelfs een tweemaalige bespuiting niet te worden nagelaten.

De tot nu toe verkregen resultaten zijn dus niet ongunstig en wekken tot het opdoen van meer ervaring op. Ik stel het zeer op prijs, dat ik bij mijn pogingen, om betrouwbare gegevens te verkrijgen over de waarde van deze bespuitingen, in zoo belangrijke mate de medewerking heb

verkregen van eenige belanghebbenden, t. w. den heer H. Staf te Ede en de directie van de Nederlandsche Heide-Maatschappij, in het bijzonder van de heeren v. Lonkhuijzen en Houtzagers. Het zal mij zeer aangenaam zijn, indien de proeven nog kunnen worden voortgezet, omdat de invloed der weersomstandigheden op de resultaten niet onbelangrijk is en deze daardoor wisselend zijn.

Indien ik het bovenstaande in het kort samenvat, kom ik tot de volgende punten:

1. De schade, door den eikenmeeldauw aangericht is wisselend, al naarmate de weersomstandigheden den groei van de schimmel bevorderen; in vele gevallen is deze echter van dien aard, dat bestrijding wenschelijk is.

2. In het bijzonder op pas gehakte perceelen en op het Sintjanslot wordt de meeldauw schadelijk.

3. Californische pap is een uitstekend bestrijdingsmiddel tegen den eikenmeeldauw, aangezien het de aanwezige schimmel doodt en, in het bijzonder bij droog, warm weer, een nieuwe besmetting der bespoten deelen gedurende eenigen tijd voorkomt.

4. Slechts één bespuiting gedurende een groeiseizoen van het eikenhakhout kan rendabel zijn.

5. De bespuiting moet uitgevoerd worden, als de meeldauw zich krachtig begint uit te breiden. Vaak is dit het geval tegen den tijd, dat het Sintjanslot zich begint te ontwikkelen.

6. Alleen pas gehakte perceelen en het 1-jarige hout, komen voor bespuiting in aanmerking. Vooral aan de eerstgenoemde moet bijzondere aandacht worden gewijd.

7. Als de meeldauw zich eerst later in den zomer (Augustus, sterk gaat uitbreiden, moet de bespuiting niet worden uitgevoerd.

N. VAN POETEREN.

Wageningen, April 1918.

OVER DE ZOOGENAAMDE „KWADE HARTEN” OF „ZWARTE PITTEN” DER ERWTEN.

Wat hier volgt over de „kwade harten” der erwten vormde in hoofdzaak den inhoud van een voordracht, in April 1918 gehouden voor het Natuurwetenschappelijk Gezelschap te Wageningen. Niettegenstaande het onderzoek nog weinig positieve resultaten heeft opgeleverd, ga ik er toch reeds nu toe over, dit in ruimer kring te publiceeren en wel om de volgende redenen:

1e. Enkele van de hieronder vermelde feiten kunnen reeds voor de praktijk van belang zijn, zoo b.v. de waarde van kwaadpittige erwten als zaadgoed en in verband daarmee de onderscheiding tusschen kwaadpittige erwten en zulke, die door *Ascochyta* zijn aangetast.

2e. Het is wenschelijk de aandacht der landbouwers op dit verschijnsel te vestigen. We kunnen bezwaarlijk nadere gegevens krijgen betreffende de verspreiding van dit kwaad zonder hun medewerking; evenzeer hebben we deze noodig om de ziekte op het veld op te sporen. Ik hoop daarom door het volgende de belangstelling van de betrokken landbouwers op dit eigenaardige verschijnsel te vestigen en mij van hun medewerking te verzekeren.

In de laatste jaren kwamen er op het Instituut voor Phytopathologie herhaaldelijk klachten over „kwade harten” of „zwarte pitten” in de erwten, in het bijzonder uit Zeeland en Noord-Holland. In het verslag over het jaar 1911 (p. 159) werd er melding van gemaakt. Men verstaat hieronder in het kort het volgende: Uitwendig volkomen normale erwten vertoonen een donkere, bruine of grijsachtige „pit” van kleiner of grooter omvang. Vooral als men de beide zaadlobben scheidt, komt dit aan den dag. Belangrijk is, dat in de typische gevallen de erwten uitwendig er volkomen gaaf en gezond uitzien.

Dit is zeer bedriegelijk; er kwam mij b.v. een geval ter oore van een Zeeuwsch landbouwer, die, in de meening een goede qualiteit erwten te hebben geteeld, deze wilde laten verwerken tot spliterwten. Hierbij kwam aan het licht, dat ze grootendeels kwaadpittig waren. Het spreekt van zelf, dat de waarde der erwten voor de consumptie in elk geval aanzienlijk vermindert. Ook als zaadgoed zijn zij, wanneer het kwaad er sterk in zit, niet aan te bevelen. De handelaar kan dus, als hij er niet op bedacht is, zonder het te weten een zeer minderwaardig product koopen. Intuschen schijnt de zwartpittigheid op de markt wel bekend te zijn; wanneer dus de handel er op bedacht is, komt de schade voor den landbouwer.

Reeds meermalen werd de aandacht van het I. v. P. op dit ziekelijk verschijnsel gevestigd en wij kregen wleens den indruk, dat het in toenemende mate optrad. Tot nu toe ontbrak echter de gelegenheid er een diepgaand onderzoek naar in te stellen.

De oorzaak ligt nog steeds in het duister. In het zooeven genoemde verslag is vermeld, dat er bacteriën in het zieke weefsel werden gevonden, doch dat vermoedelijk toch aan verschillende uitwendige omstandigheden een belangrijke rol moest worden toegeschreven. PROF. QUANJER ¹⁾ heeft er een voorloopig onderzoek naar ingesteld, of de ziekte met het zaad overging; hij kwam tot het resultaat, dat dit niet het geval is: een partij erwten, waarin zich vele kwaadpittige bevonden, te Wageningen uitgezaaid, gaf een volkomen gezond gewas. Dit bracht hem tot het denkbeeld, dat de ziekte waarschijnlijk niet van parasitaire aard was, maar veeleer van zuiver physiologischen, en wel te wijten aan bepaalde uitwendige factoren, b.v. een minder gunstige bodemgesteldheid.

Mijn onderzoek in deze richting heeft Prof. QUANJER's

¹⁾ Zie Zeeuwsch Landbouwblad 1915.

resultaten volkomen bevestigd; de daaruit getrokken conclusie laat ik voorloopig rusten: zelfs al zaait men hier uitsluitend kwaadpittige erwten, men krijgt in zijn oogst geen enkele „kwade pit”. Dit resultaat, hoe verblijdend ook voor den practicus, is voor het onderzoek minder gunstig: men heeft het niet in zijn macht zieke planten te kweken en kan dus het verschijnsel niet in zijn oorsprong en ontwikkeling gadeslaan. Te meer bemoeilijkt dit het onderzoek, doordat er — voorzoover wij weten — aan de planten noch aan de zaden iets abnormaals te bespeuren is. Eerst wanneer toevallig „het kwaad” in de rijpe erwten ontdekt wordt — in de herfst of den winter, krijgt men de zieke erwten in gedroogde toestand in handen. Men heeft dan alleen het eindresultaat van het proces, maar van de ontwikkeling weet men niets, evenmin van allerlei factoren, die erop van invloed kunnen zijn. Om slechts één belangrijk ding te noemen: Alle pogingen, die ik deed om een organisme — hetzij een zwam of een bacterie — uit het zieke weefsel te isoleeren zijn tot zijn nog toe mislukt. Nu kan dit daaraan liggen, dat er in het geheel geen organisme bij in 't spel is, of ook, dat de juiste methode nog niet werd aangewend; doch het is ook zeer goed denkbaar, dat wanneer men voor het onderzoek, in plaats van gedroogde erwten, versche tot zijn beschikking had, men er in zou slagen er een organisme uit te isoleeren. Het is volstrekt niet uitgesloten, dat bij het drogen der erwten het substraat ongeschikt wordt voor dit (veronderstelde) organisme en dat dit afsterft. Op deze wijze zou dus — al gaat de ziekte niet met de aangetaste zaden over — het toch zeer goed een parasitair verschijnsel kunnen zijn.

Het is vooral juist dáárom, dat ik de aandacht der practici erop wilde vestigen: het is duidelijk, dat we alleen met de bestudeering van de droge zieke zaden niet verder komen, en daar het niet gelukt zelf zieke planten te kweken, schiet er niets anders over, dan de ziekte in de praktijk, op het veld op te

sporen. Zonder de hulp der landbouwers gaat dit echter niet.

Ik wil dan nu in de eerste plaats een nauwkeuriger beschrijving van het zieke beeld geven:

In den regel is bij de typische kwade harten uitwendig aan de erwt niets abnormaals te zien (geen wankleurige vlekken of iets van dien aard). Het kwaad komt eerst voor den dag, als men de erwt doorbreekt, vooral als men de zaadlobben van elkaar scheidt. Het best geschiedt dit, nadat men de erwten eenige dagen in water laat opzwellen. De boven- (binnen-) zijden van de zaadlobben zijn niet volkomen glad en groen, zooals bij de gezonde erwt, doch zij vertoonen, ongeveer in het midden, een kleine wankleurige uitholling. Bij zeer geringe aantasting (Pl. III fig. 1.) ziet men een nauwelijks waarneembaar grijs- of bruinachtig ingezonken plekje; in hevige gevallen (Pl. III fig. 3, 4 en 5) een groote grijs-bruinachtige tot zwarte pit, in den regel ongeveer rond; vaak ziet men dan in 't midden een wit vlekje. Overigens zijn er eigenlijk geen twee erwten te vinden, waarbij de aantasting volkomen hetzelfde beeld oplevert. Zoo kan men vaak (doch lang niet altijd) in het wankleurige deel een aantal donkerbruine vlekjes waarnemen (fig. 5 en 6), alsof „het kwaad” zich van uit meerdere centra had uitgebreid. Soms vreet het diep in de zaadlob in, tot dicht onder de oppervlakte en in dat geval kan het zelfs bruinachtig door de zaadhuid heen schijnen. Dit is echter uitzondering, en nooit nam ik waar, dat de zaadhuid zelf was aangetast. Waar men op de zaadhuid wankleurige vlekken waarneemt, is dit aan andere oorzaken te wijten (zie verder). Regel is bij de echte kwade pitten, dat men uitwendig niets waarneemt en het is dan ook volkomen duidelijk, dat de aantasting van het centrum uit zich naar de peripherie uitbreidt en niet omgekeerd. De aantasting is steeds vrijwel symmetrisch t.o. van het aanrakingsvlak der zaadlobben, m.a.w. in beide zaadlobben vertoont de aantasting hetzelfde beeld.

In de ergste gevallen, wordt voorts ook het pluimpje aangestast; (fig. 3, 4 en 5) de jonge blaadjes zijn geheel of gedeeltelijk bruin gekleurd en niet zelden blijkt (als men de erwten laat kiemen), dat het groeipunt vernietigd is.

Dit is het ongeveer, wat men met het bloote oog of met de loupe kan waarnemen; wat het microscopisch onderzoek leert, zal ik — voor zoover het hier van belang is — verderop vermelden.

Bij het onderzoek heb ook ik mij in de eerste plaats de vraag gesteld, of de ziekte met het zaad overgaat ja dan neen. Deze vraag is natuurlijk van overwegend praktisch belang, omdat hierdoor voor een groot deel de waarde van de kwaadpittige erwten als zaadgoed bepaald wordt; bovendien echter is ze van groote theoretische beteekenis, omdat de bestudeering hiervan veel licht kan werpen op den aard van het verschijnsel. Indien werkelijk de ziekte met het zaad overgaat, dan bestaan er twee mogelijkheden: a) de ziekte wordt door parasieten veroorzaakt; deze dringen in het zaad en tasten de daarin zich ontwikkelende plant op de een of andere wijze aan en infecteeren weer de zaden (schijnbare erfelijkheid of pseudo-heriditeit). b) de ziekte is zuiver „physiologisch”, berust op zekere wanverhoudingen in de constitutie der planten en wordt als echte erfelijke eigenschap op nakomelingen overgebracht (ware erfelijkheid of heriditeit).

Uit het onderzoek is tot dusver gebleken, dat naar alle waarschijnlijkheid geen van beide het geval is.

Ik wil thans in het kort den gang van dit onderzoek mededeelen:

Aanvankelijk zaaide ik van een partij kwaadpittige erwten er een aantal uit, in zaaipannen met gesteriliseerden grond. Hierbij bleek spoedig, dat er zich bij een deel daarvan schimmel op de zaadhuide ontwikkelde. Teneinde volkomen zeker te zijn, dat deze schimmel uit de erwt voortkwam (dus niet van buiten af) werd de proef herhaald, doch zóó,

dat iedere erwt, na uitwendig goed gesteriliseerd te zijn, in een groote buis, op vochtige watten gebracht werd. Deze buis, door een wattenprop gesloten, was eveneens van te voren gesteriliseerd. Ook nu was er bij een aanzienlijk percentage schimmelgroei op de zaadhuid waar te nemen. Het onderzoek hiervan (waar ik echter thans niet verder op in wil gaan) bracht aan het licht, dat we hier in den regel met *Ascochyta Pisi* te doen hadden.

Deze zwam tast de erwtenplanten aan, zij vormt o.a. vlekken op de peulen en dringt ook in de zaadhuid binnen. Het bleek dan ook, dat juist op dié erwten, welke uitwendig wankleurige vlekken vertoonden, later schimmelgroei optrad. Het was dus in de eerste plaats noodig deze er uit te verwijderen. Ik sorteerde de erwten en werkte alleen verder met zulke, die uitwendig volkomen normaal waren. Werden nu deze op dezelfde wijze behandeld en in buizen gebracht, dan bleven nagenoeg alle zonder schimmelgroei. (De weinige, die dit toch nog vertoonden waren ongetwijfeld verontreinigd door van buiten ingedrongen kiemen, of het waren erwten, waarbij de *Ascochyta*-aantasting zóó gering was, dat zij aan de aandacht ontsnapt was).

Toch waren ook deze erwten voor een groot deel kwaadpittig. Dit was uit den aard der zaak eerst later te constateeren, toen de erwten in de buizen de zaadhuid hadden afgeworpen en de zaadlobben toonden. Op deze wijze bleek dus, dat de partij erwten, waarvan ik uitging in hoofdzaak bevatte:

- a) normale erwten (een gering percentage);
- b) erwten, die door *Ascochyta Pisi* waren aangetast, van buiten af, zaadhuid en zaadlobben;
- c) erwten, die inwendig kwaadpittig waren (in zeer verschillende maten) doch uitwendig volkomen normaal;
- d) erwten, die de aantastingen b en c beide vertoonden.

Ik werkte nu alleen met c verder (waaronder dan uit den aard der zaak een zeker percentage van a was), en volgde

hierbij de bovenvermelde methode in gesteriliseerde buizen. Op deze wijze kon het volgende worden vastgesteld:

1e een groot deel der kwaadpittige erwten kiemden normaal en leverden geheel normale plantjes op;

2e bij een klein deel was de groeitop vernietigd; sommige hiervan ontwikkelden zich in het geheel niet, bij andere ontsproot uit de oksel van een der zaadlobben (soms ook uit beiden) een stengeltje. Zelfs zulke zwaar aangetaste erwten konden dus planten leveren.

3e het ziekteproces in de zaadlobben breidde zich tijdens de kieming niet merkbaar uit; bij de sterk aangetaste kon men waarnemen, dat bij 't opzwellen en zacht worden van de zaadlob, het zieke zwarte deel in een weeke massa overging, doch van verder voortwoekeren was geen sprake. Het resteerende gezonde deel was ook in dergelijke hevige gevallen vaak voldoende om het jonge plantje zoo lang te voeden, tot de wortel in staat was deze functie over te nemen.

Uit deze waarnemingen was reeds met vrij groote zekerheid af te leiden, dat, indien deze ziekte door in de erwt gedrongen parasieten veroorzaakt wordt, deze toch hoogst waarschijnlijk na het drogen der erwten is afgestorven.

Het was echter noodig de nakomelingschap der kwade pitten ook te bestudeeren: de mogelijkheid was niet uitgesloten, dat de ziekte werkelijk erfelijk was en dat dus de oogenschijnlijk gezonde planten toch weer kwaadpittige zaden gaven. Immers uit de practijk was herhaaldelijk gemeld, dat zelfs in zulke gevallen, waarbij het zaad grootendeels kwaadpittig was, het gewas van te voren niets abnormaals vertoond had.

Ik ging nu als volgt te werk: Van de partij werden er eenige honderden uitgezaaid; zoodra zij gekiemd waren en de binnenzijde der zaadlobben zichtbaar kwamen, werden er de kwade pitten uitgezocht en alleen deze werden voortgekweekt. Nadat de zwaarst aangetaste waren uitgevallen



(zie bldz. 26) verkreeg ik een goede honderdvijftig planten en teelde deze, voor de helft op zand- voor de helft op kleigrond. De planten ontwikkelden zich normaal en in de opbrengst bevond zich geen enkele kwade pit. Het staat dus wel vast, dat het geen erfelijke afwijking is.

Deze resultaten stemmen overeen met eenige waarnemingen, die men in de practijk gedaan heeft. Zoo deelt mij een landbouwer uit Zeeland mede, dat hij uit Friesland zaad van schokkers betrok, volkomen vrij van kwade pitten. De oogst hiervan was echter zoodanig door de ziekte aangetast, dat hij ze het volgend jaar niet meer uitzaaide. Hij verkocht de opbrengst aan een landbouwer in Noord-Brabant, waar ze een prachtig gewas en gezonde erwten opleverde. Wel had deze de erwten zeer dik gezaaid, daar hij vreesde voor onvoldoende kiemkracht.

Dit is geheel in overeenstemming met het voorafgaande: de zieke zaden kunnen volkomen gezonde planten opleveren met normale erwten; men dient echter dikker te zaaien, want er valt een zeker percentage uit. Ongetwijfeld vermindert dus ook de waarde als zaadgoed; vooral wanneer er zeer veel zwaar aangetaste erwten bij zijn kan dit percentage wel eens hoog zijn. Het zou echter vrij eenvoudig zijn om dit van te voren te onderzoeken.

Wanneer wij nu ook al uit deze waarnemingen een en ander over den aard der ziekte weten, omtrent de oorzaak ervan tasten we nog geheel in het duister.

Men kan eenige veronderstellingen opperen, nagaan welke het best beantwoordt aan de bekende feiten en vervolgens trachten een leiddraad te vinden voor verder onderzoek.

Er zijn in hoofdzaak twee mogelijkheden:

a. de ziekte is van parasitair aard;

b. zij wordt veroorzaakt door de een of anderen misstand in den bodem, hetzij een tekort aan een of andere voedingsstof, hetzij de aanwezigheid van een schadelijk bestanddeel, een minder gunstige structuur of iets van dien aard.

Dat de ziekte door parasitische organismen veroorzaakt zou worden, is na het vooraangaande niet zeer waarschijnlijk. Niettemin is er bij een nauwkeurig onderzoek van de aantasting wel een en ander op te merken, wat er op schijnt te wijzen. Zonder hier thans diep op in te gaan, wil ik in het kort het volgende opmerken: Men krijgt steeds den indruk, dat de aantasting van uit het midden (de platte kant der zaadlobben) uitgaat en van daaruit zich in beide zaadlobben gelijkmatig uitbreidt. Bovendien kan men bijna altijd opmerken, dat de zieke plek zich aansluit bij de kleine uitholling der zaadlobben, waarin het pluimpje besloten ligt. Het schijnt dus wel, dat er door de micropyle ¹⁾ iets binnentreedt, dat dit „iets” langs het pluimpje doordringt tusschen de zaadlobben en dan de erwt inwendig aantast. Het is niet waarschijnlijk, dat we een dergelijk ziektebeeld zouden krijgen, wanneer het verschijnsel berustte op een voedingsstoornis, of het binnendringen van een of andere giftstof door de funiculus (navelstreng).

Het microscopisch onderzoek van het zieke weefsel heeft overigens tot nog toe niet veel steun geleverd aan de parasitaire opvatting van de ziekte.

Men neemt waar, dat er iets in de intercellulaireren binnendringt, de celwanden zwellen op en kleuren zich bruin, de cellen sterven af en er ontstaat een necrotische plek van meer of minder omvang. Bacteriën of schimmels zijn echter met zekerheid niet waargenomen, noch in verse coupes, noch in gekleurde (b.v. door middel van methyleenblauw), evenmin gelukte het er organismen uit te kweken.

Stukjes van de zieke erwten werden op of in verschillende voedingsbodems gebracht (b.v. vleeschwater, vleesch-

¹⁾ De micropyle („het poortje”) is een kleine opening, die reeds in den zaadknop aanwezig is en waardoor bij de bevruchting de stuifmeelbuis naar binnendringt. In het rijpe zaad is deze nog zichtbaar als een zeer fijne opening vlak bij den navel.

water-agar, erwten-aftreksel-agar), doch nooit was, wanneer er nauwkeurig gewerkt was, op den voedingsbodem groei waartemenen, noch troebeling in het vleeschwater. Negatieve resultaten beteekenen hier weinig, zooals ik in het voorafgaande reeds gezegd heb. Met versch materiaal in plaats van met droge erwten dient dit onderzoek herhaald te worden en ook dan nog is het mogelijk, dat zoowel het waarnemen met behulp van het microscoop, als de reincultuur van het veronderstelde organisme met buitengewone moeilijkheden gepaard gaat.

Aan den anderen kant zijn er ook feiten, die op bodeminvloeden wijzen. Onder de landbouwers b.v. hoort men vaak de meening, dat op bepaalde perceelen de kwaadpittigheid in hevige mate optreedt.

Zoo meldt een correspondent, eveneens uit Zeeland, dat, toen bij hem op een eerst kortelings betrokken boerderij op een stuk land het verschijnsel uiterst hevig optrad, een arbeider mededeelde, dat men dit reeds vroeger op hetzelfde veld had waargenomen. Het is echter moeilijk hieromtrent positieve gegevens te verkrijgen, vooral ook, omdat men op vele plaatsen eerst na verscheidene jaren op een veld weer met erwten terug komt.

Toch is er iets in de verspreiding van de ziekte (voor zoover die thans bekend is) wat de aandacht verdient: Tot nu toe is zij alleen waargenomen in sommige streken van Zeeland en Noord-Holland (b.v. Wijk-en-Groet polder). Het schijnen dus uitsluitend zeepolders te zijn, waar zij optreedt; hierin is misschien een aanwijzing te zien, dat de bodemgesteldheid er een belangrijke rol bij speelt.

Men is geneigd hier in de eerste plaats aan den schadelijken invloed van een abnormaal hoog chloorgehalte te denken.

Op een van de plaatsen, waar een nauwkeurig onderzoek werd ingesteld bleek, dat de perceelen waar de kwaadpittigheid sterk optreedt, vlak achter de zeedijk gelegen waren; volgens den betrokken landbouwer dringt bij hoogen

waterstand het zoute water door den voet van den dijk en komt zoo in de slooten die zijn landerijen doorsnijden. Van een dezer velden, waar volgens mededeeling in 1916 het ziekteverschijnsel hevig was opgetreden, werden in 1918 twee monsters gestoken. Bij onderzoek bleken zij slechts zeer geringe sporen chloor te bevatten; volgens prof. ABERSON (in wiens laboratorium de monsters onderzocht werden) is dit een afdoend bewijs, dat het zeewater hoegenaamd geen rol hierbij speelt. Dat hierdoor echter reeds bewezen zou zijn, dat er in het geheel geen sprake zou zijn van schadelijke bodeminvloeden staat voor mij nog niet vast.

Wel is waar lijkt het onwaarschijnlijk, dat een dergelijke invloed alleen in het zaad zichtbaar tot uiting zou komen, terwijl de plant overigens zich geheel normaal voordoet. Toch mag men m.i. a priori niet zeggen, dat dit onmogelijk is. Bovendien is het niet uitgesloten, dat bij nauwkeurig toezien, zou blijken, dat ook het gewas zelf reeds kleine abnormaliteiten vertoont, echter zoo gering, dat zij aan de aandacht ontsnappen.

Het verschijnsel van de z.g. „hardkokende erwten" wordt vaak toegeschreven aan gebrek aan assimileerbaar phosphorzuur in den bodem. Hierin hebben we dus een voorbeeld van een beïnvloeding door den bodem, die in het bijzonder in het zaad tot uiting komt, in dit geval weliswaar niet direct zichtbaar. Voorbeelden, waarbij de vatbaarheid van planten of plantendeelen voor aantasting door bepaalde parasieten onder invloed van bemesting (dus bodeminvloeden) toeneemt zijn er reeds vele bekend. Zoo is vaak waargenomen, dat eenzijdige stikstofbemesting de vatbaarheid van vele schimmel- en bacterieziekten zeer in de hand werkt, terwijl phosphorzuur een tegengestelde uitwerking kan hebben. Uit proeven van APPEL en SCHUSTER is b.v. gebleken, dat aardappelen, die met superphosphaat gemest waren zich bij kunstmatige infectie met bepaalde

bacteriën volkomen resistent toonden, terwijl met kalk-gemeste in rotting overgingen.

Ook andere waarnemers komen tot d.g. resultaten; zoo heeft ook COMES aangetoond, dat superphosphaten een zeer gunstigen invloed hebben op de resistentie van granen tegen roest. De invloed van de meer of mindere alkaliteit van den bodem op de aardappelschurft is voorts een bekend voorbeeld van een dergelijken bodeminvloed.

Dit voert ons tot het denkbeeld of we ook hier misschien met een zeer gecompliceerd verschijnsel te doen hebben; er zijn feiten, die wijzen op bodeminvloeden, andere die doen denken aan een infectie van de jonge, zich ontwikkelende zaden, door het binnendringen van organismen in de micropyle. Ook deze mogelijkheid dienen we dus te overwegen: of misschien onder den invloed van nog onbekende vermoedelijk in de bodemgesteldheid gelegen factoren er een verhoogde vatbaarheid optreedt voor een dg. infectie van een door stempel en stijl binnendringend organisme.

Ten slotte dienen we nog de vraag onder de oogen te zien, of we hier eigenlijk wel met een ziekelijk verschijnsel te doen hebben, of dat het misschien een gevolg zou kunnen zijn van ongunstige voorwaarden tijdens het zichten en drogen der erwten op het veld. Men zou zich b.v. kunnen voorstellen, dat door regenachtig weer de erwten lang vochtig bleven, dat er water door de micropyle naar binnen en tusschen de zaadlobben doordrong en hier een plaatselijk afsterven van het weefsel veroorzaakte. Intusschen lijkt mij deze veronderstelling zeer onwaarschijnlijk: de eigenaardige beperkte verspreiding (voor zoover althans bekend) van het verschijnsel pleit er reeds tegen. Bovendien doen erwten, die onder d.g. ongunstige omstandigheden geleden hebben zich geheel anders voor: Men neemt dan bruine onregelmatige vlekken op de zaad huid waar, die zich op de zaadlobben kunnen voortzetten, in 't kort een proces, dat van buiten naar binnen voortgaat, juist het tegengestelde

dus van hetgeen we bij de typische kwade pitten zagen, die uitwendig volkomen gaaf zijn. Ook is het moeilijk denkbaar, dat een d.g. verband aan de aandacht der landbouwers zou ontgaan zijn.

Na het voorafgaande is het duidelijk, dat het onderzoek naar de oorzaak der kwade pitten nog in een beginstadium verkeert: eenige weinige feiten zijn nog vastgesteld, eenige mogelijkheden geopperd. Tevens zal het echter naar ik hoop gebleken zijn, dat dit onderzoek alleen zal kunnen vorderen, wanneer de ziekte in de praktijk wordt opgespoord, vóór het rijpen en oogsten der zaden. Hierbij is de hulp der landbouwers, die met dit kwaad te kampen hebben, onmisbaar. Wel zullen we trachten te Wageningen het verschijnsel te bestudeeren en wel door klei van een of meer der besmette(?) velden hier heen te brengen, in de eerste plaats om deze aan een nauwkeurig onderzoek te onderwerpen en vervolgens ook om er een vatbare soort erwten op te telen. Het spreekt echter van zelf, dat dit slechts op zeer bescheiden schaal kan geschieden en het is ook sterk de vraag of het verschijnsel zich dan zal voordoen. Het is derhalve noodig, dat de landbouwers zelve tijdens de ontwikkeling en het rijpen der zaden er acht op geven, vooral wanneer zij de erwten verbouwen op verdachte perceelen. Het eenige, wat daar toe noodig is, is zoo nu en dan op verschillende plaatsen van het veld eenige peulen open te breken en de erwten volgens de zaadlobben in tweeën te splijten. Zoodra er iets verdachts in het inwendige van een erwt is waar te nemen, is het noodig er meerdere te onderzoeken en vervolgens het materiaal naar Wageningen op te zenden.

Eerst dan wordt de weg geopend, met vrucht deze ziekte te bestudeeren en wellicht de middelen te vinden om haar te voorkomen of te bestrijden.

H. A. A. v. D. LEK.

Wageningen, Febr. 1918.

VERKLARING VAN PLAAT III.

Een aantal erwten met „kwade pitten”; na de kieming zijn de zaadlobben uiteengelegd.

Fig. 1 zeer zwakke aantasting: men ziet, dat het ingezonken donkere plekje zich aansluit bij de holte waarin het pluimpje ligt; het pluimpje geheel gaaf.

Fig. 2 idem, aantasting wat uitgebreider.

Fig. 3 vrij hevige aantasting, ook het pluimpje is gebruind en verschrompeld.

Fig. 4 idem; een der zaadlobben is dwars doorgesneden, men ziet, dat het zieke weefsel zich tot even onder het (bolle) buiten oppervlak voortzet.

Fig. 5 idem; min of meer duidelijk zijn hier eenige ronde putjes zichtbaar, alsof het zieke deel ontstaan is uit de versmelting van een aantal afzonderlijke aantastingen.

Fig. 6 toont dit laatste nog duidelijker.

DE OECONOMISCHE BETEKENIS DER SLUIPWESPEN.

Met het oog op de bestrijding der voor onze jonge dennenbeplantingen zeer schadelijke dennenlotrups (*Evetria buoliana* Schiff.) is door den Phytopathologischen Dienst te Wageningen een onderzoek ingesteld naar de in Nederland voorkomende vijanden van dit insect onder de sluipwespen (*Ichneumon*en), voor welk doel vanwege genoemden Dienst reeds veel in verschillende deelen van Nederland verzameld materiaal onderzocht is.

Alle te Wageningen uit dit materiaal te voorschijn gekomen sluipwespen zijn mij ter bewerking toegezonden. Het Mei-nummer der „Entomologische Berichten” bevat een lijstje met de namen van genoemde sluipwespen, benevens eenige korte mededeelingen, welke te zamen een beknopt overzicht geven van de tot nu toe verkregen resultaten. In het „Tijdschrift voor Entomologie” zullen uitsluitend die gegevens worden vermeld, welke voor de systematiek van belang zijn.

In de aflevering van het „Tijdschrift over Plantenziekten” van heden stel ik mij voor, eenige mededeelingen te doen betreffende de oeconomische beteekenis der sluipwespen, een vraagstuk waarover in kringen van onderzoekers de meeningen nog steeds zeer uiteenloopen.

Op plaatsen waar een insect schadelijk optreedt, zijn de *Ichneumon*en, welke zulk een insect bewonen, in hunne verschillende soorten gewoonlijk slechts voor een deel vertegenwoordigd: eene omstandigheid, die mij ook bij de bestudeering van bovenvermeld materiaal is opgevallen. Het ontbreken van soorten op zulke plaatsen is echter niet aan klimatologische invloeden toe te schrijven, gelijk men

allicht zou veronderstellen, maar vindt zijn oorzaak in toevallige omstandigheden. Waar namenlijk een woondier kan aarden, daar zullen ook de bij dit woondier parasiteerende *Ichneumonon* kunnen leven, mits, wat van zelf spreekt, de onmisbare tusschenwaarden ter plaatse niet ontbreken, indien de levenscyclus van eene sluipwesp met dien van een gastheer niet overeenkomt en eerstgenoemde in meer generatiën per jaar verschijnt dan een woondier, hetgeen bij polyphage soorten vaak het geval is. Door aanvulling zal men in die leemte kunnen voorzien. Daar, waar het noodig mocht blijken voor dit doel sluipwespen over te brengen, eventueel met tusschenwaarden en hunne voedsterplanten, zal de toepassing van dezen maatregel wel niet zonder uitwerking blijven. Insectenplagen kunnen daardoor worden voorkomen en bestaande plagen in hare ontwikkeling worden belemmerd. Ik ga namenlijk uit van de veronderstelling, dat, evenals door andere parasieten, ook door de *Ichneumonon*, al naar de soorten, verschillende eischen aan den gastheer worden gesteld. Het al dan niet tot stand komen eener infectie zal daarbij steeds afhangen van de praedispositie van den hospes. Het eene individu zal in eenen toestand verkeeren dat het wel, het andere dat het niet door eene sluipwesp van eene bepaalde soort zal worden geïnfecteerd. Gebrek aan voedsel en weersinvloeden zullen ongetwijfeld invloed uitoefenen op het weerstandsvermogen en de vatbaarheid voor infectie van een woondier. Dat nat voedsel de ontvankelijkheid van een phytophaag insect in hooge mate bevorderen kan, is reeds door proefnemingen vastgesteld.

Onderzoekingen in de vrije natuur hebben mij aange-toond, dat eene sluipwesp een insect soms ongemoeid laat, wanneer infectie zou kunnen worden verwacht: een verschijnsel dat men in de zomermaanden dagelijks kan waarnemen, wanneer vertegenwoordigers van het sluipwespengeslacht *Aphidius* naar prooi komen zoeken in de

koloniën van bladluizen, b.v. in die van de „rozebladluis”, welke laatstgenoemde in alle tuintjes, waarin rozen voorkomen, kan worden aangetroffen. Dat deze dan hare slachtoffers uitkiezen is trouwens al af te leiden uit de omstandigheid, dat men aangestoken bladluizen meestal slechts in enkele exemplaren te midden eener kolonie aantreft. Aangestoken voorwerpen zijn reeds bij den eersten oogopslag van gezonde te onderscheiden, doordat hun lichaam, tengevolge van de infectie, blazig opzwellt en eene bruinachtig gele kleur aanneemt. Daar de geheele ontwikkeling van ei tot volkomen insect bij het genus *Aphidius* binnen het omhulsel van den hospes plaats heeft, vertoont het omhulsel, nadat het door de sluipwesp verlaten is, het bekende cirkelronde vlieggaatje van den parasiet. — Dat eiparasieten dikwijls langen tijd op eihoopjes rondloopen, daarbij zorgvuldig en herhaaldelijk ei voor ei met hare sprieten onderzoeken, terwijl meestal slechts enkele eieren uit een hoopje geïnfecteerd worden, is een verschijnsel, dat eveneens gemakkelijk kan worden waargenomen. Ik ben herhaaldelijk in de gelegenheid geweest dit op te merken bij eieren van den „witvlakvlinder” en bij die van den vlinder van de „ringelrups”; zelfs bij door een laagje vilt bedekte eihoopjes van den „zwamvlinder” of „plakker” heb ik mij van de kieskeurigheid van sluipwespen bij infectie kunnen overtuigen. — Eene andere omstandigheid, die ook met dit onderwerp verband houdt en welke te denken geeft, is het onregelmatige optreden in eenestreek van de verschillende sluipwespsorten, die een insect bewonen. Het eene jaar zal de eene soort, een ander jaar eene andere op dezelfde plaats als parasiet van een bepaald insect overheerschend optreden: een verschijnsel, dat mij gedurende mijne veeljarige praktijk dikwijls is opgevallen.

Hier ontvouwt zich aan den onderzoeker het sluipwespenprobleem in al zijn ingewikkeldheid.

Aan het bestaan van immuniteit bij insecten kan m. i.

nauwelijks meer worden getwijfeld. Bij iedere insectenplaag van eenige uitgebreidheid, die door de werkzaamheid van parasieten in toom wordt gehouden, hetzij deze tot de lagere organismen, hetzij zij mede tot de klasse der insecten behooren, zullen infectievrije dieren overblijven, d. w. z. dieren, op welke de aanwezige parasieten geen vat hebben. In de natuur zal het slechts zelden voorkomen, dat een ras alleen door de macht zijner vijanden uitsterft. Immers zou dit tot gevolg kunnen hebben, dat wegens gebrek aan voedsel hun eigen bestaan in gevaar werd gebracht. De remmende werking der immuniteit zal er wel voor een groot deel toe bijgedragen hebben, dat de bestaande talrijke vormen zich hebben kunnen ontwikkelen en handhaven, zoodat zich in de natuur geleidelijk een toestand van evenwicht heeft kunnen vestigen; tevens is het aan genoemde remmende werking hoofdzakelijk toe te schrijven, dat dit evenwicht zich zal kunnen herstellen, wanneer het tijdelijk verbroken is.

Het vorenstaande zal ook eenig licht werpen op het tot nu toe niet begrepen verschijnsel, dat de sluipwespen niet altijd gereed staan den mensch te helpen, als hij haar hulp noodig heeft, hetgeen een bekend onderzoeker in de tropen aanleiding gaf sluipwespen in hare gedragingen soms raadselachtig, onhandelbaar en wispelturig te noemen.

De ervaring heeft ons geleerd, dat sluipwespen zich in gevangenschap over 't algemeen moeilijk voortplanten. In overzeesche landen schijnt men met de kunstmatige teelt van ei- en schildluis-bewonende sluipwespen eenig succes te hebben gehad. Meestentijds echter mislukt de teelt van sluipwespen in gevangenschap. Op deze wijze opgekweekte sluipwespen blijven doorgaans werkeloos wanneer ze te midden van hare prooi zijn vrijgelaten.

Het parasieten-enthousiasme aan genen kant van den Oceaan en in de Koloniën schijnt intusschen, tengevolge van de vele teleurstellingen, die men heeft ondervonden, in aanmerkelijke mate geluwd te zijn.

Niettegenstaande de in dit opstel besproken beperking van de werkzaamheid der sluipwespen, blijft de taak, die zij in de natuur te vervullen hebben, eene zeer belangrijke. Hetzelfde geldt ook voor de rol die zij spelen ten opzichte van onze cultuurgewassen. Evenals tengevolge van epidemieën geheele volksstammen sterk gedecimeerd kunnen worden, zoo kunnen ook onder insecten, wanneer deze zich ergens in grooten getale vertoonen, door de werkzaamheid van parasieten groote verwoestingen worden aangericht, wanneer slechts de parasieten onder voor hunne ontwikkeling gunstige omstandigheden verkeerden. In beide gevallen zullen echter steeds infectievrije individuen in min of meer grooten getale overblijven: een waarborg als het ware tegen de algeheele vernietiging van een ras.

Uit mijne praktijk herinner ik mij verschillende gevallen van insectenplagen, die alleen door sluipwespen in bedwang zijn gehouden. Bij eene, een twintigtal jaren geleden onder de gemeente „Rucphen" in Noord-Brabant door sterke vermeerdering van de „dennenharsbuilrups" (*Evetria resinella* L.) veroorzaakte hevige plaag, bleek, dat in het laatste jaar der plaag 98 % van de verzamelde gallen met parasieten waren bezet. De parasieten behoorden uitsluitend tot de sluipwespen en wel tot de soorten: *Glypta resinana* Htg. en *Macrocentrus abdominalis* F. Ook gebeurt het wel eens, dat de sluipwespen bij eene plaag werkeloos zijn en dat door andere parasieten het evenwicht wordt hersteld. Als voorbeeld kan dienen eene plaag in het jaar 1914 in het Elspeter bosch ontstaan tengevolge van sterke vermeerdering van den „Roodstaart" (*Dasychira pudibunda* L.), welke door het optreden van lagere organismen werd gekeerd. Bij gelegenheid van een bezoek, omstreeks half October van genoemd jaar aan het geteisterde bosch gebracht, nam ik bij tal van rupsen de bekende verschijnselen der „Flacherie" of „Slapzucht" waar, eene ziekte (*polyeder*-ziekte) waarvan men den eigenlijken verwekker

nog niet schijnt te kennen. Een tweeduizendtal poppen, mij in den loop van den winter door den boschwachter aldaar toegezonden, bleken voor een groot deel door eene schimmelziekte aangetast te zijn. Slechts ééne enkele pop herbergde eene sluipwesp, *Automalus alboguttatus* Grv. genaamd, een bekende parasiet van *Dasychira pudibunda* L. Wel echter kwamen er een twintigtal sluipvliegen te voorschijn. Waarschijnlijk hebben deze zich uit reeds door ziekte aangetaste rupsen ontwikkeld. Het is nog de vraag in hoeverre sluipvliegen gezonde rupsen aantasten.

Bij de biologische bestrijdingsmethode worden, al naar de omstandigheden zich voordoen, indirecte of directe bestrijdingsmiddelen toegepast. Tot eerstgenoemde behooren ook de voorbehoedmiddelen. Een voorbeeld van een preventieven maatregel is het overbrengen van elders gevangen sluipwespen of van geïnfecteerd materiaal naar streken, die aan bepaalde insectenplagen onderhevig zijn, om herhaling te voorkomen, waarop ik reeds in den aanvang van dit artikel gewezen heb. Den „nonvlinder” kan men bij sterke vermeerdering bestrijden door in de aangetaste bosschen kooien van gaas aan te brengen, waarin zooveel mogelijk ter plaatse verzamelde „nonpoppen” onder te brengen zijn. De mazen van het gaas dienen eene zoodanige wijdte te hebben, dat wel de parasieten die uit de poppen te voorschijn komen, kunnen ontsnappen, de vlinders echter niet kunnen ontkomen. Dit bestrijdingsmiddel kan gemakkelijk en zonder groote kosten overal worden toegepast. Het zal in eene geteisterde streek tot vermeerdering van het aantal parasieten en tot vermindering van dat der vlinders bijdragen. Zijn de omstandigheden voor de vermenigvuldiging der parasieten overigens in hun voordeel, zoo zal bij de toepassing van dezen maatregel op gunstige resultaten kunnen worden gerekend. Ook de schadelijke „appelbloesemkever” (*Anthonomus pomorum* L.) en nog andere schadelijke insecten kunnen op voornoemde wijze worden bestreden.

Het mij door de Regeering opgedragen onderzoek naar het nut der Ichneumonen voor onze cultuurgewassen is nog niet geëindigd. Ik hoop mettertijd over eenige nog duistere punten van dit onderwerp meer licht te kunnen verspreiden.

Ginneken.

C. A. L. SMITS VAN BURGST.

IETS OVER WORTELKNOBBELS EN ANDERE KANKERACHTIGE UITWASSEN BIJ PLANTEN.¹⁾

De hier bedoelde abnormale verschijnselen bij planten zijn bij ons te lande vooral bekend in den onderaardschen vorm van meer of minder dikke knobbels aan de wortels, soms ook aan den wortelhals van jonge vruchtboomen, vooral appelboomen; vele practici kennen ze ook onder den Engelschen naam van „crown-gall.” Zij komen bij tal van planten voor, meestal zonder dat men iets van eenige schadelijke uitwerking er van bespeuren kan. Niettemin verdienen zij de volle aandacht vooral van die kweekers, die handel drijven op Amerika, daar men in dat land alle planten, die aan „crown-gall” lijden, al is het in nog zoo geringe mate, onherroepelijk afkeurt. Echter niet alleen personen, wier direct belang er mede gemoeid is, doch allen, die zich interesseeren voor plantenziekten, zullen ongetwijfeld gaarne iets naders hooren over deze vrij algemeen bekende ziekte en over de belangrijke resultaten, die de volhardende onderzoekingen van den Amerikaan ERWIN F. SMITH met zijn medewerkers hebben opgeleverd. Ten slotte n.l. zijn deze Amerikanen er in geslaagd, met besliste zekerheid vast te stellen, dat zoowel de harde wortelknobbels als de zachtere gallen op kruidachtige planten en ook de pruikvormige wortels, het z.g. „hairy root”, in hunne verschillende vormen, veroorzaakt worden door een bakteriesoort.

De zoo in het oog vallende knobbelige uitwassen of gallen hebben natuurlijk reeds geruimen tijd de aandacht getrokken; in de literatuur van meer dan 50 jaar terug wordt er reeds melding van gemaakt. Gewoonlijk schreef men ze toe aan vorst of mechanische beschadigingen; met name

¹⁾ Dit artikel is bewerkt naar een voordracht, in December 1916 door schrijver te Wageningen gehouden voor den wintercursus voor de Controleurs bij den Phytopathologischen Dienst.

de bekende, in Januari 1916 overleden Duitsche phytopatholoog SORAUER, was van meening, dat de wortelknobbels zouden ontstaan op plaatsen, waar de wortels bij het planten beschadigd werden. Naar aanleiding daarvan zijn door Prof. RITZEMA BOS en A. C. IDE proeven genomen, waarbij de wortels van jonge appelboompjes op allerlei manieren be- of liever mishandeld werden; van eenigen invloed op het optreden van knobbels bleek echter geen sprake te zijn.¹⁾

De eerste, die de meening uitsprak, dat bacteriën de oorzaak van gallen bij planten zouden zijn, was de Italiaan CORVO in 1885; deze hield staande, dat de gallen, die de druifluis veroorzaakt aan wijnstok, tuberculeuze gezwellen waren, te wijten aan bacteriën, welke door de luizen werden overgebracht. Nu haperde er echter nog al wat aan de wijze van uitvoering van CORVO's proeven; hij steriliseerde de oppervlakte van zijn gallen niet, evenmin zijn uit wijnstoksap en water bestaande voedingsbodems, waarin bij bruin slijm, geperst uit, en stukjes weefsel van de gezwellen bracht. Natuurlijk trad in dat papje een weelderige bakteriëngroei op; dan zette hij daarin wederom ongestiliseerde gespleten wijnstokscheutjes, in het weefsel waarvan dan bruinkleuring optrad, hetgeen volgens hem een typisch kenmerk zou zijn. Dat in dat bruingekleurde gedeelte bacteriën gevonden werden, spreekt wel vanzelf, zoodat een en ander zelfs niet als een schijn van bewijs kan gelden, dat CORVO's theorie juist was. Op hooger trap staat het werk van zijn landgenoot CAVARA, die in 1897 de „rognà", zooals de Italiaansche benaming luidt, van den wijnstok beschreef; hij kweekte uit knobbels op jonge wijnstokscheuten een bacterie, waarmede hij infectieproeven nam op wijnstokscheuten, die eerst behoorlijk gesteriliseerd waren; op deze ontwikkelden zich weer knobbels, maar dit geschiedde niet op twijgen, die ter controle eenvoudig verwond waren, zonder dat de bacterie in de wonden was

¹⁾ Landbouwkundig Tijdschrift, 1901, blz. 123.

gebracht. Uit de knobbels isoleerde CAVARA weder dezelfde bakteriesoort. Zeer waarschijnlijk heeft hij dus reeds het organisme afgezonderd, dat later, in 1906, door SMITH c.s. eveneens is gevonden en nauwkeurig bestudeerd en beschreven.

Behalve de genoemde, hebben nog verscheidene andere onderzoekers in Europa en Amerika aan het vraagstuk gewerkt; herhaaldelijk werd de besmettelijkheid met name bij de perzik bewezen door het planten van gezonde jonge boompjes nabij zieke, door enting, en door stukgesneden gallen in den grond te stoppen bij gezonde boomen. De oorzaak werd echter niet gevonden, ook niet door T o u m e y in Arizona, die de besmettelijkheid van gallen op amandel-boomen bewees; hij meende dat een slijmzwam, die hij *Dendrophagus globosus* noemde, de opzwellingen in het leven riep. Zijn infectiemateriaal bestond uit sap van gallen, waarin dus stellig ook de eigenlijke galveroorzakende bacterie aanwezig was; bij zijn proeven bracht hij dus ook deze bacterie in de proefplanten, want hij werkte niet met rein-culturen van zijn slijmzwam, wat ook onmogelijk was, aangezien deze slijmzwam waarschijnlijk slechts uit vervormde celinhoud bestond. Ik vermeld dit, omdat in ietwat verouderde handboeken nog wel eens op grond van T o u m e y's onderzoekingen het niet bestaande organisme *Dendrophagus globosus* als oorzaak van „crown-gall” wordt genoemd. Veel werk over dit onderwerp is verder verricht door den Amerikaan H e d g c o c k, die meerdere publicaties, voorzien van uitstekende afbeeldingen, er over in het licht heeft gegeven; tot definitieve conclusies over de oorzaak is hij echter niet gekomen. Waar de ziekte overal in Europa en Noord-Amerika voorkomt, en verder geconstateerd is in Zuid-Afrika, Chili en Peru, is het niet te verwonderen, dat behalve de genoemde nog tal van publicaties erover verschenen zijn, die ik echter alle met stilzwijgen voorbij ga, om meer aandacht te kunnen schenken aan het werk van

Smith en zijn medewerkers en werksters ¹⁾. In 1892 en 1893 had de eerste reeds verscheidene maanden besteed aan het onderzoek van perzikgallen, en daarbij vooral naar zwammen gezocht, om tot het negatieve resultaat te komen, dat slijmzwammen noch draadzwammen er de oorzaak van waren.

Aanleiding tot het weder opnieuw beginnen van het onderzoek was een inzending van een groot kweker van margrieten in de staat New-Jersey aan het „Bureau of Plant-Industry” te Washington van een aantal gele en witte margrieten (*Chrysanthemum frutescens*), die op verschillende plaatsen op stengels en bladeren galachtige uitwassen vertoonden. De gallen traden des zomers buiten en des winters in de kas op, zij varieerden in grootte van 1 c.M. tot verscheidene centimeters in doorsnede: de kleinere, jongere waren groen en vrij glad, zacht en sponsachtig, de oudere groter en meer bruin van kleur; de oppervlakte was ruw kurkachtig en de geheele gal was hard en stevig geworden. Allerlei overgangen kwamen voor, zoodat het waarschijnlijk was, dat de verschillende gallen toch van denzelfden oorsprong waren. Zwammen waren inwendig in de gallen niet te vinden, en op de oppervlakte slechts een *Macrosporium*, die ongetwijfeld een saprophyt was. Smith ontdekte eindelijk in mikroskopische praeparaten uit het inwendige van verse gallen enkele zeer kleine klompjes bakteriën; of die bakteriën werkelijk tot de soort behoorden, die later bleek de gallen te veroorzaken, is niet zeker en zelfs niet waarschijnlijk, doch in elk geval was deze waarneming de aanleiding, die er toe deed besluiten de ziekte nauwkeurig in studie te nemen. Daartoe werd uitgegaan van kleine, verse, zachte gallen zoowel als van grootere harde. De oppervlakte werd met een steriel mes afgeschraapt, daarna achtereenvolgens afgewasschen met $\frac{1}{10}$ % sublimaat oplossing en met steriel water. Met een steriel mes werden

¹⁾ Zie literatuurlijstje aan het slot.

zij dan in kleine stukjes gesneden en deze stukjes, telkens die van één gal bijéén, in buisjes gedaan waarin pepton-bouillon. In die buisjes werden dan de stukjes met een gesteriliseerde glasstaaf zoo goed mogelijk fijn gemaakt. Van deze praeparaten werden nu geregeld met tusschenruimten van 2 tot 4 weken agar platen gegoten. Op die platen, die onder temperaturen verschillend van 20° tot 30° C. werden gehouden, kwamen nu witte en gele koloniën van bakteriën van verschillende vorm en kleur op, en soms schenen die bakteriën in reincultuur aanwezig te zijn, maar er waren er geen bij, die geregeld op alle platen en in alle gallen voorkwamen. Met dit werk werd gedurende *twee jaren* geregeld voortgegaan, en verscheidene honderden van dergelijke plaatculturen werden gemaakt. Aan volharding ontbrak het dus niet! Voor verscheidene van de verkregen bakteriesoorten werden weer nieuwe culturen aangelegd, en deze werden dan gebezigd voor infectieproeven ^{en} op gezonde margrietten. Een enkele keer verscheen er wel eens een gal, maar zoo zelden en zoo onregelmatig, dat er geen beteeckenis aan gehecht kan worden. Hierdoor kwam men er toe, de bakteriën-theorie voor een oogenblik te laten varen, en nu werd geprobeerd, de gallen door verwonding in het leven te roepen. Op allerlei wijzen en plaatsen werden nu aan oude en jonge planten verwondingen aangebracht, echter met geen betere resultaten. Soms kwam wel eens een abnormale woekering voor, maar zeer óngeregeld en onzeker, en maar hoogst zelden op de verwonde plek. En als op die plaats zulk een abnormale groei van het weefsel optrad, dan was het meer gewoon callus-weefsel, dat geen overeenkomst had met de oorspronkelijke margriet-gallen.

De zaak leek dus vrij hopeloos, en menigeen zou het hebben opgegeven; er was reeds van Februari 1904 tot Mei 1906 aan gewerkt. In die maand werd echter bij mikroskopische praeparaten opgemerkt, dat de gebruikte

kleurstof door die deelen van de gal, welke het dichtst bij het gezonde weefsel lagen, sterker werd opgenomen dan door de rest; ofschoon men de bakteriën zelven niet te zien kon krijgen, wettigde dit de veronderstelling, dat die bakteriën, *als* zij aanwezig waren, in dat aan het gezonde weefsel grenzende deel van de gal zouden voorkomen; daarom werd besloten een nieuwe serie platen te gieten met materiaal van die plekken. Men is geneigd zich af te vragen, waarom men daar niet eerder mede begonnen was, immers indien men uit zieke planten het pathogene organisme wil opkweken, neemt men bij voorkeur zijn materiaal dicht bij de nog gezonde deelen. Ook de onderzoekers zelven zullen zich dit wel eens afgevraagd hebben, want reeds de eerste serie cultures gaf thans positieve resultaten. Zes gallen verschillend in grootte van 2 m.M. tot 2 c.M. werden met een klein schilfertje van den stengel er nog aan afgesneden, op de gewone wijze (zie boven) zoo nauwkeurig en steriel mogelijk behandeld, en daarat elk in een buisje met 10 c.M.³ steriele bouillon gedaan. In dat buisje werden zij met een ontsmet mes en dito glasstaaf stukgesneden en verbrijzeld; uit elk buisje werden nu drie agar-platen gegoten, behalve uit no. 1, waaruit men er 4 verkreeg, in totaal 19. Na 48 uur was in elk buisje al een duidelijke troebeling te zien, en in 4 van de zes groepen vormden zich gele kolonies; op den 5den dag waren in 5 van de 6 groepen bovendien nog enkele kleine, witte, ronde kolonies verschen. Van elk dezer soorten bakteriën werden nu dochtercultures gemaakt, waarbij bleek dat de gele kolonies van drie verschillende soorten afkomstig waren, doch de witte in alle platen van dezelfde soort. Op 1 Juni werden nu met elk van die 4 soorten bakteriën infectieproeven genomen; de top, het midden- en het onder-eind van gezonde margrietplanten werd eerst met sublimaat 1 op 1000 en daarna met steriel water afgewasschen, daarna de bakteriën met een steriele platina naald er op gesmeerd

en door prikken met een eveneens ontsmette naaiaald in het weefsel gebracht. Op 8 Juni werd een tweede proef op geheel dezelfde manier ten uitvoer gebracht. Op de planten van de eerste groep waren na 17 dagen, op die van de tweede na 15 dagen opzwellingen als een duidelijk begin van galvorming aanwezig op *alle* plaatsen, waar de witte bakterie, en op *geen enkele* van de plekken waar een der gele bakteriën was ingebracht, noch op controle-planten, die met steriele naalden waren geprikt. Deze opzwellingen ontwikkelde zich later tot flinke gallen, waarmede dus duidelijk was aangetoond, dat ten slotte de oorzaak van de margrietgallen, de witte bakterie, die later door SMITH en TOWNSEND *Bacterium tumefaciens* is gedoopt, gevonden was. ¹⁾

Natuurlijk liet men het niet bij dit ééne experiment, doch nam nog een gansche reeks van andere proeven; zoowel met de bakterie uit de margrietgallen als met daarmede overeenkomende en, naar vrijwel absoluut zeker is, identieke soorten uit gallen van andere planten. Hiermede

¹⁾ Het zal meerdere lezers bekend zijn, dat men de bakteriën naar hun vorm in verschillende groepen gesplitst heeft. Zoo onderscheidt men Coccen, die min of meer bolvormig, Spirillaceën, die spiraalvormig zijn en Bacteriaceën, die den vorm van een korter of langer, cylindrisch staafje hebben. Deze laatste groep wordt weer onderverdeeld in verschillende geslachten, als Bacillus, hetwelk trilharen of zweepdraden, welke tot voorbeweging dienen, over het geheele oppervlak verdeeld, bezit, Pseudomonas, met zulke trilharen slechts aan een of beide einden, en Bacterium, zonder trilharen.

Nu heeft ERWIN SMITH echter een wijziging in deze nomenclatuur bepleit, hij noemt het geslacht Pseudomonas thans Bacterium, en heeft voor Bacterium den naam Aplanobacter bedacht. De hier besproken bakterie nu bezit een, soms 2 of 3 zweepdraden aan een der polen; volgens de oude indeeling zou zij dus den naam *Pseudomonas tumefaciens* moeten hebben. Inderdaad heeft TOWNSEND in 1906 dezen naam gebruikt, vandaar dat men in sommige boeken, b.v. dat van DUGGAR, (Fungous diseases of plants,) dezen naam aantreft; in de latere publicaties wordt steeds gesproken van *Bacterium tumefaciens*.

werden over en weer tal van infectieproeven uitgevoerd, niet zelden met 100 % succes, zooals b.v. bij het brengen van de margriet-bakterie in tomaat, tabak, aardappel, anjer perzik, roos, kool, hop, suikerbiet, Jap. chrysanthemum, oleander, wijnstok (Europeesche), Shasta daisy, Pyrethrumklaver, Perzische walnoot. Natuurlijk ontstonden niet altijd, gallen op alle infectieplaatsen, b.v. op Amerikaanschen wijnstok gelukten 12 % der infecties, op Europeeschen wijnstok (andere series dan de bovenbedoelde) 33 % en 75 %, op perzik 73 %, op witte populier 20 %, op dubbele made-liefjes (*Bellis perennis*) 63 %.

Ook gelukte het gallen te doen ontstaan door de uit wijnstokgallen geïsoleerde bakteriën te enten op margriet, suikerbiet, amandel, uit perzik op roos, margriet, appel, framboos, geranium, hop, uit hop op margriet, tomaat, druif, suikerbiet, enz. enz. Daarentegen gelukte de besmetting niet met de margriet-bakterie op ui, olijf, schorseneer, vijg en op nog een aantal planten, waarop bij andere proeven de gallen wel verschenen waren. Dit moest dan echter toegeschreven worden aan slechten groei of afsterven van de proefplanten of aan te oude cultures, soms ook aan eene vergissing, wanneer nl. een verkeerde cultuur was gebruikt. In de gevallen van de olijf en de vijg was hiervan echter geen sprake: proeven met dezelfde cultuur op perzik, druif en margriet gaven wel flinke gallen, zoodat olijf en vijg misschien niet vatbaar zijn.

De bovengenoemde HEDGCOCK maakte in zijn publicaties een scherp onderscheid tusschen harde en zachte gallen, en tusschen verschillende vormen van „hairy-root”; het gelukte SMITH c.s. door kruisinfecties aan te toonen, dat van al deze woekeringen de door hen geïsoleerde bakterie de oorzaak was. Uit een buitengewoon harde gal werd b.v. een stam van *B. tumefaciens* geweekt, die op margrieten zachte gallen deed ontstaan. Evenzoo werden kolonies verkregen uit de breede, platte verdikking, die aanwezig is op de

plaats, waar de bundel haarachtige wortels uit den hoofd wortel ontspringt; hiermede werden 8 appelboomen geïnfecteerd; na 5 maanden vertoonden 5 daarvan duidelijk „hairy-root” en een aantal kleine harde gallen; op de twee andere waren de infecties niet geslaagd. Uit de kleine harde gallen werd nu opnieuw de bakterie geïsoleerd, en met deze cultuur weder een appelboom besmet, waarop zich nu weder „hairy-root” ontwikkelde.

Al dadelijk vraagt men zich nu af, waarom dezelfde bakterie aanleiding geeft tot het ontstaan soms van harde, langzaam groeiende, vaste gezwellen, een andermaal van zachte, snel groeiende sponsachtige gezwellen, dan weer van „hairy-root” in zijn verschillende vormen.

Zooals in den loop der onderzoekingen kon worden vastgesteld, is dit een gevolg van den aard van het weefsel, dat het eerst besmet wordt. Voor het ontstaan van de woekering is het noodig, dat de bakteriën worden gebracht in weefsels, die nog in groei zijn, dus waarin nog deeling der cellen plaats heeft. Worden nu b.v. cellen geïnfecteerd, die mergstralen zouden opleveren, dan ontstaat een spoedig rottende, zachte gal; zijn het daarentegen cellen, bestemd om vaten en houtvezels te gaan vormen, dan ontstaat een harde gal.

Na een prik met een besmette naald tot in het kurkcam-bium van een margriet, $\pm \frac{1}{2}$ m.M. diep, vormde zich kleine, spoedig stervende gallen; als men dieper prikte, ± 1 m.M. diep, ontstonden veel grootere, langer levende tumoren met veel vaatbundels er in. De reactie is bij kruidachtige planten al na 4 of 5 dagen als een lichte opzwellingsverschijnsel waarneembaar; enkele dagen later zijn reeds duidelijke, kleine, vleezige galletjes te zien. De tumoren onderscheiden zich van gewoon wondweefsel, doordat zij doorgaan met groeien, omdat de plant om zoo te zeggen de controle er over verloren heeft. De zachte gallen bestaan uit een overmaat van parenchymweefsel, waartegenover een verzwakking van

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek AMSTERDAM

BRIEF-ADRES: Postbus 313, Amsterdam

TELEGRAM-ADRES: „AMSTELSUPER”

FABRIEK VAN
Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische Pharmaceutische
Producten

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN en ter verdelging van DIER-
LIJKE PLANTENPARASIETEN bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

Maatschappij tot Bereiding
van Koolteerproducten

Fabriek: KRIMPEN a/d. IJSEL

Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres:

„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514

Telefoon Interc. No. 12758



De Nederl. Pomologische Vereeniging

helpt hare leden bij den aankoop van
alle goede **BESTRIJDINGSMIDDELEN**.

Schriftelijke adviezen betreffende de bestrijding van plantenziekten en schadelijke insekten zijn voor de leden gratis.

Bureau der Vereeniging Rijnkade 8, **UTRECHT**

KOPERVITRIOOL

98—99 % zuiverheid, 25 % koper

N. O. T.=Conditieën.

Voor directe levering verkrijgbaar bij:

N.V. Het Landbouwkantoor NOORD-HOLLAND

Kunstmesthandel **ALKMAAR**, Telef. Interc. 124

Firma E. B. VAN ELDIK

KANNENMARKT 17, NIJMEGEN

Telefoon 243

Speciaal adres voor

**Tuinbouwgereedschappen
Bestrijdingsmiddelen**

in den uitgebreidsten zin.

P. J. VAN AARDENNE

Kunstmeststoffen

DORDRECHT

Uitgave van J. B. WOLTERS
Groningen - Den Haag

Zoo juist verschenen:

**Ziekten en beschadigingen
der Tuinbouwgewassen**

ten dienste van Tuinbouw-
scholen en cursussen en
:: de praktijk, ::

door **M. VAN DEN BROEK**

Direct. der R. K. Landbouwschool
te Boxtel

en **P. J. SCHENK**

Control. b/d. Phytopathologischen
dienst te Naarden

- I. Dierlijke en plantaardige parasieten, geïllustr., in linnen
2e druk. f 2.25
- II. Bestrijdingsmiddelen en wet-
telijke voorschriften, geïll.,
in linnen, 2e druk . f 1.65

In dezen prijs is de crisistoeslag
begrepen

GEDURENDE DEN OORLOG

is de productiviteit van den
bodem belangrijk achteruitgegaan!

GEDURENDE DEN OORLOG

was de aanvoer van Chilisalpeter



totaal onvoldoende!



Vraagt gratis BEMESTINGSADVIEZEN, BROCHURES etc.
bij het INLICHTINGSBUREAU VOOR CHILISALPETER
Van Limburg Stirumstraat 27, 's-GRAVENHAGE

De N.V. Zaaizaadvereeniging „Nunhem”

Nunhem, Limburg

teelt zaaizaden, geselecteerd op verhoogde productie en — voor zoover dit mogelijk is — immuniteit tegen plantenziekten. De zaden worden nauwkeurig gecontroleerd.

Voor seizoen 1918 beschikbaar: Vroege Wagenaarsboonen, Erwtensvariëteiten, Bruss. Witlof, Komkommers (groene broei) en nieuwe Slarassen. In Juli—Augustus 1918 Ziektekiemvrije poters van „Mylord” en „Duke of York” verkrijgbaar.

Zwavelzure Ammoniak

wordt steeds meer en meer gebruikt voor stikstofbemesting bij GRANEN en HAKVRUCHTEN en vindt meer en meer ingang door zijn bijzondere eigenschappen voor

o v e r b e m e s t i n g e n

Land- en Tuinbouwbureau der Duitsche Ver. voor
Ammoniakverkoop Burgem. Reigerstraat 83, UTRECHT

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 4e Aflevering — Juli 1918.

IETS OVER WORTELKNOBBELS EN ANDERE KANKERACHTIGE UITWASSEN BIJ PLANTEN.

(SLOT.)

Wanneer een plant eenmaal aan „crown-gall” lijdt, treden niet zelden op geheel andere plaatsen dan waar de eerste gal gezeten was, nieuwe gallen, z.g. secundaire tumoren, op. Ook van dit verschijnsel werd ten laatste door SMITH de verklaring gevonden. Het bleek hem n.l., dat tusschen de eerste en de nieuwe gal in de plant een eigenaardige verbinding bestond, a. h. w. een dun koord, uit cellen bestaande, dat in het hout naast het merg loopt; het valt daar in het oog door de eenigszins groenachtige tint der cellen, waaruit het bestaat, tengevolge van de aanwezigheid van z.g. chloroplasten (kleine lichaampjes, de dragers van de groene kleurstof). Toen eenmaal het bestaan dezer „tumorstrengen”, zooals S. ze noemt, bekend was, werden zij reeds met het bloote oog in 20 % der zieke planten met secundaire tumoren waargenomen; mikroskopisch was hun aanwezigheid altijd te constateeren. De strengen bestaan soms slechts uit enkele cellen, doch zijn ook niet zelden veel dikker, b.v. ± 1 mM. in doorsnede. Zij ontwikkelen zich vooral goed in goed gevoede, snel groeiende planten; zij bevinden zich daar, waar het normale weefsel aan hun doordringen slechts weinig weerstand biedt, tusschen hout en merg, of aan den binnen-

kant van het houtvatenstelsel. Uit de strengen ontwikkelen zich dan secundaire tumoren op plaatsen, waar veel voedsel voorhanden en de druk van het omliggende weefsel het kleinst is. Op een sappige, jonge margrietplant verscheen 16 dagen na de besmetting met *B. tumefaciens* een secundaire gal op 10 cM. afstand van de eerste; de verbindende streng was duidelijk waarneembaar. Het gelukte ook in vele andere gevallen, waarbij secundaire tumoren op bladeren ontstonden, de streng van de primaire gal uit door den stengel tot in het blad te volgen; men kan de streng, al bestaat zij ook uit cellen van de plant zelve, toch als een vreemd lichaam beschouwen, dat er zich doorheen wringt van de eene plaats naar de andere. Uit de streng kunnen zich allerlei weefsels vormen: stippelvaten, zeefvaten, houtvezels en mergstralen; deze nieuwe vaten vormen een z.g. „stroma”, een grondlegend weefsel, dat met de vaatbundels van het blad samengroeit en een onvolkomen gebouwden stengel vormt, met de streng in het midden. Op een groot aantal waarlijk schitterende mikrofotografiën is dit alles in Bulletin 255 van het „Bureau of Plant Industry” (zie literatuuropgave) duidelijk afgebeeld. Uit de secundaire gallen kon weder *B. tumefaciens* worden geïsoleerd, en entingen met de daaruit verkregen reïncultures gaven weder primaire gallen. Uit de strengen waren de bakteriën moeilijker op te kweken; in slechts één geval gelukte het.

De geheel nieuwe ontdekking dezer strengen verklaart, waarom na uitsnijden der gezwellen toch zoo dikwijls weder nieuwe verschijnen, welk verschijnsel ook bij den kanker van den mensch welbekend is. Bij de plant is dan eenvoudig een stuk van de streng blijven zitten; bij den menschenkanker zijn zulke strengen nog niet waargenomen, doch daar kan de besmetting door den bloedstroom verder worden gevoerd.

Merkwaardig is nog, dat de secundaire tumoren, waar zij ook ontstaan, toch den bouw hebben van het orgaan, waarop

de primaire gal gezeteld was; op een blad vormen zich dus gallen met stengelstructuur, indien de gal, waaruit de streng afkomstig was, op den stengel zat; soms is deze structuur zeer duidelijk; in het midden vindt men dan parenchymatisch weefsel, dan houtvaten met mergstralen, cambium'en bastweefsel. Secundaire tumoren op bietenbladeren, afkomstig van een gezwel op den wortel, hebben de veelringige wortelstructuur. Door directe infectie gevormde bladgallen hebben evenwel zuivere bladstructuur. Ook bij menschenkanker is iets dergelijks bekend; de secundaire tumor ontstaat daar als gevolg van vastzetting op een bepaalde plaats van een door het bloed medegevoerd eilandje van kankerziek weefsel van een andere plaats in het lichaam. ERWIN SMITH meent dan ook, dat een onloochenbare analogie bestaat tusschen den door *B. tumefaciens* veroorzaakte plantenkanker en den kanker van den mensch, waarvan de verwekker nog altijd niet bekend is. Vooreerst vermeederen bij beide ziekten zekere cellen zich enorm sterk, waardoor een gezwel ontstaat, welke vermeederen niet alleen geen physiologische beteekenis voor het organisme heeft, maar zelfs daarvoor eerder nadeelig is. Dan hebben de gezwellen geen bepaalde omwanding, er ontstaat geen abcesruimte, er zijn geen duidelijk zichtbare parasieten. De tumoren hebben periphe-rischen groei, d.w.z. zij groeien van uit een bepaald punt naar den omtrek, en zij bezitten een goed ontwikkeld, uit vaten (hout- en zeefvaten bij de plant, bloedvaten bij den mensch) ontwikkeld stroma.

Bij beide ziekten hebben verder de secundaire tumoren de neiging, den bouw aan te nemen van het orgaan, waarop de primaire tumor was gevestigd. Zeer dikwijls, ofschoon niet strikt noodzakelijk, gaat de besmetting uit van wonden of aanhoudend geprikkelde plaatsen.

Volkomen genezing kan plaats hebben, als het galweefsel geheel wordt verwijderd, dus met eventueele streng; geschiedt deze verwijdering, om welke reden ook, onvol-

komen, dan volgt geen genezing. Bij beide ziekten treedt enkele malen spontane genezing op. Dit zijn ongeveer de voornaamste door SMITH opgesomde analogiën; hij geeft er nog enkele meer, die ik als minder sprekend maar niet weergeef. In dit verband wil ik even wijzen op de onderzoekingen van FRIEDEMANN en MAGNUS (zie literatuuropgave) in Duitschland; het gelukte dezen onderzoekers uit een lijder aan ontsteking van het schoudergewricht en uit drie lijders aan Meningitis bakteriën te isoleeren, die zij hielden voor *B. tumefaciens*; er was geen onderscheid waarneembaar tusschen deze bakteriën en een paar stammen van den plantenparasiet, uit planten verkregen. Met deze bakteriën werden nu verschillende proeven genomen; konijnen, met de plantenbakteriën besmet, werden wel ziek, doch kregen geen gezwellen; evenmin bleken de bakteriën uit menschen in staat bij planten gallen te verwekken. Om na te gaan of de plantenbakteriën tengevolge van hun tijdelijk openthoud in het dierlijk bloed hun ziekmakend vermogen ten opzichte van planten verloren hadden, werden nu nog meerdere proeven genomen, waarbij deze veronderstelling juist bleek. Bakteriën, uit den darm van lijders aan darmziekten geïsoleerd, die dus niet in de eigenlijke bloedbaan waren opgenomen geweest, bleken wel in staat, bij *Pelargonium tumoren* te doen ontstaan, welk vermogen verloren ging, als zij na inspuiting in een konijn weder teruggewonnen waren.

Uit de onderzoekingen bleek met zekerheid, dat *B. tumefaciens* zoowel bij dieren als bij planten ziekten kan veroorzaken.¹⁾ Daar zij op allerlei voedingsbodems weelderig groeit, meenen de genoemde Duitschers, dat zij ook in den akkerbodem vrij algemeen zal voorkomen. Zij kan dan door den mensch worden opgenomen met allerlei

¹⁾ Ook een andere zeer gewone darmbakterie, de bekende *Bacillus coli*, is volgens onderzoekingen van JOHNSTON daartoe in staat, en wel bij kokospalmen (zie literatuurlijstje).

planten, die geheel of bijna geheel rauw worden gegeten, zooals radijs, sla, tomaten, enz.; ook kan zij in wonden binnendringen. In aansluiting hiermede wordt herinnerd aan het veelvuldig voorkomen van menschenkanker ten platten lande. —

Toen SMITH c.s. eenmaal zekerheid verkregen hadden, dat uit bijna alle gallen *B. tumefaciens* gekweekt kan worden, deden zich de vragen voor, hoe het kwam, dat de bakteriën slechts in zoo'n gering aantal aanwezig waren, dat zij lang-tijd aan de nasporing waren ontsnapt, en waarom de weinige exemplaren, die er zich klaarblijkelijk in bevonden, in een zekere toestand van verlamming schenen te verkeerden, zoodat zich pas na 4 tot 20 dagen kolonies op agarplaten begonnen te vormen. ERWIN SMITH verklaart dit op de volgende wijze: als de bakteriën pas in een cel zijn gekomen, gaan zij zich snel vermeerderen; een door hen afgescheiden zuur, vermoedelijk azijnzuur, verkrijgt door het groote aantal bakteriën, die op zich zelve natuurlijk slechts een minimale hoeveelheid vormen, ten slotte een zoodanige concentratie, dat de meeste bakteriën er door gedood worden. De wand dezer doode bakteriën wordt doorlatend, zoodat de inhoud daardoor heen trekt, z.g. diffundeert, en in de cel komt. Echter zijn niet alle bakteriën gedood; van eenigen is alleen maar de groei tot stilstand gebracht; deze zijn overgegaan in een z.g. involutie-vorm, een soort van verdooving, waaruit opleving weder mogelijk is. Zij zijn dan niet meer staafvormig, maar γ -vormig, soms ook knodsvormig. Onder den invloed van de vrijgekomen bakteriënresten, waaronder ammonia, gaat de cel zich nu snel deelen; in de dochtercellen komen dan ook eenige der γ -vormige verlamde of verdoofde bakteriën terecht, die daar weder gaan opleven, waarschijnlijk geprikkeld door het celkernsap, dat bij de celdeeling vrij gekomen is. De opgeleefde bakteriën gaan zich weldra vermenigvuldigen, en in de jonge cel heeft de zaak weer het zooeven geschetste verloop. Door de sterke

celdeeling ontstaat dan het gezwel, dat immers een opeenhooping van cellen is. Verschillende waarnemingen, zoowel bij het onderzoek van reincultures als van zieke planten gedaan, pleiten inderdaad sterk voor de juistheid van deze hypothese. In reincultures treden onder ongunstige omstandigheden zulke involutie-vormen op; men kan ze doen ontstaan door kleine hoeveelheden azijnzuur bij agar- en bouilloncultures te brengen; azijnzuur nu ontstaat vanzelf in cultures van *B. tumefaciens* op pepton met suiker. De γ -vormen zijn voor het grootste gedeelte dood; die, welke nog leven, zijn a. h. w. verdoofd, zooals blijkt uit het feit, dat zij eerst na meerdere dagen tot vermeerdering, dus vorming van kolonies, in staat zijn. In cultures van *B. tumefaciens* ontstaat na opname van stikstofhoudende stoffen werkelijk ammonia. Bij het onderzoek der gallen van planten werden meermalen γ -vormen aangetroffen in het sap, dat uit stukjes van het galweefsel diffundeerde.

Eerst gelukte het niet, bacteriën in de cellen te zien, doch tenslotte werd een werkwijze gevonden, waarbij na kleuring met chloorgoud in de cellen enkele staafjesvormige bacteriën en ook vertakte involutie-vormen, meestal in den γ -vorm, te zien werden gekregen. Om op cultuurplanten groei te krijgen, moet veel meer materiaal uitgezaaid worden, dan voor gewone goed levende bacteriën noodig is; als de groei begint, gaat deze eerst zeer langzaam, alsof de halfdode bacteriën eerst moeten bijkomen. Zijn zij evenwel eenmaal bijgekomen, dan is de verdere groei geheel normaal. Dit wijst inderdaad op schaarsheid en op verdooving der aanwezige bacteriën.

Het schijnt dus, dat er tusschen de plant en de bacterie een zekere symbiose bestaat, die sterk in het voordeel der bacteriën is. Niet de bacteriën zelf zijn echter de oorzaak van de galvorming, maar wel de door hen afgescheiden stoffen (waaronder vooral ammonia een rol speelt), die de cellen tot buitengewoon sterke deeling prikkelen, waarvan

dan tenslotte de vorming van het gezwel het gevolg is. ERWIN SMITH is er later (1917) in geslaagd, door insputtingen met een ammoniumzout in de holle stengels van Ricinusplanten nieuwvormingen te krijgen, a. h. w. een stengel in den stengel, zooals hij ongeveer bij tabak had zien ontstaan na enting met *Bakterium tumefaciens*; door blootstelling van bloemkoolbladen aan ammoniakdamp en aan dampen van alcohol en azijnzuur ontstonden daarop intumescenties, die feitelijk ook kleine gallen zijn. Al deze stoffen nu worden ook door *B. tumefaciens* gevormd, zoodat de hypothese naar alle waarschijnlijkheid juist is. Of zij ook geldt voor de tumoren bij den kanker van den mensch, iets wat E. SMITH voor zeer waarschijnlijk houdt, en of wellicht *B. tumefaciens* bij dezen geesel der menschheid een rol speelt, mogen de medici uitmaken. In een zooeven (Maart 1918) verschenen academisch proefschrift over het voorkomen van kanker ten platten lande drukt DR. J. VAN DAM te Rauwerderhem zich aldus uit: „. . . . al verdienen de onderzoekingen over *Bact. tumefaciens* zeker onze groote waardeering en belangstelling, mij dunkt, dat voorloopig ook in dezen een weinig scepticisme niet misplaatst is.” —

Behalve door het doen verbruiken van stoffen tot opbouw van de gallen, die beter voor normalen groei gebruikt konden worden, wordt *B. tumefaciens* nog indirect schadelijk, doordat de door haar verwekte gallen dikwijls spoedig gaan afsterven en rotten, waarna allerlei andere organismen op deze plaatsen in de planten kunnen binnendringen, zooals andere bakteriën, schimmels, mijten, nematoden en insekten.

Perzik- en amandelboomen braken tengevolge van de rotting op de aangetaste plaatsen zeer gemakkelijk af; deze gewassen lijden ernstig onder de aantasting; geheele boomgaarden zouden in Amerika, door sterven of afbreken, verloren zijn gegaan. Hoe hevig de aantasting kan zijn, wordt eenigszins geïllustreerd door het feit, dat men in een 18-jarige boomgaard van $\pm$ 16 H.A. groot drie wagon-

ladingen gallen verzamelde, zonder dat resultaat werd bereikt. In sommige streken dragen de perziken nooit behoorlijk vrucht, omdat zij bijna allen aan de ziekte lijden. Ook bij druiven is mindere vruchtbaarheid vastgesteld, terwijl bij margrietten de takken boven de gallen dwergachtig blijven en voor hun tijd sterven. Stekken leden meer dan oude planten, welke laatste gewoonlijk niet aan de ziekte stierven. In het algemeen bewerkt de aantasting een vertraging in de ontwikkeling van bloesem en vrucht, zooals bij appel, roos en margriet kon worden waargenomen. Het kan zijn, dat uit de gallen zekere stoffen worden geabsorbeerd, die als zeer langzame vergiften werken, doch hierover is nog niets bekend. Gezonde, goed bewortelde planten groeien er niet zelden doorheen; als zulke planten na langen tijd ten slotte nog sterven, is dit vaak het gevolg van secundaire infecties met andere organismen. Overigens gedragen verschillende plantensoorten zich verschillend. Over de bij *Amygdalaceeën* (vooral *perzik* en *amandel*) en *margriet* optredende verschijnselen werd reeds gesproken; in het kort volgen hier nog eenige in Amerika en elders gedane waarnemingen bij eenige andere gewassen.

Appelen sterven zelden, maar groeien minder goed en brengen kleiner vruchten voort. Aangetaste 7-jarige boomen waren niet grooter dan 3-jarige, en daarbij nog zwakker. Oudere boomen lijden er minder van dan zaailingen of jonge enten. Vaak krijgt van de gallen uit de gevaarlijke „pear blight” ziekte, veroorzaakt door *Bacillus amylovorus*, vasten voet ¹⁾.

Er zijn ook Amerikaansche phytopathologen, w.o. de meergenoemde *Hedgcock*, die van oordeel zijn, dat de ziekte bij appel niet veel te beteekenen heeft, hetgeen dus meer in overeenstemming is met onze ervaringen. Een 400-tal appelboomen met zeer groote „crown-galls” waren na 8 jaar nog

¹⁾ De aanwezigheid van deze ziekte in ons land werd tot nu toe nog niet met zekerheid geconstateerd.

volkomen gezond en krachtig. Vooral als de knobbels aan de wortels zitten, ondervindt de boom er weinig nadeel van; zitten zij aan den stam, dan wordt meer ongunstigen invloed uitgeoefend. — *Frambozen* lijden nogal van de ziekte, hetgeen niet te verwonderen is, daar de vorming der in verhouding tot de dikte der scheuten zeer groote gallen ongetwijfeld van slechten invloed moet zijn op den groei; hevig aangetaste frambozen dragen dan ook zoo goed als geen vrucht. Op een plaats, waar aan crown-gall lijdende frambozen hadden gestaan, plantte men perziken; 10% van deze kregen de ziekte ook; hetzelfde geschiedde met perziken, geplant op een plek, waar ziekeappelboomen waren uitgerooid.

Rozen in kassen worden in Amerika ernstig aangetast; de planten blijven kleiner, de bladontwikkeling is slechter, ook de bloemen ontwikkelen zich minder goed. Voor de dunne rozenstammetjes geldt ook het zoeven van frambozen gezegde. Een kweker sneed per dag slechts 600–400, in plaats van 4500–2200 rozen, een verlies dus van 67%. Hij kookte den grond, en de het volgend jaar gepoote rozen bleven vrij van de ziekte. — Bij de *druif* is de ziekte in Italië onder den naam „rognà” reeds lang bekend. De aangetaste scheuten groeien slecht en gaan gewoonlijk na 2 jaar boven de gallen verdrogen en sterven; zij zijn minder vruchtbaar dan gezonde. — Bij *hop* is de schade tamelijk groot, hetgeen voor de hand ligt, als men verneemt, dat de gallen op dat gewas wel twee vuisten groot kunnen worden; de planten zouden na 2 jaar sterven. — Aangetaste *lucerne*-planten groeiden niet volkomen uit; op vele plaatsen werden vele doode planten gevonden met meer of minder gallen, maar het staat niet volkomen vast, dat zij gestorven waren als gevolg van de aantasting. — Ook op *klaver*-wortels werden gallen aangetroffen, maar over bij dit gewas veroorzaakte schade is niets bekend. — Bij *mangelwortels* en *suikerbieten* zijn groote knobbels, zoowel op de bieten als op de bladeren, niet zeldzaam; ook bij ons worden zulke

bieten geregeld aangetroffen; er gaat geen jaar voorbij, dat er aan het Instituut voor Phytopathologie niet eenige worden toegezonden. In Duitschland en Denemarken schijnen zij daarentegen vrij zeldzaam te zijn; niet meer dan 1 op het millioen bieten zou de ziekte vertoonen. De gezwollen worden soms enorm groot; men heeft wel ware „kinderhoofdjes” van $1\frac{1}{2}$ K.G. zwaar gevonden. In Duitschland heeft REINELT geen bakteriën in zulke aan „Wurzelkropf” lijdende bieten kunnen vinden; volgens SMITH was vooreerst zijn onderzoekingsmateriaal te oud, terwijl hij verder niet lang genoeg wachtte op het opkomen der bakteriën in zijn culturen en bovendien nog zijn materiaal te veel verdund had. Het gelukte den Amerikaan wel *B. tumefaciens* uit de bietengallen op te kweeken; bij infectieproeven kreeg hij eenige malen positieve resultaten bij biet, tomaat en margriet, doch vele kolonies bleken niet in staat knobbels te doen ontstaan. SMITH veronderstelt, dat de bakteriën in zijn materiaal grootendeels afgestorven waren; zijn onderzoekingen vielen n.l. in November, toen de groei der tumoren geheel stil stond. Er had geen celdeeling meer plaats en daardoor bleef ook de prikkel, die de halfdode bakteriën weder doet opleven (zie blz. 137) uit, zoodat zij tenslotte geheel afstierven. ¹⁾ De bestrijding van de ziekte bij bieten bleek niet moeilijk te zijn. TOWNSEND vond n.l., dat op een veld, waar de kwaal nog al hevig optrad, het aantal aangetaste planten sterk in aantal was verminderd, wanneer een paar

¹⁾ Terloops zij hier vermeld, dat bij dit onderzoek een nieuwe bietenziekte werd gevonden, die oppervlakkig veel gelijkenis vertoonde met de crown-gall; bij doorsnijden echter bevatte het weefsel, dat in de crown-gall gezwollen een gezonde witte kleur heeft, kleine, nattige, bruinachtige plekken, met kleine holten; ook op de oppervlakte bleken bij nauwkeurige beschouwing kleine spleetjes aanwezig te zijn. De zieke deelen waren voorts, zooals dat bij de gewone bakterieziekten dikwijls het geval is, min of meer slijmerig. Het gelukte hieruit een in gele kolonies groeiende bakterie te isoleeren; bij infectieproeven met deze *Bacterium beticolum* gedoopte soort kon men deze nieuwe ziekte, die men „bietentuberculose” noemde, weder doen optreden. —

jaar graan, in dit geval, haver, was verbouwd. Granen schijnen voor de ziekte geheel onvatbaar te zijn.

Dat werkelijk de kans groot is, dat in de meeste streken de knobbels aan boomen door *B. tumefaciens* worden veroorzaakt, blijkt o.a. hieruit, dat SMITH haar isoleerde uit gallen van *Arbutus unedo* uit Frankrijk en van *wilgen* uit Zuid-Afrika; met culturen hieruit werden gallen verkregen resp. op suikerbiet en op margriet en treurwilg. In Zuid-Afrika moet de ziekte op wilgen algemeen voorkomen en veel schade doen. —

Ter bestrijding en voorkoming van de ziekte raadt SMITH aan op de kwekerijen alle aangetaste planten onverbiddelijk te vernietigen. Alle ingevoerde planten moeten zorgvuldig geïnspecteerd worden en bij twijfel, die b.v. kan rijzen, als na enting een sterke callusvorming heeft plaats gehad, dient het zekere voor het onzekere te worden genomen en de twijfelachtige planten te worden afgekeurd. Wanneer de handel op Amerika weer wordt hervat, — moge het spoedig zijn! — zullen onze kweekers-handelaars op Amerika goed doen hieraan te denken. — Geïnfecteerde gronden moeten niet verder voor de cultuur gebruikt worden. — Deze maatregelen gelden voor alle gewassen, waarbij men gallen waarneemt, ook al lijden zij er niet noemenswaard onder, zooals b.v. appelen. De ziekte kan van hen uit overgaan op andere planten en terreinen, zooals in de op blz. 141 aangehaalde gevallen van perziken en knobbelzieke appels en frambozen o.a. gebleken is. Bovendien is de groei toch meestal wel iets minder goed. — Het komt mij voor, dat bovengenoemde maatregelen ook de eenige zijn, die bij ons te lande genomen kunnen worden; dit geldt hoofdzakelijk voor kwekerijen, daar men in de groote cultuur geen last van de ziekte heeft. —

Er komen bij planten eenige verschijnselen voor, die met „crown-gall” verward kunnen worden, zooals b.v. de stikstofknolletjes der leguminosen, de knolvoet der cruciferen, de

bloedluisgallen aan ooft - v.n.l. appelboomen, de knobbels veroorzaakt door het wortelaaltje, de knobbelvoet der lucerne, en de in de noot op blz. 142 besproken tuberculose bij de biet. Het kost den phytopatholoog echter geen moeite vast te stellen, of men met een dezer gevallen te maken heeft; vindt hij de voor elk dezer verschijnselen verantwoordelijke typische organismen niet, en ook niets anders, dan is de kans groot, dat men met de zoo moeilijk aantoonbare *B. tumefaciens* te doen heeft. —

Tot besluit volgen hier van een aantal punten, waarin E. SMITH een beknopt overzicht van de door hem en zijn medewerk(st)ers vastgestelde, grootendeels nieuwe feiten geeft, in vrije bewerking diegene, waarvan de kennis ook voor den practicus van belang is.

1. „Crown-gall” komt op allerlei planten voor, en niet juist op de kroon, maar ook wel op de wortels of takken.

2. De ziekte treedt het hevigst op bij jonge, snel groeiende planten; de schade is verschillend al naar de soort, de grootte, de groeikracht der aangetaste plant en naar de plaats, waar de ziekte zetelt.

3. Jonge, goed gevoede, snel groeiende weefsels worden gemakkelijker ziek dan oudere, langzaam groeiende.

4. Alle galwoekeringen, als „crown-gall” bekend, worden door een parasiet veroorzaakt.

5. Deze parasiet is de bakterie *Bacterium tumefaciens* ERW. SMITH ET TOWNSEND; zij werd geïsoleerd uit 24 soorten van planten, behorende tot 14 families.

Infecties en kruisinfecties gelukten vrijwel geregeld.

6. De parasiet is aanwezig zoowel in de primaire als in de secundaire gezwellen (tumoren) en in de strengen die deze beiden verbinden.

7. Behalve de parasiet zijn niet zelden allerlei saprophyten en secundaire parasieten in de gallen aanwezig als bacteriën (b.v. de oorzaak van de „pear blight”), wortelrotschimmels, insecten e.m.a.

8. De ontwikkeling der gal heeft een nadeeligen invloed op de normale ontwikkeling van de plant.

9. De gal is of vleeschachtig en zacht, en rot dan spoedig, of houtig en hard, met langen levensduur.

10. Ook de vorming van vele dradige wortels, pruiksgewijze bijeen, is een gevolg van aantasting door denzelfden parasiet.

11. De gal ontstaat in weefsel, dat nog tot deeling in staat is, meestal in het cambium.

12. Zij bestaat uit parenchymcellen, waartusschen ook vaten en vezels.

13. Uit de gal groeit door het normale weefsel (bij de margriet tusschen hout en merg) een „streng” van cellen, bestaande uit grondweefsel (meristeem), waaruit dus nog mergstralen, stippelvaten of zeefvaten kunnen ontstaan. De cellen van de streng hebben door de aanwezigheid van vele chloroplasten een groenere kleur dan het overige stengelweefsel.

14. Van de strengen uit vormen zich secundaire gallen (gezwollen, tumoren), die aan de oppervlakte komen door spling van het bedekkend weefsel van de plant.

15. Deze secundaire tumoren hebben denzelfden bouw als de primaire, waaruit zij via de streng ontstaan zijn.

16. De tumor ontstaat door den invloed van den zich in de cellen bevindende parasiet, die nimmer buiten de cellen is waargenomen.

17. Mikroskopisch is de parasiet slechts te zien te krijgen na toepassing eener bepaalde techniek (kleuring met chloor-goud.)

18. De bakterie komt in de cellen ten gevolge van ophooping harer eigen stofwisselingsproducten dikwijls in verlamden toestand, in z.g. involutie-vorm (meestal Y-of knodsvormig), voor;

19. Deze vormen komen ook in oudere culturen voor.

20. Men kan ze naar willekeur laten ontstaan door de levensvoorwaarden voor de bakteriën ongunstig te maken.

21. De parasiet doodt de cellen van de plant niet; er bestaat symbiose, waarbij het voordeel aan de bakterie is.

22. De bakterie kan in den bodem voortleven; men trachte dus onbesmetten grond vrij te houden.

23. Planten met knobbels aan wortels, kroon of takken, ook planten met pruikwortels, worden op de kweekerijen bij ontdekking verbrand.

24. Geïnfecteerden grond wordt niet direct weer gebruikt voor vatbare gewassen. Vruchtwisseling heeft een zeer goeden invloed, naar gebleken is bij afwisseling van bieten met granen.

25. De bakterie dringt door wonden binnen; tegen die, welke aangebracht worden door insekten, is niets anders te doen dan bestrijding dezer insekten. Vooral slordig verzorgde entwonden zijn echter gevaarlijk, zoodat dus het enten zelf, zoowel als de nabehandeling, zoo zorgvuldig mogelijk dient te worden uitgevoerd. Alle wonden moeten door bestrijken met teer of verdund vruchtboom carbolineum (50 % op hout, ouder dan drie jaar, 15 % op jonger hout) van de lucht worden afgesloten.

T. A. C. SCHOEVERS.

LITERATUUR

COOK, A. J., An interesting and suggestive discovery. Ref. in The monthly Bulletin, Vol. I, No. 6, p. 237, Sacramento, Calif. 1912.

FRIEDEMANN, U. und MAGNUS, W. Das Vorkommen von Pflanzentumoren erzeugenden Bakterien in kranken Menschen. Ber. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 33, '15, S. 96—107. Ref. in Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1915, Bd. XXV, p. 434.

FRIEDEMANN, U., BENDIX, HASSEL und MAGNUS, W., Der Pflanzentumorerreger (*B. tumefaciens*), als Erreger menschlicher Krankheiten. Zeitschr. Hyg. u. Infektk. Bd. 80, '15, p. 114—144. Ref. in Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1915, Bd. XXV, p. 434.

HEDGCOCK, G. G., The crown-gall and hairy-root diseases of the apple-tree.

U. S. dep. of agric., Bull. No. 90, Part. II. Washington, 1905.

HEDGCOCK, G. G., Some of the results of three years' experimentation with crown-gall.

Summary of the lecture for the ann. meeting of the Am. Assoc. of Nurserymen. West-Baden, Ind., June 15, 1905, in „the National Nurseryman, August, 1905.

————— Prevention of apple crown-gall and hairy-root.

Repr. fr. The national Nurseryman, July 1907.

————— The Cross-inoculation of fruit-trees and shrubs with crown-gall.

U. S. dep. of agric., Bull. 131, part. III. Washington, 1908.

————— Some stem Tumors or Knots on apple and quince trees.

U. S. dep. of agric., Bur. of Plant Industry, Circ. No. 3. Washington, 1908.

————— Field studies of the crown-gall of the grape.

U. S. dep. of agric., Bur. of Plant Ind., Bull. 183, Washington, 1910.

————— Field studies of the crown-gall and hairy-root of the apple-tree.

U. S. dep. of agric., Bur. of Plant Industry, Bull. No. 186. Washington, 1910.

————— Apple crown-gall and hairy-root in the nursery and orchards.

Bur. of Plant Industry, Repr. fr. „The National Nurseryman”. Washington, Aug. 1910, Vol. XIX.

JOHNSTON, J. R., The history and cause of the coconut bud-rot.

U. S. dep. of agric., Bull. No. 228. Washington, 1912.

KELLERMAN, K. F., The relation of crown-gall to legume inoculation.

U. S. dep. of agric., Circ. No. 76. Washington, 1911.

MAGNUS, W., Der Krebs der Pelargoniën. Sond. Abdr. „Gartenflora”, Jahrg. 64, '15, p. 66—68.

Ref. in Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1915, Bd. XXV, p. 434.

VON SCHRENK, H., The wrapping of apple grafts and its relation to the crown-gall disease.

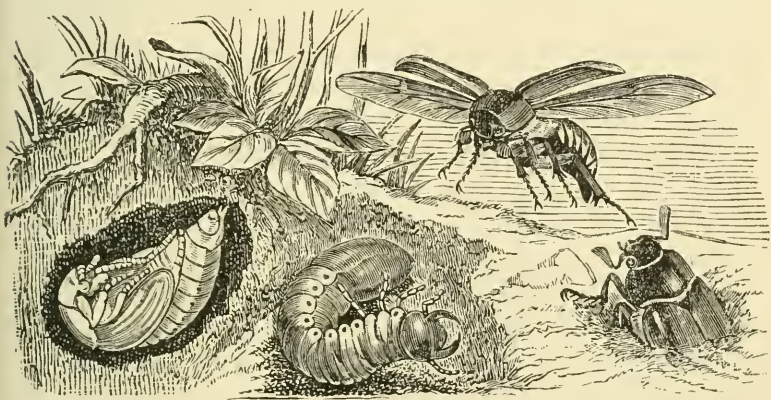
U. S. dep. of agric., Bull. No. 100, part. II. Washington 1906.

- SMITH, CLAYTON O., Further proof of the cause and infectiousness of crown-gall.
Univ. of Calif. public., Bull. No. 235. Berkeley, Calif., Dec. 1912.
- SMITH, CLAYTON O., Crown gall or plant cancer.
The Monthly Bulletin, Vol. V, No. 6, p. 201. Sacramento, Californië 1916.
- SMITH, E. F. und TOWNSEND, C. O., Ein Pflanzentumor bakteriellen Ursprunges.
Centralblatt f. Bakteriologie etc., II. Abt., Bd. XX, 1907, p. 89.
———, Titel?
„Science“, April 26, 1907, p. 671.
- SMITH, E. F. Crown-gall of Plants.
Phytopathology, Vol. I, No. I, p. 7.
——— Crown-gall and sarcoma.
Bureau of Plant-Industry, Circ. 85. Washington, 1911.
- , BROWN, NELLIE A., and TOWNSEND, C. O. Crown-gall of plants; its cause and remedy. Bureau of Plant-Industry, Bull. 213, Washington, 1911.
- Pflanzenkrebs versus Menschenkrebs.
Centralblatt f. Bakteriologie, XII. Abt., Bd. XXXIV, 1912, p. 394.
- , BROWN, NELLIE A. and Mc CULLOCH, LUCIA. The structure and development of crown-gall: a plant cancer.
Bureau of Plant-Industry, Bull. 255. Washington, 1912.
- SMITH, E. F. Le cancer est-il une maladie du règne végétal?
C. R. du 1er Congrès international de pathologie comparée au 17—23 Oct. 1912. T. II, p. 984, Paris, 1914.
- Crown-gall studies showing changes in plant structures due to a changed stimulus. Rep. fr. Journal of agric. research, Vol. VI, No. 4. Washington, April 1916.
- TOWNSEND, C. O., Field studies of the crown-gall of sugar-beets.
Bull. of the U. S. dep. of agric., No. 203. Washington, April 1915.
-

IN EN OP DEN BODEM LEVENDE PLANTENVIJANDEN.

I

Er zijn eenige van die kleine plaaggeesten, die het op onze cultuurplanten hebben voorzien, welke in den larve-toestand en somtijds steeds in of op den bodem zich bewegen, of zich althans weinig daarboven verheffen.



Zij behooren tot die hoofdafdeeling van het Dierenrijk, welke de *Geleedpootige Dieren* wordt genoemd. Het grootste aantal vinden we onder de klasse der *Insecten*, een paar onder de klassen der *Duizendpootigen* en der *Schaaldieren*.

Allereerst noem ik de *engerlingen*. Gewoonlijk verstaat men hieronder de larven van de meikevers, maar eigenlijk is het een verzamelnaam, die van toepassing is op de larven van eenige *Bladsprietigen*, die ik hierna wil noemen, n.l. die der onderfamilie *Melolonthinae*. De dieren, die hun naam aan deze onderfamilie hebben verleend, zijn de meikevers, waarvan in ons land twee soorten voorkomen, n.l. *Melolontha vulgaris* (de gewone meikever), die het meest algemeen

wordt aangetroffen (zie de figuur op de vorige bladzijde), vooral in de oostelijke provincies, en *Melolontha hippocastani* (de kastanje-meikever), die meer tot het westelijke deel van Nederland beperkt schijnt.

Waar men van meikeverplagen hoort of leest, is 't hier te lande vrijwel zeker steeds de eerstgenoemde soort, die in het spel is. Ook wordt vermoed, dat de tweede soort gedurende vier jaar als engeling in den grond vertoeft om tot kever te ontwikkelen, terwijl de gewone meikever in drie jaar tijds van ei tot kever wordt. Hoe men beide soorten van elkander kan onderscheiden, lijkt mij niet noodzakelijk om hier uiteen te zetten. Ik wil alleen nog opmerken, dat de grondkleur der meikevers donker is, n.l. roodbruin en zwart; zij zijn echter wit behaard, maar deze beharing is niet steeds gelijk, zoodat we exemplaren vinden, die bijna kaal en dus donker gekleurd zijn, terwijl daarnaast dicht behaarde voorkomen, die wit schijnen en „mulders” of „molenaars” worden genoemd.

Deze kevers verschijnen in de maand Mei tot in Juni, soms reeds in het laatst van April. Geen jaar echter gaat er voorbij, of in de dagbladen duikt hier of daar een berichtje op over vroege meikevers, die een vroeg voorjaar zouden voorspellen. Deze zaak zit echter zoo. De vrouwelijke kevers leggen na paring haar eitjes in hoopjes van 10—15 stuks in den grond. Of 't er in het geheel 40 dan wel ongeveer 50 procent meer zijn, wil ik buiten beschouwing laten. De jonge engelingen, die hieruit voor den dag komen, eten in hun eersten levenszomer gewoonlijk niet anders dan doode organische stof. Alleen in zeer gunstige jaren komen zij er vóór den winter nog aan toe aan plantenwortels te gaan knabbelen. In het volgende voorjaar echter beginnen zij zeker hiermee, om er gedurende twee jaar mee voort te gaan. Eigenlijk zijn het geen twee volle jaren, want in den naherfst van het derde jaar is de tijd voor het verpoppen gekomen. De kevers overwinteren in den bodem, om

in Mei of in een warm voorjaar reeds tegen einde April voor den dag te komen. Het gebeurt echter wel eens, dat zulke kevers op een warmen dag in Februari, Maart of begin April zich vergissen en nog half dommelend boven den grond verschijnen. Zelden zijn het vele dieren, die aldus zich vergissen en zoo min als één bonte kraai den winter maakt, evenmin voorspelt een matineuze meikever een vroeg voorjaar. Dat men bij het spitten van een bodem kevers vindt, is natuurlijk heelemaal geen wonder. Men ziet, hoe de schrijvers van de voorjaarsberichten en de redacties der bladen, die ze plaatsen, hun onkunde op dierkundig gebied tentoonstellen. Ook weet men thans, hoe de kevers van het geslacht *Melolontha* aan hun Nederlandse benaming zijn gekomen.

Ik mag niet tot het meer speciaal phytopathologische gedeelte van het onderwerp komen, zonder vooraf nog te hebben gewezen op een eigenaardigheid, die bij meikevers is waargenomen en die misschien, onbekend tot dusverre, evenzeer bij andere gelijksoortige dieren zou zijn vast te stellen.

In bepaalde streken van ons land, b.v. in de Rijnstreek in de buurt van Arnhem—Wageningen, komen om de drie jaar zoogenaamde meikeverjaren voor. Dan zijn de meikevers zeer talrijk, terwijl zij in de tusschengelegen jaren vrij zeldzaam worden aangetroffen. Dat dit eigenaardige verschijnsel met de driejarige ontwikkeling verband houdt, gevoelt men, maar hoe moeten we het verklaren?

Prof. DR. J. RITZEMA Bos doet het als volgt: „Stel dat in eene voor de meikevers zeer gunstig gelegen landstreek een bepaald jaar, b.v. 1915, voor het bestaan der kevers en voor hunne vermeerdering bijzonder gunstige voorwaarden aanbiedt, 't zij doordat er weinig roeken zijn, die meikevers eten, of doordat de kevers goed weer treffen en veel voedsel vinden, waardoor zij in staat worden gesteld vele eieren te leggen; veronderstel verder, dat de eieren bijkans alle uitkomen en dat ook de jonge engerlingen

in den grond weinig vijanden en veel geschikt voedsel vinden, — dan zullen de meikevers, die in 't jaar 1915 hebben gevlogen, talrijke nakomelingen opleveren, die, eerst drie jaren als engerlingen in den grond vertoefd hebbende, in 1918 als kevers voor den dag komen. Deze talrijke kevers zullen talrijke eieren leggen en zelfs onder voorwaarden, die voor hunne ontwikkeling minder gunstig zijn, zullen er drie jaar later, in 1821, weer vele meikevers vliegen."

Zoo ontstonden — en ontstaan — meikeverjaren. Maar hoe moet verder worden verklaard, waaraan het is toe te schrijven, dat in de jaren tusschen de meikeverjaren weinig meikevers vliegen? De zooeven aangehaalde schrijver deelt hieromtrent het navolgende mee: „Stel dat 1915 een „keverjaar” was, maar dat er ook in het voorjaar van 1916 ettelijke kevers vliegen. De wijfjes van deze leggen haar eieren op de gewone plaatsen in den grond, maar daar vinden de jonge engerlingen, wanneer zij uitkomen, een overgroot aantal reeds veel grootere, eenjarige engerlingen, die, aan de plantenwortels knagende, hun slechts weinig overlaten. De jonge engerlingen sterven bijkans alle in den strijd om 't leven, dien zij met de engerlingen van 1915 hebben te strijden. In 1919 zullen er dus slechts weinig kevers voor den dag kunnen komen en zoo gaat het ieder jaar, dat geen bepaald keverjaar is."

Elders evenwel, waar de levensvoorwaarden voor de meikevers of voor de engerlingen minder gunstig zijn, komen regelmatig telkenjare meikevers in ongeveer even grooten getale voor. Daar zijn de voorwaarden voor het ontstaan der keverjaren niet aanwezig en treffen we dus in den grond geen zoo verbitterden strijd om het bestaan aan, als boven werd geschetst.

DR. J. TH. OUDEMANS, „*De Nederlandsche insecten*,” meent dat het verschil tusschen de meikeverjaren met zeer vele en de daartusschen liggende jaren met zeer weinig kevers, dat zoo standvastig bewaard blijft, niet voldoende verklaard

is door aan te nemen, dat in een bepaald jaar de kevers zich in groot aantal konden ontwikkelen en vele eitjes leggen. „Men heeft integendeel te zoeken naar een oorzaak, schrijft hij, die de vermeerdering in de tusschenliggende jaren tegengaat. Men meent die thans gevonden te hebben in de waarneming, dat de groote meikeverlarven de kleine, zoo zij die ontmoeten, opvreten; vermoedelijk zullen zij zich niet alleen tot hare soortgenooten beperken, doch dat is hier van geen belang. Is nu eene bepaalde generatie zeer talrijk, dan zal die de larven der eerstvolgende jaren tot een kleiner aantal reduceeren, waardoor deze op hare beurt later slechts een geringe vermindering der larven van een toekomstig meikeverjaar zullen kunnen veroorzaken. Zoo zou inderdaad het groote overwicht gehandhaafd *blijven* van eene bepaalde reeks van in rechte lijn van elkander afstammende generaties (die der meikeverjaren), zoo deze eens den voorrang boven die der tusschenliggende jaren verkregen hebben.”

Zooals boven reeds is gezegd, voeden de jonge engerlingen zich in den eersten tijd van hun leven met doode organische stoffen (humusstoffen) in den bodem, om daarna tot levend plantaardig voedsel over te gaan. Eerst nemen zij sappige, malsche worteltjes, later kunnen zij ook wat steviger kost verdragen en harder wortels bewerken, zooals de onderaardsche deelen van boomen en heesters, die zij ontschorsen. Zij blijven echter aan sappiger voedsel de voorkeur geven, zooals de wortels van gras en klaver, sla, rapen, aardappels, kool, asperges, aardbeien, erwten en boonen, graansoorten enz. Het spreekt vanzelf, dat de engerlingen, gezien het voedsel, dat zij in den eersten levenstijd opnemen, aan humusrijke gronden gebonden zijn. Op schrale zandgronden zal men dientengevolge geen meikeivers aantreffen, noch op andere gronden, die den humus ontberen.

De kevers voeden zich tijdens hun bovenaardsch bestaan

eveneens, wat lang niet met alle insecten het geval is. Zij vreten aan de bladeren van velerlei boomen en zijn niet erg kieskeurig, maar geven toch de voorkeur aan eiken, beuken, populieren, berken, paardekastanjes, eschdoorn, pruimen, kersen — geen morellen — noten enz. Van de naalden van naaldboomen, lariks uitgezonderd, houden zij niet; van den en spar worden alleen de naalden der meiloten en de mannelijke bloemen gevreten. Geen wonder dus, dat loofboomen in en bij een naaldbosch het meest van deze vreterij te lijden hebben en in keverrijke jaren geheel kaal gevreten worden, zoodat zij in hetzelfde jaar ten tweedemale moeten uitloopen. Juist dezer dagen schreef een correspondente uit het Zuiden van ons land mij het navolgende, dat ik hier inlasch:

„Te Buggenum, (Limburg, aan de Maas), is om het tweede of derde jaar de keverplaag iets vreeselijks. In enkele dagen vreet dat gedierte letterlijk alle blaâren af. Eerst de beuken, die in één nacht tot bezemstokken worden vernield; dan pruimen, appelen, peren, bijna alles. Kweekplaats voor de kevers zijn kilometerlange streken langs de Maas met wilgen en wissien beplant; zijn die afgevreten, dan storten zich de kevers op de boomgaarden, waarvan zij de opbrengst totaal vernielen. In weerwil van al wat ik al over het driejarig leven van kevers en engerlingen las, vond ik nog niets om practisch die ware ramp tegen te gaan.”

De kevers vliegen des avonds. Zoodra de schemering invalt, komen zij te voorschijn en zwermen onder luid gezoem door de lucht, om na korten tijd op de boomen tusschen het loof zich neer te zetten om te eten en te paren. Eigenaardig is, dat vrijstaande loofboomen een bijzondere aantrekkingskracht op de zwermende kevers uitoefenen, zoodat zich hierin bij zoel weer duizenden exemplaren verzamelen. Zulke boomen kunnen in één enkelen nacht worden kaal gevreten. Men maakt van deze voorliefde der kevers voor vrijstaande boomen gebruik, om ze daaruit in

den vroegen morgen, als zij nog verstijfd zijn van koude, naar beneden te schudden.

Ik zou thans nog kunnen verhalen, hoe op verschillende plaatsen, in Duitschland bijvoorbeeld, de engerlingen oorzaak werden van het afsterven van boomen niet alleen, maar van groote hoeken in bosschen van zelfs tachtigjarige eiken. Hoe in ons land verschillende malen van hier en ginds vermeld kan worden, dat in bepaalde jaren de kevers of de engerlingen zeer sterk zich deden gelden, zoo b.v. de uiterwaarden langs den Rijn bij Arnhem en Wageningen geheel verwoestten en de boomen kaalvraten. Er werden toen zelfs premies uitgereikt voor gevangen meikevers, die bij hectoliters werden ingeleverd. Na hun dood kunnen de kevers nuttig worden als varkensvoeder en als meststof, maar dat is ook het eenige nut, dat zij — buiten hun wil — vermogen te stichten: overigens zijn zij alleen schadelijk en alleszins waard te worden bestreden.

Zoo heel gemakkelijk gaat het echter niet om een plaag meester te worden. Men schudt de kevers uit de boomen en doodt ze bij millioenen. In Duitschland bezitten eenige staten zelfs wettelijke bepalingen, die het bestrijden der meikevers in het algemeen belang voorschrijven.

Men tracht de engerlingen te doden door zwavelkoolstof of benzine in den bodem te spuiten of te gieten. In het klein probeert men ze te vangen met sla als lokplanten, die uit den grond worden genomen zoodra zij gaan welken, om de engerlingen, die aan de wortels knagen, te kunnen doden. Op vele plaatsen zijn vergeefsche proeven genomen om een plantaardigen parasiet van den engerling, *Botrytis tenella*, te hulp te roepen. Door het uitpoten van met deze zwam geïnfecteerde engerlingen zou een besmettelijke ziekte onder deze dieren worden verspreid. Men tracht, waar mogelijk, door speciale grondbewerking de engerlingen te storen, ze door het braak leggen van landen van honger te doen sterven, enz. enz., maar afdoende is tenslotte geen

enkel middel. We zijn dus vrijwel aan de genade of ongenade van moeder Natuur overgeleverd en vermogen alleen een klein beetje mee te helpen, om toekomstige plagen zooveel mogelijk te voorkomen, door de kevers te vangen en te dooden.

Gelukkig is het aantal vijanden der meikevers en engelingen groot. We treffen daaronder aan: den vos, den mol, spitsmuizen en vleermuizen, kraaien, spreeuwen en uilen, alsmede loopkevers en hun larven. Zij houden het ongedierte onder en boven den grond gelukkig een beetje in toom. —

Ik wil het hierbij laten en vervolgens nog enkele verwanten van den meikever de revue laten passeeren. Daar is allereerst de *junikever* (*Rhizotrogus solstitialis*, door DR. OUDEMANS een verkleinde uitgave van den meikever genoemd. We bezitten van het geslacht *Rhizotrogus* een viertal soorten, maar de genoemde is de meest algemeene, die in onze oostelijke provincies voorkomt.

De kever vliegt evenals de meikever des avonds rond en vreet als deze aan het loof van verschillende loofboomen, in het bijzonder aan het St. Janslot. Van den denneboom worden de naalden gegeten en wel voornamelijk de bovenste helft der voorjarige naalden. De larven, die we eveneens engelingen noemen, vreten in het bijzonder aan de wortels van grassen, terwijl gevallen bekend zijn, dat zij schadelijk werden aan rogge. Een correspondent te Eefde bij Zutfen schreef mij in 1917: „Het gazon is letterlijk dood, daar de larven onder de zode den grond loswoelen. Steekt men de hand onder de graszode, dan kan men deze als ware het een vloerkleed oprollen en ziet men den grond bezaaid met larven. Een gazon, voor drie jaar nagezocht (omgespit en elke schep grond nagezocht), zoodat er emmers vol gevangen zijn, zit al weer even vol als het andere. De grond is hier licht en hoog.”

Men ziet, dat ook deze kever heel wat schade kan aan-

richten. Zijn ontwikkeling neemt een jaar in beslag. Plaatse-lijk is hij in den larvetoestand wel te bestrijden door grondbewerking, waarbij de hulp van kippen kan worden ingeroepen, of door het gebruik van benzine. —

De volgende kever is de *julikever* (*Polyphylla fullo*), ook wel *duinkever* geheeten. 't Is een onzer grootste keversoorten en lang niet de leelijkste. Hij meet 28—35 m.M. en is bruin tot bijna zwart van kleur, aan de bovenzijde door witte schubben als gemarmerd en aan den onderkant wit behaard, lang op de borst, viltig op het achterlijf. De kever vliegt in Juli en komt in zandstreken, vooral in onze Noordzee-duinen, algemeen voor. Waaraan het dier zijn namen ontleent, is nu duidelijk.

De Julikever vreet aan de jonge en voorjarige naalden van slecht groeiende dennen en wel zoodanig, dat deze vanaf den eenen zijkant geheel worden weggevreten. De tegenovergestelde zijde blijft echter behouden en de top van de naald wordt niet afgevreten. Deze naaldrestanten verdrogen, krullen op en vallen tenslotte af. Voorts vreet de kever ook aan de bladeren van loofboomen en van kruidachtige planten.

De larve vreet aan de wortels van grassen, waaronder behooren zandhaver en helm, van welke de laatste in ons land veelvuldig wordt gebruikt om het stuivende duinzand vast te leggen, bijeen te houden en aldus verstuiving van de duinen te beletten. Door deze nuttige duinplant aan te tasten, wordt deze engerling in de duinstreken somtijds zeer schadelijk. Van de loofboomen worden de wortels van acacia (*Robinia pseudacacia*) en berk gevreten, bovendien ook de wortels van den denneboom. Jonge boomen kunnen zelfs tot sterven worden gebracht. Voor onze duinen is deze kever dus geenszins zonder belang. Men kan niet veel meer tegen hem beginnen dan hem vangen. —

Tenslotte het *rozenkevertje*, (*Phyllopertha horticola*), dat in grootte en kleur nogal uiteenloopt. Men vindt de kevers

in grootte van 7 tot 11 m.M., min of meer behaard, aan het borststuk zwartblauw of zwartgroen gekleurd en met licht of donkerbruin getinte dekschilden. (Zie bijgaande figuur). Zij komen in ons land in de drogere streken voor en verschijnen tegen einde Mei, begin Juni boven den grond. Zij vreten aan de bladeren van eiken, beuken en andere



loofboomen, maar ook aan jonge appeltjes en peertjes, waarin zij min of meer oppervlakkig gaten bijten. Gewoonlijk kunnen de beschadigde vruchtjes voortgroeien en worden de wonden met een kurklaagje afgesloten. Aangezien de kevers dit werk vooral uitvoeren aan de vruchtjes van lage ooftboomen (struiken, pyramiden) en vormboomen, waaraan groote en waardevolle vruchten zullen groeien, is de schade somtijds niet zonder betekenis. Van de rozen vreten zij de meeldraden en de stampers uit de bloemen en

bijten gaten in de knoppen.

De larven (zie bijgaande figuur) leven in den grond en voeden zich met de wortels van grassen. In gazons (grasvelden) van buitenplaatsen op lichtere gronden zag ik meermalen doode plekken, waar het gras door het vernielen der wortels was gestorven. Het laat zich hooren, dat men op plaatsen, waar en gras en rozen, vrucht- en loofboomen bijeen zijn, de meeste schade van den kleinen rozenkever zal ondervinden. Eens zag ik stamrozen in eene kweekerij op een uitgegraven

plek in een duinstreek langs de Zuiderzee zeer sterk bezet met rozenkevers; en indien men de dieren niet had gevangen, dan zouden zij ongetwijfeld aan deze weinige rozen heel wat schade hebben toegebracht. Het viel mij op, hoe de kevers dit gewas boven velerlei loofhout in de nabijheid hadden verkozen. Het verzamelen der dieren was er des te gemakkelijker door, maar, ware het niet gedaan, de beschadiging ook des te zekerder.

De ontwikkeling van den rozenkever neemt niet meer dan één jaar in beslag. Volgens REITTER, „*Fauna Germanica*”, worden de kevers door roofvliegen van het geslacht *Asilus* in groote menigte verdelgd.

De bestrijding is niet gemakkelijk, evenmin als van de andere bovengenoemde keversoorten. Om de kevers uit de boomen of struiken te schudden, moeten we vroeg opstaan, want zij zijn heel wat minder traag dan de meikevers en worden vroegtijdig reeds levendig en houden zich dan te goed vast om uit de boomen geschud te kunnen worden. Overdag vreten zij en laten zich met de hand vrij gemakkelijk vangen, hoewel zij af en toe wegvliegen.

Bij dezen kever kan nog een ander bestrijdingsmiddel in toepassing worden gebracht, dat mogelijk hier en daar ook tegen de andere kevers te gebruiken is, namelijk het eene of andere maaggift, hetzij loodarsenaat of Parijsch groen of uraniagroen. Van de beide laatste middelen neemt men 0.1 %, te verspuiten met kalkmelk ter sterkte van ongeveer 1 procent. Men spuit deze maaggiften op de bladeren der voedsterplanten, als de kevers verschijnen. Deze zullen bij het vreten van het loof het vergift naar binnen krijgen, alwaar het zijn uitwerking kan doen gevoelen.

Nuarden, Maart 1918.

P. J. SCHENK.

Voor de twee figuren, in dit artikel voorkomende, zijn de cliché's welwiltend terleen afgestaan door de uitgeverijfirma J. B. WOLTERS te Groningen.

J. RITZEMA BOS.

BOEKAANKONDIGING.

Reeds sedert lang heb ik op mijn schrijftafel een paar boekwerken liggen, die op eene aankondiging wachten; maar in vorige afleveringen bleef voor eene boekbespreking geen plaats over, wilde ik niet den omvang dezer afleveringen grooter maken dan de ter beschikking staande ruimte veroorloofde. Ook in deze aflevering is geen plaats voor eene uitvoerige bespreking en kritiek; ik moet mij tot eene simpele aankondiging bepalen.

Van „*Ziekten en Beschadigingen der Tuinbouwgewassen*” door M. VAN DEN BROEK en P. J. SCHENK (uitgave van J. B. Wolters' Uitgevers-Maatschappij te Groningen en Den Haag) verscheen de 2e druk. Eene uitvoerige bespreking van dit werk gaf ik in de laatste aflevering van den 21sten jaargang (1915) van het „Tijdschrift over Plantenziekten”. Dat reeds binnen den tijd van drie jaren een nieuwe druk noodig was, bewijst wel, dat het boek in eene algemeen gevoelde behoefte heeft voorzien. Van verschillende opmerkingen, die indertijd, toen de eerste druk verscheen, door onderscheiden beoordeelaars zijn ten beste gegeven, hebben de schrijvers gebruik gemaakt, voor zoover zij zich met die opmerkingen konden vereenigen. Eenige vroeger niet behandelde ziekten en beschadigingen zijn ingelascht, zonder dat de omvang belangrijk is toegenomen. Nog meer dan vroeger zal dit boek bij het onderwijs met vrucht worden gebruikt en door den praktikus met succès worden geraadpleegd. De beschikbare ruimte veroorlooft mij niet, meer van dit werkje te zeggen, en over de verdiensten er van uit te weiden. Trouwens „goede wijn behoeft geen krans”.

Het eerste deel kost f2.25, het tweede f1.65.

„*Vogelleven in Nederland*” door A. B. WIGMAN. Meulenhoff's editie; prijs f1.10.

Ofschoon het werkje van den Heer Wigman zich niet op het gebied der plantenziektenkunde beweegt, wil ik toch de aandacht der lezers van dat Tijdschrift op dit mooie, fraai geïllustreerde boekje vestigen, omdat het door de prettige wijze, waarop het is geschreven, den lezer bindt en hem er toe brengt, zelf in de natuur de vogels in hun doen en laten gade te slaan. Zij zullen dan ook langzamerhand een inzicht krijgen in de belangrijke rol, die de vogels spelen ten opzichte van onze kulturen. Ik kan den lezers van het „Tijdschrift over Plantenziekten” ten zeerste aanraden, zich het boekje van den Heer Wigman aan te schaffen.

J. RITZEMA Bos.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VIER EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1918).

Vijfde aflevering.

INHOUD:

Blz.

J. RITZEMA BOS. — De egel en zijne oeconomische beteekenis	161
J. RITZEMA BOS. — Boekbespreking	199
J. RITZEMA BOS. — Mededeelingen betreffende het Tijdschrift en betreffende de Nederl. phytopathologische Vereeniging.	204

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50; voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN, Penningm. der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidse Vaart 86, *Haarlem*.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt).

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

$\frac{1}{8}$	pag. f	2.50
$\frac{1}{4}$	" "	4.—
$\frac{1}{2}$	" "	7.—
$\frac{1}{1}$	" "	12.50

Voor plaatsing wende men zich tot den Onder-Voorzitter der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, H. LINDEMAN, Boothstraat 13, *Utrecht*.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek AMSTERDAM

BRIEF-ADRES: Postbus 313, Amsterdam

TELEGRAM-ADRES: „AMSTELSUPER”

FABRIEK VAN
Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische Pharmaceutische
Producten

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN en ter verdelging van DIER-
LIJKE PLANTENPARASIETEN bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

Maatschappij tot Bereiding van Koolteerproducten

Fabriek: KRIMPEN a.d. IJSEL
Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres -
„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514

Telefoon Interc. No. 12758



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 5e Aflevering — September 1918.

DE EGEL

EN ZIJNE OECONOMISCHE BETEKENIS.

Dat de egel in 't algemeen als een voor de bodemkul-
tuur nuttig dier moet worden beschouwd, wordt terecht



Fig. 1.

vrij algemeen aangenomen. De wet tot Bescherming van Diersoorten, nuttig voor Landbouw en Houtteelt van 25 Mei 1880 (Staatsblad No. 89) beschermde al die in 't wild levende zoogdieren en vogels, welke, hetzij ten allen tijde, hetzij gedurende een gedeelte van het jaar geacht moeten worden voor landbouw en houtteelt nuttig te zijn. Een opsomming der te beschermen diersoorten hield de wet niet in; de vaststelling eener lijst der diersoorten, aan welke wettelijke bescherming zou worden verleend, liet zij over aan een Algemeenen Maatregel van Bestuur. Bij het Koninklijk Besluit van 24 October 1892 (Staatsblad No. 236) werd de egel onder de beschermde diersoorten opgenomen. De bescherming der vogels werd later afzonderlijk geregeld bij de Vogelwet 1912 (Staatsblad No. 303). Na het in werking treden dezer laatstbedoelde wet hadden de beschermende bepalingen der wet van 1880 alleen nog op die nuttige zoogdieren betrekking, welke in het Koninklijk Besluit houdende nadere vaststelling van bepalingen ter uitvoering van art. 3 dezer wet werden opgesomd, m. a. w. op den egel, de gewone spitsmuis en de vleermuizen.

Toen zich de noodzakelijkheid deed gevoelen om aan de verdelging op groote schaal van kikvorschen en van mollen een einde te maken, kwam de Nuttige Dierenwet 1914 tot stand, en werd tegelijk met de in werking treding dezer wet de wet van 1880 ter Bescherming van Diersoorten, nuttig voor Landbouw en Houtteelt opgeheven.

Art. 1 van de Nuttige Dierenwet 1914 luidt als volgt:

„Indien in het wild levende dieren, met uitzondering van vogels, in die mate worden gevangen of gedood, dat daardoor de belangen van den land-, tuin- of boschbouw worden bedreigd, kunnen bij Algemeenen Maatregel van Bestuur, hetzij voor het geheele Rijk, hetzij voor bepaalde gedeelten daarvan voorschriften tot bescherming worden gegeven.”

Op die wijze kan betrekkelijk spoedig in de behoefte aan wettelijke bescherming van diersoorten, die op een gegeven

oogenblik bescherming noodig hebben, worden voorzien. Art. 2 van de Nuttige Dierenwet 1914 bepaalt dan dat tegelijk met de afkondiging van bedoelden Algemeenen Maatregel van Bestuur een wetsvoorstel van gelijke strekking bij de Tweede Kamer der Staten-Generaal moet worden ingediend, hetwelk, als het tot wet wordt verheven, het desbetreffende Koninklijk Besluit vervangt; terwijl als dit niet het geval is, dat Koninklijk Besluit wordt ingetrokken.

Aangezien de Nuttige Dierenwet 1914 alleen bescherming kan verleenen aan *in 't wild levende dieren*, met uitzondering van vogels, *welke in die mate worden gevangen of gedood, dat daardoor de belangen van land-, tuin- of boschbouw worden bedreigd*, kwam de bescherming van den egel te vervallen, omdat er in 1914 alleen sprake was van uitroeiing op veel te groote schaal van mollen en kikvorschen. Het Koninkl. Besluit van 19 Sept. 1914 (Staatsblad No. 456) gaf dus uitsluitend bepalingen, waardoor aan *deze* dieren bescherming werd verleend. De egel, de gewone spitsmuis en de verschillende soorten van vleermuizen worden dus sedert de opheffing van de wet van 25 Mei 1880 niet meer door de wet beschermd. Er bestond daarvoor in 1914 geen aanleiding, hoe nuttig deze dieren ook mogen zijn. Onder opzettelijke en stelselmatige vervolging op groote schaal, zooals die bij de mollen (om de huidjes) en bij de kikvorschen (om de „kikkerbiljetjes”) hier te lande voorkwam, hadden in 1914 noch de egel, noch de gewone spitsmuis, noch de vleermuizen te lijden.

Sindsdien is dat echter met den egel anders geworden. De rampzalige oorlog, waaronder de geheele zoogenaamde „beschaafde” wereld gebukt gaat, heeft ook dit op zijn geweten. Het gebrek aan vleesch, dat reeds sedert langeren tijd onze Oostelijke bureu er toe heeft gebracht, roeken als een kostbaar wild te beschouwen, is thans aanleiding geworden, dat men hier en daar in ons land begonnen is, egels op groote schaal te verorberen. Het vleesch van deze dieren

schijnt goed te smaken, en aan den egel zit, de grootte van het dier in aanmerking genomen, zeer veel vleesch. Vooral de grootte huidspier op den rug, die dient om het dier als een bal samen te rollen en aan die samenrolling weer een einde te maken, is oorzaak dat er aan den egel naar rato veel meer vleesch zit dan aan een ander dier van gelijke grootte. In het „Overijselsch Landbouwblad" van 13 Juni 1918 (3e jaargang, No. 87) schreef de Heer HULST omtrent de vervolging van den egel het volgende:

„En nu schijnt het zoo, dat dit dier — althans in de buurt van Enschedé — in betrekkelijk korten tijd zelfs zal zijn uitgeroeid.

Door de politie te Enschedé n.l. werd ons medegedeeld, dat door haar verleden week een persoon was aangehouden, die in een zak 25 doode egels vervoerde, terwijl de marechaussée aan de Glanerbrug bij Enschedé eenigen tijd te voren iemand had staande gehouden, die 80 gedooide „stekelvarkentjes" bij zich had. Op de vraag van de politie, wat men met de gedooide diertjes deed, kreeg men ten antwoord, dat ze werden opgegeten en dat de smaak van het vleesch als zeer goed kon worden aangemerkt.

Wij waren het met de politie volmaakt eens, toen deze ons verklaarde, dat het haar speet, dat zij in deze niet tot vervolging mocht overgaan, omdat de egel niet meer als een door de wet beschermd dier wordt aangemerkt.

Maar, waar dit alles nu maar zoo straffeloos moet worden toegelaten, daar wekken wij onze lezers op, alles in het werk te stellen om te voorkomen, dat een voor den landbouw toch zoo nuttig dier als de egel totaal worde uitgeroeid.

Onzerzijds hebben wij ook het onze gedaan en te bevoegder plaatse kennis gegeven van de aan ons medegedeelde feiten, zoodat wij mogen verwachten, dat van daar uit — zoo mogelijk althans — paal en perk zal worden gesteld aan deze schandelijke aangelegenheid."

Ik ben het geheel met den Heer HULST eens, dat — als

men maar straffeloos kan doorgaan met het vangen van egels — deze nuttige en merkwaardige dieren spoedig geheel zullen zijn uitgeroeid; bepaaldelijk ook omdat hunne voortplanting niet buitengewoon sterk is, en vooral hunne jongen aan vele gevaren zijn blootgesteld. Eene sterke vermeerdering van egels grijpt derhalve nooit plaats; worden zij echter in eene zekere streek op groote schaal door den mensch achtervolgd, dan zijn ze daar spoedig geheel uitgeroeid. Een en ander zal duidelijker blijken uit het vervolg van dit artikel, waarin ik den egel en zijne leefwijze alsmede zijne oeconomische beteekenis uitvoerig bespreek.

Tegenwoordig doet zich nu dus het geval voor, dat ook de egel in die mate wordt gevangen en gedood, dat daar door den belangen van den land-, tuin- en boschbouw worden bedreigd; en het is dus noodzakelijk geworden, dat ook dit dier onder de door de wet beschermde dieren worde opgenomen.

Tot dusver scheen de egel niet anders dan door Zigeuners en dergelijk rondtrekkend volk te worden gegeten. In „Brehm's Tierleben” ¹⁾ vind ik de volgende mededeeling over de wijze, waarop de toebereiding van dit eigenaardige wild door de echte liefhebbers geschiedt. De egel wordt met eene dikke laag goed gekneed, kleverig leem overtrokken, met deze bedekking boven het vuur gebracht, en nu en dan zorgvuldig rondgedraaid. Zoodra de leemlaag droog en hard is geworden, wordt het gebraad van 't vuur genomen; men laat het afkoelen, en breekt er vervolgens het leemen omhulsel van af, waarbij de stekels uit den egel worden uitgerukt en in de leemomhulling blijven kleven. Bij deze toebereidingswijze wordt het gebraad erg sappig, daar al het vocht er in blijft.

¹⁾ „Brehm's Tierleben”, 4e druk, uitgegeven door PROF. DR. OTTO ZUR STRASSEN, „Säugetiere, 1er Band”, bewerkt door LUDWIG HECK, bl. 344. Aan dit werk heb ik meerdere bijzonderheden uit het leven van den egel ontleend.

In Spanje moet, volgens LUDWIG HECK, de egel vroeger, vooral in den vastentijd, veel gegeten zijn geworden. Men gebruikte zijn bloed, zijne ingewanden, zelfs zijne uitwerpselen als geneesmiddel.

Volgens denzelfden schrijver werd door de oude Romeinen de met stekels bezette huid van den egel gebruikt voor het kaarden van wollen stoffen, zoodat er in egelhuiden een belangrijke handel werd gedreven, die zoo groote winst afwierp, dat deze bij het besluit van den Senaat werd geregeld.

Nog tegenwoordig moeten hier en daar de landbouwers van een egel huid gebruik maken, wanneer zij een kalf willen spenen. Men bindt daartoe dit kalf een stukje egel-huid over den neus; daardoor wordt het zuigen voor de moeder uiterst lastig en pijnlijk, zoodat deze er toe komt, het kalf van zich weg te jagen, waardoor dit zich van zelf aan ander voedsel moet gewennen.

Eene uitvoerige beschrijving van den egel (fig. 1, bl. 161) zal ik hier niet geven; deze acht ik vrijwel overbodig. De algemeene lichaamsvorm is zeer gedrongen; het dier is dik en kort. De lengte varieert tusschen 25 en 30 c.M., de grootste hoogte tusschen 12 en 15 c.M. Overigens zijn de afmetingen zeer verschillend, naarmate de egel rustig stil zit of wel in de avondschemering voortschuifelt; in 't eerste geval is hij veel korter en hooger, in 't laatste geval veel meer langwerpig. Het snuitje gelijkt eenigszins op een varkenssnuit, maar is veel fijner, om zoo te zeggen: „netter.” De ooren zijn breed; de zwarte oogen zijn niet bijzonder groot en kijken vriendelijk de wereld in. Een klein aantal lange en stevige zwarte snorharen staan tusschen de andere haren van den kop, welke snorharen ten deele wit, tendeele roodachtig geel en aan den kant van den neus en de bovenlip donkerbruin zijn. Achter de oogen bevindt zich een witte vlek, terwijl het haar aan den hals en aan de buikzijde lichtroodachtig geelgrijs is. De geheele rugzijde en de

flanken zijn met gegroefde stekels bezet, die aan de basis en aan den top bruin zijn en in 't midden geelachtig wit. De pooten zijn betrekkelijk kort, en iedere voet draagt vijf teenen. Het staartje is kort, $2\frac{1}{2}$ c.M. lang.

Het wijfje onderscheidt zich van het mannetje doordat het iets grooter en krachtiger gebouwd is, doordat de snuit iets spitsier is en de kleur lichter, meer grijsachtig. Ook is het voorhoofd niet zoo ver naar voren met stekels bezet; daardoor lijkt de kop iets langer dan bij het mannetje. — In verschillende streken onderscheidt het publiek *hondeëgels* en *varkensegels*; waarschijnlijk echter zijn dat geen twee variëteiten van egels, maar zijn de hondeëgels eenvoudig de mannetjes, de varkensegels de wijfjes. Trouwens in de Noordelijke streken van ons land noemt men alle egels „*zwijnegels*”; terwijl ook de naam „*stekelvarken*” in verschillende streken algemeen gebruikt wordt: een naam, die wegens de oppervlakkige overeenkomst van den egel met een varkentje niet ongeschikt zou zijn, wanneer niet de naam „*stekelvarken*” gegeven werd aan van stekels voorziene knaagdieren, die in onderscheiden gedeelten van de Oude en van de Nieuwe Wereld leven. Zeer eigenaardig is de naam „*eglantier*”, die in Rhenen aan den egel gegeven wordt.

De egel behoort tot de orde der *Insekteneters*, waartoe met hem o.a. de spitsmuizen en de mol worden gerekend. Deze voeden zich in 't algemeen uitsluitend of hoofdzakelijk met insekten en hunne larven. Zij hebben een gebit, dat geheel op dien kost berekend is. De snijtanden zijn zeer scherp, en de hoektanden en kiezen zijn zeer puntig, zóó dat de punten der kiezen van de onderkaak passen in de ruimten tusschen die der bovenkaak en omgekeerd. De insekteneter kauwt de spijsen niet fijn; hij doorboort met zijne scherppuntige kiezen de meestal harde huid van de insekten, die hij eet.

De egel echter eet niet uitsluitend insekten en andere kleinere dieren, maar ook kleine zoogdieren, vogels, hage-

dissen, slangen, kikvorschen en dergelijke grootere dieren; ook gebruikt hij nu en dan vruchten, paddestoelen, naar 't schijnt ook vleezige wortels. In verband daarmee zijn de punten van zijne snij- en hoektanden en kiezen veel stomper

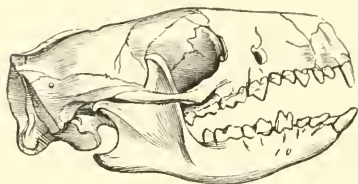


Fig. 2.

dan dit bijv. bij den mol het geval is. Hiernaast is deschedel van een egel afgebeeld, waaruit men kan zien dat dit dier wel een insektenetersgebit heeft, maar dat dit zoodanig gemodificeerd is, dat het tevens geschikt is voor het verslinden van

grootere dieren en voor het nuttigen van plantaardig voedsel.

Onze gewone egel (*Erinaceus europaeus* L.), komt bijkans in geheel Europa voor, zoowel op 't lage land als op de bergen. Hij houdt zich het liefst daar op, waar vele schuilplaatsen zijn, waar hij geschikt kan wegkruipen. Op groote open vlakten, zooals heide, weiden en uitgestrekte bouwlanden, waar geen kreupelhout in de buurt is, ontbreekt hij gewoonlijk; althans hij wordt er niet veel aangetroffen. Waar zich in steden uitgestrekte, eenigszins stille parken bevinden, treft men hem veel aan. Bij ons te lande is hij, behalve dan in heideachtige streken en zeer uitgestrekte weiden zonder struikgewas, nergens zeldzaam, maar ook nergens komt hij in zeer grooten getale voor. In bepaald natte streken wordt hij maar weinig aangetroffen. Hij heeft plaatsen noodig, waarin hij kan wegschuilen: dicht kreupelhout, oude boomen met holle wortels, heggen, hoopen takkebossen, bladeren en ruigte, desnoods mesthoopen of oude muren met gaten er in.

Ofschoon hij als nachtdier gewoonlijk eerst bij het invallen van de schemering of van de duisternis te voorschijn komt, ziet men hem op rustige plaatsen toch ook wel overdag zijn schuilhoek verlaten.

De egel is vreesachtig en eenzelvig van aard; men vindt hem steeds alleen of hoogstens in gezelschap van zijn wijfje. Onder een hoop rijs of bladeren, in dicht kreupelhout of in een heg, in een holte van een boomwortel of in een gat in een muur richt ieder zijn nest in, doorgaans uitsluitend voor zich zelf.

Toen ik als kind te Groningen woonde, vond ik hem daar veel nabij de oude muren der vestingwerken buiten de Heerepoort; daar waren in de muren de noodige gaten om er weg te schuilen. Vindt de egel geen holte, geschikt om er zijn nest in aan te leggen, dan graaft hij zelf een holte in den grond; het nest ligt dan ongeveer drie d.M. diep onder de bodemoppervlakte, en heeft meestal twee uitgangen. Het wordt van binnen met bladeren, stroo en hooi bekleed. Mannetje en wijfje houden zich meestal ieder in een afzonderlijk nest op; de beide nesten liggen echter gewoonlijk dicht bij elkaar. Soms echter leven zij gedurende den geheelen zomer bij elkander in één nest; men kan ze dan tegen den avond zien spelen en elkaar achtervolgen. Op zeer eenzame plekken ziet men ze soms overdag met elkaar stoeien.

Gewoonlijk echter komt de egel, zooals boven werd gezegd, slechts tegen den avond of bij nacht te voorschijn. Men hoort dan een geritsel in het loof of tusschen de struiken, en ziet weldra langzamerhand het snuitje van den egel te voorschijn komen. Heeft hij zich overtuigd, dat de omgeving veilig is, dan loopt de egel plotseling weg, gewoonlijk rechthout; de pootjes bewegen zich snel trippelend, maar vlug komt het dier toch niet vooruit. Hij snuift voortdurend, en beruikt ieder voorwerp, dat hij voorbijgaat. Voortdurend druppelt hem daarbij vocht uit den mond en den neus.

Hoort hij op zijn weg iets verdachts, dan blijft de egel staan, luistert en snuffelt, en men merkt dan heel dikwijls, dat hij zich vooral door zijn reukzin laat leiden, veel meer dan door zijn gezicht, dat trouwens maar zwak is. Herhaaldelijk komt het voor, dat een egel een' jager of planten-

verzamelaar op zijn zwerftochten door het struikgewas vlak voor de voeten komt, maar dan op eens stil blijft staan om te snuffelen, waarop hij dan maakt dat hij weg komt of wel zich tot een bal ineenrolt.

De ineengerolde egel vormt een aan alle kanten door uitstaande stekels omgeven, eivormig ronden klomp, die slechts aan de buikzijde eene indeuking vertoont. In deze indeuking liggen dicht opeengedrongen de snuit, de vier pooten en het kleine staartje. Tusschen de uiteenstaande stekels door heeft de lucht vrijen toegang, zoodat de ademhaling rustig kan blijven doorgaan, zelfs wanneer de egel zeer lang achter elkaar in samengerolden toestand blijft.

Het samenrollen geschiedt heel vlug; de rughuidspier toch, die daarvoor dient, is bijzonder sterk ontwikkeld en werkt met zoodanige kracht, dat het iemand, die zijne handen vooraf behoorlijk tegen de puntige stekels beschut heeft, uiterst moeielijk valt, een ineengerolden egel met geweld te ontrollen. Natuurlijk bieden, als men zijne handen niet beschut, de stekels daarbij een onoverkomelijk bezwaar.

Wanneer de egel zich rustig voortbeweegt, ziet het stekelkleed geheel glad uit: de stekels liggen dakpansgewijs over elkaar heen, en men kan de hand van voren naar achteren over den rug van het dier heen bewegen, zonder zich pijn te doen. Zoodra echter de egel zich samenrolt, gaan de stekels recht op staan en vormen zij een uitstekend beschermingsmiddel. Op geestige wijze werd dan ook eens in overweging gegeven, met het oog op onze tegenwoordige lastige positie als kleine neutrale natie, den leeuw in ons Nederlandsche wapen te vervangen door een samengerolden egel, met het onderschrift „Noli me tangere” (Raak mij niet aan). De aanvallende leeuw zou dus vervangen worden door den alleen op zelfbehoud bedachten egel.

Gelijk reeds boven werd medegedeeld, dient den egel voor de ineenrolling de rughuidspier. Deze bestaat uit eene groote menigte spiervezels, die concentrisch rondom

een groot deel van den rug loopen. Wanneer de egel zich tot een bal heeft samengetrokken, dan is het geheele lichaam onder de huidspier verscholen, die er als een stulp om heen

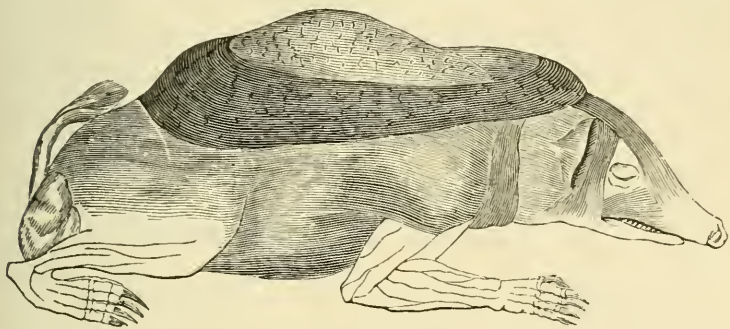


Fig. 3.

past. Deze spier is bevestigd aan de huid en aan de daarop ingeplante stekels, die bij de samentrekking der huidspier recht op gaan staan. De benedenrand van de ringspier is het dikst. Dit komt vooral duidelijk uit, wanneer de egel zich in den stand brengt, waarin hij zich voortbeweegt. (Zie fig. 3).

De spier vormt dan eene ovale verdikking, waarvan het middengedeelte betrekkelijk dun is en de buitenrand buitengewoon dik, eenigszins opgezwollen. Met deze rugspier zijn vele andere

spieren in samenhang, van welke die aan het voorste gedeelte van het lichaam in fig. 3 zijn afgebeeld.



Fig. 4.

Wanneer de egel tot een bal is samengerold, dan omgeeft de huidspier het dier in nog sterkere mate als in fig. 4 is voorgesteld. ¹⁾ Als hij eenmaal dezen stand heeft ingenomen, dan is de samensnoering van den dikken rand der rughuidspier voldoende om het dier in dien stand te houden. Wanneer de egel zich gaat ontrollen, dan trekt zich het middelste, dunnere gedeelte van de huidspier samen, terwijl het dikkere randgedeelte zich ontspant. 't Gevolg van dit laatste is, dat de buikzijde met de pooten en de kanten van 't lichaam voor den dag komt. Weldra trekt zich nu de geheele spier samen, en deze ligt dan als een ineengedrongen massa op den rug. Inmiddels heeft eene aan de voorzijde van den kop vastgehechte spier door hare samentrekking den kop opgelicht, terwijl de staart door contractie van eene aan dat orgaan bevestigde spier in den stand is gebracht, dien hij inneemt, wanneer de egel zich voortbeweegt.

Nadert er gevaar, of wil het dier rusten, dan rolt het zich tot een bal samen. Dit geschiedt op de volgende wijze: Kop en staart worden benedenwaarts en naar elkaar toe gebogen, de pooten worden tegen elkaar gedrongen, en de kanten van den romp worden door de buikspieren naar beneden getrokken. Door deze bewegingen is het lichaam van den egel grootendeels onder de groote huidspier samengedrongen, zoodat deze er over heen ligt als een dak op een huis. De randen der groote rughuidspier trekken zich daarna sterk samen, zoodat zij elkaar aan den onderkant bijkans raken, en slechts eene kleine spleet over het midden van den buik overlaten. De rughuidspier omgeeft dan het sterk samengedrongen egellichaam als een zak of eene beurs, die aan den benedenkant zeer is samengesnoerd.

1) De figuren op de vorige bladzijde zijn ontleend aan een artikel van BELL in TODD, „Cyclopædia of anatomy and physiology,” Vol. II, bl. 999. figg. 447, 448.

Figg. 3 en 4 van dit artikel stellen voor een egel, van zijne huid beroofd, fig. 3 in ontspannen toestand, fig. 4 bezig zich ineen te rollen.

De stekelbekleding beschut den samengerolden egel tegen den aanval van mensch en dier; en zulks nog des te meer, omdat een steek van een egel gewoonlijk bijzonder pijnlijk is, en langen tijd pijnlijk blijft! De stekels schijnen nl. te worden vergiftigd met speeksel van den egel, waarin zich gewoonlijk ook nog spijsresten bevinden. De egel draait daartoe zijn kop om, zoodat de snuit ongeveer op de hoogte van de schouderbladen komt, en brengt dan eene schuimachtige massa uit den mond te voorschijn, welke hij met behulp van zijne tong zoover mogelijk over zijne stekelbekleding verbreidt. Zoo althans luidt eene mededeeling van den praeparateur KOTHE aan LUDWIG HECK.¹⁾

Geheel wordt de egel niet door zijn stekelbekleding tegen aanvallen van mensch en dier beschermd. Men kan hem gemakkelijk in de handen wegdragen: daartoe zet men den samengerolden egel in de positie, die het dier bij het loopen zou innemen, strijkt zachtjes de stekels van voren naar achteren terug, en kan hem dan gemakkelijk aangrijpen zonder zich pijn te doen.

Alle honden zijn den egel zeer vijandig gezind; zien zij er een, dan beginnen zij luid te blaffen. Dat wordt natuurlijk nog erger wanneer de hond in zijne woede den egel aanvalt en zijn neus en bek aan de scherpe stekels verwondt. Sommige-groote honden laten zich echter door de stekels niet afschrikken en wagen er een bloedenden neus aan, om toch het plezier te hebben, het door hen gehate dier dood te bijten. Ook heeft men wel eens gezien, dat een hond een egel, dien hij ontdekt had, in zijn bek nam en hem in 't water liet vallen, of dat hij hem naar een sloot of gracht rolde. Dat doet ook de vos dlkwijls; deze houdt er echter nog een andere methode op na om de egel klein te krijgen; hij draait den saamgerolden egel zóó, dat deze op den rug komt te liggen, dus met de gleuf aan de buikzijde, waarin

¹⁾ Zie „Brehms Tierleben”, t. a. p. bl. 342.

kop en pooten teruggetrokken zijn, naar boven. Hij stort dan in die gleuf zijne stinkende urine uit. Dan wordt het den egel te benauwd: hij steekt kop en pooten uit, en de vos grijpt hem bij den kop en bijt hem dood. Vooral jonge egels worden op deze wijze in menigte door vossen gedood.

Men hoort dikwijls verhalen van egels, die in vruchtboomen zouden klimmen en daar vruchten zouden af bijten, die ze vervolgens aan hunne stekels zouden vastspiesen, om aldus met vruchten beladen, den boom weer te verlaten. In een boom klimmen kan echter de egel niet; hij zou echter wel op den grond liggend fruit op zijne stekels kunnen vastprikken. Toch werd aan volksverhalen als de bovenbedoelde door de natuurhistorici geen geloof geslagen. Nu deelt echter LUDWIG HECK in „Brehm's Tierleben" het volgende mee (deel I, bl. 329): „De koninklijke „Hegemeister" OTTO te Sterkrade had ongeveer 45 jaren geleden de vergunning gekregen om de vele konijnen in het Eschental nabij Sangerhausen te schieten. Hij stond op een avond in September te wachten op de konijnen. Bij zonsondergang kwam een groote egel te voorschijn. In 't vrije veld, op ongeveer 100 Meter afstand, stond een overoude, wilde pereboom, welks overrijpe vruchten in menigte op den grond lagen. Daar ging de egel heen en begon dadelijk peren te eten. Toen zijn honger gestild was, ging hij op den grond liggen en rolde heen en weer. Daarna keerde de egel langs denzelfden weg terug, dien hij op de heenreis genomen had, en passeerde hij weer den zich schuil houdenden jager, die met verwondering zag, dat de egel minstens een vijftiental gele peren op zijne stekels had vastgespiest. Den volgenden avond ging de Heer Otto weer naar de zelfde plaats; hij zag den egel weer voorbijgaan en na 20 minuten terugkomen, alweer met peren beladen, die op de stekels waren vastgeprikt. Toen de egel den waarnemer, die zich natuurlijk volkomen stilhield en zich geheel verdekt had opgesteld, een 30 à 35 Meter voorbij was, bleef hij staan

en liet een eigenaardig geluid hooren. In een oogwenk waren een drietal halfvolwassen egeltjes te voorschijn gekomen. De oude egel ging zich nu schudden, precies zooals een uit het water gekropen hond zich schudt; de peren vlogen van de stekels af in alle mogelijke richtingen, de jonge egels vielen er op aan en deden er zich aan te goed. Orro vermeldt, dat hij ook later herhaaldelijk egels had gezien, die appels, peren, pruimen en ook paddestoelen op gelijke wijze op de stekels transporteerden. —

Nog op een een ander gebruik, dat de egel van zijn vermogen om zich ineen te rollen maakt, wil ik hier wijzen. Wanneer hij van eene hoogte neertuimelt, rolt hij zich ineen en komt aan den voet van deze hoogte neer zonder zich eenigszins te verwonden of pijn te doen. Beneden gekomen, ontrolt hij zich en wandelt verder alsof er niets gebeurd was. Men heeft waargenomen, dat hij zelfs van een meer dan 6 M. hoogen walmuur naar beneden tuimelde, zonder dat hij er eenig nadeel van ondervond. Algemeen wordt aangenomen, dat dit neerstorten van een hoogte altijd bij ongeluk gebeurt; en het is dan ook wel duideliĳk dat den egel zulks licht kan overkomen, daar hij in zijne voortbeweging wat onbeholpen is en niet heel best kan zien, zoodat hij, zich aan den rand van een hoogen muur of een rots voortbewegende, veel kans heeft, plotseling in de diepte te storten. Toch kan ik moeilijk aannemen, dat als hij van eene hoogte naar beneden stort, zulks altijd bij ongeluk gebeurt; ik geloof dat hij het zeer vaak opzettelijk doet.

Herhaaldelijk heb ik in mijne jongelingsjaren in de toenmalige vestingwerken rondom Groningen een egel van een hoogen vestingmuur naar beneden zien storten op een wijze, die mij toen reeds de overtuiging gaf, dat hij het met opzet deed. De egel begaf zich van de met gras begroeide vlakte naar den zich daaraan aansluitenden rand van den meerdere steenen dikken muur, liep daarover een eindweegs voort, ging aan 't uiterste randje ervan liggen en rolde zich daar

tot een bal samen, die zich enkele malen heeu en weer wiegelde en dan plotseling naar beneden stortte. Verreweg het meest nam ik deze wijze van zich naar beneden storten in de vestingwerken van Groningen waar in het voorjaar; ik herinner mij niet, het ooit te hebben waargenomen midden in den zomer of in den nazomer of herfst. Waarschijnlijk staat dat in verband met de meerdere beweeglijkheid van den egel in den paartijd.

Het is een herhaaldelijk waargenomen feit, dat een egel, dien men op een zolder had geplaatst, om hem daar de muizen te laten achtervolgen, soms, wanneer daar een luik openstaat, plotseling blijkt te zijn verdwenen; het lijkt mij niet onwaarschijnlijk, dat hij zich door het luik naar beneden heeft laten vallen.

De paartijd van de egels valt in April en Mei; enkele malen paren zij reeds in 't laatst van Maart, ook wel eens in het begin van Juni. Dan zijn zij zeer beweeglijk. Vaak grijpen er gevechten plaats tusschen twee mannetjes, die naar het bezit van het zelfde wijfje dingen. Het is een zeer komiek gezicht, als twee egels samen aan 't vechten zijn. De huid van den kop wordt als een kap zoover over het hoofd heen en naar beneden getrokken, dat het voorhoofd met horizontaal uitstaande stekels bedekt is. Dan rennen de twee egels op elkaar in trachten elkander met die stekels in 't aangezicht te verwonden. — Men ziet in den paartijd het mannetje het wijfje achtervolgen, terwijl zij meestal knorren als varkens, maar soms ook andere geluiden laten hooren, zooals een gepiep of een geluid als het heel in de verte klinkend puffen van een locomotief. Soms draven de dieren wel een uur lang achter elkaar aan, eer de paring wordt voltrokken, waarbij het wijfje op den rug gaat liggen. Deze voor de dieren in 't algemeen abnormale houding staat natuurlijk in verband met de bekleeding van den egel met stekels. Na de paring gaan gewoonlijk mannetje en

wijfje ieder zijns weegs. — De Gebr. MÜLLER schrijven, dat men vaak den geheelen zomer door éénjarige wijfjes door mannetjes omgeven vindt, ofschoon de vrouwelijke egel eerst in het tweede jaar vruchtbaar wordt.

Zeven weken na de paring werpt het wijfje haar jongen ten getale van 3, 4, 5 of 6; in zeer enkele gevallen bestaat een worp uit 7 of 8 jongen. Men vindt deze jongen in een flink ingericht, ruim nest, dat van binnen met bladeren, gras, hooi, stroo of mos is bedekt; het nest bevindt zich vaak in een graanveld, in een dichten heg, onder hoopen mos of bladeren. De pasgeboren jongen zijn blind en hebben de ooren gesloten; zij zijn wit, hoogstens 7 cM. lang en zoo goed als geheel onbehaard. Soms komen de stekels, die aanvankelijk wit zijn, eerst na de geboorte tevoorschijn; veelal echter zijn zij reeds bij de geboorte aanwezig. Men zou zoo zeggen, dat de aanwezigheid der stekels bij het ter wereld brengen van de jongen groote moeilijkheden moest opleveren; maar dat is toch het geval niet. De huid der jongen is nog teer en veerkrachtig; raakt men zoo'n stekel aan, dan zinkt hij in de huid weg, heft men den vinger weer op, dan komt hij weer tevoorschijn. De stekels zijn naar achteren gericht, en daar de jongen met den kop naar voren worden geboren, worden zij gedurende de geboorte in de veerkrachtige huid ingedrukt, en leveren dus voor de moederegel geenerlei bezwaar op.

Acht dagen na de geboorte hebben de oudste stekels, die geheel wit zijn, reeds eene lengte van 9 cM. bereikt; de later zich ontwikkelende stekels zijn zwart met witte punt, de jongste geheel zwart. Na acht of tien dagen is gewoonlijk het oude nest leeg; de moeder heeft intusschen in de buurt een nieuw nest gebouwd, dat overigens vrij slordig in elkaar zit, en heeft hare jongen daarheen gebracht. Ongeveer een maand na de geboorte hebben de jonge egels de kleur van de oude egels gekregen; zij vreten dan reeds alleen, hoewel zij ook nog zuigen. Het vermogen om zich

ineen te rollen krijgen zij pas later. Reeds weinig dagen na de geboorte voedt de moeder de jongen behalve met melk, met wormen, slakken en sappige vruchten, die zij in het nest sleept. Langzamerhand begint zij de jongen met zich mee te nemen op hare tochten, die zij in de omgeving onderneemt om voedsel te verzamelen. Eerst langzamerhand krijgen de jonge egels het vermogen om zich ineen te rollen; en 't is een aardig gezicht, wanneer men dan eene egelmoeder met haar jongen ontmoet. Worden zij veront-rust, dan ziet men ineens, als op een kommando, den grooten egel en de kleintjes in stekelige ballen veranderen.

In den herfst zijn de jongen zoover gevorderd, dat zij zelfstandig hun voedsel kunnen zoeken. Tegen dat de koude invalt, hebben zij zich goed gemest; zij richten dan ieder voor zich een winterkwartier in.

Voor al wanneer er in 't najaar na langdurig nat weer strenge nachtvorsten optreden vóór de jonge egels hunne schuilplaatsen hebben betrokken, sterven deze in groot aantal.

De egel behoort tot de zoogenaamde „winterslapers”. Zijne winterwoning ziet uitwendig uit als een groote hoop doorééngewerkt stroo, hooi, gebladerte en mos. Hij brengt deze massa op een zeer eigenaardige wijze bijeen: op plaatsen, waar massa's hooi, bladeren, enz. liggen, wentelt hij zich een tijd lang heen en weer; zoodat deze plantendeelen aan zijne stekels vastgeprikt worden. Aldus beladen, en zoodanig er mee bezet, dat men den egel zelven nauwelijks meer kan herkennen, brengt hij het vastgeprikt materiaal naar de plaats, waar het winternest er uit zal worden opgebouwd; dat is bijkans altijd in kreupelhout, meestal tusschen mei- of sleedoornstuiken, soms ook in holle onder-einden van boomstammen, of in verlaten vosse- of konijneholten. Op zulke plaatsen verwaaien de bijeengebrachte bladeren niet gemakkelijk; integendeel, de wind brengt er gewoonlijk nog meer bladeren bij. Meestal bestaat het nest van buiten uit droge bladeren, die netjes, als schubben over elkaar

heen geschoven zijn, terwijl de inwendig gelegen holte bekleed is met droog gras, hooi of mos. Deze holte is bij het echte winternest, dat speciaal voor den winterslaap dient, slechts zoo groot, dat de egel er in samengerolden toestand precies een plaatsje in kan vinden. De winterslaap duurt niet altijd even lang; gewoonlijk van het laatst van November tot midden April; maar al naar het vroeger of later invallen van de winterkoude wordt de winterslaap vroeger of later aangevangen, en al naar het eerder of later voorjaar wordt, komt de egel vroeger of later uit zijne schuilplaats te voorschijn.

Ik behoef hier niet nader over het wezen van den winterslaap uit te weiden. Slechts wil ik hier doen opmerken, dat de winterslaap, dien sommige zoogdieren (zooals egel, vleermuizen, marmot) doormaken, geen langdurige gewone slaap is, maar dat hij een tijdperk is, waarin het anders warmbloedige zoogdier tijdelijk in een koudbloedig dier verandert, zoodat de anders constante hooge temperatuur afdaalt tot eene temperatuur ongeveer als die van de omgeving, terwijl de stofwisseling tot op een minimum terug wordt gebracht. Gedurende den winterslaap wordt het dier vrijwel ongevoelig voor pijn, zoodat het zelfs door kleine verwondingen niet ontwaakt. Ook blijft het hart, bij een zoogdier gedurende den winterslaap uit het lichaam genomen, nog langen tijd doorkloppen, evenals zulks altijd bij een kikvorsch en een visch het geval is. Tijdens den winterslaap is, zooals reeds gezegd werd, de stofwisseling slechts gering; en de hoeveelheid reservestof, tegen het najaar in het lichaam opgehoopt, is volkomen voldoende om als brandstof te dienen voor het onderhoud van de ademhaling gedurende den winter.

De egel kan een leeftijd van 8 à 10 jaar bereiken. Eenjarige egels planten zich niet voort, heel oude exemplaren ook niet meer. —

Om de *oeconomische beteekenis* van den egel te leeren begrijpen, dient natuurlijk te worden nagegaan, welk voedsel hij bij voorkeur tot zich neemt, en of hij veel voedsel gebruikt. In 't algemeen kan worden gezegd, dat de egel in hoofdzaak voedsel van dierlijken aard nuttigt; wel is hij volstrekt niet kieskeurig, en gebruikt hij ook soms voedsel van plantaardigen oorsprong, maar dierlijke spijs vormt toch verreweg zijn hoofdvoedsel.

Omtrent de hoeveelheid voedsel, die een egel tot zich neemt, heeft PROF. DR. RÖRIG ¹⁾ te Dahlem proeven genomen. De egel woog bij het begin der proefneming 689 gram; hij had vooraf gedurende den zomer en den herfst vleesch, wormen en insekten als voedsel gekregen, en zich daarbij heel wèl bevonden. Van 4 October af ontving hij alleen meelwormen, en daarvan zooveel hij lustte. Na 10 dagen had hij 1880 gram van dit voedsel opgenomen, en hij woog den 14 October 1155 gram. Hij was herhalve in 10 dagen niet minder dan 466 gram in gewicht toegenomen. Gedurende de volgende tien dagen werd hij uitsluitend met musschen gevoed; hij gebruikte daarvan 45 stuks, tot een gezamenlijk gewicht van 1462,4 gram (na atrek van het gewicht der veeren, die hij had overgelaten); zijn lichaamsgewicht nam gedurende deze 10 dagen niet toe, maar 63.5 gram af. Daarna versmaadde hij elk voedsel, en verviel in den winterslaap, die aanvankelijk echter nog niet zoo heel vast was, want hij werd nu en dan wakker en nam dan eenige meelwormen tot zich. Op 10 December had hij 120 gram van deze insektenlarven opgenomen; maar hij was in de tijd van 14 October tot 10 December 266,5 gram in lichaamsgewicht achteruitgegaan. Daarna viel hij in een ongestoorden winterslaap.

Dat de egel gedurende den winterslaap in gewicht af-

¹⁾ RÖRIG, „Tierwelt und Landwirtschaft”; Stuttgart, Eugen Ulmer (1906), bl. 47.

neemt, is duidelijk; wel ademt hij niet krachtig, maar hij ademt dan toch en verbruikt dus stof, terwijl hij geen voedsel opneemt. Dat hij ook bij de voeding uitsluitend met musschen in gewicht afnam, schrijft RÖRIG daaraan toe, dat die kost hem te arm aan vet was, zoodat hij daarvan niet genoeg kon opnemen om alleen dááruit zijne behoefte aan die stof te dekken, zoodat hij het vet, dat hij vóór de intrede van den winterslaap in zijn lichaam als reservestof moest afzetten, uit andere deelen van zijn lichaam moest vormen. Insektenlarven bevatten in 't algemeen groote voorraden zeer gemakkelijk verteerbare reservestof in haar vetlichaam; zij vormen dus voor den egel, met name tegen den tijd, waarop hij den winterslaap zal ingaan, het voornaamste voedsel; vogels worden slechts af en toe meer voor de afwisseling, als lekkernij, door hem genuttigd.

In ieder geval kan men uit de proefnemingen van RÖSIG zien, dat de egel énorm veel voedsel tot zich neemt. Eene voedselopname van 1880 gram in 10 dagen, en dat bij een lichaamsgewicht van 689 gram, is inderdaad veel: het komt neer op de opname aan voedsel van meer dan zijn lichaamsgewicht in 4 dagen tijds. Gelukkig in deze benarde tijden dat de mensch niet zooveel voedsel noodig heeft!

Van veel belang voor de voeding van den egel zijn, zooals ik reeds boven deed uitkomen, insekten en andere lagere dieren, onder welke zich vele schadelijke soorten bevinden. De egel klimt niet, en kan dus alleen insekten en insektenlarven eten, die zich op of nabij of wel in den grond bevinden. Zoo eet hij veel meikeverlarven en -poppen, die hij uit den grond haalt; ook volwassen meikevers, zoo lang die zich in 't voorjaar, na beëindiging van zijn winterslaap, nog in den grond bevinden, en eveneens wanneer zij zich over den bodem voortbewegen, wat nog al eens gebeurt, wanneer de meikevers door windvlagen uit de boomen zijn gevallen: vooral die, welke in paring verkeerden, blijven dan vaak langen tijd op den grond vertoeven, waarbij het wijfje het

op den rug liggende mannetje meesleept. Behalve meikevers en hunne larven eet de egel vele ritnaalden, emelten, aardrupsen en veenmollen, ook slakken en regenwormen; op grasland verdelgt hij soms eene menigte grasrupsen; in bosschen vele soorten van rupsen en bastaardrupsen, wanneer deze de boomen hebben verlaten om in den grond of onder het strooisel weg te kruipen, en daar (bijv. gestreepte dennenrups, dennenspanrups, wintervlinders) te verpoppen of om aan heide- en boschbesstruiken (beukenborstelrups) in poppen te veranderen, of om onder 't strooisel of in den grond den winter onveranderd door te brengen (dennenspinners, bastaardrupsen). Ook in boomgaarden verdelgt de egel in dien tijd veel wintervlinderrupsen en bastaardrupsen. Gelijk reeds boven werd vermeld, nuttigt de egel vooral tegen den tijd, dat hij zich voor den winterslaap gereed maakt, gaarne veel insektenlarven, omdat deze veel reserve-stof in haar lichaam hebben opgehoopt, dat gemakkelijk door hem wordt verteerd, en waaruit hij veel vet vormt, dat hij noodig heeft gedurende den winterslaap.

Behalve de bovenvermelde kleine dieren, die met uitzondering van den regenworm, allen schadelijk kunnen worden genoemd, eet de egel ook vele andere insekten, die voor onze kultures van minder belang of zelfs onverschillig zijn, zooals mestkevers en hunne larven, krekels, sprinkhanen. (Ook deze laatsen zijn bij ons te lande uit een oeconomisch oogpunt van weinig beteekenis). Houdt men hem binnenshuis, dan maakt de egel daar ook ijverig jacht op kakkerlakken.

In tijden, die niet aan den winterslaap voorafgaan, eet de egel liever grootere dieren, omdat daaraan meer te kluiven valt, zoodat het bijeengaren van dat voedsel hem minder tijd kost. Alle denkbare soorten van kleinere zoogdieren, vogels, kruipende dieren en amphibiën zijn hem welkom, als hij ze maar kan machtig worden.

Voor al muizen worden door den egel op groote schaal verslonden. En hij neemt het niet heel nauw met de soort:

veldmuizen, boschmuizen en huismuizen zijn hem even welkom, en ook woelratten of zoogenaamde waterratten verslindt hij. ALTUM ¹⁾, die den egel nu niet zoo bijzonder nuttig vindt, en vooral zijne schadelijke zijde meer op den voorgrond tracht te brengen, schrijft: „hij zal wel eenige muizennesten vernielen en eene enkele muis, die zich niet al te vlug meer kan bewegen, buit maken. De in zijne maag aangetroffen muizenresten bewijzen dat beter dan enkele alleenstaande waarnemingen. Maar dat is over 't geheel genomen eene zeldzaamheid. De snelvoetige echte muizen (boschmuis, huismuis) kan hij moeilijk achterhalen, en de kortpootige veldmuizen kruipen hem te spoedig in hare holen weg.” Ofschoon deze bewering van ALTUM nog al niet onwaarschijnlijk klinkt, gaat zij toch niet op. De muizenresten, die in den maag van den egel bijkans nooit ontbreken, wanneer hij wordt gevangen op plaatsen, waar vele muizen zijn, bewijzen dat met groote stelligheid. En als de egel geen muizen at, zou men niet zoo dikwijls geprobeerd hebben, hem op graanzolders en in huizen voor de muizenvangst te houden. Trouwens ik wil niet beweren, dat hij voor dit doel zoo bijzonder geschikt is. Waar men hem in een huis houdt om muizen te vangen, wordt hij zeer onaangenaam doordat hij altijd in den nacht zooveel leven maakt: zoowel zijn voortdurend heen en weer loopen als ook het eigenaardige geluid, dat hij laat hooren, doet de menschen opschrikken, die in de buurt, waar hij is, slapen. En verder behoudt men den egel zelden lang op de plaatsen, waar men hem heen bracht om muizen te vangen: spoedig is hij verdwenen, vooral in den paartijd. Zelfs van een zolder weet hij weg te komen, als hij maar ergens een luik open vindt (zie bl 176). Maar in de vrije natuur is hij een uitstekende muizenvanger. In zoogenaamde „muizenjaren”, als de velden wemelen van veldmuizen, kan men gemakkelijk nagaan, hoe hij het aanlegt, deze dieren te

¹⁾ ALTUM, Forstzoologie, I, Säugetiere, 2de Aufl., bl. 60.

vangen. Hij blijft langen tijd voor een muizengat staan en snuffelt om te vernemen of er een muis in de buurt van den uitgang is. Komt hij tot de overtuiging, dat daar geen muis aanwezig is, dan zoekt hij een ander muizengat op en stelt opnieuw een onderzoek in. Merkt hij, waar de muis zit, dan steekt hij plotseling zijn snuit in het gat, en legt den muizengang met verbazende snelheid open, grijpt de muis en eet haar op. De muis laat een angstgepiep hooren en de egel een tevreden gegrom. Dat men deze wijze van muizenvangen niet vaker waarneemt, ligt vooreerst hierin dat de egel meestal eerst tegen het vallen van den avond op de jacht gaat, en ten tweede in de omstandigheid, dat men als men een egel aldus aan het werk ziet, hem te vaak in zijne bezigheid stoort. Om dit dier als veldmuizenvanger te leeren kennen en waardeeren, moet men zorgen, tegen het vallen van den avond op een terrein te zijn, waar deze knagers in in erge mate huis houden, en zich daar ergens, liefst in de buurt van een egelnest, of althans op eene plaats, waar men vaker een egel zag, verdekt opstellen. Men moet dan maar geduld hebben, tot men hem hoort aankomen en snuiven. Weldra krijgt men hem in het oog, en gelukt het vaak, hem van de gekozen schuilplaats uit aan 't werk te zien. Is men den eenen avond niet gelukkig met zijne waarnemingen, dan moet men den volgenden avond weer op eene geschikte plaats op de loer gaan staan. Het werk van hem, die het doen en laten van de kleinere zoogdieren in de vrije natuur wil bespieden, lijkt vaak veel op dat van een detective. — Een enkele maal gelukte het mij te zien, dat de egel een waterrat aangreep; hij deed dit op gelijke wijze als waarop hij een veldmuis vangt.

Boschmuizen, welke zich meer over de oppervlakte van den grond voortbewegen dan de veldmuis, en die zich daar ook veel vlugger in huppelenden gang voortbewegen, wacht de egel op eene goed verscholen plaats op, van waaruit hij

plotseling te voorschijn komt, om in een oogwenk de muis beet te grijpen.

Op gelijksoortige wijze vangt de egel in schuren en stallen en op graanzolders de zich daar bevindende huismuizen en boschmuizen. LUDWIG HECK (zie „Brehm's Tierleben") maakt melding van eene desbetreffende waarneming van een vriend van hem: „Bij het rondloopen in de kamer werd de door dezen in gevangenschap gehouden egel plotseling eene aanwezige muis gewaar, die zich uit haren schuilhoek gewaagd had. Met ongeloofelijke snelheid, hoewel desnietteenstaande toch op eene eenigszins onbeholpen manier, schoot hij op haar los en greep haar beet, vóór zij den tijd had om te ontkomen. De fabelachtig snelle beweging van het schijnbaar zoo plumpe dier, die ik later herhaaldelijk waarnam, was altijd oorzaak, dat ik er om lachen moest; ik kan haar met niets vergelijken. De egel bewoog zich ongeveer als een afgeschoten pijl van riet, die door den wind nu naar rechts, dan naar links bewogen wordt, maar toch altijd in de rechte baan terugkeert." ¹⁾

Het is wel zeker dat muizen, vooral waar deze dieren in menigte voorkomen, gedurende het grootste deel des jaars het hoofdvoedsel van den egel uitmaken; en daar deze blijkens RÖRIG's onderzoekingen ²⁾ in vier dagen zooveel eet als zijn geheele lichaamsgewicht bedraagt, kan hij heel wat veldmuizen, boschmuizen en waterratten opruimen. Toch is zijne beteekenis als muizenverdelger niet te vergelijken met die van den wezel; vooral niet omdat de egel alleen gedurende het voorjaar en den zomer in dezen nuttig werkzaam is, maar het koude jaargetijde in winterslaap doorbrengt, terwijl juist de grootste beteekenis van den wezel dáárin gelegen is, dat hij de overwinterende veldmuizen in hare schuilplaatsen opzoekt en doodt, en aldus eene sterke muizenvermeerdering in 't volgende seizoen

¹⁾ „Brehm's Tierleben", t. a. p. bl. 331.

²⁾ Zie bl. 180 van dit artikel.

voorkomt. Toch is de egel reeds in Maart of in 't begin van April uit zijn winterslaap ontwaakt, dus in een tijd, waarop de voortplanting van de veldmuizen pas begint; hij kan dus toch ook bij de voorkoming van muizenplagen nog een rol spelen.

Behalve veld-, bosch- en huismuizen en woelratten, rooft de egel soms hamsters, verder ook jonge hazen, en zulks niettegenstaande de moerhaas ze zooveel mogelijk tegen de aanvallen tracht te verdedigen ¹⁾; en nu en dan komt het voor, dat hij een tam konijntje rooft, als hij er maar bij kan komen.

De egel haalt soms de nesten uit van op of vlak bij den grond broedende vogels, en draagt aldus bij tot de vermindering van kwikstaarten, piepers, tapuiten, nachtegalen, roodborstjes, zwartkoppen, hofzangers, tjiftjaffen, leeuwriken, geelgorzen, en andere vogelsoorten van onze fauna; onder deze soorten zijn er verschillende, die als insektenverdelgers voor land-, tuin- en boschbouw niet zonder beteekenis zijn. Ook de nesten van fazanten, patrijzen, kwartels en van verschillende soorten van watervogels zijn voor den egel niet veilig; terwijl hij zonder twijfel ook de legsels van kieviten, plevieren en dergelijke vogels bij gelegenheid niet met rust zal laten. En verder hebben zich de houders van huisvogels soms over hem te beklagen, zooals hieronder nog nader zal worden aangetoond.

Dat de egel *jongen* van vogels eet, is herhaaldelijk geconstateerd; of hij echter ook *eieren* rooft, schijnt niet geheel zeker te zijn, al wordt het vaak beweerd. Zelfs ALTUM, die in zijne „Forstzoölogie” den schadelijken kant van den egel zoo bijzonder naar voren brengt ²⁾, maakt er geen melding van, dat de egel zich met vogeleieren voedt; evenmin LUDWIG

¹⁾ ALTUM, „Forstzoölogie”, I Säugetiere, 2e Auflage, bl. 61.

²⁾ ALTUM, t. a. p. bl. 60: „Es ist mir schwer erklärlich, warum man über den geringen Vorteil, den uns derselbe (d. i. de egel) bringt, alle seine verderblichen Eigenschaften unberücksichtigt lässt”.

HECK ¹⁾, die zich aldus uitlaat: „Men beweert, dat de egel hartstochtelijk verzot is op kippeeieren, dat hij deze niet alleen handig weet te vinden, maar ze ook zeer behendig weet uit te slurpen, zonder iets van den inhoud te morsen. Dat onze stekelige baas wel eens een kuikentje eet en zelfs een volwassen kip... dooden kan, is niet te ontkennen”.

Toen ik te Warffum woonde (1871—'73), vond ik daar op een avond een egel in een kippenhok bezig een kuiken dood te bijten, terwijl vier andere kuikens reeds dood waren. ALTUM ²⁾ schrijft het volgende: „Op een landgoed doodde een egel in éénen enkelen nacht vijftien kuikens; hij werd op heeterdaad betrapt, toen hij met zijne moordpartij bezig was. Op een ander landgoed werden in korten tijd 40 tot 80 kuikens door egels gedood; men had deze dieren, in de veronderstelling, dat zij alleen maar de schadelijke muizen vingen, vrijen toegang tot het kippenhok gelaten, tot eindelijk, daar geen ander roofdier kon worden opgespoord, de verdenking op de egels viel. Nadat eenmaal zes egels bij een als lokaas neergelegde doode duif werden gevangen en gedood, hield de plaag dadelijk geheel op. Eenmaal werd een egel gesnapt, terwijl hij bezig was, eene kip, die hij dood had gebeten, op te peuzelen”.

Ook ADOLT EN KARL MÜLLER ³⁾ halen eenige voorbeelden aan van het dooden van kuikens en van duiven door egels; en vermelden een geval, waarin een egel eene volwassen kip aangreep en haar zou hebben gedood, wanneer niet de eigenaar tusschen beiden was gekomen. Deze ervaren waarnemers op het gebied van de leefwijze van zoogdieren en vogels zijn de meening toegedaan, dat er wat het verslinden van vogels betreft tusschen den eenen egel en den anderen veel individueel verschil bestaat: sommige egels doen dat volgens hen graag, andere nooit.

Soms echter schijnt de egel gevaarlijker voor de kippen dan

¹⁾ BREHM's Tierleben, t. a. p. bl. 334.

²⁾ ALTUM, t. a. p. bl. 61.

³⁾ BREHM's Tierleben, t. a. p. bl. 334.

hij is. LUDWIG HECK vermeldt in Brehm's Tierleben ³⁾ een bericht uit Oost-Friesland, waarin geschreven werd over een egel, die op klaarlichten dag een troep volwassen kippen achtervolgde maar hun niet het minste kwaad deed. De kippen toonden ook in 't geheel vrees voor haren stekeligen achtervolger. Deze draafde telkens weer achter eene kip aan, die echter pas kakelend opvloog, wanneer de egel haar bijkans bereikt had. Deze had dan zoo'n vaart, dat hij nog een pas of vier doorliep, als de kip reeds opgevlogen was; hij liet dan een geluid hooren, dat het best met het geluid van een kindertrompetje te vergelijken was, en ging weer eene andere kip achtervolgen. Zoo werd de jacht een heelen tijd lang door den geheelen tuin voortgezet, maar zonder resultaat. De haan, die zelf door den egel met rust werd gelaten, trok zich van de geschiedenis zeer weinig aan; alleen waarschuwde hij zijne kippen af en toe.

Volwassen kippen worden echter toch wel eens de prooi van een egel, nl. wanneer zij bij nacht buiten het hok gebleven zijn en dan door hem worden aangevallen, of ook wanneer het hem gelukt, in het hok te komen, waar zich de kippen niet vrij kunnen bewegen.

Niet allen kippen, maar ook andere huisvogels, zooals fasanten, kalkoenen, parelhoenders, pauwen en eenden, kunnen op deze wijze de prooi van den egel worden; de kuikens hebben echter in 't algemeen meer van hem te vreezen dan de volwassen vogels. Echter bezondigt de egel zich slechts meer bij uitzondering aan ons pluimgedierte; en het schijnt mij toe dat de opvatting van de Gebr. MULLER, dat alleen bepaalde individu's zich daaraan vergasten, de juiste is.

Behalve met insekten, regenwormen en slakken en met kleine zoogdieren en verschillende vogels, voedt zich de egel ook met allerlei kruipende dieren en amphibiën. Ha-

³⁾ „Brehm's Tierleben“, t. a. p. bl. 334.

zelwormen, hagedissen, ringslangen en adders eet hij met graagte, ook kikvorschen en padden. Padden echter laat hij met rust, wanneer hij ander voedsel kan krijgen.

Door LENZ ¹⁾ zijn indertijd proeven genomen, waaruit hij meende te kunnen concludeeren dat de egel voor het vergift van den beet van de adder geheel ongevoelig zou zijn. Later is gebleken, dat dit niet geheel juist is. Wel is de gevoeligheid van den egel voor dit vergift uiterst gering, zooals door SCHREITMÜLLER's proeven werd vastgesteld. Een egel, die door een adder in den snuit was gebeten, was na twee uren dood; een andere egel, wien hetzelfde was overkomen, bleef nog drie uren in leven. Neemt men in aanmerking, dat witte muizen reeds 1 à 2 minuten, Guineesche biggetjes 4 à 8 minuten nadat zij door een adder gebeten zijn, sterven, dan ziet men wel in, dat de gevoeligheid van den egel voor het addervergift uiterst gering is. Dat volgt ook uit de proefnemingen van de Fransche onderzoekers PHYSALIX en BERTRAND. Zij toonden aan, dat men een' egel van een gewicht van 445 gram binnen den tijd van twaalf uren 20 milligram gedroogd addervergift moet inspuiten om hem te doden, terwijl een Guineesch bigje van het zelfde lichaamsgewicht reeds bij de inspuiting van één vijfendertigste tot één veertigste van die hoeveelheid addervergift sterft. Daar nu echter een adder slechts hoogst zelden eene zoo groote hoeveelheid vergift in haar giftklieren heeft, verschilt het weerstandsvermogen van den egel tegen addervergift praktisch niet heel veel van geheele immuniteit tegen dat vergift ²⁾.

¹⁾ Brehm's Tierleben, t. a. p. bl. 332.

²⁾ Ook ten opzichte van verschillende andere vergiften is de egel vrij ongevoelig. Spaansche vliegen (*Lytta vesicatoria* L.) eet hij zonder nadeel, terwijl het in deze groene kevers voorhanden vergift, het cantharidine, bij bijkans alle andere dieren hevige maag- en darmkatarrh en nierontsteking veroorzaakt, en meestal den dood ten gevolge heeft. Voor blauwzuur is de kat vijfmaal zoo gevoelig als de egel. Strychnine en morphine daarentegen zijn voor den egel even gevaarlijk als voor

Daarbij komt nu echter nog, dat de adder bijkans nooit in staat is, een egel zoodanig te bijten, dat hij zou kunnen worden vergiftigd. Als hij een adder aangrijpt, houdt hij den snuit bijkans geheel ingetrokken, zoodat alleen dat gedeelte van den kop hetwelk met stekels bedekt is, voor de adder zichtbaar en bereikbaar is; en de pooten trekt hij eveneens zoover in, dat dit giftige dier er niet in kan bijten. Men ziet dan ook niets van de pooten, als de egel een adder aanvalt. 't Is alsof hij zonder pooten over den grond voortgleed. Aldus beweegt hij zich eenige malen op een afstand van ongeveer een Meter in een kring om de adder heen, tot hij haar plotseling aan het staarteinde beetgrijpt, terwijl hij intusschen de stekels naar alle kanten uitsteekt, zoodat de adder telkens en telkens weer in de stekels bijt en zich deerlijk verwondt. Terwijl hij haar met den eenen poot stijf tegen den grond drukt, bijt hij haar van achteren naar voren de ruggegraat op verschillende plaatsen stuk. Weldra kan de adder dientengevolge het voorlichaam niet meer oprichten, en moet zij hare pogingen staken om den aanvaller te bijten. Dan bijt de egel haar, voorzichtig den kop en de pooten onder zijne stekels verbergend, de halswervels stuk. Daarna gaat hij de adder opeten. Zoo'n gevecht tusschen egel en adder duurt soms meer dan een uur, en loopt gewoonlijk af zonder dat de egel gebeten wordt. En als dat geschiedt, dan heeft deze er gewoonlijk nog geen hinder van, hoewel hij een hoogst enkele maal zijne vermetelheid met den dood moet bekoopen. De egel schijnt of de adder bijzonder vijandig gezind te zijn of haar vleesch heel graag te lusten; ten minste hij valt bij

andere dieren. Voor diphteritis- en tetanusvergiften echter is de egel weer uitermate weinig gevoelig; zoo heeft de egel, om door het diphteritisvergift dood te gaan, 70 maal zooveel daarvan noodig als een Guineesch bigje van ongeveer hetzelfde lichaamsgewicht, en om door het tetanusvergift te sterven heeft hij 7000 maal zooveel daarvan noodig als een mensch. (Volgens Strubell, in „Münchener Med. Wochenschrift", 1909.

voorkeur adders aan. In streken, waar deze gevaarlijke slangen veel voorkomen, doet de egel dus veel nut, door er velen op te ruimen.

Kikvorschen worden veel, padden slechts bij uitzondering door den egel gegeten. Hij bijt zoo'n dier niet dood vóór hij het opeet; hij begint te vreten waar hij het toevallig heeft aangegrepen, en bijt er geen stukken af maar vreet steeds langzaam door, zoodat het geheel en al van het toeval afhangt, hoe lang de prooi nog in leven blijft. Heeft hij den kikvorsch bij een poot gegrepen, vanwaar hij dan begint te vreten, dan kan het één à twee uren duren, eer deze dood is.

Naast dierlijk voedsel neemt de egel ook spijzen van plantaardigen aard op. In de eerste plaats vruchten, die op den grond liggen; deze geeft hij ook aan zijne jongen te eten. (Zie dit artikel. bl. 174). Toch gebeurt het vaak, dat afgevallen appels, peren, pruimen en kersen op eene plaats, waar in de buurt verschillende egels huizen, dagen lang rustig op den grond blijven liggen: of het alleen sommige exemplaren zijn, die veel met fruit op hebben of dat de egels alleen in bepaalde tijden des jaars fruit nuttigen, moet voorshands in het midden worden gelaten.

Ook paddestoelen worden soms door den egel gegeten.

Verder ook uitgezaaide, kiemende eikels en beukennoten. In het Moringer Stadsbosch was in 1858 een beukenkiembed aangelegd, waar de kieming der beukennotjes door de groote droogte van den grond buitengewoon vertraagd was. Op een avond in Juni zag de stedelijke houtvester LUDWIG daar ongeveer een 40 stuks egels, die druk bezig waren, met hunnen snuit de kiemende beukennotjes uit de zaadhuid te halen en op te eten. Eenige dagen later deed deze heer op een vroegen morgen dezelfde waarneming; hij ving toen niet minder dan 17 egels, die met dit werk bezig waren. ¹⁾

¹⁾ „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“, 4 Januari 1859.

Ook schijnt de egel wel eens saprijke wortels, zooals penen en bieten, te eten; dit wordt althans door enkele waarnemers beweerd. Ik wil dit gaarne aannemen; want ook in gevangen staat neemt hij dergelijk voedsel tot zich. Trouwens dan leert hij ongeveer alles eten en drinken, ook wortels; echter liever gekookte dan rauwe. Brood eet hij in gevangen staat gaarne, vooral brood met melk. Ook kaas en gekookt vleesch. Ooft, ook als het volkomen rijp is, laat een in gevangenschap gehouden egel volgens mijn ervaring en volgens die van anderen, steeds liggen, tenzij hem elk ander voedsel wordt onthouden. Wijn en spiritualiën drinkt de egel zeer gaarne, vooral als ze zoet van smaak zijn; en als hij daarvan opnemen kan zooveel als hij wil, dan bedrinkt hij zich in letterlijken zin, zoodat hij in kennelijken staat van dronkenschap geraakt.

Na bovenstaande uitvoerige bespreking van wat de egel al zoo als voedsel gebruikt, is het niet moeilijk, zijne verhouding tegenover onze kulturen vast te stellen.

In de vrije natuur neemt hij slechts bij uitzondering voedsel van plantaardigen oorsprong op. Daar hij alleen maar afgevallen, op den grond liggend ooft eet of aan zijn jongen voert, en dan nog maar bij groote uitzondering, is de schade, die hij in dezen aan de fruitteelt toebrengt, van geen beteekenis. Saprijke wortels, zooals bieten en penen worden eveneens bij hooge uitzondering door hem gegeten; ook in dat opzicht kan men hem niet als een schadelijk dier brandmerken. Door het eten van kiemende boomzaden (eikels, beukenoten) bleek hij enkele malen op de kiembedden schade te veroorzaken, die niet geheel zonder beteekenis was.

Door het eten van vele op en in den grond levende insekten, die in den tijd, welke aan zijnen winterslaap voorafgaat, zijn hoofdvoedsel vormen, doet hij ontwijfelbaar groot nut, zoowel voor den land- en tuinbouw als voor den

boschbouw. Larven van meikevers en rozenkevertjes, ritnaalden, veenmollen, sprinkhanen, aardrupsen, grasrupsen, emelten worden door hem in massa's gegeten; ook rupsen en bastaardrupsen, die op de boomen geleefd hebben, maar later den grond, het strooisel der bosschen of heide- en boschbesstruiken opzoeken, om daarin of daaraan te verpoppen of daar inden toestand van rups te overwinteren (wintervlinderrupsen, gestreepte dennenrupsen, dennenspanrupsen, dennenspinnersrupsen, verschillende bastaardrupsen en waarschijnlijk nog vele andere soorten). Slakken verdelgt hij op groote schaal.

Nuttige insekten en andere ongewervelde dieren schijnt hij nooit te eten, met uitzondering van regenwormen. Loopkevers en kortschildkevers en hunne larven schijnt hij niet te nuttigen; trouwens deze worden, zeker wegens de onaangename lucht, die zij afgeven, door slechts weinige insektenetende dieren gegeten. Regenwormen — hoewel zij door het vernielen van kiemplanten soms ook schade kunnen doen — moeten wegens de door hen veroorzaakte bodemverbetering in 't algemeen beslist als nuttige dieren worden beschouwd; echter is hunne voorplanting zóó sterk, dat hun aantal zelfs door den mol niet noemenswaard wordt verminderd ¹⁾, laat staan dan door den egel, die in veel geringer aantal voorkomt dan de mol, en die nooit als deze soms tijdelijk daarvan zijn hoofdvoedsel maakt.

Dat de egel mestkevers en hunne larven eet, kan ons uit een oeconomisch oogpunt volkomen onverschillig zijn, daar deze insekten geenerlei beteekenis voor onze kulturen hebben.

Gedurende het grootste gedeelte van het jaar vormen de veldmuizen het hoofdvoedsel van den egel. Het nut, dat hij daardoor aan onze kulturen teweegbrengt, is van zeer groote beteekenis. Dat hij daarnevens op den akker

¹⁾ Zie RITZEMA BOS, „De beteekenis van den mol voor land- en tuinbouw”, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, 18e deel (1912), bl. 123.

en in de tuinen ook boschmuizen, in schuren en stallen boschmuizen en huismuizen eet, maakt den egel des te nuttiger; ook dat hij woelratten en hamsters ¹⁾ niet ontziet. Dat dit dier ook nu en dan hazen verslindt, doet den egel niet in de achting van den jager stijgen; de landbouwer denkt er eenigszins anders over.

De egel verstoort de nesten van fazanten, patrijzen, kwartels, korhoenders en van verschillende soorten van waterwild, zeer tegen de zin der jagers, in 't bijzonder van hen, die op hun landgoed fazanten telen.

Door het dooden van de jongen onzer huisvogels, zelfs enkele keeren door het dooden van volwassen huisvogels, misschien soms ook door het rooven van hunne eieren, kan hij nu en dan niet onbelangrijke schade berokkenen. Dit komt echter slechts bij uitzondering voor, en het schijnen gewoonlijk slechts enkele exemplaren te zijn, die het doen. De aldus teweeggebrachte schade valt in 't niet tegenover het groote nut, dat de egel doet; maar zij mag niet worden weggecijferd.

Ook door het uithalen van de nesten van op of dicht bij de grond broedende insektenetende vogeltjes kan de egel schade doen. Wel geschiedt dit slechts nu en dan, en — naar 't schijnt — doorgaans slechts door enkele individu's, maar dat onze stekelige vriend aldus schade kan teweeg brengen, valt niet te ontkennen. —

Dat de egel hazelwormen, hagedissen en ringslangen doodt, kan ons uit een oeconomisch oogpunt vrijwel onverschillig zijn. Maar dat hij zeer vaak den strijd aanbindt tegen de vergiftige en hoogstgevaarlijke adders, daarvoor mogen wij hem dankbaar wezen.

Ook de nuttige kikvorschen en padden worden nu en dan door den egel gegeten; padden echter slechts zelden. —

¹⁾ Hamsters kwamen een 20tal jaren geleden in Limburg op sommige plaatsen tamelijk veel voor. Tegenwoordig hoort men er weinig meer van.

De egel doet dus nut en schade; maar daar het hoofdvoedsel van dit dier uit enorme massa's veldmuizen, en boschmuizen en uit schadelijke insekten bestaat, en slechts occasioneel wat anders door hem gegeten wordt, kan men hem met alle recht een zeer nuttig dier noemen, al kan niet ontkend worden dat hij somwijlen ook schade kan doen.

Reeds boven (zie bl. 174) wees ik er op, dat de egels, en vooral de jonge egels, op groote schaal door honden en vossen worden gedood. Maar de egel heeft nog verschillende andere vijanden. In de eerste plaats noem ik hier den busing, die vooral in den winter menigen slapenden egel uit zijn hol haalt en naar zijne eigen woning brengt, om hem daar te verslinden. Men vindt in den winter vaak egelhuiden in de busingnesten. ALTUM vermeldt, dat hij eenmaal zelfs zeven egelhuiden in één busingnest aantrof. Aangezien de egel gedurende den winterslaap zich op verre na niet zoo stijf in elkaar rolt als hij dat doet, wanneer hij op zijne uitstapjes door een vijand wordt aangevallen, laat zich hooren, dat het niet zoo'n heel gevaarlijk werkje voor den busing is, hem gedurende den winterslaap aan te vallen.

De uhu, een zeer groote soort van uil, die in een groot gedeelte van Midden-Europa voorkomt, maar hier te lande ontbreekt, is wel de allergevaarlijkste vijand van den egel. De klauwen en de snavel van den uhu zijn lang en natuurlijk gevoelloos; zoodat hij bij zijn aanval op den egel van de stekelbekleding geen last heeft. In hoever ook sommige der in ons land voorkomende soorten van uilen en misschien ook andere soorten van roofvogels den egel achtervolgen, is niet bekend; waarschijnlijk zullen zij althans jonge exemplaren wel aanvallen.

Ten slotte heeft de egel, die geheel met stekels bezet is, en zich niet kan krabben, veel last van parasieten. Vlooiën herbergt hij soms in zoo grooten getale dat zij hem werkelijk verzwakken. Verder ziet men egels soms sterk bezet met de bloedzuigende teken, die juist in het struikgewas,

waarin de dieren zich ophouden, zeer veel worden aange- troffen. Dat jonge egels daaronder zeer moeten lijden en er zeer door moeten achteruitgaan, lijdt geen twijfel. Komen er dan ongunstige weersgesteldheid, tijdelijk onvoldoende voeding of andere schadelijke invloeden bij, dan hebben zij veel kans dood te gaan.

Aangezien de egel zich niet sterk voortplant (zie bl. 177) en aan den aanval van verscheiden vijanden is blootgesteld, terwijl in sommige jaren de sterfte onder de jonge egels groot is (zie bl. 178), zoo bestaat er groote kans, dat hij in streken, waar hij — zooals in de omgeving van Enschedé — op groote schaal door den mensch wordt gevangen, spoedig geheel verdwenen zal zijn. Dit zou zeer te bejammeren wezen, vooral ook met het oog op het feit, dat de egel als muizen- en insektenverdelger van buitengewoon groote be- teekenis is voor onzen land-, tuin- en boschbouw.

Het is daarom zeer te wenschen dat onze Regeering ten spoedigste maatregelen neme om het uitroeien van dit zoo nuttige dier te voorkomen, en wel door in aansluiting aan art. 1 van de Nuttige Dierenwet 1914, hem bij Algemeenen Maatregel van Bestuur wettelijke bescherming te verleenen. Aangezien echter de egel, zooals uit de voorafgaande uit- eenzetting blijkt, soms ook schade kan doen, is het noodig, dat — evenals zulks krachtens de Vogelwet 1912 met vogels kan geschieden — aan personen, die schade van dit dier ondervinden of dreigen te ondervinden, vergunning kunne worden gegeven, egels te dooden. Om misbruik te voor- komen, schijnt het mij echter noodig, dat alleen vergunning tot het dooden en vervoeren van egels worde gegeven, maar niet tot het te koop aanbieden, verkoopen, afleveren of ter verkoop in voorraad hebben van deze dieren.

Verder is het natuurlijk gewenscht, dat de mogelijkheid worde geopend dat voor een wetenschappelijk doel ver- gunning worde verleend om egels te vangen, te dooden en te vervoeren, evenals de vogelwet dergelijke vergunningen

mogelijk maakt voor de in 't wild levende Nederlandsche vogels. En aangezien zich de mogelijkheid laat denken, dat in de eene of andere streek, sommige op of nabij den grond broedende vogelsoorten bij zeer sterke vermeerdering van egels ernstig dreigen te verminderen, zou het goed zijn, als ook in dat geval vergunning zou kunnen worden verkregen om in 't belang van den vogelstand egels te doodden.

Een Koninklijk Besluit tot bescherming van den egel zou derhalve ongeveer aldus kunnen luiden:

Art. 1. Het is verboden, egels te vangen, te doodden, te vervoeren, te koop aan te bieden, te verkoopen, af te leveren of ten verkoop of ter aflevering in voorraad te hebben.

Art. 2. Op verzoek van de eigenaars of gebruikers van terreinen, waar egels schade toebrengen of zulks dreigen te doen, wordt aan die eigenaars of gebruikers of aan hunne lasthebbers vergunning verleend, deze dieren te doodden of ze te vervoeren.

Art. 3. De in het vorige artikel bedoelde vergunningen worden aangevraagd bij den Burgemeester der gemeente, waarin het terrein of het grootste gedeelte daarvan gelegen is; zij worden door den Burgemeester zoo spoedig mogelijk verleend.

De vergunningen vermelden den door den Burgemeester te bepalen geldigheidstermijn en wijzen de terreinen aan, waarvoor zij verleend worden.

Art. 4. Binnen de eerste tien dagen van elke maand geeft de Burgemeester aan Onzen Commissaris kennis van de door hem in den loop der vorige maand verleende of geweigerde vergunningen.

Art. 5. Onze Commissaris is bevoegd, eene door den Burgemeester verleende vergunning in te trekken.

Art. 6. Indien de Burgemeester weigert eene vergunning, als bedoeld in art. 2 te verleen, geeft hij daarvan bij geadviseerden dienstbrief onverwijld kennis aan den belanghebbende.

Dezen belanghebbende staat gedurende veertien dagen na dagteekening van dezen brief beroep open bij den Commissaris.

Art. 7. Voor een wetenschappelijk doel of in het belang van den vogelstand kan vergunning worden verleend om egels te vangen of te dooden en te vervoeren.

Art. 8. De in het vorige artikel bedoelde vergunningen worden bij verzoekschrift aangevraagd aan Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel en door dien Minister verleend.

De vergunningen zijn voor de door den Minister te bepalen gedeelten van het Rijk van kracht en gelden gedurende een jaar.

Art. 9. Zendingen van levende of gedooide egels van personen, aan wie eene vergunning als bedoeld in art. 7 is verleend, alsmede zendingen van zoodanige egels naar de door ons aan te wijzen wetenschappelijke inrichtingen worden gedekt door verklaringen, ingericht en afgegeven volgens bij Algemeenen Maatregel van Bestuur te geven voorschriften.

Het is te hopen dat de Regeering spoedig tot het uitvoerdigen van een Koninklijk Besluit in den trant van het bovenstaande overga.

J. RITZEMA Bos.

Wageningen, 10 September 1918.

Ik wensch hierbij mijn vriendelijken dank te betuigen aan de firma J. B. Wolters, die welwillend de clichés afstond voor de in dit artikel voorkomende figuren, welke ontleend zijn aan het bij haar uitgegeven werk J. RITZEMA Bos en H. Bos, „Leerboek der Dierkunde.”

BOEKBESPREKING.

N. VAN POETEREN. „Ziekten van Groentengewassen”; uitgave van de firma Leyter—Nypels te Maastricht, Prijs f1.80.

Ofschoon ook in het in 1915 verschenen werk van VAN DEN BROEK en SCHENK, getiteld „Ziekten en beschadigingen der tuinbouwgewassen” (Groningen, J. B. Wolters; reeds dit jaar kwam de tweede druk uit), de belangrijkste ziekten en beschadigingen der warmoezerijgewassen worden behandeld, meende toch de Heer VAN POETEREN, dat er ook nu nog wel behoefte bestond aan een werkje, dat speciaal de ziekten en beschadigingen dezer gewassen behandelde; en dat bepaaldelijk geschreven was met het oog op de behoeften der groententelers. „In den tuinbouw” — schrijft hij in het voorbericht van zijn boekje — „is specialisatie regel, zoodat de meeste tuinbouwers zich uitsluitend of in elk geval in hoofdzaak met ééne bepaalde cultuur bezig houden. Zóowel de werkjes, waarin de cultuur behandeld wordt, als die, welke de ziekten der gewassen beschrijven, moeten met die specialisatie rekening houden”. Hij wenscht dus afzonderlijke boekjes over de ziekten en beschadigingen der warmoezerijgewassen, over die der ooftboomen, der sierheesters, der laan- en parkboomen, der sierplanten, der bolgewassen, enz.

Met het oog op de praktijk is zeker veel vóór de meening van den heer VAN POETEREN te zeggen, hoewel toch van den anderen kant ook zeer vele praktische tuinbouwers zich niet uitsluitend tot ééne soort van teelt beperken. Groententeelt bijv. is vaak gecombineerd met ooftteelt, en tegenwoordig zelfs met bloembollenteelt en met Boskoopsche kulturen. Wie, als hij meer teelten combineert, zich tot de aanschaffing van één boekje over plantenziekten wil beperken, doet dus beter het werk van VAN DEN BROEK en SCHENK aan te schaffen. Toch kan ik den groententeler, die tevens ook andere teelten uitoefent, aanraden, naast dit werk ook dat van den heer VAN POETEREN in zijn boekenkast te plaatsen; hij vindt er dikwijls opgaven in, die voor hem van groot nut zijn, en die hij in het andere werk niet vindt.

„Ziekten van Groentengewassen” is een boek van 172 vrij compres gedrukte bladzijden, en bevat 78 figuren. De inhoud bestaat uit een algemeen en een bijzonder gedeelte. Na eene beknopte inleiding, waarin de betekenis van de kennis der plantenziekten en van hare bestrijding voor den groententeler wordt aangetoond, worden op beknopte wijze de verschillende oorzaken van plantenziekten behandeld en de maatregelen besproken, die de groententeler kan nemen om ze te voorkomen

of te bestrijden. Wat het laatstgenoemde punt betreft, wordt bijzonder gewezen op een goede en rationeele kultuur en op reinheid in alle onderdeelen der kweekkerij; vervolgens worden vooral de bespuitings- en bestuivingsmiddelen en de daarvoor dienende werktuigen behandeld, terwijl ook eenige woorden worden gewijd aan de biologische bestrijding der schadelijke dieren.

Na dit algemeene volgt het bijzondere gedeelte. Eerst worden daarin besproken eenige diersoorten, die aan de meest verschillende gewassen schade toebrengen, nl. de waterrat, de mol, musschen, vinken, kauwen en kraaien. Vervolgens een aantal diersoorten, die de kiemplantjes van groenten kunnen beschadigen, nl. de veenmol, ritnaalden, emelten, miljoenpooten, slakken. En dan komt achtereenvolgens de behandeling van de ziekten en beschadigingen van verschillende soorten van groenten; nl. die van de tomaat, van komkommer en meloen, van augurken, van stam- en stokboonen, van tuinboonen, van erwten, van koolgewassen, van aardappelen, van de aardbei, de asperge, de ui, de sla, de selderij, de peen, de biet, de spinazie, de andijvie, de schorseneer, de zuring.

Naar volledigheid is niet gestreefd. Zoo zijn niet behandeld de ziekten van fenkel, kervel, peterselie, cichorei (witlof), bitterkers, postelein, rhabarber, veldsla, radijs. Waarschijnlijk omdat de schrijver de teelt van sommige dezer gewassen van te gering belang acht, en omdat bij de andere weggelaten gewassen geen ziekten of beschadigingen voorkomen, die van groote beteekenis zijn. Toch zou ik gaarne gezien hebben, dat de ziekten van sommige der door mij opgenoemde groenten niet geheel onbehandeld waren gebleven: het Sclerotinia-rot van het witlof toch is volstrekt niet zonder oeconomische beteekenis; en de zoo algemeen geteelde radijs lijdt aan vele kwalen.

De wijze van bespreking der verschillende ziekten is zóó, dat de praktikus er over 't geheel gemakkelijk den weg in kan vinden. Van ieder gewas worden achtereenvolgens behandeld: de ziekten en beschadigingen der kiemplanten, die van de stengels en de bladeren, die van de knoppen en de bloemen en die van de vruchten en de zaden. Van den parasiet, die de schade veroorzaakt, wordt niet meer vermeld dan het allernoodzakelijkste, nl. dat wat noodig is, om duidelijk te maken hoe de kwaal zich verbreidt, en hoe zij kan worden beteugeld. Geleerde uitdrukkingen zijn zooveel mogelijk vermeden. — Achtereenvolgens worden bij elke kwaal behandeld: 1o. de kenmerkende ziekteverschijnselen, 2o. de parasiet, die de ziekte veroorzaakt en zijne leefwijze, 3o. de teweeggebrachte schade, 4o. de middelen ter voorkoming en bestrijding. De figuren geven in 't algemeen eene goede voorstelling van het ziektebeeld, eventueel ook van het schadelijke dier, dat behandeld wordt. Détails van zwammen, die de warmoezier toch niet met het bloote oog kan waarnemen, zijn niet afgebeeld. Het aantal figuren zou m.i. bij de eventuele verschijning van een tweeden druk nog wel wat dienen te worden vermeerderd. Zoo mis ik noode de afbeelding van erwtenpeulen, beschadigd door Thrips;

ik zou desnoods gaarne de twee figuren (32 en 33), die het insect zelf in verschillende toestanden weergeven, er voor missen, daar de praktikus daaraan m.i. niet veel heeft. Bij den knolvoet zouden afbeeldingen van nog een paar typische misvormingen gewenscht zijn geweest, daar deze ziekte zich soms geheel anders kan voordoen dan de afbeelding in fig. 37 weergeeft. Verder ontbreken o.a. afbeeldingen van de kanker bij de kool, van de kroefziekte van de jongere en oudere uienplanten, beschadigingen door de rups van de uienmot.

Het werkje is geheel voor de praktijk geschreven, en wel hoofdzakelijk voor de *grootte praktijk*; misschien is al te veel bepaaldelijk op de Westlandsche praktijk het oog van den schrijver gericht geweest. In 't algemeen is het zoodanig bewerkt dat de praktische tuinbouwer, die eenigszins ontwikkeld is, het kan begrijpen, al worden een enkele maal termen gebruikt, die de eenvoudige groententeler allicht niet begrijpt. Waar de schrijver bijv. op bl. 7 de assimilatie der planten een belangrijk *proces* noemt, zal menig eenvoudig warmoezier wat vreemd tegen dat woord aankijken, daar hij bij een proces altijd ook denkt aan een advocaat.

De schrijver heeft echter wel eens hier en daar eene uitdrukking uit de praktijk gebruikt, die beter vermeden ware. Het is toch eigenlijk wat al te dwaas, dat de Heer van Poeteren op bl. 43 schrijft van „*dieren en vogels*”, schadelijk aan verschillende gewassen”, en eveneens verdient het afkeuring, de *Cladosporium*ziekte der tomaten te bestempelen met den naam „*meeldauwziekte*”, ook al noemt de Westlandsche tuinder haar zoo. —

Een ernstige opmerking maakte ik bij het doorlezen van het overigens zeer aanbevelenswaardige boek: het toont duidelijk dat het in groote haast is geschreven, en dat de schrijver het heeft laten afdrukken zonder het vooraf nog eens weer nauwgezet door te lezen. Vandaar de menigte taal- en stijlfouten. Met de geslachten der woorden wordt al heel vreemd omgesprongen; hetzelfde woord wordt nu mannelijk, dan weer vrouwelijk gebruikt. Fouten in den trant deze: „als er onvoldoenden aanvoer van water is” (bl. 17) komen herhaaldelijk voor. Op bl. 94 wordt over blaaspoten gehandeld.

Reeds de titel van het boek is niet vrij van fouten. Het werkje heet nl. „Ziekten van groentengewassen.” Men kan spreken van *groenten* of van *groentegewassen* (liever *warmoeziergewassen*); groentengewassen is beslist fout.

Meer hinderlijk dan de *taalfouten* zijn de *stijlfouten* en de *on nauwkeurige en onjuiste uitdrukkingen*, die in het boek van den Heer van Poeteren bij massa's voorkomen. Zoo leest men op bl. 18: „waarschijnlijk werken verschillende factoren samen, *waarbij* (lees: *van welke*) onttrekking van water aan de (lees *den*) levende(n) inhoud der cellen en verandering van de samenstelling van die(n) levende(n) inhoud wel de belangrijkste zijn.” Op bl. 27 staat: „Het is daarom rationeel, ten einde een cultuur zoo lang mogelijk met goed gevolg te kunnen drijven, om te voorkomen, dat de grond met de parasieten der gewassen steeds meer besmet geraakt. Het beste middel, om hiertoe, *zooveel als mo-*

gelijk is, te *geraken*, is het vernietigen van al het aangetaste materiaal." Hier moet men zich toch al te veel moeite geven om er achter te komen, wat de schrijver eigenlijk wil zeggen.

Op bl. 5 en 't begin van bl. 6 leest men: „Toch valt *in 't algemeen* deze schade in de groententeelt niet zoo op en drukt zij finantieel niet zoo zeer, als dat bijv. in de vruchtenteelt het geval kan zijn. Dit is hieraan toe te schrijven, dat vrij algemeen in één jaar meerdere oogsten van een perceel verkregen worden, waardoor bij geheele of gedeeltelijke mislukking van een der gewassen, de finantieele opbrengst toch nog voldoende kan zijn; te meer is dit het geval *daar bij mislukking van een der gewassen, het daarop volgende gewoonlijk beter tot ontwikkeling komt.*” Deze laatste door mij gecursiveerde woorden zijn niet te begrijpen, tenzij de schrijver den lezer eerst uitlegt wat hij bedoelt.

Op bl. 17 (onderaan) leest men: „Bij temperaturen boven 0° C. kan in sommige gevallen nog groei plaats grijpen, maar kan een ander noodzakelijk groeiproces stilstaan.” Wat is dat: *een ander groeiproces dan groei?* Gelukkig blijkt uit den volgende zin, wat de schrijver bedoelt, nl. het stilstaan van de bladgroenvorming. Maar *bladgroenvorming is geen groei.*

Het is niet noodig, door meer voorbeelden te constateeren hoe weinig zorg de schrijver aan de taal en den stijl heeft besteed; herhaaldelijk zal de onbeholpen stijl oorzaak zijn, dat ook de ontwikkelde lezer niet uit de zinnen van den schrijver kan lezen wat deze eigenlijk bedoelt te zeggen.

En de slordigheid betreft niet alleen taal en stijl; bepaaldelijk in het algemeene gedeelte komen vele onjuistheden voor op wetenschappelijk gebied.

Op bl. 7 wordt gezegd dat licht een onontbeerlijke factor is voor den *groei* der planten; lees: voor het *normale gedijen* der planten.

Op bl. 7 lees ik, dat het mycelium kleine zuigorganen zendt in de deelen, waarop of waarbinnen het voorkomt. Vele zwammen vormen geen haustoriën.

Op bl. 8 en 9 worden de *oösporen* „*vruchtlichamen*” der zwam genoemd. Dat is onjuist: oösporen zijn sporen. Peritheciën en pykniden noemt men *zwamvruchten*; *vruchtlichamen* zijn bijv. de gewone paddestoelen en de lichaampjes, die uit het sklerotium van de moederkorenzwam opgroeien; deze laatsten bevatten de ascusvruchten of peritheciën.

Op bl. 9 lees ik, dat oösporen zich meestal vormen in het aangetaste plantendeel als dit *afgestorven* is of bezig is af te sterven. In de *doode* plantendeelen is de daarin levende Phymyceet ook dood, en kan deze dus ook geen oösporen meer vormen.

Op bl. 10 wordt het sklerotium, dat uit niets dan mycelium is opgebouwd, midden tusschen de verschillende soorten van sporen besproken. Op dezelfde bladzijde wordt gezegd, dat de *sporen* de plantendeelen aantasten. Dit laatste is ook al weer onjuist uitgedrukt.

Ook in het algemeene gedeelte, dat handelt over dierlijke organismen komen verschillende onjuistheden voor. Zoo wordt

op bl. 14 gezegd, dat de rupsen hoogstens 6 paar pooten hebben. De schrijver bedoelt blijkbaar: hoogstens 6 paar *buikpooten*; maar ook dan is dit onjuist; het moest, zooals de schrijver natuurlijk zelf best weet, zijn: hoogstens 5 paar buikpooten.

Op bl. 18 lees ik: „Niet alle organen zijn even gevoelig voor vorst. Bij bloemen zijn het vooral de meeldraden en stampers, die gedood worden, zelfs als de bloem nog gesloten is (bijv. bij *aardbei*.” De heer VAN POETEREN weet natuurlijk even goed als ieder, die een weinig plantkunde geleerd heeft, dat van de aarbei de vochtrijke *bloembodem* vaak bevriest.

Op bl. 40—42 wordt de zoogenaamde „biologische bestrijding” der schadelijke dieren behandeld. Het ware gewenscht, dat de schrijver er althans met eenige woorden op had gewezen, dat de parasieten in dezen over 't geheel een geheel andere rol spelen dan de van roof levende dieren. Inzonderheid had de oeconomische beteekenis der sluipwespen wel wat nader mogen worden aangeduid. — En waarom bespreekt de schrijver de nuttige gewervelde dieren in deze volgorde: padden en kikvorschen, spitsmuizen, insektenetende vogels, vleermuizen? Waarom laat hij de spitsmuizen en de vleermuizen niet op elkander volgen?

Het is zeer jammer, dat de heer VAN POETEREN zijn werkje zoo haastig heeft geschreven en gecorrigeerd. Door de talloze taalfouten, door den onbeholpen, soms onbegrijpelijken stijl, doordat de schrijver soms iets anders schrijft dan hij bedoelt, door de wetenschappelijke onjuistheden, die er in voorkomen, is het boekje als leiddraad bij het onderwijs beslist ongeschikt. Trouwens dáárvoor is het ook niet geschreven. Maar ook de praktikus zou zonder twijfel er veel meer aan hebben, wanneer het boek met meer zorg was samengesteld.

Niettegenstaande bovenstaande opmerkingen, die ik niet mocht achterwege houden, acht ik „Ziekten van groentengewassen” in vele opzichten een zeer goed werk. Het geeft den praktischen groentenkweeker in 't algemeen juist datgene, wat hij noodig heeft; deze kan wat hij omtrent eene bepaalde ziekte of beschadiging van een zijner gewassen wil weten, gemakkelijk er in opzoeken. En bovenal geeft het boek, daar de schrijver niet alleen phytopatholoog is, maar ook in den tuinbouw ervaren, slechts zoodanige bestrijdingsmiddelen aan, die de praktikus werkelijk kan toepassen.

Ik hoop zeer, dat er spoedig een nieuwe druk van dit werk moge noodig zijn, en dat de schrijver bij de bewerking daarvan zich den tijd moge gunnen om de fouten, die het aankleven, weg te nemen; het zal er veel bruikbaar door worden, ook voor den praktikus. Reeds nu acht ik het boek een aanwinst van de Nederlandsche tuinbouwliteratuur.

J. RITZEMA BOS.

MEDEDEELINGEN

BETREFFENDE HET TIJDSCHRIFT EN BETREFFENDE DE
NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE VEREENIGING.

1. Ten gevolge van den grooten omvang, dien het hoofdblad van deze aflevering heeft verkregen, wordt er deze maal geen bijblad aan toegevoegd.

2. Ingevolge een besluit van de laatste bestuursvergadering zal aan het slot van den vijf- en twintigsten jaargang een inhoudsopgave en een register over de vijf en twintig alsdan verschenen deelen in het „Tijdschrift over Plantenziekten” worden opgenomen. Dit zal zoodanig worden ingericht, dat de lezer gemakkelijk kan nazien wat er in de verschenen deelen over bepaalde onderwerpen op plantenziektenkundig gebied is behandeld. Herhaaldelijk deed zich bij velen onzer lezers de behoefte aan zoodanige inhoudsopgave en aan een register gevoelen.

3. Sinds mijne laatste opgave traden tot onze Vereeniging als donateur (donatrice) toe

in het laatst van 1917:

Het Weekblad „Onze Tuinen”, Keizerrijk No. 9, Amsterdam;
in 1918:

Tuinbouwmaatschappij „Gelderland” te Neede;

Mevrouw C. M. de Baas—Bolderman te Roden (Drenthe);

de Heer de Wetstein Pfister, Huize „Heidestein” te Driebergen;

Levin Baron de Loë, Kasteel te Mheer (Limburg);

„Coöperatieve Centralé Boerenleenbank” te Eindhoven.

J. RITZEMA Bos.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER-REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VIER EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1918).

Zesde aflevering.

INHOUD:

	Blz.
H. A. A. VAN DER LEK. — Over de z.g. „verwelkings- ziekten”, in het bijzonder die, welke door <i>Verticillium</i> <i>alboatrum</i> veroorzaakt worden.	205
J. RITZEMA BOS. — Boekbespreking.	220

BIJBLAD:

J. RITZEMA BOS. — De gevolgen van een fout bij het snoeien van laanboomen	49
--	----

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boek-
handel verkrijgbaar à f 2.50;
voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN,
Penningm. der Nederl. Phytopa-
thologische Vereeniging, Leid-
sche Vaart 86, *Haarlem*.

(Afzonderlijke afleveringen wor-
den niet verstrekt).

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

$\frac{1}{8}$	pag. f	2.50
$\frac{1}{4}$	„ „	4.—
$\frac{1}{2}$	„ „	7.—
$\frac{1}{1}$	„ „	12.50

Voor plaatsing wende men
zich tot den Onder-Voorzitter der
Nederl. Phytopathologische Ver-
eeniging, H. LINDEMAN, Booth-
straat 13, *Utrecht*.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek AMSTERDAM

BRIEF-ADRES: Postbus 313, Amsterdam

TELEGRAM-ADRES: „AMSTELSUPER”

FABRIEK VAN
Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische Pharmaceutische
Producten

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN en ter verdelging van DIER-
LIJKE PLANTENPARASIETEN bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

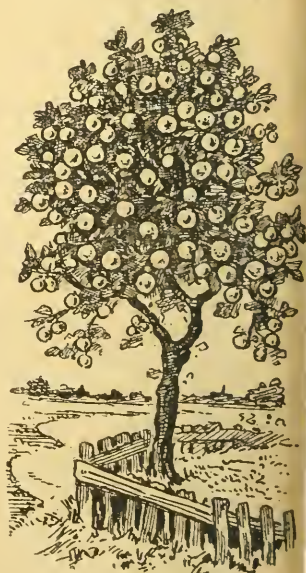
Maatschappij tot Bereiding van Koolteerproducten

Fabriek: KRIMPEN a.d. IJSEL

Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres -
„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514

Telefoon Interc. No. 12758



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 6e Aflevering — November 1918.

OVER DE Z.G. „VERWELKINGSZIEKTEN”, IN HET
BIJZONDER DIE, WELKE DOOR VERTICILLIUM
ALBOATRUM VEROORZAAKT WORDEN.

I. Inleiding.

De verticilliosen (door de zwam *Verticillium alboatrum* veroorzaakte „verwelkingsziekten”) hebben wellicht nog nooit zoo zeer de aandacht getrokken, zoowel van de practici als van de mannen der wetenschap, als gedurende den zomer van 1918. In de eerste plaats in het aardappelgewas: in geen enkel jaar heeft men de verticilliose zoo hevig zien optreden. Wat ik hier b.v. heb waargenomen (te Wageningen, in de onmiddellijke omgeving van het Instituut voor Phytopathologie), herinnerde aan de afbeeldingen en beschrijvingen van dergelijke plagen in Noord-Amerika, waar groote uitgestrektheden van verschillende gewassen (katoen, koeienboon, okra enz.) verwoest worden door verticilliose of naverwante ziekten (zie b.v. ORTON [1913]). In verschillende streken van ons land trad de ziekte hevig op, zooals ook duidelijk bleek uit de inzendingen aan het I. v. P. en uit vele waarnemingen, in de eerste plaats van de beambten van dit Instituut en van den Phytopath. Dienst. De ziekte is echter niet tot den aardappel beperkt: komkommers en meloenen, zoowel in bakken als in warenhuizen, worden er door aangetast, al treedt zij hier tot nog toe niet zoo ver-

woestend op als in de aardappelen; en ten slotte is dit jaar ook voor het eerst met zekerheid en op verschillende plaatsen tegelijkertijd geconstateerd, dat *Verticillium alboatrum* ook de tomaat aantast en deze doet afsterven, onder ziekteverschijnselen, die zeer veel overeenkomst vertoonen met die bij den aardappel.

Reeds eenige jaren heeft men aan het I. v. P. zijn aandacht aan de verticilliose geschonken. In Maart 1916 werden ons komkommerplanten toegezonden, die aan verwelkingsziekte leden; bij onderzoek bleken zij aangetast te zijn door *Verticillium alboatrum*, welke schimmel er uit geïsoleerd werd. Het voorloopig resultaat van mijn onderzoek van deze komkommerziekte vindt men in de „Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool”, deel XV (VAN DER LEK, 1918). Het kwam mij echter gewenscht voor, ook in ruimer kring iets over deze ziekte mede te deelen en mij daarbij niet te beperken tot den komkommer, doch ook de hoofdzaken te vermelden van hetgeen door anderen of door ons werd waargenomen bij andere cultuurgewassen. Slechts een kleine plaats zal hierbij ingeruimd worden aan de bestrijding van de ziekte. Niet alsof dit het minst belangrijke zou zijn, doch omdat er nog slechts weinig van te zeggen valt. Niettegenstaande de aardappelverticilliose reeds in 1879 beschreven is (REINKE en BERTHOLD), is men met de bestrijding er van nog slechts weinig gevorderd en indien ook al de onderzoekingen van PETHYBRIDGE (1917) ons thans ook eenige hoop geven, dat men er in zal slagen een directe bestrijdingsmethode te vinden, zoo komt het me toch vooralsnog zéér twijfelachtig voor of deze ooit van groote praktische beteekenis zal kunnen worden. Feitelijk echter geldt dit voor vele plantenziekten en het is dan ook misschien beter — evenals de Amerikanen ook het woord „control” bezigen — te spreken van maatregelen ter voorkoming en beperking. Ik stel mij voor wat er in deze richting bereikt is, en wat er naar mijn meening gedaan zal moeten worden, aan het

slot van dit artikel te behandelen; in de eerste plaats willen wij de ziekte zelf nader beschouwen en den parasiet, die haar veroorzaakt, de verschijnselen, die zich voordoen en het verloop van het ziekteproces.

Verticillium alboatrum is reeds lang bekend als parasiet van de aardappelplant (REINKE en BERTHOLD [1879]) en langen tijd heeft men gemeend, dat de zwam tot deze voedsterplant beperkt was. Na 1900 heeft men, zoowel in Europa als in N.-Amerika, talrijke ziektegevallen van planten uit zeer uiteenloopende families beschreven, die aan *Verticillium alboatrum* moesten worden geweten. In Europa was vóór 1916 geen andere voedsterplant dan de aardappel bekend. Het verraste mij dan ook zeer, in dat jaar te constateeren, dat ook komkommers en meloenen door *Verticillium alboatrum* aangetast worden.

Alleen had KLEBAHN in 1913 een — oogenschijnlijk vrij wel opzichzelf staand — geval van verticilliose bij *Dahlia* beschreven; de veroorzakende parasiet hield hij echter niet voor identiek met *Verticillium alboatrum*, waarom hij haar *Verticillium Dahliae* noemde. De verschillen, in de rein-culturen van *V. alboatrum* en *V. Dahliae* waargenomen, zijn echter slechts zeer gering; het is dan ook wel jammer, dat hij geen wederkeerige infecties verricht heeft.

In de Ver. Staten van N.-A., waar de verwelkingsziekten op groote schaal voorkomen, komt de beteekenis van *Verticillium alboatrum* eerst vrij laat aan het licht. In 1913 meldt WOLLENWEBER, dat de aardappel en de verwante eierplant (*Solanum melongena*) en voorts ook *Abelmoschus* (*Hibiscus*) *esculentus*, in Amerika „okra” genoemd, er door aangetast worden. In hetzelfde jaar werd er op de vergadering van de „American Phytopathological Society” gewezen op de boven verwachting groote beteekenis van het geslacht *Verticillium* (ORTON, 1913); sindsdien bleef in Amerika de aandacht er op gevestigd en er komen dan ook telkens andere voedsterplanten voor den dag.

B. Aan nauwverwante *Verticillium*- en *Acrostalagmus*-soorten toegeschreven, wellicht echter identisch met *V. alboatrum*.

I. In Europa.

Callistephus sinensis, (parasiet: *Acrost. Vilmorinii*) 1906, GUÉGUEN (1906).

Dahlia variabilis, (parasiet: *Vert. Dahliae*) 1907, KLEBAHN (1913).

Prunus Cerasus, kers 1915, VAN DER LEK.

Ampelopsis Veitchii, 1918, VAN DER LEK.¹⁾

II. In Amerika.

Panax quinquefolium (parasiet: *Acrost. albus*) 1904 VAN HOOK (1904).

Rubus occidentalis, „black raspberry” (parasiet: *Acrost. caulophagus*) 1912 LAWRENCE (1912).

Acer rubrum (parasiet: *Acrostalagmus spec.*) 1914 RANKIN (1914).

Naar aanleiding van dit overzicht eenige opmerkingen:

1e. Onder A zijn die gevallen opgesomd, waarbij de onderzoekers de *Verticillium*-soort, die zij uit de zieke planten isoleerden, voor identiek hielden met de *Verticillium alboatrum* van de aardappelplant en in vele gevallen dit behalve door morphologisch onderzoek ook door wederkeerige infecties controleerden. Wat hiermede bedoeld wordt moge de volgende kleine tabel, ontleend aan JAGGER en STEWART nader verduidelijken:

Infecties, verricht met *Verticillium*-culturen van verschillende herkomst.

VERTICILLIUM AFKOMSTIG VAN: .	AANTAL DER GEÏNFECTEERDE PLANTEN EN UITSLAG					
	BERBERIS		EIERPLANT		ROODE ESCHDOORN	
	geïnfecteerd	ziek geworden	geïnfecteerd	ziek geworden	geïnfecteerd	ziek geworden
I. Berberis	3	3	4	3	3	2
II. Eierplant.	3	3	5	4	3	2
III. Roode eschdoorn	3	0	4	0	3	3
IV. Aardappel	0		4	1	3	0

1) In 1915 kweekte de heer SCHOEVERS ook een *Verticillium*-soort op uit afstervende veredelingen van *Thuja* uit Boskoop.

Hierin staat dus te lezen, nemen we b.v. den 2en regel: 3 Berberisplanten werden geïnfecteerd met *Verticillium*, afkomstig van de eierplant; hiervan werden er 3 ziek; 5 eierplanten werden geïnfecteerd met *Verticillium*, afkomstig van eierplant, hiervan werden er 4 ziek; 3 roode eschdoorns werden geïnfecteerd met *Verticillium* van de eierplant, 2 hiervan werden ziek, enz.

Op dezelfde wijze heb ik ook vastgesteld, dat komkommer, meloen en tomaat ziek worden bij infectie met de aardappel-*Verticillium* en ook omgekeerd.

2e. Reeds uit de onder A genoemde blijkt, dat *Verticillium alboatrum* volstrekt niet eng beperkt is in de keuze zijner voedsterplanten; integendeel: een aantal zeer uiteenloopende families vinden we er onder vertegenwoordigd. In de eerste plaats vele *Solanaceae* (aardappel, tomaat, eierplant enz.), dan *Cucurbitaceae* (komkommer, meloen), *Malvaceae* (katoen, *Abelmoschus*, *Abutilon*), *Compositae* (*Xanthium*, *Tragopogon*), *Berberidaceae* (*Berberis*), *Aceraceae* (roode eschdoorn). En — voor zoover de tot nu toe verrichte wederkerige infecties een conclusie toelaten — gaat de zwam zonder het minste bezwaar van de eene plant op de andere over. Zoo werden bij mijn infectieproeven (zie Pl. IV fig. 3) de aardappelen, die door middel van de komkommer-*Verticillium* geïnfecteerd werden, in even grooten getale en in even hevige mate ziek, als die, welke door middel van de aardappel-*Verticillium* geïnfecteerd werden en evenzoo ook de met beide stammen geïnfecteerde komkommerplanten.

Dan blijkt verder, dat de zwam niet tot kruidachtige planten beperkt is, maar ook parasitair kan worden voor houtgewassen (*Acer*, *Berberis*), en uit de tabel van JAGGER en STEWART is te zien, dat ook de uit *Berberis* geïsoleerde *Verticillium*-stam een kruidachtige plant als de eierplant kon doen ziek worden en evenzoo omgekeerd. Neiging tot

splitsing in biologische ondersoorten, gastheerrassen ¹⁾, schijnt de zwam dan ook heel weinig te vertoonen, al zal men op de mogelijkheid bedacht moeten zijn, dat zij zich in dit opzicht niet overal gelijk draagt. Zoo is het in de bovengenoemde tabel b.v. reeds opvallend, dat men met de uit eschdoorn geïsoleerde zwam noch *Berberis*, noch eierplant kon ziek maken, terwijl omgekeerd wèl de eschdoorn ziek werd bij infectie met de *berberiszwam*, en de eierplant-zwam. Dit schijnt er op te wijzen, dat men bij den eschdoorn met een gespecialiseerd ras te doen had. JAGGER en STEWART geven hun resultaten zonder nadere toelichting; wellicht is het zoo te begrijpen, dat de zwam bij den eschdoorn geïsoleerd werd uit een vele-jaren-ouden boom en zich dus reeds gedurende tal van jaren aan deze (ééne) voedsterplant had aangepast. Deze hypothese lijkt gewaagd, maar ondenkbaar is het toch niet, vooral als men bedenkt hoe betrekkelijk snel soms het infectievermogen gewijzigd kan worden onder invloed van de voedsterplant. In de proeven van KLEBAHN was deze invloed reeds duidelijk in een tijdruimte van acht jaren, waarbij de zwam over verschillende generaties van voedsterplanten werd voortgekweekt. Het is echter zeer goed mogelijk, dat houtgewassen, die zeer jong door *Verticillium* aangetast worden, daarmede nog vele jaren oud worden, en het denkbeeld ligt voor de hand, dat gedurende een dergelijke langdurige woekering in één zelfde plant, de zwam in een bepaalde richting gespecialiseerd wordt. Bij de door JAGGER en STEWART vermelde proeven is deze hypothese ook daarom waarschijnlijk, omdat omgekeerd de eschdoorn wèl door de allicht minder

¹⁾ Men verstaat hieronder het verschijnsel — wat zich bij vele parasieten voordoet — dat er van het bepaalde organisme een aantal verschillende rassen bestaan, die „morphologisch” (uitwendig waarneembaar) in geen enkel opzicht van elkaar afwijken, doch zich alleen onderscheiden door hun verschillend infectievermogen (dus door de keus hunner voedsterplanten). (Zie T. o. „Plantenziekten”, 23e Jrg. 1917.)

gespecialiseerde zwam van de eierplant en ook door die van de berberis werd aangetast.

De sub IV vermelde proeven met den aardappel-*Verticillium*stam vertoonen iets eigenaardigs; deze onderscheidt zich door een opvallend gering infectievermogen zoowel t.o. van de zoo nauw verwante eierplant als van den eschdoorn. Indien dus deze proeven werkelijk goed genomen zijn, schijnt deze stam, afkomstig van zieke aardappelen uit West-Canada, een opvallende specialisatie te vertoonen en dus zou het misschien interressant zijn er ook op andere planten talrijke infectieproeven mede te verrichten.

Het zou, naar het mij voorkomt, van belang zijn, het onderzoek naar de mogelijkheid van specialisatie bij *Verticillium alboatrum* ook experimenteel aan te vatten.

3e Onder B (bl. 209) zijn een aantal in de literatuur vermelde gevallen ondergebracht, die door de schrijvers toegeschreven worden aan nauwverwante *Verticillium* of *Acrostalagmus* soorten. Het onderscheid tusschen de geslachten *Verticillium* en *Acrostalagmus* is — zooals KLEBAHN (1913) terecht heeft opgemerkt — echter niet vol te houden. Evenals KLEBAHN, heb ik mij dan ook (in mijn verhandeling over „De Verticilliose van den komkommer”) op het standpunt gesteld, dat de aan *Acrostalagmus*-soorten toegeschreven ziekten in onmiddellijk verband met de Verticilliosen gebracht moeten worden. In een inmiddels verschenen verhandeling van CARPENTER (1918) heeft deze ditzelfde standpunt ingenomen; deze gaat zelfs verder en is sterk geneigd, al de genoemde gevallen aan eenzelfde soort, *Verticillium alboatrum*, toe te schrijven, hetgeen blijkt uit de volgende zinsneden, ontleend aan zijn diagnose: „Parasiet der houtvaten, de oorzaak van een verwelkingsziekte van okra, aardappel, eierplant, katoen, „snapdragon” (*Antirrhinum* spec.) en waarschijnlijk ook van *Abutilon* en *Xanthium*-soorten, van *Panax quinquefolium*, *Rubus occidentalis*, *Callistephus sinensis* en *Dahlia variabilis*. Wellicht zal voorts blijken,

dat *V. alboatrum* eveneens de oorzaak is van een ziekte in aalbessen en frambozen, die door ADERHOLD beschreven is."

Of we hier nu inderdaad in alle gevallen met eenzelfde (morphologische) soort te doen hebben, is thans nog niet met zekerheid te zeggen, en talrijke wederkeerige infecties met verschillende stammen, van verschillende voedsterplanten geïsoleerd, zullen noodig zijn, om ons een goed inzicht in de onderlinge betrekkingen te verschaffen.

4e Uit het overzicht blijkt verder, dat verreweg de meeste van de bekende voedsterplanten kruidachtige gewassen zijn. Onder B. (bl. 209) ziet men echter ook een ziekte van de braam (*Rubus occidentalis*) opgenomen, in 1912 door LAWRENCE in Amerika toegeschreven aan *Acrostalagmus caulophagus*; ook deze zwam is volgens CARPENTER (1918) zoo al niet identisch met *Verticillium alboatrum*, dan toch zeer nauw er mede verwant, en in de reeds genoemde verhandeling van JAGGER en STEWART, in Maart 1918 verschenen, worden eveneens ziekten van rooden eschdoorn en *Berberis* toegeschreven aan *Verticillium alboatrum*.

Reeds in 1915 isoleerde ik uit zieke kersenboomen een zwam, die ik aanvankelijk determineerde als een *Acrostalagmus*-soort, doch waarvan mij meer en meer de groote overeenkomst met *Verticillium alboatrum*, uit zieke aardappelen geïsoleerd, opviel.

Aanvankelijk kwam het mij zeer onwaarschijnlijk voor, dat deze zwam een belangrijke rol zou spelen bij de ziekte dezer boomen; uit de proeven, in 1916 genomen, bleek echter, dat het beslist een pathogeen organisme was, t.o. van aardappels en komkommers.

Op pl. I, fig. 1 ziet men (rechts) b.v. een aardappelplant, waarvan de rechterstengel aan de basis geïnfecteerd is met een reincultuur van den kersenstam; men ziet, dat deze stengel zeer ziek geworden is, niet minder, dan de beide andere planten (fig. 1 R. en fig. 2 L.), die met stammen uit aardappelen (9c) en uit komkommers (9b) geïsoleerd,

geïnfecteerd werden. Over het geheel echter was de virulentie van de kersenstam wel iets minder, dan die van de beide anderen, zooals nog wel te zien is op Pl. I, fig. 3, waar de meest linksche reeks met den kersen-stam werd geïnfecteerd; de dan volgende (met den komkommerstam geïnfecteerde) en de 3e van links, met den aardappel-stam geïnfecteerde zijn vrijwel even erg ziek geworden, de eerst genoemde echter in mindere mate. De meest rechtsche bestaat uit de (niet geïnfecteerde) contrôleplanten. De 4 planten van één groep waren telkens alle vier van één knol afkomstig.

Het onderzoek naar deze kersenziekte, wat voor mij het uitgangspunt was voor de studie der andere *Verticilliosen*, is echter nog lang niet afgesloten, zoodat ik er hier dan ook niet verder op in wil gaan. Ik wil er hier alleen nog den nadruk op leggen, dat ik er van overtuigd ben, dat meer en meer zal blijken, dat *Verticillium* ook bij de ziekte van houtgewassen een groote rol speelt en dat thans reeds met groote waarschijnlijkheid gezegd kan worden, dat dit ook bij de ziekte der kersenboomen, die in verschillende streken van ons land (Z.-Limburg, Betuwe, Zeeland) zoo verwoestend optreedt, het geval is.

In den loop van dit jaar (1918) kweekte ik ook uit een exemplaar van *Ampelopsis Veitchii*, hetwelk afsterven van takken vertoonde, *Verticillium* uit het ziekelijk verkleurde hout op.

Ook uit zieke aalbessen isoleerde ik in 1916 *Verticillium*.

Zien we thans af van deze houtgewassen, dan hebben we verder te doen met een aantal kruidachtige planten; onder deze neemt nu de aardappel een bijzondere plaats in.

Ik denk hierbij niet zoo zeer aan zijn buitengewone oeconomische beteekenis, als wel aan het feit, dat hij bijna uitsluitend vegetatief, door middel van de knollen, wordt voortgeplant. Alleen de Dahlia stemt in dit opzicht ermede overeen en het is dan ook niet twijfelachtig, dat hier analoge dingen zullen kunnen optreden, als we bij den

aardappel zullen bespreken. Men heeft echter — voor zoover dit althans uit de literatuur blijkt — bij de Dahlia te doen met een vrijwel opzichzelf staand ziektegeval van een oeconomisch niet zeer belangrijke plant; wij zullen er ons hier dan ook niet verder mede bezig houden.

In deze vegetatieve voortplanting op reusachtige schaal, hoe belangrijk overigens, schuilt een groot gevaar. Wij denken hier niet aan de „ontaarding”, die volgens een volkomen onbewezen theorie — welke overigens een taai leven blijkt te hebben — hiervan het gevolg zou zijn. De „ouderdomstheorie”, door KNIGHT in 1795 opgesteld, volgens welke bij langdurig voortgezette vegetatieve voortplanting degeneratie zou optreden, heeft thans, vooral na de bestrijding door MÖBIUS, wel afgedaan, ofschoon ik er niet van overtuigd ben, dat zij nog niet eens, wellicht in hernieuwden en verbeterden vorm, zal terugkeeren.

Men zou bijna kunnen zeggen, dat zij in zekeren zin, althans voor de aardappelplant, eenige geldigheid heeft. Meer en meer is toch gebleken, dat de knollen de dragers kunnen zijn van talrijke parasieten: organismen, die de moederplant ziek maakten en die, hetzij zich aan de oppervlakte van de knollen hechtend, hetzij in het binnenste doordringend, de nieuwe „generatie” aantasten en bovendien op de meest krachtdadige wijze de verspreiding dezer pathogene organismen in de hand werken. Dit laatste is, vooral waar tegenwoordig pootgoedverwisseling op zoo ruime schaal wordt toegepast, van verstrekkende beteekenis. Het feit, dat men de laatste jaren vaak den indruk krijgt, dat allerlei aardappelziekten hand over hand toenemen, is ongetwijfeld voor een groot deel hieraan te wijten, dat met de uitwisseling van pootgoed een verspreiding van de pathogene organismen gepaard gaat. Het aantal dezer organismen is niet gering, en zij behooren tot de meest verschillende groepen uit het planten- en dierenrijk. Uitwendig of in de allerbuitenste lagen (opperhuid of

onmiddellijk daaronder) vindt men b.v. de organismen, die de verschillende vormen van schurft te weeg brengen, b.v. de gewone schurft, veroorzaakt door *Oöspora scabiës* (een „fungus imperfectus”), de lakschurft, door *Hypochnus (Rhizoctonia) Solani* (een Basidiomycete) en de poederschurft, door *Spongospora subterranea* (een Myxomycete of slijmzwam); verder de gewoonlijk vrij goed-aardige Phellomyces-ziekte (*Spondylocladium atrovirens*, een fungus imperfectus) en de minder onschuldige wratziekte of zwarte schurft, door *Chrysophlyctis endobiotica*, een zeer laag georganiseerde wierzwam, veroorzaakt. In diepere lagen van het parenchymatische weefsel dringen *Phytophthora infestans* door, de zwam, die „de aardappel-ziekte” veroorzaakt, alsmede verschillende bacteriën, die rotting der knollen, zwartbeenigheid enz. te weeg brengen. In het vaatbundelsysteem der knollen kunnen verschillende zwammen (*Fusarium*-soorten, *Verticillium albo-atrum*) huizen, en eveneens bacteriën, vaak zonder de knollen oogenschijnlijk veel te benadeelen, doch met ernstige gevolgen voor het volgende gewas. Ook de geheimzinnige virus-smetstoffen van phloeem-necrose (bladrolziekte) en mozaiekziekte dringen blijkbaar in de knollen door. Ten slotte kan ook een dierlijk organisme, het stengelaaltje (*Tylenchus devastatrix*) er zijn verwoestingen aanrichten. Wanneer men bedenkt, dat wij hiermede alleen nog slechts de belangrijkste parasieten hebben opgenoemd en voorts, dat verschillende van deze organismen van uit de zieke knollen of achterblijvend loof den nog onbesmetten bodem kunnen infecteeren, dan begrijpt men welk een belangrijke rol de knollen spelen bij de verspreiding van talrijke ziekten.

Indien er dus al geen sprake is van een eenigszins geheimzinnige „verandering” van het voortdurend vegetatier voortgeplante gewas, — een verzieking, „verparasiteering”, kan ongetwijfeld het gevolg er van zijn. (De mogelijkheid, dat wellicht bovendien een verzwakking van bepaalde levens-

functies optreedt, met name, of er misschien een verhoogde vatbaarheid voor ziekten mede gepaard gaat, laat ik thans verder buiten bespreking).

Bij de voortplanting door zaad bestaat dit gevaar in zeer veel geringere mate. Weliswaar zijn er gevallen te over bekend, waar ziektekiemen de zaden aantasten en zodoende de ziekte op het nageslacht overplanten, doch over 't geheel genomen, is dit van geringer beteekenis dan de verparasitering der knollen; in 't bijzonder is mij bij den aardappel geen enkel geval bekend, waar de ziekteverwekker in het zaad doordringt. Zelfs de virussmetstoffen (bladrolziekte, topbont) schijnen dit — volgens de onderzoekingen van Prof. QUANJER — niet te doen, evenmin als dit het geval is bij de uiterst besmettelijke mozaiek-ziekte van de tabak. (Zie hierover: ALLARD (1914 en 1915). Er heeft dus, wanneer men aardappelen uit zaad kweekt, in ieder geval in zooverre een verjonging plaats, dat er radicaal opruiming wordt gehouden met al deze parasieten; het groote succès, dat sommige kweekers van nieuwe aardappelvariëteiten (b.v. VEENHUIZEN, VEERKAMP, DE VRIES,) in ons land gehad hebben, is ongetwijfeld voor een deel ook hieraan te danken. In sommige gevallen kan echter de noodzakelijkheid blijken, dat er ook meer opzettelijk, doelbewust en volgens bepaalde — hier niet nader aan te geven methoden — hierop gemerkt wordt. Het is daarom ook zeer toe te juichen, dat er thans te Wageningen, onder leiding van Prof. QUANJER, een centrale gevormd zal worden, waar de cultuur van gezond pootgoed krachtig ter hand zal worden genomen.

Keeren wij thans terug tot onze *Verticillium*, dan zien we derhalve, dat de aardappel een afzonderlijke plaats inneemt onder zijn voedsterplanten; want ook deze zwam dringt door in den jongen knol, overwintert er en tast de zich ontwikkelende plant aan. Voor den parasiet heeft dit deze groote beteekenis, dat hij zich als 't ware los kan maken van zijn oorspronkelijk element: den bodem; immers

alles wijst er op, dat we met een zwam te doen hebben, die aanvankelijk als saprophyt in den bodem levend, zich meer en meer op parasitisme is gaan „toeleggen”. Bij andere voedsterplanten, b.v. den komkommer, is zij gedwongen, nadat zij de plant tot afsterven gebracht heeft, met de doode plantendeelen in de aarde terug te keeren, om daar, als saprophyt voortlevend, te wachten, tot de gelegenheid zich voordoet opnieuw een plant aan te tasten; bij de aardappel kan ze, van plant op knol en van knol op plant, gedurende tallooze „generaties” als parasiet voortleven en het is zeer waarschijnlijk, dat hierdoor haar virulentie in hooge mate is toegenomen; bovendien vindt ze hierin, krachtdadig geholpen door den mensch, een middel om zich geweldig te verspreiden. Misschien mag men het voortdurend stijgen van de beteekenis der verticilliose — behalve aan de uitbreiding onzer kennis — ook aan een d.g. toenemende virulentie toeschrijven. Te bewijzen zijn zulke dingen uit den aard der zaak zeer moeilijk. Het is wel merkwaardig, dat de oudste berichten, die wij over *Verticillium alboatrum* hebben (REINKE und BERTHOLD, 1879), nog niets vermelden van het doordringen van de zwam in de knollen; integendeel zeggen zij nadrukkelijk, dat de zwam zich buiten op de jonge knollen vestigt en van daaruit weer de jonge planten moet aantasten. Indien we slechts zeker wisten, dat dit goed waargenomen was, zouden we hier een uiterst merkwaardig voorbeeld hebben van een wijziging in het gedrag van den parasiet t. o. van zijne voedsterplant en wel in de richting van meer volledige adaptatie. Waarschijnlijker is echter wel, dat wij hier te doen hebben met een verkeerde waarneming. Wellicht zou men door proefneming hieromtrent wel iets meer te weten kunnen komen, b.v. wanneer men trachtte, *Verticillium alboatrum* op te kweken uit maagdelijken bodem, liefst in eenigszins ver van de cultuur verwijderde streken, en dan na te gaan of men stammen

met afwijkend gedrag kan vinden. Dat deze mogelijkheid niet geheel is uitgesloten, hierop schijnt de proef van JAGGER en STEWART reeds te wijzen (zie pag. 209); weliswaar is deze op veel te kleine schaal genomen om met zekerheid een gevolgtrekking te kunnen maken.

Voor den phytopatholoog is deze knoldoorwoekering een zeer belangrijk feit; er volgt onmiddellijk uit, dat het ziekteproces bij de aardappelplant gecompliceerder is dan bij komkommer of tomaat. Deze laatsten immers kunnen uitsluitend ziek worden door infectie van het wortelstelsel van uit den bodem. Vinden we zieke aardappelplanten, dan kunnen we niet aanstonds zeggen, of deze aan de wortels zijn aangetast, of wel, dat ze de ziekte reeds met den moederknol meekregen. Al naar gelang 't een of 't ander het geval was, kunnen we eenigszins verschillende ziekte-beelden verwachten.

Wij zullen daarom onze nadere beschouwing van de ziekte beginnen met de bespreking van de tomaten- en komkommer-verticilliose en eerst daarna de meer gecompliceerde en tevens oeconomisch belangrijkere aardappel-verticilliose behandelen.

H. A. A. VAN DER LEK.

(Wordt vervolgd).

VERKLARING VAN PLAAT IV.

Fig. 1 en 2. Vier aardappelplanten, uit één knol gekweekt; drie daarvan geïnfecteerd door middel van mycelium uit rein-cultuur:

- 9a) van *Verticillium*, uit kersenboom geïsoleerd (fig. 1 rechts).
- 9b) " " " komkommer " (fig. 2 links).
- 9c) " " " aardappel " (fig. 1 links).
- 9d) niet geïnfecteerd, ter contrôle (fig. 1).

Fig. 3 geeft een overzicht over de geheele proef, van links naar rechts, de reeksen a, b, c en d.

BOEKBESPREKING

J. HEIDEMA, „Bestrijding van Onkruiden”, 2e druk, Uitgave van J. B. WOLTERS, Groningen en Den Haag. Prijs f0.35.

Dit werkje is verschenen in aansluiting aan de door wijlen de Heer J. Z. TEN RODENGATE MARISSSEN geschreven en na diens dood herziene „Algemeene plantenteelt”, en aan het door den Heer J. HEIDEMA zelve samengestelde boek over „Grondbe-
werking en grondbewerkingswerktuigen” beide verschenen in de „Geïllustreerde Land- en Tuinbouwbibliotheek”). Ofschoon dit boekje voor onkruidbestrijding allereerst is uitgegeven ten behoeve van leerlingen van landbouwscholen en -cursussen, kan ook de praktische landbouwer er zeer veel in vinden, waarmee hij zijn voordeel kan doen. Het is voor ieder verstaanbaar geschreven. In de Inleiding wordt gewezen op het nadeel, dat de onkruiden teweegbrengen. Vervolgens worden de soorten van onkruiden, die van beteekenis voor den landbouwer zijn, opgenoemd; eerst de zaad-onkruiden en vervolgens de overblijvende onkruiden. Daarna volgt de behandeling van de bestrijding van deze beide groepen van onkruiden. Een afzonderlijk hoofdstuk wordt gewijd aan de bestrijding van onkruiden in gras- en klaverlanden. Ik kan de aanschaffing van dit nuttige en te gelijk goedkoope boekje niet genoeg recommandeeren.

J. Kok, „Handleiding bij het Onderwijs aan Land- en Tuinbouw-wintercursussen”; II Scheikunde (8ste druk), V Dierkunde (5e druk). Uitgave van J. B. WOLTERS, Groningen en Den Haag. Prijs per deeltje f0.70.

Deze werkjes zijn herhaaldelijk gedrukt; zij zijn dus gebleken, volkomen te beantwoorden aan het doel, waarvoor zij geschreven zijn. Daar goede wijn geen krans behoeft, kan ik mij van verdere aanbeveling onthouden.

J. RITZEMA BOS.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Witte pt. 1

BIJBLAD.

DE GEVOLGEN DER BLADROLZIEKTE BIJ AARDAPPELEN.

Blijkens het onderzoek van Dr. QUANJER te Wageningen is het mogelijk aardappels te telen *vrij van bladrolziekte*, mits men gebruik maakt van *gezond pootgoed en onbesmetten bodem*. Om uit eigen ervaring te kunnen meepraten over de waarheid dezer uitspraak, namen we het vorig jaar een



desbetreffende proef, die ons tevens leerde, wat de gevolgen der bladrolziekte zijn.

Van het Instituut voor plantenziektenkunde ontvingen we een kleine partij PAUL KRÜGER poters, welke afkomstig waren van een *gezond gewas*, geteeld op grond, waar wel is waar lange jaren geen aardappelen verbouwd waren, maar waar toch wegens de veelvuldig toegepaste bemesting met stal-mest en compost geen absolute zekerheid bestond, dat de

bodem vrij was van smetstof. Deze zending bestond uit de opbrengst van 10 pollen, welke in 1916 waren geoogst en afzonderlijk waren gehouden. Op een terrein, waar in



een 25-tal jaren geen aardappels waren geteeld, pootten we deze knollen uit, zoodat van bodem-besmetting geen sprake kon zijn. Indien dus later mocht blijken, dat er zieke



planten bij waren, dan kon daarvan de bodem geen schuld dragen.

Reeds kort na het opkomen bleek, dat *vier* planten leden

aan bladrol, hetgeen ook door een microscopisch onderzoek te Wageningen werd bevestigd. Gedurende den geheelen zomer bleven deze ziek, maar stierven niet. De planten bleven klein, gedrongen en vertoonden den meest typischen vorm der bladrolziekte. Bij het nazien onzer aantekeningen bleek, dat de vier zieke stammen gegroeid waren uit vier poters van *eenzelfden stam* (1916) afkomstig. (Blijkbaar was dus nog één der planten waarvan we de poters ontvingen, ziek geweest, maar niet zóó erg, dat men dat aan de plant goed kon waarnemen). Volkomen juist klopt dit met de



uitspraak, dat wanneer de moederplant ziek is, deze weder zieke knollen voortbrengt. Onze bodem was gezond, dus vandaar uit had geen besmetting plaats gehad. De rest der ontvangen poters gaven alleen gezonde planten met mooi flink stroo, waaraan ook door een deskundige uit Wageningen geen bladrol kon worden waargenomen. De opbrengst van de zieke en gezonde stammen hebben we nauwkeurig nagegaan. Daarbij bleek, dat de schade door deze ziekte veroorzaakt, buitengewoon groot kan zijn. In de figuren 1—2—3 en 4 ziet men de opbrengst der zieke pollen afgebeeld, benevens de gebruikte poters.

Fig. 1. Potergewicht 130 gram. Opbrengst 100 gram.

Fig. 2. Potergewicht 100 gram. Opbrengst 100 gram.

Fig. 3. Potergewicht 90 gram. Opbrengst 75 gram.

Fig. 4. Potergewicht 65 gram. Opbrengst 75 gram.

Hoe geweldig de opbrengst wordt benadeeld, blijkt uit deze cijfers meer dan voldoende. Opbrengstcijfers van $\frac{3}{4}$



tot 1 ons per pol zal wel niemand van een gezonde plant verwachten. We meenen door de afbeeldingen de nadeelige gevolgen der bladrolziekte aanschouwelijk te hebben voorgesteld. Hoe de opbrengst had *moeten* zijn, blijkt uit fig. 5. De aardappels, die daarin afgebeeld zijn, vormen de opbrengst van één gezonde pol van het zelfde gewas op hetzelfde terrein (gewicht $16\frac{1}{2}$ ons).

C. S. WENNINK.

Heelweg (bij Varsseveld).

EENE OPMERKING VOOR HEN, DIE GRASLAND SCHEUREN OM HET TE BEBOUWEN.

Van Regeeringswege wordt aangeraden, grasland te scheuren en het aldus te verkrijgen bouwland te gebruiken voor de teelt van voedingsgewassen voor den mensch en ook voor die van voedergewassen voor het vee. Dat is zeker in de gegeven omstandigheden een uitstekende maatregel.

Daarbij mag echter niet uit het oog worden verloren, dat de gewassen, die men op gescheurd grasland teelt, vaak zeer veel te lijden hebben van ritnaald en emelt; zoodat de opbrengst soms tegenvalt.

De gewassen, die het allerm minst van deze veterij te lijden hebben, zijn vlas, mosterd en koolzaad; maar deze gewassen komen voor de teelt om verschillende redenen natuurlijk nu niet in aanmerking.

Bruine boonen en erwten hebben van vreterij van ritnaald en emelt ook betrekkelijk weinig te lijden; maar erwten teelt men in 't algemeen beter op terreinen, die in een minder goeden kultuurstaat verkeeren dan gescheurd grasland.

Wortelen, koolrapen, uien, mangelwortels en suikerbieten behooren ook tot de gewassen, die betrekkelijk weinig van de veterij te lijden hebben.

Aardappelen hebben minder te lijden dan granen; hoewel toch soms reeds de poters zoodanig door ritnaalden worden uitgevreten, dat zij niet opkomen of zeer zwakke planten leveren, vaak met bovenaardsche knolletjes. Ook de aardappelen, die geoogst worden, zijn soms door ritnaalden tamelijk erg aangetast.

Het allermeeest hebben granen op gescheurde graslanden van veterij door ritnaalden en emelten te lijden; zoodat de teelt van granen op dergelijke terreinen altijd met eenig risico verbonden is. Toch moet worden erkend, dat graan-gewassen, die er soms ten gevolge van diè vreterij allertreurigst uitzien, later wat den oogst betreft, nog erg

meevallen. Wel zijn vele planten door de vreterij doodgegaan ; maar die, welke er door gekomen zijn, stoelen zich, met name op gescheurd grasland, sterk uit. Heeft men derhalve op een zoodanig perceel eenmaal tarwe of haver uitgezaaid, en wordt eene sterke veterij zichtbaar, dan moet men niet te spoedig besluiten tot omploegen en tot het verbouwen bijv. van koolrapen of aardappelen op dat terrein. De insektenlarven zouden dan, na een tijd lang geen levende plantendeele te hebben genoten, een nieuw gewas vinden, waaraan zij gretig zouden gaan vreten, en waaraan zij dus groote schade zouden gaan toebrengen. Men zou dan nieuwe kosten van bewerking en van pootgoed hebben gemaakt, terwijl er groote kans zou zijn, dat de opbrengst van het nieuwe gewas toch erg tegenviel. Bovendien zou waarschijnlijk de graanoogst nog beter zijn uitgevallen dan men verwacht had. Heeft men eenmaal graan uitgezaaid, en wordt het jonge gewas niet al te erg vernield, dan schijnt het mij het beste, het maar te laten staan en af te wachten. Natuurlijk is het raadzaam, het graan op gescheurde graslanden wat dicht te zaaien ; dan schaadt het minder, als er een aantal planten uitvallen. Al te dicht mag men echter ook weer niet zaaien, met het oog op de groote kans, die men dan op legeren heeft op een bodem als gescheurd grasland.

Daar men tegen de veterij van emelt en ritnaald helaas niet veel kan doen, komt het mij derhalve het meest aanbevelenswaard voor, op gescheurd grasland vooral bruine boonen, wortelen, koolrapen, uien, mangelwortels of suikerbieten te telen, en — als de grond er geschikt voor is — liever aardappelen dan granen. Heeft men echter eenmaal graan gezaaid, dan ga men, bij niet al te ernstige beschadiging in 't voorjaar, niet tot omploegen en tot de teelt van een ander gewas over, maar wachte liever af.

J. RITZEMA BOS.

DE BLOEDLUIS (SCHIZONEURA LANIGERA HAUSMANN).

Voorkomen en levenswijze. Dit insect is een der ergste vijanden van onze ooftboomen, inzonderheid van den appel.



Fig. 1. Tak van een appelboom met bloedluizen, in de afgescheiden, draderige wasmassa verscholen. Bij *b* enkele bloedluizen afzonderlijk. (Uit RITZEMA Bos, „Ziekten en Beschadigingen der ooftboomen”; het cliché welwillend afgestaan door de firma J. B. WOLTERS te Groningen).

Men kan de door bloedluis aangetaste plaatsen gemakkelijk herkennen, doordat er een blauwwit, wolachtig pluis op voorkomt (fig. 1); dit pluis, dat vooral des zomers zeer overvloedig is, bestaat uit lange wasdraden, die door de bloedluizen worden afgescheiden uit klieren, die zich op de rugzijde vooral van het achterlijf bevinden. Onder en tusschen die draden vindt men de luizen: peervormige $1\frac{1}{2}$ m.M. lange oudere exemplaren, die blauwachtig bruin van kleur zijn, en jongere, die nog een meer gele kleur hebben. Als men ze dood drukt, laten zij een roode vlek achter, van daar de naam bloedluis. Alle luizen zijn wijfjes; zij hebben 6 pooten en twee voelsprietjes vóór aan den kop, aan welk lichaamsdeel zich aan de onderzijde de zuigsnuit bevindt. Deze zuigsnuit, die uit een soort van hollen koker bestaat, waarin zich uiterst fijne gootvormige draden, de eigenlijke zuigorganen, bewegen, dient voor het opnemen der sappen, waarmede de luizen zich voeden. De fijne draden worden daartoe door de bast geboord; hare aanwezigheid in de weefsels oefent daarop een prikkel uit, die vermeerde sapstrooming naar de aangetaste plek tengevolge heeft; hierdoor ontstaan op die plaatsen eenigszins sponsachtige, in den aanvang knobbelachtige weefselwoekeringen (fig. 2), die gewoonlijk openbarsten; tusschen de knobbels en in de spleten zitten de bloedluizen dan goed beschut. De volwassen luizen brengen zonder bevruchting levende jongen ter wereld, en wel een 30 à 40 stuks; deze jongen zijn binnen een week of drie op hare beurt volwassen en schenken dan aan een nieuwe generatie het leven; er kunnen per jaar tot 8, bij gunstig weer misschien nog wel meer, generaties optreden, zoodat de vermeerdering énorm sterk kan zijn. De zeer jonge exemplaren hebben nog geen wasdraden, maar zij krijgen die al spoedig; bij eenigszins krachtigen wind worden zij dan, op die draden zwevende, gemakkelijk door den luchtstroom medegevoerd naar andere boomen, waar zij nieuwe kolonies stichten. Ook kan dit

geschieden door gevleugelde individuen, die in den zomer tusschen de ongevleugelde kunnen ontstaan; ofschoon dit een in Duitschland en andere landen met zekerheid vastgesteld feit is, zijn in Nederland deze gevleugelde bloedluizen nog niet waargenomen, en in Engeland, welks klimaat niet zoo heel veel van het onze afwijkt, werden zij slechts bij hooge uitzondering gezien. Dit zelfde geldt voor de in den herfst optredende mannetjes en wijfjes, die na paring een enkel ei leggen, welk ei, dat gewoonlijk aan den voet der boomen een eindje boven den grond wordt afgezet, overwintert ¹⁾. In Nederland heeft men deze eierleggende wijfjes nog niet waargenomen, evenmin als de mannetjes. Bij ons overwinteren als regel levendbarende luizen; bij niet te koud weer gaat de voortplanting langs dezen ongeslachtelijken weg ook des winters door, ofschoon er dan veel langer tijd verloopt, vóór de jonge dieren

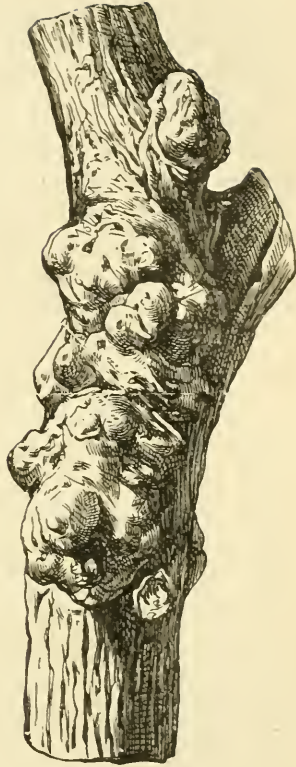


Fig. 2. Knobbelvormige uitwassen, aan een appelboom ontstaan door de werking van bloedluizen. (Uit RITZEMA Bos, „Ziekten en Beschadigingen der ooftboomen”; het cliché welwillend afgestaan door de Uitgevers van dit werk, de firma J. B. WOLTERS te Groningen.)

¹⁾ In Amerika is vastgesteld, dat de vrouwelijke gevleugelde bloedluizen naar iepenboomen vliegen, waarop zij mannetjes en wijfjes ter wereld brengen; de wintereieren dezer laatsten worden dan op de iepen afgezet. In Europa heeft men dit niet kunnen bevestigen; wel komt ook bij ons op de iep een na verwante soort voor, maar deze gaat des zomers niet over op appelboomen, maar op de wortels van bessenstruiken.

tot het voortbrengen van jongen in staat zijn. Men vindt dan ook het geheele jaar door luizen van verschillenden leeftijd op de aangetaste plaatsen, zij het ook in veel minder aantal des winters dan des zomers; ook de wasafzondering is des winters minder overvloedig dan des zomers, zoodat die plekken dan minder gemakkelijk in het oog vallen. Men vindt de luizen meest op eenigszins beschutte plaatsen, aan de onderzijde der takken en in kanker achtige woekeringen, die zoowel door hen zelven als door de kankerzwam kunnen zijn veroorzaakt. De nieuwe kolonies vindt men des zomers meestal op de éénjarige twijgen, die saprijk zijn en een nog dunne bast hebben; ook op de snijvlakten van snoeiwonden, die niet behoorlijk geteerd zijn, vindt men ze niet zelden onder de vaak wat opgekrulde bast, en verder ook dikwijls in vorstspleten en wonden.

Niet alleen de bovenaardsche deelen der boomen worden aangetast: ook op de wortels gaan de bloedluizen over, waarop zij eveneens galachtige weefselwoekeringen veroorzaken. Deze wortelvorm is in Nederland, naar het schijnt, veel minder algemeen dan de bovenaardsch levende vorm; het kan evenwel toch wel zijn, dat zij meer voorkomt dan men denkt; uit den aard der zaak valt deze aantasting veel minder in het oog, zoodat men er dikwijls onkundig van blijft. Het schijnt, dat tegen den winter vele luizen van de takken naar de wortels trekken, terwijl in het voorjaar zij zelven of hare nakomelingen weder terug keeren naar de takken; eieren zijn onder den grond nog nimmer gevonden, ook niet in het buitenland.

Aangetaste planten. Vrijwel alle soorten van appelen worden aangetast; sommige soorten zijn meer vatbaar dan andere. In het algemeen hebben de fijne handappelen meer te lijden dan de krachtige keukensoorten. Als zeer vatbaar noemt GOETHE, vroeger directeur van de bekende „Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau" in Geisenheim, o.a.: witte en roode astrakan, roode herfstcalville, roode winter-

calville, witte wintercalville, Parker's pippeling, gele bellefleur, Cox's Pomona, Keizer Alexander, wintergoud pearmain, groote Casseler-, Karmeliter-, Canada-, Baumann's Edelhorsdorfer en Landsberger Reinette. Bijna bloedluisvrij noemt hij o.a. Charlamowsky, grauwe Fransche Reinette, Ananasreinette, Ribston pippeling, Gravensteiner, Gevlamde Kardinaal en nog enkele andere. Niet vergeten mag echter worden, dat deze lijst verkregen is na plaatselijke waarnemingen; het staat volstrekt niet vast, dat een soort, die in een bepaalde streek vrij blijft van bloedluis, ook in een andere streek vrij zal blijven, iets wat men ook bij kanker heeft waargenomen. Ook de onderstam is van invloed; in Australië worden appelen, die veredeld zijn op de uit Amerika geïmporteerde „Northern Spy” en op „Majetin” niet aangetast, hetgeen in de Kaapkolonie het geval is met de „Mei-appel”. Naar GOETHE mededeelt, was „Northern Spy” de eenige soort, die te Geisenheim volkomen bloedluisvrij was. Voor zoover mij bekend, zijn hier te lande de genoemde soorten nimmer als onderstam gebruikt; het zou zeker wel aanbeveling verdienen, indien na den oorlog daarmee eens een proef genomen werd; een kweker, die voor bloedluis immune appelen kon leveren, zou daarmee geen slechte zaken maken.

Behalve appelen, worden ook peren aangetast; bij ons geschiedt dit niet heel vaak, althans niet met de takken; op perewortels zijn nogal eens met was bedekte luizen gevonden, die men voor bloedluizen hield; of deze nu echter steeds tot de appelpewonende soort *Schizoneura lanigera* behoorden, is waarschijnlijk niet uitgemaakt. Ook wil men het insekt hebben aangetroffen op kwee en meidoorn.

De bloedluis komt vooral veel voor op beschutte terreinen, die dus niet zeer aan den wind zijn blootgesteld. In kwekerijen, waar de boompjes dicht bij elkaar staan, heeft men er veel last van, evenals in tuinen, die min of meer door huizen of hoogere boomen zijn ingesloten.

Schade. Direct nadeel lijden de boomen vooreerst door het verlies aan sap, dat door de honderdduizenden luizen, die op flink aangetaste boomen aanwezig zijn, aanhoudend door wordt weggezogen, en ten tweede door de vorming der kankerachtige woekeringen aan takken en wortels, waarvan ik boven reeds sprak. Het losse weefsel, waaruit deze bestaan, heeft slechts een korten levensduur, zoodat het meest in het tweede, soms reeds in het eerste jaar van zijn ontstaan afsterft, waarna de knobbels in de lengte openbarsten. In die spleet worden ook weer nieuwe woekeringen van wondweefsel gevormd, hetgeen het kankerachtige uiterlijk der grooter wordende plekken veroorzaakt. Dat door een en ander veel groeikracht verloren gaat, behoeft geen betoog.

In Duitschland heeft men de bloedluis de jonge takken van oude boomen zoo hevig zien aantasten, dat deze sterven, zoodat een soort van „topvuur” werd veroorzaakt.

Indirekte schade wordt aangericht, doordat in de opengesprongen bloedluisknobbels de kankerzwam en verschillende houtaantastende zwammen zich gemakkelijk kunnen vestigen; ook schorskevers vinden daar een geschikt aangrijpingspunt.

Bestrijding. Deze moet voornamelijk plaats hebben in den winter door het dooden der overwinterende luizen en eieren, indien deze laatsten aanwezig zijn. Dit kan geschieden door bespuiting of, indien dit mogelijk is, bestrijking der afzonderlijke kolonies met een stof, welke door de wasmassa, waaronder de luizen verscholen zitten, heen dringt en zich gemakkelijk in retsen en spleten verspreidt. Voor het aanstippen wordt door L. REH, een bekend en praktisch Duitsch entomoloog, als eenvoudigst en zeker werkend middel warme lijnolie aanbevolen; deze stof doodt niet alleen de luizen, maar laat op de aangestreken plekken een laagje achter, dat ze geruimen tijd voor nieuwe aantasting behoedt, welke nawerking bij het eveneens zeer werkzame carbolineum

korter duurt. Voor dat aanstippen kan men het best een stevige ververskwast gebruiken, van welker haren men een flink stuk afsnijdt, zoodat een stijf gedeelte achterblijft; hiermede strijkt en stoot men eenige malen krachtig over en in de spleten.

De meest geschikte stof voor *bespuiting*, waartoe men bij hoogstammen en in groote boomgaarden gewoonlijk wel zal moeten besluiten, is carbolineum ter sterkte van 10%, dus 1 L. van het in water oplosbaar carbolineum in 10 L. water. Ofschoon men ook onoplosbaar carbolineum zelf oplosbaar kan maken, hetgeen iets goedkooper uitkomt, is dit toch om verschillende redenen niet aan te raden, (een voorschrift daarvoor is desgewenscht bij het Instituut voor Phytopathologie verkrijgbaar). Op het oogenblik is carbolineum zeer hoog in prijs, en wellicht binnen kort in het geheel niet meer te krijgen; in normale tijden worden door verschillende fabrieken en handelaren oplosbare carbolineumsoorten in den handel gebracht. Hier te lande wordt veel gebruik gemaakt van het fabrikaat van de firma SPALTEHOLTZ en AMESCHOT te Amsterdam. Een goede carbolineumsoort geeft met water direkt een melkwitte oplossing, waarin wel een enkel klein bruin droppeltje aan de oppervlakte mag komen, maar waarin zich geen groote bruine plekken of klonten mogen vertoonen. Voor de bespuiting moet men gebruik maken van een pulverisator, die de vloeistof met groote kracht uitwerpt, zoodat zij in alle retsen en spleten der boomen wordt ingeperst (zie Vlugschrift 5, uitgegeven door het Instituut voor phytopathologie).

Deze bespuiting moet geschieden, als de knoppen nog volkomen in rust zijn; het uitloopen wordt dan wellicht iets vertraagd, doch beschadiging komt niet voor, wat wel het geval is als de knoppen reeds aan het zwellen zijn. Niettegenstaande zeer zorgvuldig besproeien zullen toch altijd wel enkele luizen niet met de vloeistof in aanraking komen, dus aan den dood ontsnappen. In het voorjaar, als

de sterke vermeerdering begint, verraden de door die overlevenden gestichte kolonies zich al spoedig door de witte wasmassa's; deze stippe men dan aan met de bovengenoemde middelen; eene oplossing van 5% gele of groene zeep, waarbij nog 5% brandspiritus is gevoegd, is voor dit doel ook zeer bruikbaar. Het verdient zelfs aanbeveling bij de behandeling van oude boomen, waar de bloedluis zich in kanker- en andere wonden gevestigd heeft, deze oplossing nog sterker te nemen bijv. 10—15% zeep en 25% brandspiritus. Ook dan nog zullen misschien enkele individuen in leven blijven, waarom men deze behandeling moet herhalen, zoodra men weer de wasmassa's waarneemt.

Zijn er vele kleine kolonies, vooral aan jonge twijgen, dan kan men ook den boom in bebladerden toestand bespuiten met een oplossing van 2% zeep met 2% brandspiritus; hierdoor worden de bladeren niet beschadigd, doch dit mengsel is, ofschoon de resultaten zeer voldoende zijn, natuurlijk iets minder werkzaam dan de sterkere oplossing. Vooral ter vernietiging van die kolonies, welke gesticht zijn door bloedluizen, welke van elders zijn komen aanvliegen, of op hunne wasdraden zwevende, aanwaaien, is deze laatste bespuiting het aangewezen middel.

Men stelle zich echter niet voor, na een jaar van de plaag geheel verlost te zullen zijn; vooral in streken, waar veel bloedluis voorkomt, en er uit onverschilligheid of onkunde weinig tegen gedaan wordt, is een langdurige, volhardende campagne noodig om de plaag te overwinnen, terwijl men steeds op zijn hoede moet blijven en de verschillende bestrijdingsmiddelen, zoo noodig, herhalen.

In den handel zijn vele geheimmiddelen tegen bloedluis verkrijgbaar, waaronder zeer werkzame. Daaronder zijn er echter, die vooral bij herhaald gebruik, niet onschadelijk zijn voor de boomen, terwijl zij uit den aard der zaak, daar zij niet uit philanthropische oogmerken worden verkrijgbaar gesteld, nog al duur uit komen.

Deze behandelingen zijn evenwel nog niet voldoende; immers men rekent daarmee wel af met de luizen op de takken, maar niet met die op de wortels. Wanneer deze, zooals dikwijls bij de appels het geval is, slechts in geringe mate zijn aangetast, zal men den luizen, die in het voorjaar naar de takken willen terugkeeren, dit kunnen beletten door het aanbrengen van een smal strookje rupsenlijn om den stam in het vroege voorjaar, in Februari of Maart; het is aan te raden voor dit doel de lijn direkt op een glad gemaakt gedeelte van den stam te smeeren, omdat de uiterst kleine luizen zeker onder het gebruikelijke papier zouden kunnen doorkruipen.

Beter is het, de luizen aan de wortels zelf te dooden; dit kan geschieden door in den grond op afstanden van $\pm \frac{1}{2}$ M. van elkaar, ongeveer een halve M. van den stam verwijderd, rondom den boom telkens 15 à 20 cM³. benzine of zwavelkoolstof in een ± 20 à 25 cM. diep gat te gieten, waarna deze met een stok gestoken gaten onmiddellijk worden dichtgestopt of-getrapt. De dampen trekken dan door den grond en dooden de luizen; de behandeling moet plaats hebben bij droog weder, en in elk geval vóór de maand April.

Deze stoffen zijn onschadelijk voor de planten, wanneer men ze maar niet direct op de wortels giet; stoot men dus bij het steken der gaten op een dikkeren wortel, dan make men het gat een eindje terzijde daarvan.

Ook het ontblooten van den wortelhals en van de wortels in de nabijheid daarvan en daarna overvloedig strooien van tabaksstof zal veel luizen doen sterven.

Waar men niettegenstaande de meest volhardende bestrijding der bovengronds levende luizen toch telkens weer nieuwe haarden opmerkt, is de kans groot, dat deze gesticht zijn door wortelluizen; in dit geval is dus grondbehandeling ten eerste aan te raden.

Men zij bij het gebruik van benzine of zwavelkoolstof,

wegens de groote brandbaarheid dier stoffen, voorzichtig met vuur en licht.

Voorkoming. Daarvoor is het bij den aanleg van een nieuwen boomgaard in de eerste plaats zaak er op te letten, dat men uit de kweekery alleen boompjes ontvangt, welker takken en wortels beiden absoluut vrij zijn van bloedluis. Twijfelt men daaraan, dan zou het mogelijk zijn door een berooking met blauwzuurgas eventueel aanwezige bloedluizen te doden. Daar het gebruik van dit gevaarlijke middel verboden is anders dan door de daarvoor aangewezen ambtenaren, wende men zich daarvoor tot het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.

Verder kieze men voor zijn-aanplant bij voorkeur soorten, die in de streek bekend zijn als goed bestand tegen vorst, en weinig vatbaar voor kanker en bloedluis.

Wanneer men er te eeniger tijd in slaagt, b.v. door veredeling op de bovengenoemde uitheemsche onderstammen, om bloedluisvrije boomen te kweken, zal natuurlijk een ieder goed doen, zulke boomen te verkiezen.

Ten slotte wil ik er hier even op wijzen, dat het zeer wenschelijk zou zijn in gemeenten, waar de bloedluis zeer veel schade aanricht, zooals in vele Limburgsche gemeenten, verordeningen op de bestrijding in het leven te roepen, zooals dit reeds in enkele plaatsen ten opzichte van andere insekten is geschied.

T. A. C. SCHOEVERS.

Wageningen, Januari 1918.

Part 2

BIJBLAD.

LEVERT HET SNOEIEN GEVAAR OP VOOR HET ONTSTAAN VAN ZIEKTEN?

Het snoeien der vruchtboomen bevordert de verbreiding van plantenziekten. Deze uitspraak klinkt vreemd, daar het snoeien meestal wordt aanbevolen om het optreden van kwalen tegen te gaan. Zeer zeker mag het snoeien niet nagelaten worden, wil men een toestand scheppen, waarbij door ruime toefreding van lucht de verspreiding van allerlei parasitaire ziekten vermindert. Doch men mag ook wel bedenken, dat menige boom ten offer valt aan de wonden, welke hem door den snoeier worden toegebracht. De praktijk vermoedt dit ook wel, en menigeen tracht de boomen daartegen te vrijwaren door de snoeiwonden van de lucht af te sluiten door het aanbrengen van entwas of ze te desinfecteeren door middel van carbolineum of houtteer. Algemeen wordt verder aanbevolen de wonden zoo glad mogelijk te maken en geen stompen te laten zitten, aangezien dit het overgroeien bemoeijlijkt. Het inwendige weefsel blijft dan te lang onbedekt, gaat tot verweering over, en tal van saprophyten vestigen er zich op. Het is een gewoon verschijnsel dat vele dier saprophyten tenslotte parasitair worden en het leven bedreigen.

Hoe goed bedoeld, tóch helpen de bovengenoemde middelen nog vaak niet, en ziet men, dat trots alle mogelijke zorg zich ziekten in het weefsel vestigen. Vooral gebeurt het bij de Prunoïdeae. In de praktijk is men dan ook zeer bang voor het maken van wonden bij de vertegenwoordigers dezer groep. Zoo beveelt men ook aan, de wonden voor het enten zoo klein mogelijk te maken en liefst geen spleet in het hout te veroorzaken. Copuleeren en trianguleeren geeft men daarom de voorkeur boven het spleetenten. Verder

raadt men ten sterkste het snoeien bij enkele boomsoorten af. De kweekers waarschuwen hier voornamelijk tegen om het ontstaan der „gomziekte” tegen te gaan. Het is zeer de vraag of de gomziekte altijd een bepaalde ziekte is, daar het gommen meestal door het verwonden en ziek worden der cellen ontstaat. Hier willen we thans echter niet op ingaan. Wel vermeld ik nog even een typisch verschijnsel van onkunde in de praktijk. In Zuid-Limburg snoeien vele kersentelers de boomen op zulk een wijze, dat stompjes blijven bestaan, om zooals zij zeggen, het afvloeien van gom in de hand te werken. Dat zij hierdoor het ontstaan van gom en van allerlei ziekten bevorderen, zien zij natuurlijk niet in.

Om nu echter tot de zaak terug te komen. Ik moet bekennen, dat ik het gevaar van het maken van wonden bij kersen, pruimen enz. nooit erg heb geteld. Ik ging van de veronderstelling uit, dat als de wonden goed werden gemaakt en de snijvlakte gedesinfecteerd of afgesloten werd, deze boomen het enten en snoeien evengoed konden verdragen als de Pomoïdeae.

Ik ben evenwel bekeerd, en wel door het zien van tientallen van boomen, die omgehakt werden om materiaal te leveren voor het onderzoek naar kersenziekten. Op den proeftuin te Maastricht werden in 1910 een 80-tal kersenboomen geplant, die van af dien tijd zoo zorgvuldig mogelijk werden behandeld. Na den snoei, die zoo voorzichtig mogelijk werd toegepast, werden b.v. alle wonden met carbolineum en houtteer besmeerd. En . . . niettegenstaande alle zorg, bleken de boomen thans door ziekten te zijn aangetast, zoodat de een na den ander zal vallen. Het afstervingsproces zal bij vele niet snel voltrokken worden, waarschijnlijk zullen de boomen nog verschillende jaren kunnen leven, doch tenslotte zal blijken dat zij toch op een te jongen leeftijd moeten sterven. Bij het onderzoek, dat door den heer VAN DER LEK werd uitgevoerd, bleek dat

de aantasting steeds van snoeiwonden was uitgegaan. Het kwam verschillende malen voor, dat een oorspronkelijke snoeiwond geheel door nieuw uiterst gezond weetsel bedekt was, doch, dat van onder de teerlaag, die nog goed zichtbaar was, het afsterven van het hout naar binnen toe had plaats gevonden. Het glad bijsnijden der wonden en het afsluiten had dus niets gebaat.

Ik ben er van overtuigd geworden, dat de meeste onzer kersenaanplantingen op de zelfde wijze zijn aangetast. Voorloopig zal men het wel niet bemerken; de boomen blijven een zeer gezond uiterlijk behouden, doch zoodra ook het cambium wordt besmet, zal men successievelijke, soms ook plotselinge afsterving waarnemen. Het meest is dit te duchten in een drogen zomer. Vandaar ook, dat in 1911 en 1912 zooveel kersenboomen te gronde gingen. Waar het met de kersenteelt naar toe moet, weet ik werkelijk niet, want het laat zich vrij ernstig aanzien. Middelen ter bestrijding kunnen nog moeilijk aangegeven worden, daar de ziekte(n) nog niet volledig bekend is(zijn). Voorloopig acht ik het gewenscht, het maken van wonden tot een minimum te beperken, nog door te gaan met desinfecteeren van snoeiwonden met verdund carbolineum en geen kersesoorten aan te planten, waarbij men lang op een grooten oogst moet wachten.

Meikersen en zure kersen lijken mij in dit verband de meest aan te bevelen soorten. Tenslotte verdient het aanbeveling de kersenteelt zooveel mogelijk als tijdelijke tusschenteelt te beoefenen.

A. M. SPRENGER.

GLOEOSPORIUM LINDEMUTHIANUM IN PRINCESSEBOONEN.

(VGL. HET ARTIKEL VAN DEN HEER P. J. SCHENK IN BIJBLAD
VAN JAARGANG 1917 VAN HET TIJDSCHRIFT OVER
PLANTENZIEKTEN, BL. 25—34).

Aangezien de tijd voor het leggen van boonen weer nadert, komt het ons wel gewenscht voor, er nog even de aandacht op te vestigen, dat bovengenoemde ziekte in het jaar 1917 zeer veel schade te weeg bracht. Men mag dus veronderstellen, dat op de meeste terreinen, waar boonen werden geteeld, hetzij dan voor consumptie, hetzij voor het winnen van zaad, de ziekte heeft geheerscht. Het is zelfs niet erg gewaagd, te veronderstellen dat zooveel boonen werden aangetast dat 40 % van het gewonnen zaad van stippen is voorzien. Elke vertrouwbare zaadteler zal de gevlekte boonen zorgvuldig verwijderen, zoodat het zaad oogenschijnlijk geen ziektekiemen meer bevat. Het uitzoeken kan echter niet zoo zorgvuldig geschieden dat elke aangetaste boon wordt verwijderd, zoodat dus toch nog kiemen aanwezig zijn, waarmede men de besmetting op het veld brengt. Wil men ook deze kans van besmetting kleiner maken, dan zal men het zaad moeten ontsmetten, hetgeen thans bij gebrek aan andere middelen kan geschieden met 2 pro mille formaline.

Heeft deze ontsmetting plaats gehad, dan is men natuurlijk nog niet verzekerd, gedurende het jaar 1918 ziektevrrije boonen te zullen telen, want er kunnen sporen in den grond aanwezig zijn, en deze kunnen ook van andere velden, waar de ziekte heerscht, door vogels en vruchten en door den wind worden overgebracht. Bestrijding op het veld blijft dus steeds gewenscht en men zou daarvoor proeven kunnen nemen met een bespuiting met Bordeauxsche pap. Gaarne vernamen wij de resultaten, met een en ander verkregen.

A. M. SPRENGER.

BIJBLAD.

DE BESTRIJDING VAN INSECTEN MET ARSENICUM-
PRAEPARATEN EN HET GEVAAR VOOR
DE BIJENTEELT.

Het zal den meesten lezers van dit tijdschrift wel bekend zijn, dat het in het belang der fruittelers is, de bevruchting der fruitboomen door middel van bijen zooveel mogelijk in de hand te werken. De meeste onzer fruitboomen hebben een kruisbestuiving noodig om vruchten te kunnen voortbrengen en deze kruisbestuiving moet in hoofdzaak door insecten geschieden. Onder deze insecten spelen voornamelijk de bijen een groote rol, vandaar ook, dat vele fruittelers thans moeite doen, om ijmkers te bewegen, hun bijenvolken in boomgaarden te plaatsen. Sinds enkele jaren bevorderen de kersentelers in Zuid-Limburg „het reizen” naar de boomgaarden, terwijl men in de Betuwe ook meer en meer moeite gaat doen, de bijen in de bessenplantages en kersenbongerden geplaatst te krijgen. Buiten Nederland zag men reeds jaren geleden in, dat er samenwerking tusschen fruitteler en ijmker moet zijn en heeft deze samenwerking schitterende resultaten voor beiden opgeleverd. Vooral in Amerika was deze samenwerking volmaakt. Te volmaakt zou men bijna zeggen. Sommige ijmkers uitten tenminste wel eens de vrees, dat de boomgaarden overbevolkt met bijen zouden worden, waardoor het gewin aan honig per volk zou verminderen. Gelukkig kwam echter later meer en meer de methode in zwang, om den bodem onder de boomen met Papilionaceën te betelen, waardoor de honiggevende gewassen sterk werden vermeerderd, zonder dat dit schade berokkende aan de bevruchting der fruitboomen, daar de bloei na dien der boomen viel.

Aan den idealen toestand, zooals deze in Amerika was,

is voorloopig een einde gekomen, en ook in Nederland dreigt aan de goede verhouding, welke ik zoozeer toejuich, iets te gaan haperen. De reden zit in het gebruik maken van arsenicum-paeparaten ter bestrijding van schadelijke insecten. In Amerika maakte men reeds lang van deze middelen gebruik tegen allerlei ongedierte in de boomen, doch dit leverde weinig gevaar voor de bijen op. De bespuiting had namenlijk na den bloei plaats en tegelijkertijd werden geen gewassen bespoten, welke honig leverden. Thans is het evenwel anders. Sinds enkele jaren heeft men n.l. op vele plaatsen een verandering in de toepassing gebracht en wordt nu koper-, lood-, kalk- en zinkarseniaat op de boomen gespoten terwijl ze volop in bloei staan. Het succés hiervan ter bestrijding van insecten schijnt groot te zijn, terwijl de bloemen er geen hinder van ondervinden. Doch wel is dat het geval niet met de bijen. Deze zuigen met de honig het gif naar binnen, en sterven daaraan. Het gevolg hiervan was dat daardoor geheele bijenstanden in den tijd van enkele weken uitstierven. Duizende en duizende volken gingen verloren. Eerst begreep men er niets van en was het doodgaan der bijen voor de ijmkers mysterieus, doch bij onderzoek der bijen en het herplaatsen van nieuwe zuivere volken, loste het raadsel zich spoedig op. Voorts bleek bij het onderzoek, dat, zelfs indien de bespuiting na den bloei der vruchtboomen, plaats vond, de sterfte der bijen groot was. Dit kwam, omdat gif van de boomen was afgedruppeld op de ondercultuur van Leguminosen. Ook bij de bespuiting kregen deze natuurlijk haar deel. Hierdoor ontaardde het nut der ondercultuur ten slotte in een groot gevaar voor de ijmkers. Het gevolg van een en ander is geweest, dat de bijentelers op krachtige wijze zijn gaan protesteeren en dat zij op allerlei manieren de fruittelers trachten te bewegen het besproeien na te laten. Zij wijzen, zeer terecht, op het nadeel dat door 't sproeien teweeg gebracht wordt aan de fruitteelt. Want gaan de vruchtenkweekers met het gebruik van arsenicum-paepa-

raten door, dan gaat de bijenteelt ter plaatse (vooral Colorado) te gronde en zal de bevruchting der boomen op schrikwekkende wijze verminderen.

Niet alleen dat deze dan niet meer door tamme bijen tot stand gebracht kan worden, doch ook zal zij ophouden door het verminderen der wilde insecten, die eveneens vergiftigd worden. De proefstations in de U. S. hebben zich dan ook de kwestie aangetrokken en probeeren thans middelen te vinden om het gevaar voor de bijenteelt te verminderen en aan den anderen kant de fruitkweekers te helpen bij afdoende bestrijding der insecten. Ook dat is natuurlijk noodig, wil de boomgaardbezitter van een goeden oogst verzekerd zijn.

Iets dergelijks, als ik boven uiteen zette, heeft ook in ons land plaats gevonden. Sinds een paar jaren schuwen de ijmkers de bessenplantages in Zeeland en in de Betuwe, welke met Uraniagroen, enz. bespoten worden ter bestrijding van de *bessenbastardrups* (*Nematus ventricosus*). Zij hebben toch gemerkt, dat bijenvolken, welke in dergelijke boomgaarden werden geplaatst, te gronde gingen. Wel werd hieraan wel eens getwijfeld, doch deze twijfel is tegenwoordig toch niet groot meer. In elk geval, het gevaar voor het sterven der bijen bij bespuiting der bessen met arsenicumhoudende praeparaten is zeer groot. Toch zijn er ook gevallen denkbaar, waarin de bespuiting geen gevaar behoeft op te leveren; en deze zijn, als de bespuiting na den bloei plaats vindt en indien tegelijkertijd met bespoten bloemen andere bloeiende gewassen aanwezig zijn, die een grootere aantrekkingskracht op de bijen uitoefenen. Met het tweede geval behoeven we hier geen rekening te houden, doch wel zou men het eerste in overweging kunnen nemen. Dit geschiedt dan ook wel reeds, doch de vraag doet zich voor of naast het nut voor de bijenteelt hierdoor toch geen gevaar ontstond voor de fruittelers. Wel zal de voor hen zoo noodige bevruchting thans ongehinderd kunnen

geschieden zonder dat hierdoor letsel aan de bijen wordt toegebracht, maar wordt hierdoor niet de bestrijding der bessenbastaardrups teveel verwaarloosd? Het viel mij dit jaar o.a. op, dat de bessenbladwesp haar eitjes reeds gelegd had in de tweede helft van Maart, terwijl op 1 April de bessen in bloei kwamen, en tijdens den bloei de rupsen ontstonden. Indien men de bestrijding nu na den bloei aanvangt, dan is er reeds groote schade aangericht.

In het belang der bestrijding van de „rups” kan het dus zijn, te spuiten vóór of tijdens den bloei. Maar dit is ten nadeele van de bijen en — van de bevruchting. Het is dus van het grootste gewicht dat getracht wordt een middel te vinden, dat geen schade aan de bijenteelt teweegbrengt en de rupsen toch vernietigt. De heeren VISSER en VAN WILLIGEN te Hansweert en Wilhelminadorp vermoeden dit middel gevonden te hebben in Barium-chloride, dat zij onder den naam van *Ventricosus-poeder* in den handel brengen. Verleden jaar bespotten zij met een 2 % oplossing tal van bessenboomen en bemerkten dat de rupsen dood gingen, terwijl de bijen er geen nadeel van ondervonden. Het middel is niet nieuw. SCHENK en v. D. BROEK vermelden het ook in „Ziekten en beschadigingen der tuinbouwgewassen” 2e dr. 1e deel; en in Duitschland schijnt men het ook onder een schuilnaam toe te passen. Alhoewel de genoemde heeren nu beweren dat het middel in elk opzicht voldoet, moet toch voortgezette proefneming dit uitmaken. Wij raden daarom aan, er eens een proef mede te nemen, terwijl wij met belangstelling de resultaten afwachten, die de heer VAN GIERBERGEN zal krijgen bij voeding van bijenvolken met honig of suiker, waar bariumchloride in een bepaald percentage aan wordt toegevoegd. Wij hopen dat deze proeven gunstig mogen uitvallen en dat op deze wijze het gevaar, dat voor onze ijmkers zoowel als voor de fruittelers dreigt, uit den weg kan worden geruimd.

SPRENGER.

Bovenstaand artikel werd geschreven in het begin van April, toen nog geen juist overzicht verkregen kon worden over de schade, welke de rupsen zouden teweegbrengen, die waren ontstaan uit de eieren, die in Maart waren gelegd.

Op 21 Maart werd in Wageningen de eerste vrouwelijke bessenbladwesp gevangen en op 23 Maart vlogen talrijke wespen rondom de struiken. Na een door den Phytopathologischen dienst ingesteld onderzoek, bleek dat op 25 Maart reeds talrijke eitjes van de bessenbladwesp te vinden waren in de kruisbessenaanplantingen in Zeeland en in de Betuwe.

Daar de kruisbessen op dat tijdstip nog niet in bloei waren, kon verwacht worden, dat dit jaar reeds sterke vreterij door de bessenbastaardrups zou kunnen optreden tijdens den bloei der kruisbessen.

Het is nu echter gebleken, dat dit niet het geval is geweest. Wel is waar zijn reeds op 8 April de eerste bessenbastaardrupsen in Zeeland waargenomen, doch zij vermeerderden tijdens den bloei niet sterk in aantal, en zoowel in Zeeland als in de Betuwe was de vreterij tijdens den bloei slechts zeer gering, zoodat met het spuiten gerust gewacht kon worden tot na den bloei der struiken.

Het blijft echter toch van belang, een voor bijen ongevaarlijk middel te zoeken om schadelijk insecten te doden, die tijdens den bloei van de planten optreden, o.a. de trek-made (wintervlinderrups) in de kruisbessen en de aspergekevers met hunne larven in de asperges. De eerste eisch, die aan het middel gesteld mag worden, is zeker wel voldoende kleefkracht, zoodat ook de dieren, die geruimen tijd na de bespuiting verschijnen, nog gedood worden.

Voorts kan nog worden medegedeeld, dat de voedingsproef met honig waarin 20% bariumchloride was opgelost, schadelijk voor de bijen bleek te zijn. Hieruit mag natuurlijk niet de conclusie worden getrokken dat het spuiten met een 20% oplossing nadeel zal teweegbrengen. Ongevaarlijk blijkt bariumchloride ondertusschen niet te zijn.

ZIEKTEN BIJ KOOL.

In aansluiting aan mijn artikeltje „Wat in acht te nemen om gezonde kool te verkrijgen, die niet wordt afgevreten?” op bl. 34 van het Bijblad van jaargang 1917 van dit Tijdschrift, wil ik hier in eene reeks van korte opstellen de belangrijkste ziekten en beschadigingen van koolplanten behandelen.

Ik begin met de ziekten en beschadigingen der wortels. Koolplanten, waarvan de wortels ernstig ziek of beschadigd zijn, vertoonen ook reeds boven den grond zekere kenmerken, waaruit zulks duidelijk blijkt. De bovenaardsche deelen van zulke planten blijven in groei achter en vertoonen eene ongezonde, abnormale kleur; bij de soorten met groen blad is deze dan gewoonlijk mat, eenigszins loodkleurig, bij de roode koolsoorten is zij bruinachtig rood. Het slot is in vele gevallen, dat de geheele plant afsterft; maar bij enkele ziekten en beschadigingen der wortels kan zij zich door de vorming van nieuwe wortels eenigszins, en in sommige gevallen zelfs geheel, herstellen.

I. KNOLVOET.

Bij koolplanten, die door deze ziekte zijn aangetast, vertoonen de wortels allerlei grootere en kleinere opzwellingen, waarvan de oppervlakte op sommige plaatsen zeer wrattig en hobbelig is. Soms vormen zich zelfs ook aan de dunnere wortels hier en daar dikke opzwellingen. In sommige gevallen blijft de hoofdwortel zeer kort; en er zijn eenige grootere zijwortels in hun geheel erg opgezwollen en vrij kort gebleven, zoodat zich vlak bij de stengelbasis eenige wortels bevinden, die aan den kort gebleven hoofdwortel verbonden zijn als de vingers van eene hand. Van daar de naam „vingerziekte”, die men in Vlaanderen aan de ziekte geeft: terwyl men in Engeland spreekt van „fingers and toes” (vingers

en teenen) (Fig. 1). Toch is die handvorm lang niet algemeen bij onze aan knolvoet lijdende koolplanten. Deze wortelopzwellingen, die bij zulke koolplanten voorkomen,

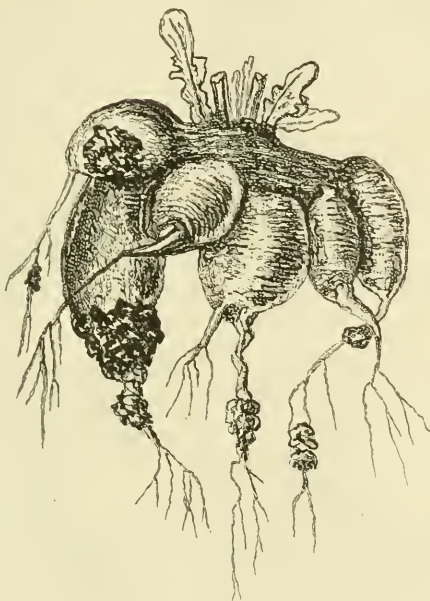


FIG. 1.

„Knolvoet” aan koolraap. (Uit „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen” van RITZEMA BOS; cliché welwillend afgestaan door de uitgeversfirma J. B. WOLTERS te Groningen).

zijn bij de eene plant en de andere zeer ongelijk, zoodat er wel geen twee door deze ziekte aangetaste koolplanten zijn, die volkomen op elkander gelijken. (fig. 2 en fig. 3).

De hier bedoelde opzwellingen moeten niet verward worden met de kleinere, vrij wel bolronde en altijd ongeveer even groote uitwassen, waarin men van den herfst tot in Maart een krom, geelwit larfje vindt. Deze uitwassen vindt men vooreerst alleen aan den hoofdwortel, nooit aan de zijwortels; — ten tweede zijn zij altijd onderling ongeveer aan elkaar gelijk, hoewel er soms meerderen met elkander kunnen vergroeien; en ten derde gaan deze kleinere op-

zwellingen niet in rotting over, zooals de ware knolvoeten doen, die daarbij geheel vergaan en meestal dan eene gier-



FIG. 2.

„Knolvoet” bij bloemkool. (Uit „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen” van RITZEMA BOS; cliché welwillend afgestaan door de uitgeversfirma J. B. WOLTERS te Groningen).

achtige, onaangenaam ruikende massa vormen ; daar ook

bij knolvoet doorgaans ook de hoofdwortel is opgezwollen, en deze dan vergaat, moet de heele plant sterven.

Voor al door deze laatste omstandigheid is de ware knolvoet zooveel schadelijker dan de bovenvermelde ronde opzwellingen, waarin zich een wormvormig larfje bevindt. Deze

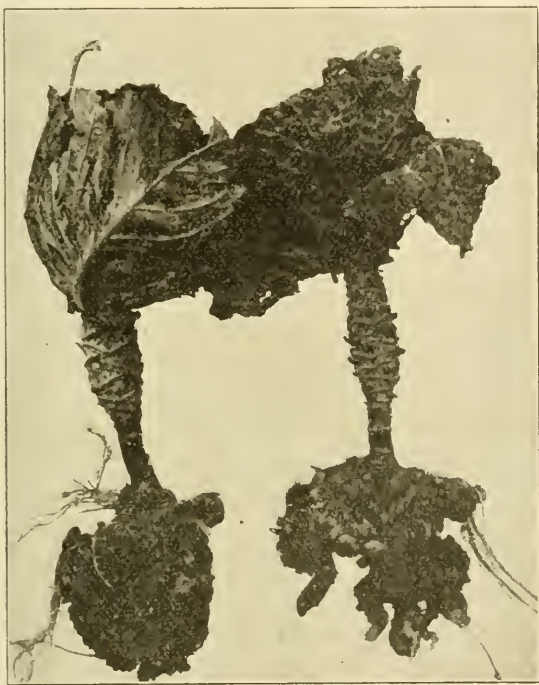


FIG. 3.

„Knolvoet” bij savoyekool. (Uit VAN DEN BOEK EN SCHENK, „Zieken en Beschadigingen der Tuinbouwgewassen”; cliché welwillend afgestaan door de uitgegeversfirma J. B. WOLTERS te Groningen).

laatstbedoelde opzwellingen hebben alleen dan op den groei van het gewas eenigen invloed, wanneer zij in overgroot aantal aanwezig zijn, omdat er stof voor hare vorming noodig is, die anders voor den groei van de plant zou zijn gebruikt.

De kleinere rondachtige knobbeltjes aan de wortels (de knobbeltjes, die gewoonlijk van vrij onschuldigen aard zijn) worden veroorzaakt doordat een klein, grijsachtig zwart snuitkevertje (*Ceutorhynchus sulcicollis*) op verschillende plaatsen in den hoofdwortel van koolplanten hier en daar met zijn snuit een gaatje steekt en daarin een eitje legt, waaruit een geelwit, pootloos, eenigszins krom, wormvormig larfje ontstaat, waaromheen de wortel plaatselijk een knik-kervormige opzwellung vormt.

De eigenlijke knolvoeten worden veroorzaakt door eene zoogenaamde slijmzwam, *Plasmodiophora Brassicae* genaamd, die in den vorm van mikroskopisch kleine beweeglijke lichaampjes van uit den grond in oudere of jongere koolwortels binnendringt, en zich in de cellen, waaruit deze plantendeelen bestaan, vestigt. Daar verandert weldra dat kleine, beweeglijke lichaampje in een week, meer of min slijmachtig lichaam, dat zelf sterk groeit en tevens oorzaak is van eene sterke omvangstoename der door dit lichaam bewoonde cellen, waardoor op de door den parasiet bewoonde plaatsen de wortel zelf buitengewoon in de dikte groeit en aldus plaatselijk groote verdikkingen vormt. Na eenigen tijd gaan al de slijmachtige lichamen, die in deze knobbels aanwezig zijn, zich in een énorm groot aantal uiterst kleine bolvormige lichaampjes deelen, die weldra ieder afzonderlijk door een dikken wand omgeven worden. Spoedig daarna gaat het opgezwollen gedeelte van den wortel in rotting over; en de bovenbedoelde bolvormige lichaampjes geraken in den grond. Daar blijven zij liggen; en als een volgend jaar de grond voldoende vochtig is, dan komen er de kleine beweeglijke lichaampjes uit te voorschijn, welke de wortels van andere koolplanten kunnen binnendringen, als deze weer op den akker aanwezig zijn.

De slijmzwam, die de oorzaak is van het ontstaan van de „knolvoeten” aan de koolwortels, tast niet alleen alle

soorten van kool aan, maar ook knollen, koolrapen, koolzaad en mosterd en eveneens de wilde herik en de muurbloem. Zij veroorzaakt reeds knolvoetjes aan de wortels van de jonge planten op de kiembedden of kiembanen, maar tast ook de oudere planten op het veld aan. (De bovenvermelde kleinere, bolvormige knobbeltjes, waarin het wormvormige snuittorlarfje leeft, worden eveneens bij knollen, koolrapen en koolzaad aangetroffen).

De knolvoet is niet voor alle soorten van kool even gevaarlijk. Die, welke een zeer krachtig en sterk vertakt wortelgestel hebben, hebben minder kans, door de aantasting dood te gaan dan de soorten met een meer zwak wortelstelsel. Zoo sterven boerekoolplanten zelden of nooit door knolvoet, en lijden zij in 't algemeen veel minder door de aantasting dan andere koolsoorten.

Uit hetgeen ik boven meedeelde, blijkt dat, wanneer op een of ander terrein planten hebben gestaan, die aan „knolvoet” leden, de bodem van dien akker besmet is. Daarom moet men in 't algemeen het volgende jaar op zoodanig terrein geen gewassen meer telen, die aan knolvoet kunnen lijden. Granen, erwten, boonen, bieten, aardappelen, wortelen, alle mogelijke verdere soorten van groenten, kunnen er worden geteeld, maar geen koolsoorten, knollen, koolrapen, koolzaad of mosterd. Men zorg ook, dat op zoodanige perceelen de herik zooveel mogelijk worde uitgeroeid; en gaat dat moeilijk, dan tele men er geen gewassen, zooals haver, erwten en wikke, waarin de herik vaak welig als onkruid tiert.

De kiemen der ziekte kunnen zelfs meerdere jaren in den grond overblijven, zoodat het in 't algemeen raadzaam is, niet eerder dan na drie of vier jaren weer kool, koolrapen, koolzaad of mosterd te verbouwen op terreinen, waar de knolvoet in de kool voorkwam.

Verder verdient het aanbeveling, dat men na den oogst de kool- en koolzaadstronken verbrandt; daardoor worden

millioenen kiemen van de slijmzwam, die zich in de uitgetrokken wortels bevinden, vernietigd; en daarbij gaan tevens vele schadelijke insekten en insektenlarven, die zich in deze wortels ophouden, dood. Wanneer het bezwaarlijk is, de struiken te verbranden, dan begrave men ze in een diepen kuil in eene weide of op een andere plaats, waar geen kool wordt verbouwd.

Aangezien de knolvoet ook voorkomt bij koolrapen en knollen, die als veevoeder gebruikt worden, en in zulke door deze ziekte aangetaste plantendeelen kiemen van de slijmzwam voorkomen, die niet alle in het darmkanaal der dieren hun kiemvermogen verliezen, zoo zou men den grond met den van deze dieren afkomstigen mest kunnen besmetten. Daarom doet men goed, wanneer de ziekte op een zeker veld voorkomt, de aldaar geoogste knollen of koolrapen te koken, alvorens ze op te voeren.

Daar de koolplanten reeds op de kiembedden of kiembanen besmet kunnen worden, moet men de jonge plantjes, als ze zijn opgenomen, alvorens ze uit te planten, nauwkeurig bekijken, en alle plantjes, die ook maar kleine opzwellingen aan hunne worteltjes vertoonen, verwijderen om ze te vernietigen, 't zij door ze in het vuur te werpen of in een diepen kuil te begraven. In geen geval plante men ze uit. Mocht men ook al in streken, waar veel kool wordt geteeld, soms moeite hebben, om ieder jaar weer grond te vinden waar in 3 of 4 jaar geen kool groeide, zoodat men wel eens gedwongen kan zijn, te spoedig weer kool op hetzelfde veld te verbouwen, — voor de kiembedden heeft men toch maar betrekkelijk kleine lapjes grond nodig, en men kan wel zorgen, dat men althans daarvoor altijd weer geheel „verschen grond” neemt, d.i. grond, waar nog geen kool heeft gegroeid, of waar dit althans in vele jaren niet geschiedde. Bij het uitzaaien van kool in bakken wordt tegen dezen regel zeer vaak gezondigd. Bloemkoolplantjes, die uit de bakken worden gehaald om te worden uitgeplant,

ziet men dan ook zeer vaak van knolvoetjes voorzien. Deze plante men niet uit. Natuurlijk zal men dit nooit doen met plantjes, die reeds in hare jeugd de ziekte zóó erg hebben, dat zij er kennelijk onder lijden; maar men pote ook nooit jonge koolplantjes uit, welke wel eenigszins zijn aangetast en dus reeds kleine opzwellingen aan de wortels hebben, maar er nog niet merkbaar minder om groeien.

Diep omwerken van den grond, waarop besmette kool heeft gestaan, is aan te bevelen, daar op deze wijze de ziektekiemen zich niet gaan ontwikkelen; of wanneer er wél kleine beweeglijke lichaampjes uit ontstaan, kunnen deze niet in de koolwortels binnendringen, omdat zij daar te ver van verwijderd zijn. Kiemen van de slijmzwam, die op eene diepte van 25 cM. worden in den grond gebracht, doen geen kwaad meer. Toch is men daarmee de besmetting van den grond nog niet kwijt. Sommige kiemen der slijmzwam toch blijven onveranderd diep in den grond achter; en worden zij dan bij eene latere grondbewerking weer naar boven gebracht, dan ontwikkelen zich daaruit weer de kleine beweeglijke lichaampjes, die de alsdan weer verbouwd wordende koolplanten kunnen besmetten en ziek maken. —

Het was aan de praktische koolbouwers sedert lang bekend dat de knolvoet vooral op kalkarme gronden voorkomt: op zandgrond en op zavelachtige gronden heeft men er last van zoodra de teelt van kool er maar eenigszins te vaak wordt herhaald. Men moet daarom op zulke gronden liefst niet vaker dan éénmaal in de vijf jaren kool telen. Hoewel men goed doet, ook op kleigrond niet te vaak met kool terug te keeren, is het toch een bekend feit dat men op de sterk kalkhoudende kleigronden, met name aan den Langendijk, de koolteelt jaren achtereen, soms zelfs twee keer in één jaar (eerst vroege bloemkool, dan late bewaarkool) herhaalt, zonder dat men er knolvoet waarneemt; alleen op de laagst gelegen terreinen treedt zij daar een

enkele maal op, en dan ook nog maar in geringe mate. Dat men eindelijk toch ook aan den Langendijk zich heeft genoodzaakt gezien, meer dan vroeger tot wisselbouw zijne toevlucht te nemen, werd niet veroorzaakt door sterke vermeerdering van de knolvoeten maar door het in sterke mate optreden van „vallers” en „draaihartes”.

Aan den Langendijk is de grond zeer sterk kalkhoudend, met uitzondering alleen van het meest Zuidelijke gedeelte, waar de bodem lichter, meer zavelig is, en waar dan ook de knolvoeten iets meer voorkomen. De grond wordt aan den Langendijk elk jaar gemest met den zeer veel kalk houdende bagger der tusschen de velden zich uitstrekkende kanalen. Ook dit werkt er stellig toe mee, dat de knolvoeten daar, niettegenstaande de telkens herhaalde teelt van kool, op denzelfden bodem weinig voorkomt.

De Heer C. NOBEL, Rijkslandbouwleeraar voor die streek, vond in het ontbreken van knolvoet op de sterk kalk houdende landen aanleiding, proeven te nemen omtrent de werkzaamheid van eene kalkbemesting tegen deze kwaal. Hij bevond, dat in 't algemeen door eene bemesting met kalk van 4000 K.G. per Hektare de knolvoet vrij afdoende kan worden bestreden; in het eerste jaar heeft zoodanige bemesting nog geen afdoende resultaten: die komen eerst later. Op zandgrond, waarop men kool wil telen, geeft men nog grootere giften kalk, tot 10.000 K.G. per Hektare toe; meer of minder al naar den aard van den grond; en men zet die kalkbemesting gedurende meerdere jaren voort.

Alvorens van den knolvoet af te stappen, wil ik nog wijzen op een feit, dat men speciaal aan den Langendijk heeft opgemerkt, maar dat ook misschien elders wordt waargenomen: knolvoet vertoont zich daar, volgens in de praktijk opgedane ervaringen, niet op „oude gronden”, dat zijn zulke perceelen, waar reeds jaren lang kool wordt verbouwd, maar juist op „nieuwen grond”, dat is land, dat jaren lang weide was en pas voor het eerst voor de teelt

van kool wordt ingebruik genomen. Dat die „oude gronden” meestal geheel vrij blijven van knolvoet, is het gevolg van hun hoog kalkgehalte; maar dat juist de „nieuwe gronden” van knolvoet last hebben, is nog niet verklaard. Aanvankelijk meende ik dat de parasiet der knolvoeten reeds op die weide zou hebben geleefd in de wortels van veldkers (*Cardamine pratense*) of van andere daar groeiende wilde kruisbloemige planten; maar na ingesteld onderzoek is mij gebleken, dat dit toch niet waarschijnlijk is. Men schijnt dus te moeten aannemen, dat de slijmzwam, die de oorzaak der knolvoeten is, daar op die weidegronden moet hebben geleefd van de doode plantendeelen, die in ouden weide grond in groote hoeveelheid voorhanden zijn. Mogelijk is zij daarop gebracht met den mest van de huisdieren, die gevoederd werden met koolstronken, met koolrapen en knollen, van welke sommige aan knolvoet leden. Maar deze zaak is nog volstrekt niet opgehelderd.

Er is wel eens beweerd dat de ziekte, welke wij „knolvoet” noemen, met het zaad wordt overgebracht; maar ik meen dat er gegevens genoeg zijn, waaruit af te leiden valt, dat dit onjuist is. De besmetting gaat altijd van den *grond* uit, niet van het *zaad*.

J. RITZEMA Bos.

AARDVLOOIEN.

Aardvlooien zijn kleine kevertjes (sommigen zwart met een gele, overlangsche streep over ieder der beide dekschilden, andere glimmend zwart of glimmend blauw), die soms in massa's verschijnen op allerlei kiemplanten, welke zij afvreten. Nadert men, dan springen ze op, zooals vlooiën doen; van daar de naam *aardvlooiën*. En daar zij na zoo'n sprong gewoonlijk op de aarde tusschen de kiemplantjes neerkomen, heeten ze *aardvlooiën*.

Vele soorten van kiemplanten tasten zij aan, hoewel zij verreweg het meest worden aangetroffen op die van kruisbloemige gewassen, zooals op kiemplantjes van alle soorten van kool, van knollen en koolrapen, van kers en van radijs; ook op die van kruisbloemige sierplanten, zooals lakojen of violieren; verder op die van koolzaad en mosterd; terwijl zij bovendien op verschillende in 't wild groeiende kruisbloemige planten leven.

De aardvlooiën overwinteren als volwassen kevertjes onder op den grond liggende halfvergane bladeren, onder kluitjes aarde, onder steenen, enz.; ook in de op den grond liggende holle stengels van de meest verschillende gewassen. In 't voorjaar worden zij door de zonnewarmte gewekt en gaan dan aan de kiemplantjes vreten. Echter worden het geheele jaar door aardvlooiën aangetroffen, zoodat niet alleen in 't voorjaar, maar ook in den zomer en zelfs in den nazomer de kiemplanten van kruisbloemige gewassen van aardvlooiën te lijden hebben.

Niet alleen vreten zij de bladeren van zeer jonge plantjes af: vaak ook ziet men ze gaten vreten in de bladeren van grootere planten, hoewel zij, wanneer zij de gelegenheid schoon zien om zeer jonge gewassen van hunne gading aan te tasten, naar de oudere planten niet omzien.

Bovendien doen de aardvlooien aan deze oudere gewassen betrekkelijk weinig schade, daar zij door hunne vreterij de bladmassa van deze niet merkbaar verminderen, terwijl zeer jonge plantjes door de vreterij spoedig van zoo veel bladmassa beroofd worden, dat zij het leven er bij inschieten.

Bij droog weer, vooral wanneer de zon schijnt, zijn de aardvlooien zeer levendig en vreten zij veel; bij regen kruipen zij weg en gebruiken zij geen of weinig voedsel. Daarvandaan dat zij bij lang aanhoudende droogte groot nadeel aan de jonge plantjes teweeg brengen. Daarbij komt nog dat bij aanhoudend droog weer de planten niet vooruitkomen, slechts zeer weinig of niet groeien. Is het matig warm weer en valt er nu en dan een regenbuitje, is het — zooals men dat noemt — „groeizaam” weer, dan hebben de jonge plantjes, vóór de aardvlooien de bladeren geheel hebben afgevreten, weernieuwe bladeren gevormd. Zij worden dan niet door de vreterij gedood: zij „groeien er door heen,” zooals men zegt. Blijft het lang achtereen guur en droog weer („schraal weer”), zooals dat soms in ons land weken achtereen in het voorjaar het geval kan zijn, dan doen de aardvlooien énorm veel schade.

De meeste der aardvloosoorten, die onze kruisbloemige planten aantasten, leggen hunne eieren (een 60 à 100 stuks) ieder afzonderlijk aan den onderkant der bladeren. De larfjes, die uit de eitjes te voorschijn komen, boren zich in de bladeren in en graven gangen inwendig in de bladeren. Daardoor wordt echter niet heel veel schade teweeggebracht, wijl de bladeren in dien tijd reeds veel grooter of zelfs reeds volwassen geworden zijn. Daar de vrouwelijke kever de eieren met niet onbelangrijke tusschenpoozen legt, verlopen er verscheiden weken vóór zij al hare eieren onder dak heeft gebracht. Nog in dienzelfden zomer veranderen de larfjes, na verpopping, in kevértjes; en gewoonlijk zijn die kevers, welke uit de eerst gelegde eieren zijn

ontstaan, reeds weer op de kiemplanten te vinden als hunne moeders nog met eierleggen bezig zijn. Zoo komt het dat men 't geheele jaar door kevers aantreft, ook zonder dat er van eene tweede generatie sprake is.

Wel zijn er ook aardvloosoorten, bij welke twee of meer generaties per jaar voorkomen; maar dat zijn soorten, welke de eieren in hoopen op de bladeren leggen, en waarvan de larven buiten op de bladeren leven. Die aardvloosoorten echter, welke op de kiemplanten onzer kruisbloemigen leven, behooren voor verreweg de meeste tot diegene, welke de eieren afzonderlijk leggen.

Wat is er tegen aardvlooiën te doen?

Laat ik vooreerst de *voorbehoedmiddelen* bespreken. Daar de aardvlooiën, ook bij sterke vreterij, de kiemplanten alleen dan geheel doen mislukken, wanneer de planten slecht groeien, moet men zorgen den groei zooveel mogelijk te bevorderen. Alles wat kan dienen om de plantjes in hunne eerste jeugd snel te laten groeien, werkt derhalve de aardvlooschade tegen. Men zaaië derhalve op goed bewerkten en flink gemesten grond, en bevordere den groei daarenboven nog door, als de aardvlooiën zich beginnen te vertoonen, de plantjes te gieten met water, waarin een weinig chilisalpeter is opgelost.

Reeds het gieten met schoon water geeft veel om de aardvlooienschade te beteugelen: vooreerst omdat de kevertjes van de planten wegblijven zoolang deze nat zijn, en ten tweede omdat in droge tijden, waarin de aardvlooiën vooral veel kwaad doen, de plantjes er sneller door groeien.

Verder is aan te bevelen, zaad van kool, knollen, koolrapen, en verdere gewassen, die veel van aardvlooiën te lijden hebben, op eenigszins beschaduwde plaatsen te zaaien, bijv. onder boomen; of de plaatsen, waar gezaaid is, met erwtenrijs te bedekken; want de kleine booswichten houden zich niet graag op beschaduwde plaatsen op.

Vóór men in 't voorjaar gaat zaaien, ruime men in de

buurt alle op den grond liggende bladeren en alle ruigte op, omdat de aardvlooien zich daaronder gedurende den winter wegschuilten.

Verder is aan te bevelen, dicht te zaaien; de plantjes schieten dan sneller op en bedekken den grond spoedig geheel, en overschaduwten elkaar meer of min; bovendien blijven er, ook als de aardvlooien er een aantal mochten vernielen, toch allicht een behoorlijk aantal over. Natuurlijk moet men ook weer niet al te dicht zaaien, omdat de plantjes dan elkaar in den groei zouden belemmeren. —

Als *bestrijdingsmiddelen* komen in aanmerking: het bestuiven na sterken dauw of als de plantjes nat zijn, met fijn Thomasmeel, met houtasch, met steenkolenasch, met fijn gewreven drogen kippen-, duiven- of paardenmest; verder het bestuiven met Amerikaansch insektenpoeder of tabaksstof.

Ook kan men de jonge planten besproeien met arsenicum bevattende praeparaten, zooals Parijsch (Schweinfurter) groen, Uraniagroen of loodarsenaat. (Zie hierover Vlugschrift No. 8, uitgegeven door het Instituut voor phytopathologie, bl. 3 en 4). Daar deze praeparaten hoogst vergiftig zijn, zij men uiterst voorzichtig bij de aanwending daarvan. Natuurlijk mogen nooit met zulke praeparaten worden bespoten planten, die spoedig daarna zullen worden gegeten. (raapstelen, bitterkers.)

Zeer goed is mij befallen het bestrooien van door aardvlooien lijdende akkers met zand, waar men ongeveer $\frac{1}{5}$ van het volumen daarvan aan petroleum doorheen gemengd had. Daardoor blijven de aardvlooien gemiddeld vijf dagen van de akkers af: een tijd, die voldoende kan zijn om de jonge planten tot zoodanige ontwikkeling te brengen als noodig is, om ze in staat te stellen, behoorlijk aan den aanval der aardvlooien weerstand te bieden; is dit niet het geval, dan moet men het werk nog eens herhalen.

Ten slotte maakt men wel eens gebruik van de zooge-

naamde „aardvloomachines,” welke bestaan uit eene aan de onderzijde met teer bestreken plank, die bij zonneschijn door een paar personen even boven de kiemplantjes over de bedden wordt heengedragen. De aardvlooiën worden opgeschrikt, springen op, en komen tegen de plank aan, waaraan zij vast kleven.

J. RITZEMA Bos.

BIJBLAD

EEN MIDDEL OM MOLLEN UIT BROEIBAKKEN
TE WEREN.

Ofschoon het een vaststaand feit is, dat de mol een voor land- en tuinbouw hoogst nuttig dier is,¹⁾ kan men hem toch niet altijd dulden, en vooral in de bakken kan hij grooten last veroorzaken. Velen zouden dan ook ongetwijfeld gaarne een middel kennen, om den mol uit hun bakken verwijderd te houden, waardoor het niet noodig zou zijn dezen onderaardsch levenden helper in den strijd tegen allerlei insekten te dooden. Ik zag nu voor eenige weken in Deest een middel toegepast, dat naar ik vermoed, niet algemeen bekend is, waarom ik er hier iets over mededeel. De Heer W. Ariens, tabaksplanter te Deest, had in de bakken, waarin de tabak werd uitgezaaid, last gehad van een mol; daarom had hij een naar schatting $\pm$ 10 M. langen dennenstam stijf tegen het hout der bakken gezet; boven op dien paal was stevig een molentje bevestigd, dat ongeveer was ingericht als de welbekende klepperende molentjes om vogels te verjagen; alleen leek het geheel nog iets zwaarder, terwijl meer een dreunend dan wel een klepperend geluid werd verkregen. Tijdens mijn bezoek woei het vrij hard, en het molentje draaide lustig; door de klepperinrichting werd nu de geheele paal en daarmee het hout van de bak, in gestadige dreuning en trilling gehouden. Als men het oor tegen den paal hield, was het geluid werkelijk heel sterk; het is dus niet te verwonderen, dat de mol door dat lawaai, dat hij in den bodem natuurlijk zeer goed waarnam, was afgeschrikt. Naar de heer Ariens

¹⁾ Zie „Tijdschrift over Plantenziekten“, XVIII (1912), bl. 114—131.

verzekerde, had hij zich na de plaatsing van den molen niet meer vertoond.

Wellicht zijn er onder de lezers, die eens de proef willen nemen; de Directeur van het Instituut voor Phytopathologie zal dan gaarne het resultaat vernemen.

De inrichting behoeft geen nadere beschrijving; slechts drage men zorg den paal niet te kort te nemen, opdat de wind gemakkelijk vat heeft op den molen. De ratelinrichting moet stevig zijn, om een flink dreunen te veroorzaken; in verband daarmee moeten de wiekjes van den molen niet al te klein zijn, omdat de kracht anders te gering zou zijn.

T. A. C. SCHOEVERS.

DE BESTRIJDING VAN AARDVLOOIEN.

Naar aanleiding van het artikel van PROF. DR. J. RITZEMA Bos in het Bijblad van het „Tijdschrift over Plantenziekten,” afl. 3, Jrg. 24, veroorloof ik mij het volgende op te merken.

Ongeveer acht jaren geleden kwam ik door eene opmerking van den heer EMSERINK op Eelerberg in de gemeente Hellendoorn op het denkbeeld, de aardvlooien te bestrijden door *vangplanten*. Deze vangplanten moesten dan zijn zulke, waar de aardvlooi bij voorkeur op scheen verlekkerd te zijn. Daartoe koos ik Bitterkers (Tuinkers, Sterkers, *Lepidium sativum* L.)

Ik zaaide verschillende soorten kool uit, gescheiden door rijtjes bitterkers en bemerkte, dat de koolplanten bijna in 't geheel niet de karakteristieke aardvlooiengaatjes vertoonden, maar de bitterkers zelfs zeer sterk. Bij nader onderzoek bleken de aardvlooien grootendeels te huizen in de eenigszins dik gezaaide bitterkers.

Zoo bleven de koolplanten gespaard en konden zich ongestoord ontwikkelen, terwijl op naburige akkers de koolraapplanten werden afgevreten.

Deze proeven heb ik acht jaren herhaald en telkens met hetzelfde gunstige resultaat. Omdat deze uitkomsten mij zeer bevredigden, meende ik het middel te kunnen dienstbaar maken in het groot landbouwbedrijf. Verscheiden landbouwers heb ik dan ook aangeraden van dit bestrijdingsmiddel gebruik te maken en die het toepasten, waren over het resultaat tevreden. Als zij n.l. op een kweekbed koolrapen zaaiden, om die in Juni naar den akker over te brengen, zaaiden ze er rijtjes bitterkers doorheen of er om toe. Zoo was de heer KLEIN-WIECHERINK te Usselo bij Enschede er zeer over tevreden, terwijl de niet beschermde koolraapplanten mislukten. Deze week nog overtuigde ik mij van

de werkzaamheid van het middel bij den heer BROEKHUIZEN in de gemeente Ruinerwold, waar de aardvlooiën op het bouwland onder de koolrapen zóó hadden huisgehouden, dat er niet veel van te verwachten is. Waar hij echter in den hof nog planten had gezaaid om die later te kunnen uitplanten, en dit kweekbed had omzaaid met een dun randje bitterkers, zijn de planten nagenoeg onaangetast gebleven.

Op de kweekbedden is het aldus mogelijk flink ontwikkelde planten te verkrijgen.

Maar hoe op den akker de aardvlooi te bestrijden?

Ik raad den landbouwers steeds aan, per Are bouwland een vierkanten Meter bitterkers te zaaien. Niet echter één lapje van een vierkanten Meter oppervlakte per Are, maar hier en daar tusschen de rijen koolrapen kleine rijtjes bitterkers, hoe meer rijtjes per Are oppervlakte, hoe doeltreffender.

Dat daardoor het land zou vervuilen en de bitterkers tot een onkruid zou worden, moet ik bijvoorbaat tegen spreken, aangezien de bitterkers snel groeit en omstreeks Juni—Juli bloeit. Dan is de plant ongeveer $\frac{3}{4}$ Meter hoog. Daar de koolraap een hakvrucht bij uitnemendheid is, wil het mij niet voorkomen dat een landbouwer zulk hoog „onkruid” zou laten staan. Echter valt het zaad moeilijk uit en leenen de planten zich, in den toestand van rijpheid opgetrokken en gedroogd, gemakkelijk voor zaadwinning.

Ten slotte nog eenige punten, die in 't voordeel pleiten van de bitterkers:

1. het zaad kiemt zeer snel waardoor de aardvlooi spoedig in de bitterkers wordt gelokt;
2. de bitterkers groeit sneller dan koolsoorten;
3. vervuiling van het land is niet te vreezen (zie boven);
4. het zaad is zeer goedkoop.
5. de planten zijn, na haar dienst gedaan te hebben, zeer gemakkelijk te verwijderen.

Meppel, 17 Juni 1918.

D. STIELTJES.

MUSSCHEN EN APPELBLOESEMKEVERS.

Het is bekend, dat musschen hun jongen voor een niet onbelangrijk deel voeden met dierlijk voedsel, waarvoor zij groote hoeveelheden rupsen, vlinders en andere insecten vangen. Dit jaar is door den controleur bij den phytopathologischen dienst TH. J. DE VIN te Elst waargenomen, dat appelboomen waarvan de bloesems sterk aangetast waren door de larven van den appelbloesemkever (*Anthonomus pomorum*), veel bezoek van musschen ontvingen. Deze gingen evenals meezen aan de takjes hangen, trokken de bloembladjes der aange-taste knoppen uiteen en brachten de daarin aanwezige larven naar hun nest. Hieruit blijkt dus wel, dat musschen in een boomgaard ook nuttig kunnen zijn: niet alleen door het vangen van insecten, die vrij op de boomen leven, doch ook van zulke, die tusschen plantendeelen verscholen zitten.

Ongetwijfeld kunnen musschen in een boomgaard ook schade aanrichten, vooral door het vernielen van bloemknoppen van pereboomen en bessenstruiken, doch uit de waarneming van den heer DE VIN blijkt weder, dat de fruittelers niet te spoedig tot verdelging van de musschen moeten overgaan, vooral niet ten tijde, dat deze jongen hebben. Eveneens is het een aanwijzing, dat zij meer hun aandacht moeten wijden aan kunstmatige vogelcultuur door het ophangen van nestkastjes, ten einde den boomgaard met vogels te bevolken. Vooral is het nuttig, meezen naar de fruittuinen te lokken. Zij die hunne boomgaarden in den winter met carbolineum bespuiten, zullen zodoende zeer veel eieren en overwinterende insecten dooden, die anders tot voedsel zouden dienen voor de meezen. In be-

spoten boomgaarden zal men dus na de winterbespuiting, voordat in 't voorjaar het insectenleven begint, zijn aandacht moeten blijven wijden aan bijvoeding der vogels. In de ooftcultuur komen echter verscheiden schadelijke diersoorten voor, die door een winterbespuiting met carbo-lineum niet te bestrijden zijn, o.a. de appelbloesemkever. Indien in een boomgaard door winterbespuiting met carbo-lineum veel insecten en eieren gedood zijn, zullen de meezen met nog meer ijver de vruchtboomen en -struiken afzoeken en de larven van den appelbloesemkever zeker niet ongemoeid laten, waarbij zij zich ongetwijfeld nog handiger zullen toonen dan de musschen.

H. MAARSCHALK.

VERDELING VAN RATTEN.

De schade en last, die ratten in en bij huizen en schuren kunnen veroorzaken, zijn van dien aard, dat iedereen, die deze dieren in zijn woning heeft, op middelen zint om ze te verdelgen. Om daarbij behulpzaam te zijn, heeft de Rijks-seruminrichting te Rotterdam een bacterie-cultuur verkrijgbaar gesteld, die een besmettelijke ziekte onder de ratten zou kunnen veroorzaken, zoodat als men eenmaal een of enkele ratten met dit middel had geïnfecteerd, het zich langs natuurlijke weg zou vermeerden en groote sterfte onder de dieren in de omgeving zou veroorzaken.

De resultaten, met dit middel verkregen, zijn inderdaad lang niet ongunstig; in vele gevallen heeft het zelfs belangrijk geholpen. Toch heeft het middel bezwaren bij de toepassing, want vaak moet men eenigen tijd voortgaan met het uitleggen van brood, dat bevochtigd is met de bacterie-cultuur, vóór dat men duidelijke resultaten verkrijgt. Niet altijd toch zijn de ratten in een toestand, dat zij dadelijk geïnfecteerd kunnen worden, zoodat dan een herhaalde infectie tot het gewenschte doel moet leiden. Maar verder is het middel zelden afdoende, daar steeds een aantal ratten niet geïnfecteerd wordt of aan de infectie weerstand biedt en er zodoende steeds overblijven, die weer het uitgangspunt voor een nieuwe gemeente kunnen vormen. Daarbij komt dat zeer vaak de kolonie nog aanvoer van buitenaf krijgt, die haar op peil kan houden.

Nog steeds verdient het daarom aanbeveling, de omstandigheden voor de ratten zoo ongunstig mogelijk te maken, dus riolen op te ruimen of af te sluiten en verder alle

schuilplaatsen onbereikbaar te maken door het aanbrengen van metselwerk en cement. — Op een zeer belangrijke omstandigheid, die mede kan werken om de levensomstandigheden voor de ratten ongunstig te maken, wil ik hier de aandacht vestigen en die is: het houden van een hond: de fox-terriers zijn bekend als rattenvangers bij uitnemendheid, maar ook de teckels (dashonden) zijn daarin zeer bedreven. Indien zij daartoe in de gelegenheid gesteld worden, leggen beide hondenrassen zich met ijver op het rattenvangen toe en het resultaat is verrassend.

Uit eigen ondervinding kan ik mededeelen, dat een omgeving geheel gezuiverd werd van ratten, die zelfs door herhaalde toepassing van het middel der Rijksseruminrichting blijvend niet te overwinnen waren, door de aanwezigheid van een teckel. Deze achtervolgde de ratten rusteloos en groef overal hun gangen op, met het gevolg, dat zij het veld ruimden. Waar men dus last van ratten heeft, verdient het aanbeveling, een daarvoor geschikten hond te houden. Dit geldt zoowel voor de verdelging van de bruine rat (*Mus decumanus*) als voor die van de waterrat (*Arvicola amphibius*), die ook in de omgeving van huizen, in tuinen e. d. zeer schadelijk kan zijn.

N. VAN POETEREN.

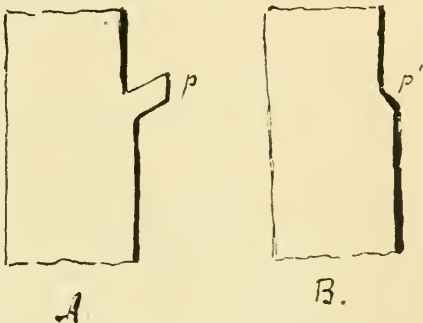
BIJBLAD

DE GEVOLGEN VAN EEN FOUT BIJ HET SNOEIEN VAN LAANBOOMEN.

Het snoeien van laanboomen geschiedt vaak zeer onoordeelkundig. Een van de fouten, die daarbij dikwijls worden begaan, is deze, dat men een klein stompje van den afgehouden tak laat zitten, inplaats dat men den tak geheel tot aan den stam wegneemt.

(In nevensgaande figuur stelt *A* de verkeerde, *B* de goede manier van wegname van een tak voor).

En verder doet men vaak aan de wondvlakte niets. Dat laatste is ook eene geheel verkeerde manier van doen; want dan blijft



de wondvlakte aan allerlei schadelijke invloeden blootgesteld. Vooreerst aan den invloed van de weersgesteldheid, met name aan langdurige nattigheid en aan groote temperatuurwisseling; en ten tweede aan de inwerking van zulke parasiteerende organismen (zwammen en insekten), die uitsluitend of hoofdzakelijk door open wonden het houtlichaam binnentreden. Eene eerste noodzakelijkheid is dus: dat men de wondvlakte met teer bestrijkt, waardoor die schadelijke invloeden worden verwijderd gehouden. Ik wil daarover hier echter niet uitweiden; maar wel wil ik er iets uitvoeriger over spreken, waarom het zoo gevaarlijk is, dat men een stompje van den verwijderden tak laat zitten.

Zoo'n stompje (zie bijgaande figuur *A*, bij *p*) gaat in de meeste gevallen dood. Alleen bij zulke boomen, die — zooals

wilgen en populieren — zeer gemakkelijk snelgroeierende „waterloten” vormen, blijft het in leven. Deze loten toch zijn bebladerd; de bladeren nemen koolzuur uit de lucht op en trekken door de verdamping aan hunne oppervlakte water met voedende stoffen uit den stam tot zich. Het stompje van den afgehouden tak ontvangt derhalve water en voedende stoffen genoeg om te blijven leven.

Maar vormen zich geen waterloten aan het stompje, dan ontvangt dit geen water en geen voedsel en begint het dus langzamerhand af te sterven; en er vestigt zich de zwam van het zoogenaamde „roode vuur” (*Nectria cinnabarina* Fr.) in, die echter bij vele boomen niet tot takstompen beperkt blijft, maar weldra ook in den levenden stam overgaat en dezen aantast.

De bedoelde zwam leeft bij voorkeur in dood hout, bijv. in twijgen, takken of stammen, die door vorst of door eene andere oorzaak gedood zijn. Door de eene of andere wonde (bijv. door een snoeiwonde, een vorstspleet of een door een insekt veroorzaakte opening) dringt de zwam binnen; de zwamdraden groeien eerst in de houtvaten, maar gaan weldra ook in andere deelen van het hout, o.a. in de mergstralen over, het daar aanwezige zetmeel verbruikend, en het hout zwart kleurend. Tegen den herfst of wel gedurende een zachten winter, soms pas in 't voorjaar, begeven zich de zwamdraden naar de bast, waaruit weldra in grooten getale oranjekleurige, steenroode of vermiljoenroode wratjes of puistjes te voorschijn komen. Dat zijn voorplantingsorganen van de zwam (zwamkussentjes, waarop zich conidiën in menigte vormen). Later in 't voorjaar of in den zomer komen, ten deele vlak naast de eerstgenoemde wratjes, ten deele op andere plaatsen van den stam, meer donkerroode, karmijnkleurige, iets hardere korreltjes voor den dag, die vaak in heele groepen bijeenzitten. Dat zijn een andere soort van voortplantingsorganen van dezelfde zwam (peritheciën, waarbinnen zich de asci bevinden, die ascosporen bevatten).

Voor al de eerstvermelde oranje-keurige, steenroode of vermiljoenroode wratten of puisten vallen reeds van uit de verte op doode twijgen, takken en stammen zeer in 't oog. Men spreekt dan van het „roode vuur“.

Dat zoogenaamde „roode vuur“ nu vestigt zich op de stompjes, die bij de wegneming van takken zijn blijven zitten en afsterven. Maar van daar uit gaat later de zwam, welke de oorzaak van het bovenvermelde verschijnsel is, vaak in den levenden stam over, die weldra, het eerst in de nabijheid van het stompje, het „roode vuur“ begint te vertoonen; voortdurend breidt de zwam zich dan verder in den stam uit, vooral naar boven toe, maar toch ook wel naar beneden. En zoo gaat langzamerhand de stam dood.

Niet alle boomsoorten zijn er even vatbaar voor om door „t roode vuur“ te worden aangetast, wanneer men bij den snoei takstompjes laat zitten. 't Zijn onder de laan- en plantsoenboomen vooral iepen, paardekastanjes, acacia's (*Robinia*), walnoten, *Pterocarpia's* en verschillende soorten van eschdoorns, die er veel van te lijden hebben. Dat zijn in 't algemeen die boomsoorten, in welke de oorspronkelijk saprophytisch levende *Nectria cinnabarina* ook zeer gemakkelijk parasitair leeft, zoo zelfs dat zij zich in een gaven stam of tak gemakkelijk vestigt, als er maar een klein wondje is, waardoorheen zij kan binnendringen. Daarom is het altijd gewenscht, dat men ook als een tak op de juiste manier is weggenomen (zie figuur B, bij p') toch de wondvlakte met teer bestrijkt.

J. RITZEMA Bos.



De Nederl. Pomologische Vereeniging

helpt hare leden bij den aankoop van
alle goede **BESTRIJDINGSMIDDELEN**.

Schriftelijke adviezen betreffende de bestrijding van plantenziekten en schadelijke insekten zijn voor de leden gratis.

Bureau der Vereeniging Rijnkade 8, **UTRECHT**

KOPERVITRIOOL

98—99 % zuiverheid, 25 % koper

N. O. T.-Condiëen.

Voor directe levering verkrijgbaar bij:

N.V. Het Landbouwkantoor NOORD-HOLLAND

Kunstmesthandel **ALKMAAR**, Telef. Interc. 124

Firma E. B. VAN ELDIK

KANNENMARKT 17, NIJMEGEN

Telefoon 243

Speciaal adres voor

**Tuinbouwgereedschappen
Bestrijdingsmiddelen**

in den uitgebreidsten zin.

P. J. VAN AARDENNE

Kunstmeststoffen

DORDRECHT

H. VEENMAN - WAGENINGEN

DRUKKER-UITGEVER

Belast zich met het uitgeven
van Boeken, Brochures en
Periodieken op elk gebied

Inlichtingen en offerten
worden op aanvraag
gaarne verstrekt

Gedurende den Oorlog

IS DE PRODUCTIVITEIT VAN DEN
BODEM BELANGRIJK ACHTERUITGEGAAN!

Gedurende den Oorlog

WAS DE AANVOER VAN CHILISALPETER
:: TOTAAL ONVOLDOENDE! ::

Vraagt gratis BEMESTINGSADVIEZEN, BROCHURES etc.
bij het INLICHTINGSBUREAU VOOR CHILISALPETER
Van Limburg Stirumstraat 27, 's-GRAVENHAGE

De N.V. Zaaizaadvereeniging „Nunhem”

Nunhem, Limburg

teelt zaaizaden, geselecteerd op verhoogde productie en — voor zoover dit mogelijk is — immuniteit tegen plantenziekten. De zaden worden nauwkeurig gecontroleerd.

Voor seizoen 1918 beschikbaar: Vroege Wage-naarsboonen, Erwtensvariëteiten, Bruss. Witlof, Komkommers (groene broei) en nieuwe Slarassen. In Juli—Augustus 1918 Ziektekiemvrije poters van „Mylord” en „Duke of York” verkrijgbaar.

Zwavelzure Ammoniak

wordt steeds meer en meer gebruikt voor stikstofbemesting bij GRANEN en HAK-VRUCHTEN en vindt meer en meer ingang door zijn bijzondere eigenschappen voor

overbemestingen

Land- en Tuinbouwbureau der Duitsche Vereen. voor Ammoniakverkoop Burgem. Reigerstraat 83, UTRECHT

Bij den Uitgever H. VEENMAN, *Wageningen* is verschenen
Deel XV, afl. 2 der

MEDEDEELINGEN

VAN DE

LANDBOUWHOOGESCHOOL

Prijs per deel in vijf afleveringen van ongeveer vijftien vel
ruks met platen f1.50. De deelen I—XIV zijn nog verkrijgbaar.
Iede nog voorhanden: **Prof. Dr. D. van Gulik, De Wichelroede.**



GELDBELEGGING!

Het geld door U op de Bank belegd
komt uw rekening ten goede.

Het geld door U in **GOED GEREED-
SCHAP** belegd komt Uw Bedrijf en
dus Uw Beurs eveneens ten goede.

GOED GEREEDSCHAP LEVEREN WIJ!
Wij noodigen U uit prijs aan te vragen.

F. HEENK & WEFERS BETTINK.
15 DANSTRAAT-HAARLEM.

Tel. No. 411 en 3130.

KALKMERGEL

90 pCt. Koolzure kalk (A. H. V.)

per zak van 50 K.G. f2.—, incl. zak, af Zaandijk

Levering ook los per spoor en per schip.

Vraagt prijsopgave, met vermelding van
verlangde hoeveelheid, en gratis brochure bij

Gebroeders VIS, Zaandijk.

Tuinbouw Mij „Gelderland”, Neede

Specialiteit in

Vruchtboomenplantsoen, klein fruit, enz.

Groot sortiment, direct vruchtdragend

Vraagt onze nieuwe geïll. prijscourant

PLANTEN- EN VRUCHTBOOMBESCHERMER NICOLIN-SPUITING



BESPUIT THANS UW BOOMEN MET
NICOLIN!

Het afdoende middel ter verdelging van SCHADE-
LIJKE INSECTEN, LARVEN EN SCHIMMEL!

Verkrijgbaar in elke hoeveelheid van af 10 kilo



ONSCHADELIJK VOOR DE PLANTEN
AFDOENDE  GOEDKOOP

Al onze praeparaten worden
gegarandeerd op een bepaald
NICOTIN-GEHALTE



Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing
Chem.-Technische-Maatschappij „Nicol, Venlo”

Telegram- en Briefadres: „NICOL VENLO”
Postbus 83 - Telefoon 441

Éen van de GOEDE MIDDELEN, ter BESTRIJDING
van PLANTENZIEKTEN is een goede bemesting met

KUNSTMEST

HULSHOF & Co. ARNHEM

Maatschappij tot verkoop van Hulpmeststoffen
(Opgericht 1898) DORDRECHT

Alle Meststoffen voor

LAND- EN TUINBOUW
KOPERVITRIOOL - SEL DE SOUDE



N.V. Zaadteelt-Maatschappij
„KEMPKENSBERG”
VENLO - Telefoon 559

Soortechte Land- en Tuinbouwzaden
Zaaigranen enz.

Vertrouwd adres voor GRAS- en KLAVERZADEN
Levering onder A. H. V. Z.

N.V. G. J. KROL & Co's KUNSTMESTHANDEL
Z W O L L E

BIEDT AAN:

Fosforietmeel 10-14 percent fosforzuur.
Gezeefde Kalkmergel, bij elke hoeveelheid.
Terpaarde bij Scheepslading.

FIJNGEMALEN KAINIËT

de beste
de goedkoopste
de eenvoudigste

Onkruidverdelger

Vraagt inlichtingen en brochures bij het Landbouwkundig bureau van het Kalisyndikaat te UTRECHT

KOPERVITRIOL

25 % koper, 98/99 % zuiverheid, in kleine kristallen.
heeft aan te bieden:

N. V. KUNSTMESTHANDEL v.h. L. ten Cate, Lochem

TELEF. INTERC. 8. :: Telegram-adres: KUNSTMESTHANDEL.

Bijkantoor te COEVORDEN, Spoorhaven - Telefoon Interc. No. 71

Het Propaganda-Bureau der Nederl. Kunstmestfabrieken verspreidt volgende vlugschriften:

1. Waar gaat het bij de bemesting om en wat is superfosfaat?
2. De bemesting der suiker- en voerbieten op klei- en zavelgronden.
3. De bemesting der aardappels op klei- en zavelgronden.
4. De bemesting der vlinderbloemige gewassen op klei- en zavelgronden.
5. De bemesting der voerbieten en koolrapen op zandgronden.
6. De bemesting der aardappels op zandgronden.
7. De bemesting der vlinderbloemige gewassen op zandgronden.
8. De bemesting der graangewassen.
9. De bemesting van het grasland.
10. De bemesting van den tuin van den particulier en den beroepstuinder.
11. Super ook op zand? of alle 9?
12. Super als roggebemesting op zandgrond 1914—1916.
13. De teelt en de bemesting der suikerbieten.
14. De teelt en de bemesting van aardappelen op zandgrond 1915 en 1916.
15. De teelt en de bemesting van haver op zandgrond 1915 en 1916.

Op aanvraag worden gratis deze vlugschriften toegezonden door den Directeur van het Propaganda-Bureau der Nederl. Kunstmestfabrieken, Haringvliet 100, Rotterdam.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (Plantenziektenkundige)
VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE
TE WAGENINGEN.

VIJF EN TWINTIGSTE JAARGANG,
MET VIJF PLATEN.

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50;
voor het Buitenland à f 3.00.

Betalingen aan Dr. H. J. CALKOEEN, Penningmeester
der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziekten-
kundige) Vereeniging, Leidsche Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt).

GEDRUKT BIJ H. VEENMAN, WAGENINGEN
1919

INHOUD.

	Blz.
Naamlijst van Donateurs (87) en leden (416) van de Nederl. Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging, 1 Februari 1919	1
H. A. A. VAN DER LEK. Over de z.g. „verwelkingsziekten,” in het bijzonder die, welke door <i>Verticillium albo-atrum</i> veroorzaakt worden.....	20
I. L. F. DE MEIJERE. Welk voedsel eet de roek het liefst?..	53
I. RITZEMA BOS. Naschrift bij het voorgaande artikel over het voedsel van den roek	63
J. RITZEMA BOS. Bijdrage tot de kennis van de werking der Bordeauxsche pap op de aardappelplant	77
T. A. C. SCHOEVERS. Nieuwe ziekten, waarop gelet moet worden, I Bij Spinazie	95
J. RITZEMA BOS. Boekbespreking	99
P. J. SCHENK. In en op den bodem levende plantenvijanden, II	101
T. A. C. SCHOEVERS. Nieuwe ziekten, waarop gelet moet worden, II Bij Tomaten, <i>Petunia</i> 's, Asters, Muurbloemen en <i>Gilia tricolor</i>	127
J. RITZEMA BOS. Bestrijding van de Boonenbladluis	129
T. SCHOEVERS. Het Spint	145
J. RITZEMA BOS. Mededeeling.....	156
J. RITZEMA BOS. Boekbespreking	159
P. J. SCHENK. Vogelcultuur ten bate van de Fruitteelt	161
T. A. C. SCHOEVERS. De tomatenkanker.....	174
J. RITZEMA BOS. Een eigenaardige monstrositeit bij een aardbei	193
<i>Berichten van den phytopathologischen dienst:</i>	
1. Ziekte in Zomertarwe	195
2. Bestrijding van brandziekten in tarwe en gerst	196
3. De strepenziekte der gerst	198
Aan den Redacteur	201
Kort verslag van de Algemeene Vergadering.....	202
Statuten en Huishoudelijk Reglement der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging	205
J. RITZEMA BOS. Museum van het Staatsboschbeheer.....	209
J. RITZEMA BOS. Boekaankondiging.....	210

BIJBLAD.

Blz.

T. A. C. SCHOEVERS. Wat er nu in den boomgaard ter be-	
strijding van ziekten en plagen kan worden gedaan....	1
W. B. L. VERHOEVEN. Zaaigraanontsmetting	5
T. A. C. SCHOEVERS. Het krullen van Tomatenbladeren ...	11
H. MAARSCHALK. Bestrijding van de Bessenbastaardrups ..	13
K. ONRUST. Ritnaalden en Boonen	17
J. RITZEMA Bos. Gieten.....	20
K. ONRUST. Koolvliegenschade voorkomen	25
J. RITZEMA Bos. Bestrijding van de Bessenbastaardrups...	28



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTENKUNDIGE)
VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS,
DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN

VIJF EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1919).

Eerste aflevering.

INHOUD:

	Blz.
Naamlijst van Donateurs (87) en leden (416) van de Nederl. Phytopathologische (plantenziektenkundige) vereeniging. 1 Februari 1919	I
H. A. A. VAN DER LEK. — Over de z.g. „verwelkingsziekten”, in het bijzonder die, welke door <i>Verticillium albo-atrum</i> veroorzaakt worden.	20

BIJBLAD:

T. A. C. SCHOEVERS. — Wat er nu in den boomgaard ter bestrijding van ziekten en plagen kan worden gedaan	I
--	---

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar. à f 2.50; voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN, Penningm. der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidsche Vaart 86, *Haarlem*.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt).

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

$\frac{1}{8}$ pag.	f 2.50
$\frac{1}{4}$ " "	4.—
$\frac{1}{2}$ " "	7.—
$\frac{1}{1}$ " "	12.50

Voor plaatsing wende men zich tot den Onder-Voorzitter der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, H. LINDEMAN, Boothstraat 13, *Utrecht*.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek
Hoofdkantoor: Utrecht, Julianalaan 10

KOPERVITRIOOL, IJZERSULFAAT

FABRIEK VAN
Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische en Pharmaceutische
Producten

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN en ter verdelging van DIER-
LIJKE PLANTENPARASIETEN bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

N.V. Utrechtsche Asphaltfabriek
Afd. „KOOLTEER”

v.h. Maatschappij tot Bereiding
van Koolteerproducten

Fabriek: KRIMPEN a.d. IJSEL

Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres:
„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514

Telefoon Interc. No. 12758



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vijf-en-twintigste Jaargang — 1e Aflevering — Januari 1919.

NAAMLIJST VAN DONATEURS (87) EN LEDEN (416) VAN
DE NEDERL. PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTEN-

L. S.

Donateurs en leden der Nederlandsche phytopathologische Vereeniging, die het binnenkort verschijnende *Verslag over de werkzaamheden van het Instituut voor Phytopathologie* over 1915 *tegen den kostenden prijs* wenschen te ontvangen, worden beleefd verzocht, zich daartoe vóór den 24sten Februari bij den ondergeteekende aan te melden. Tot dusver werden deze verslagen gratis aan de donateurs en leden toegezonden; maar wegens de grootere kosten van papier en drukloonen is dat niet meer mogelijk.

J. RITZEMA Bos.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek

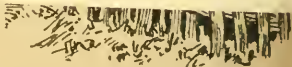
Hoofdkantoor: Utrecht, Julianalaan 10

KOPERVITRIOOL, IJZERSULFAAT

FABRIEK VAN

**Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische en Pharmaceutische**

**BRIEF- en Telegraaf-adres:
„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514
Telefoon Interc. No. 12758**



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vijf-en-twintigste Jaargang — 1e Aflevering — Januari 1919.

NAAMLIJST VAN DONATEURS (87) EN LEDEN (416) VAN
DE NEDERL. PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTEN-
ZIEKTENKUNDIGE) VEREENIGING. 1 JANUARI 1919.

Bestuur:

PROF. J. RITZEMA BOS, Voorzitter, Wageningen.
H. LINDEMAN, 2e Voorzitter, Utrecht.
DR. H. W. HEINSIUS, Secretaris, P. C. Hooftstraat 144, Amsterdam.
DR. H. J. CALKOEN, Penningmeester, Leidschevaart 86, Haarlem.
PROF. A. M. SPRENGER, Wageningen.
K. VOLKERSZ, Lisse.
E. D. VAN DISSEL, Utrecht.

Donateurs:

- 1 Mr. H. J. van Heijst, te Wijk bij Duurstede.
- 2 Pomologische Vereeniging te Boskoop (Penn.: P. Boer Gz.,
Secretaris: J. Dijkhuis, te Boskoop).
- 3 Hollandsche Maatschappij van Landbouw, te den Haag.
- 4 Hoofdbestuur der Friesche Maatschappij van Landbouw;
(Algemeen Secretaris: J. van der Meer, te Leeuwarden).
- 5 Noorder Afdeeling van de Groninger Maatschappij v. Landbouw
(Penningmeester: J. Doornbosch Clevering te Rottum, Secr.:
H. Wibbens Jr. te Usquert).
- 6 Afdeeling Meeden van de Groninger Maatschappij v. Landbouw
(Secretaris J. L. Veenman te Meeden).
- 7 Groninger Maatschappij van Landbouw te Groningen (Pen-
ningmeester E. H. Ebels, te Nieuw-Beerta; Secr.: G. Minder-
houd te Groningen.)

- 8 Nederlandsche Entomologische Vereen. (Secr.: R. van Eecke, Leiden, Penn. D. v. d. Hoop, Mathenesserlaan 252, Rotterdam).
- 9 J. E. Stork, te Baarn.
- 10 C. A. L. Smits van Burgst, entomologisch adviseur aan het Instituut voor phytopathologie, te Ginneken.
- 11 Afdeeling Leens van de Groninger Maatschappij van Landbouw (Secretaris: P. Dijkhuis te Warfhuizen).
- 12 Afdeeling Eenrum van de Groninger Maatschappij van Landbouw (Penn.: K. D. Stol, te Eenrum.)
- 13 F. B. Löhnis, oud-inspecteur van den Landbouw te Scheveningen.
- 14 Noord-Brabantsche Maatschappij van Landbouw (Penningmeester: C. J. J. Daniëls, te 's-Hertogenbosch).
- 15 Dr. J. Th. Oudemans, huize „Schovenhorst”, te Putten.
- 16 M. van Waveren en Zonen, „Leeuwenstein”, te Hillegom.
- 17 D. G. Montenberg te Groesbeek.
- 18 C. J. H. van den Broek, Eindhovenstraat 24, te Haarlem.
- 19 H. J. H. Gelderman, huize „Kahlenpink” bij Oldenzaal.
- 20 Baron van Heeckeren van Wassenaer, te Twickel.
- 21 Maatschappij tot bevordering van Ooft- en Tuinbouw in het kanton Oostburg (Secretaris: Iz. Steenhardt, te Oostburg, Penn. E. H. de Malliano te Oostburg).
- 22 Jacs. Smits, te Naarden.
- 23 Landbouw-Vereeniging Tjugchem (Secretaris: B. Haan, te Tjugchem, Prov. Groningen).
- 24 J. Hadders Azn. te Valthermond (Drenthe).
- 25 Mej. G. Wilbrink, te Cheribon (Java).
- 26 Dr. W. D. Cramer Jr., te Twello.
- 27 D. K. Welt, Oud-lid van de 1e Kamer der Staten-Generaal te Usquert (Gron.).
- 28 Vereeniging van Oud-leerlingen van de R. Landb. wintercusu te Cortgene (Zeeland) „Vooruitgang”; (Penn. N. M. Tazelaar, te Colijnsplaat; Bibliothecaris M. C. Maas te Cortgene).
- 29 Geldersch-Overijsselsche Mij. van Landbouw (Penningm.: Jhr. W. Prins, te Velp (G.) Secretaris: M. van Doorninck te Olst).
- 30 Afdeeling Arnhem en Omstreken der Ned. Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde (Penningmeester: D. W. Bekking, Secretaris: J. C. Koker, beiden te Arnhem).
- 31 Naamlooze Vennootschap Zeeuwsche Fruitteeltmaatschappij” te Goes (Directeur W. J. J. van den Bosch).
- 32 Vereeniging ter bevordering van Landbouw en Nijverheid, te Pieterburen (Gron.) (Penningmeester: O. Bouwman te Pieterburen; Secretaris: D. Bouwman te Wierhuizen bij Pieterburen.)
- 33 „De Veldbode”, adres: Uitgever Leiter-Nypels, te Maastricht.
- 34 Maatschappij „Phytobie”, Molenstraat 15, te Den Haag.
- 35 Dr. W. Spalteholz, Kostverlorenvaart te Amsterdam.

- 36 Ver. „Akkerbouw”, te Andijk, Voorz.: W. Singer J. Jz., te Andijk.
- 37 B. W. G. Wttewaal van Wickenburgh te Houten.
- 38 's-Gravenhaagsche Tuinbouwvereeniging; (Penningmeester:
G. Snel, Molenstraat 29, te Den Haag).
- 39 Nederl. Pomologische Vereeniging, Mariahoek 3, te Utrecht.
- 40 Eduard Nettesheim, te Venlo.
- 41 Afdeeling Groningen en Omstreken der Nederlandsche
Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde.
- 42 Dr. J. G. de Man, te Ierseke.
- 43 F. Kakebeeke, te Goes.
- 44 M. de Koning, Houtvester der Ned. Heide Mij., van Pallandt-
straat 80, te Arnhem.
- 45 A. de Goeijen, Huize „Bodenhof”, te Hattem.
- 46 Walter Kakebeeke, te Goes.
- 47 J. D. Fransen van der Putte, te Goes.
- 48 Afdeeling Beerta van de Gron. Mij. van Landbouw; (Secretaris:
T. H. Stikker, te Oostwolderpolder (Gron.).
- 49 Het Nederlandsch Landbouwcomité; (Secretaris: Dr. H. Mol-
huijsen, Raamweg 26, te den Haag.
- 50 Mr. L. H. D. de Vos tot Nederveen Cappel, te Velp. (Geld.).
- 51 Mevr. Wed. Generaal J. C. Smits-Heineken, Villa Veldheim,
te Velp. (Geld.).
- 52 Alph. Boone, Notaris, te Turnhout (België)
- 53 G. S. J. H. Wendelaar, Huize Wychert, te Berg-en-Dal bij Nijmegen.
- 54 Proefstation voor Java-Suikerindustrie te Passoeroean.
- 55 Vereeniging van Oud-leerlingen van de Rijkslandbouw-
winterschool te Goes, (Penn.: C. J. Kostense te Kruiningen,
Bibliothecaris: C. J. Snouck, te Goes).
- 56 Afdeeling „Amsterdam en Omstreken” der Ned. Mij. voor
Tuinbouw en Plantkunde; (Penn.: A. de Zoeten, Reguliers-
breestr. 5, te Amsterdam).
- 57 Landbouwkundig Bureau v. h. Kalisyndicaat, Directeur
H. Lindeman, Boothstraat 13, te Utrecht.
- 58 „De Veldpost”, Lawicksche Allée C 76, te Wageningen.
- 59 Mej. A. D. J. Ver Loren van Themaat, te Warnsveld.
- 60 L. Maes, te Dedemsvaart.
- 61 W. Jochems, Duindigt, te den Haag.
- 62 A. E. Kerkhoven, Loolaan, te Apeldoorn.
- 63 J. C. van der Meer Mohr, Tegal, Java.
- 64 Maatschappij ter Bevordering van Landbouw en Nijverheid in 't
Westerkwartier, (Gron.); (Secr.: J. W. Zantinga Jr., te Zuidhorn).
- 65 C. A. G. Spaan, Directeur Land- en Tuinbouwbureau der
Duitsche Ver. voor Anmoniakverkoop, Burgemeester Rei-
gerstraat 83, te Utrecht.
- 66 L. B. v. d. Slikke, Directeur v. h. Propaganda-bureau der
Nederlandsche Kunstmestfabrieken, van Hogendorpplein 18c,
te Rotterdam.

- 67 Tj. v. d. Ploeg, Directeur Inlichtingsbureau voor chili-salpeter,
Van Limburg Styrumstraat 27, te den Haag.
- 68 Afdeeling „Amsterdam” van de Holl. Mij. v. Landbouw,
(Penn.: E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, Amsterdam).
- 69 Mr. N. M. Lebret, Huize „Dennenkamp”, te Oosterbeek.
- 70 Vereeniging van Oud-leerlingen der R. L. W. S. te Veendam:
(Secretaris P. Hogen Esch, Pekelderweg, Stadskanaal (Gron.))
- 71 De Veenkoloniale Boerenbond; (Secretaris J. T. Schuringa
te Wildervank, Penningmeester H. ter Borg, te Borger-
compagnie).
- 72 Afdeeling Hulst der Zeeuwsche Landbouw-Maatschappij,
(Secr.-Penn. L. J. Colsen, te Hontenisse).
- 73 Rotterdamsche Diergaarde. Kruisstraat 21, te Rotterdam.
- 74 Afdeeling Winsum van de Gron. Mij. v. L.; (Secr. W. Hekma
Wierda, te Winsum).
- 75 Afdeeling Uithuizermeeden van de Gron. Mij. v. L. (Secr.
N. Coolman, te Roodeschool).
- 76 Afdeeling 't Zandt van de Gron. Mij. v. L.; (Secr. J. Coolman,
te Leermens).
- 77 W. A. Insinger, Oostereng, te Bennekom.
- 78 G. van der Veen, Directeur der N. V. Nederl. Kaliasch Mij.
Zuidblaak 84a, te Rotterdam.
- 79 Afdeeling Leeuwarden, c. a. der Fr. Mij. van Landbouw,
(W. de Jong, Spanjaardslaan 80, Leeuwarden).
- 80 Afd. Opmeer en O. der Holl. Mij. v. Landbouw. (Secr.- Penn.:
A. H. Bakker te Lambertschaag (gem. Abbekerk N.-H.).
- 81 Weekblad „Onze Tuinen”, Keizerrijk 9, te Amsterdam.
- 82 Tuinbouw- Maatschappij „Gelderland”, te Neede.
- 83 Mevrouw C. M. de Baat-Bolderman, te Roden. (Dr.)
- 84 de Wetstein Pfister „Heidestein”, Driebergen.
- 85 Levin Baron de Loë, Kasteel te Mheer (L.)
- 86 Coöperatieve Centrale Boerenleenbank, te Eindhoven.
- 87 A. F. Heymann, te Salatiga.

L e d e n :

A.

Prof. J. H. Aberson, te Wageningen.

H. Alpherts, H. d. S. m. d. B., te Naarden.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek, afd. Propaganda „Tuin-
bemesting”, te Amsterdam.

P. A. van Antwerpen, Nieuwe Gracht 21, Utrecht.

J. G. Arendts, St. Annastraat 168, te Nijmegen.

R. Armbrust, landbouwonderwijzer, te Stadskanaal.

W. F. v. Asselt, p. a. Meij. E. D. van Tellingen, Emmastraat 108,
Zeist.

G. van Asten, landbouwer, te Heeze.

C. J. Augustijn, controleur bij den Phytot. Dienst, te Aalsmeer.

B.

P. Baardse Mz., tuinbaas, Barendrecht.

Afdeeling Baflo der Gron. Mij. v. Landb.; (Secr. P. H. Doornbosch,
Rasquert, Gem. Baflo).

E. Bakker, Fred. Hendrikplantsoen 54, te Amsterdam.

G. Bakker, Landbouwonderwijzer, Woudsend.

J. W. Bakkes, Nassaukade 369, te Amsterdam.

W. Balk Wz., vruchtenkweekerij „Pomona”, te Zwaag.

K. C. van den Ban, landbouwer, te Nieuw-Helvoet.

C. R. J. Bensbort van Valkenburg, 85 's Gravendijkwal, Rotterdam.

J. Bergman, tuinbaas Huize „Dennenheuvel”, Heemstede.

A. van Best, fabrikant, te Valkenswaard.

T. van den Beukel Az., te Monster.

J. H. Beurgens, bloem- en boomkweeker, te Sittard.

F. J. Bevort, Hoofd der School te Berg-en-Dal.

P. H. Beijer, Kon. Houtvester, Amersfoortscheweg 1, te Apeldoorn.

Bibliotheek der Landbouwhoogeschool te Wageningen.

Firma Wed. De Bie—van Aalst en Zn., te Zundert bij Breda.

G. Bleeker, Kinheimweg 35, te Bloemendaal.

S. Bleeker, directeur der G. A. v. S. Tuinbouwschool, te
Fredriksoord.

D. Bloemsma, Rijkstuinb.leeraar voor Zeeland, te Middelburg.

A. Blok, Tuinbouwonderwijzer, Kloetinge.

Meij. A. D. Blokker, Purmer, gem. Purmerend.

C. Blokker, Landbouwk. Journalist, te Eerbeek.

W. A. Blijdorp Lz, Landbouwer, Barendrecht.

H. Boerema, Hoofd der School, te Enumatil.

C. de Bonte, te Dirksland.

A. Booy, te Ochten.

W. G. Boot Jzn., te Haamstede.

G. R. J. Bos, Polderweg 23, den Helder.

Dr. H. Bos, Leeraar R. H. B. S., te Wageningen.

Prof. Dr. J. Ritzema Bos, te Wageningen.

Meij. Bouwens, „Zandkuil” te Ubbergen.

David Breen Azn., te Goedereede.

N. Breuers- ex, Herungerweg 127, te Venlo.

Joh. de Breuk, te Haarlem.

M. van den Broek, directeur R.K. Landbouwschool te Boxtel.

Prof. L. Broekema, te Wageningen.

Henri Broekman, Cruysbergen, te Bussum.

J. Broerse Jr., kweeker, Mijdrecht.

H. B. Brommersma, landbouwer te Maarhuizen, gem. Winsum (Gr.)
 H. Brouwer, land- en tuinbouwonderwijzer, te Winterswijk.
 F. de Bruyn, 30 Vossiusstraat, te Amsterdam.
 J. C. de Bruyn, te Boskoop.
 J. K. Budde, hortulanus, te Utrecht.
 Mejuffrouw Aa. Buddingh, te Herveld (Betuwe).
 C. Bulder, directeur R. L. W. S., te Sittart (Limburg).
 E. Busscher, te Mildwolde (Gron. Oldambt).
 P. Bijhouwer, tuinb. onderw., Amstelveensche weg 99, Amsterdam.
 H. F. J. van Bijleveld, te Westdorpe.

C.

J. Calis, Zeveneind, Laren (N.-H.).
 Dr. H. J. Calkoen, leeraar H. B. S. Leidsche vaart 86, te Haarlem.
 Jonkvr. Calkoen, „Rozenhof”, Almen (G.).
 C. H. Claassen, Directeur van het Marktwezen, Nassaukade 105,
 te Amsterdam.
 W. A. Caron, notaris, te Wamel.
 P. Coenders, Venray.
 P. G. Copijn, tuinbouwkundige, te Groenekan (bij Utrecht).
 Dr. J. C. Costerus, te Hilversum.
 Dr. J. E. Couvée, leeraar a. d. H. B. School, te Breda.
 H. Crapels, Heerlen.

D.

J. Dantuma, Crontrôleur b. d. Phytopath. Dienst,
 Blijhamsterstraat 32, Winschoten.
 Jac. Davidse, Gärtner, Schoss-Moyland, bei Cleve.
 Prof. Dr. M. C. Dekhuijzen, te Utrecht.
 W. Dekker Pzn., landbouwer, te Wemeldinge.
 A. J. W. van Dionant, Herungerweg 183, Venlo.
 Directie Grondverbetering en Ontginning, Grootwezenland 28,
 te Zwolle.
 E. D. van Dissel, Inspecteur der Staatsb. en Ontginningen, te Utrecht.
 R. P. Dojes, landbouwer, te Uithuizen.
 R. Dojes, landbouwer, te Meeden (Gron.).
 J. Dommisse, landbouwer, te Biggekerke.
 J. A. Doortjes, leeraar R. L. W. S., te Tiel.
 M. van Dort, Land en Bosch, te 's Graveland.
 K. Drent, Hoofd der school, te Emmen (Zuid-Barge).
 A. Drieënhuizen, v. de Lindelaan 17, te Hilversum.
 C. Drieënhuizen, tuinbaas „Pampa Hoeve”, te Hilversum.
 J. Driezen Jr., p/a den Heer G. J. Koers, tuinbaas „Zandhoeve”,
 bij Zwolle.
 J. Dijkhuis, te Boskoop.
 K. J. Dijkstra, H. d. S., te Elsloo (Fr.)
 J. S. Dijt, landbouwer, te Texel.

E.

- E. H. Ebels, Penn. v. d. Maatschappij van Landbouw en Nijverheid in de Prov. Groningen, te Nieuw-Beerta.
 J. H. Edelman, hoofd der school en landbouwonderwijzer, te Kadijk (bij Terwolde).
 E. B. van Eldik, Kannenmarkt 17, te Nijmegen.
 Prof. J. Elema, Parallelweg, te Assen.
 A. M. C. van der Elst, te Dedemsvaart.
 J. H. Engelhardt, Landbouwkundig Ingenieur, Heerestraat 46, Groningen.
 Afdeling Enkhuizen en Omstreken der Ned. Mij. v. T. en Pl. J. W. van Veen, S. v. L. Park 8, te Enkhuizen.
 Jhr. Dr. Ed. Everts, Oud-leeraar H. B. S., 1ste Emmastraat 28, te Den Haag.

F.

- Mr. H. Frima, Procureur, Jacobijnerstraat, te Groningen.

G.

- D. Geertsema, te Nieuwolda.
 J. van Gelderen R.Hzn., te Boskoop.
 M. H. Gelissen, Hoofd v/d tuinbouwcursus, te Blerick bij Venlo.
 J. F. Geraerts, te Bladel.
 B. Gerritzen, Rijkstuinbouwleeraar, Bourgognestraat 18, te Maastricht.
 Prof. Dr. E. Giltay, te Wageningen.
 Jos. van Glabbeek, firma A. H. van Glabbeek, bloemisterij, te Breda.
 P. Glas, hoek Julianastr. te Broek op Langendijk.
 P. Goedt, Chef van den Proeftuin, te Boskoop.
 Dr. J. W. Ch. Goethart, Witte Singel 39, te Leiden.
 P. van der Goot, Entomologisch assistent a. h. Laboratorium voor Plantenziekten, te Buitenzorg.
 C. Gortzak, Utrechtscheweg 10, Hilversum.
 R. Gouma, Hoofd der school, te Blesse.
 J. M. van de Graaf, B. 395, te Lekkerkerk.
 T. van de Graaf, onderwijzer, te Papendrecht.
 G. Baron de Senarclens de Grancy, te Vucht.
 K. Griffioen Jr., Brugstraat 24, Zwammerdam.
 W. F. A. Grimme, Leeraar a. d. R. T. W. S., te Lisse.
 G. A. M. Groeneveldt, rentmeester Kroondomein, te Breda.
 R. Groeneveldt & Zoon, te Noordwijk-Binnen.
 Groenewegen & Zoon, boomkweekers, te De Bilt.
 N. Groot Sz., lid van de firma Sluis en Groot, teler en handelaar in bloem- en tuinzaden, te Enkhuizen.

H. A. Groskamp, Alexanderstraat 5, te Hilversum.
 W. H. Gulikers, onderwijzer te Ubachsberg.
 Aug. van Gijssel, H. d. S., te Someren (Dorp).

H.

C. Hagen, landbouwer, te Bruinisse.
 Dr. C. J. J. van Hall, te Buitenzorg (Java).
 Fr. Hanckx, boomkweeker, te Wanssum.
 H. A. Hanken, directeur van den Wilhelminapolder te Wilhelminadorp (bij Goes).
 Dr. Ph. van Harreveld, directeur van het Proefstation voor de Java-suikerindustrie, te Pasoeroean.
 P. ten Have, Westerkade 2, te Groningen.
 J. G. Hazeloop, Rijkstuinbouwleeraar, te Alkmaar.
 Jan Heeg, te Woudsend.
 Mej. C. J. van Heemskerck, Directrice der Tuchtsschool te Montfoort.
 J. C. Heeringa, tandarts, Marialaan A. 156, te Lochem.
 Dr. H. W. Heinsius, leeraar H. B. School, P. C. Hoofdstraat 144, te Amsterdam.
 J. Hendriks, Tuinbouwonderwijzer, te Deurne.
 H. Heukels, Villa Week-end, Duinlustpark, Santpoort-Station.
 N. R. J. Heijmeriks, Huize „Suideras”, bij Zutphen.
 G. M. Hobus, Antonie Duijckstraat 1 (Duinoord), te den Haag.
 Dr. P. van Hoek, Direct. Gener. v. d. Landbouw, te den Haag.
 J. G. Hogervorst, Hendrik v. Viandenstraat 3, Amersfoort.
 C. J. den Hollander, onderwijzer, te Nieuwvaal (bij Zalt-Bommel).
 K. Homburg Cz. Directeur van het Chemisch-Pharmaceutisch Laboratorium te Zaandam.
 Prof. S. Hoogewerff, „Kleinhuize”, te Wassenaar.
 J. J. van der Horst, Tuinbouwonderwijzer, te Oudenbosch.
 L. Hoving, te Spijk (Gron.).
 J. Hudig, Dir. der 2e afd. van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen.
 D. S. Huizinga, Directeur v. d. Landbouw, te Paramaribo, Suriname.
 Dr. F. W. T. Hunger, van Eeghenstraat 52, te Amsterdam.
 J. Hutter, „de Braak”, te Paterswolde (bij Groningen).
 E. M. J. W. Huijsmans, te Hilvarenbeek.

I.

A. C. Ide, Rijkstuinbouwleeraar, te Wageningen.

J.

Jozef Jacobs, Tuinbouwkundige, Lierscheweg 140, te Mechelen bij Antwerpen.

- L. P. Jacobsen, groenten- en fruitteler, Maarssen.
 G. de Jager, te Nieuwolda.
 A. Jansma, te Elst (O.B.).
 P. J. de Jong, Controleur b. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
 S. de Jong, H. d. S., te Hem (N.-H.).
 Geert Jongstra, bloemist, kweekerij Vijverbuurt, te Leeuwarden.
 Dr. W. P. A. Jonker, Veerallee 34³, Zwolle.
 G. Joossens, Staatstuinbouwkundige, te Vilvorde (België).

K.

- I. G. J. Kakebeeke, Inspecteur v. d. Landbouw, Van Boetzel
 laarlan 90, te Den Haag.
 J. A. Kas, te Hees bij Nijmegen.
 L. van Keersop, Landbouwer, te Dommelen.
 W. Kestra, directeur der Rijkszuivelschool, te Bolsward.
 Dr. C. Kerbert, direct. van het Kon. Zoöl. Gen. „Natura Artis
 Magistra”, te Amsterdam.
 J. J. Kerbert, firma Zocher & Co., tuinbouwkundige, te Haarlem.
 P. A. Kies, te Berlicum (N.-Br.).
 W. van Kleef, te Boskoop.
 J. L. Kleintjes, Huize „Kolphoorn”, te Heerde.
 A. A. van Klinkenberg, te Ochten (bij Kesteren).
 Ch. Kloppenburg, 15 Bijleveldsingel, te Nijmegen.
 K. B. Kluiving, Dir. R. L. W. S., te Emmen (Dr.)
 J. Knobhout Hs., te Beusichem.
 C. E. Knoppers, Zandbergstraat 275, te Doesburg.
 Dr. J. W. Ph. Koch, arts, te Winterswijk.
 P. C. Koene, controleur b/d Phytopath. dienst, te Vlijmen.
 J. D. Koeslag, Secr.-Penn. van den Veenkolonialen Boerenbond,
 te Veendam.
 J. C. Koker, Utrechtscheweg 110, te Arnhem.
 W. Koning Wz., te Rilland.
 J. van der Koogh, landbouwer, te Middelharnis.
 B. Koolhaas Jr., te Enkhuizen.
 A. Kooij Pz., Hasselaarsweg, te Heerhugowaard-noord.
 Firma Koster & Co., te Boskoop.
 M. Koster & Zonen, tuinbouwkundigen, te Boskoop.
 Dr. Kraaij, te Ochten.
 W. Krabbe, de Meern, bij Utrecht.
 M. Kramer, Willem Lodewijkstraat 127, te Leeuwarden.
 Ernst H. Krelage, te Haarlem.
 W. G. v. d. Kroft, adsp. Rijkstuinbouwleeraar, Turennestraat 9,
 Maastricht.
 G. J. Krol & Co's, Kunstmesthandel, te Zwolle.
 E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, te Amsterdam.
 B. de Kruif Jzn., Kleverlaan 3, te Haarlem.
 G. Kruseman, te Houtrijk en Polanen.

- Sj. Kuiper, Agronom, Administrator, Strada Esperantie 34,
Boekarest (Romania).
J. Kurstjens, Manapeel, Grubbenvorst.

L.

- J. M. van Laar, Randwijk.
Mr. A. R. van de Laar, te Gendringen.
J. L. van Laer, huize „Driehuizen”, te Apeldoorn.
J. P. Lamfers, te Oostbroek, gem. De Bilt (Utrecht).
Landbouwvereniging, Penningm. U. Sijbolts, te Hornhuizen.
M. de Lange, rijkslandbouwleeraar, te Zutphen.
W. A. Langhout, te IJzendoorn.
A. J. van Laren, Hortulanus, Plantage Middellaan 2, te Amsterdam.
J. H. Leenders—Mols, Steijl Tegelen.
J. Leendertz Czn., Rijksstuinbouwleeraar, te Utrecht.
H. A. A. van der Lek, Mycoloog a. h. Inst. voor phytopathologie,
Dorpstraat, Bennekom.
P. Lensselink, bloemist, te Laren (N.-H.).
P. J. M. Leseman, Kerkpad 29 te Hees (G.).
A. J. van Leth, tuinman, te Leeuwen, in 't Maas en Waalsche.
L. J. van Leusen, Rentineester, huize „Lambalgen”, Scherpen-
zeel (G.).
Firma J. L. B. van Lier, Wittevrouwestraat, Utrecht.
P. Lindenbergh, landbouwer, te Wemeldinge.
P. A. Lindenbergh Ez., „Hof Zwaak”, te Wemeldinge.
David Lodder Mz., te Goedereede.
W. Lodder, Bloemist-Handelskweeker, te Hees bij Nijmegen.
Pierre Lombarts, Boomkweeker, te Zundert (N.-B.).
J. P. v. Lonkhuijzen, Dir. Ned. Heide Mij., Apeldoornsche weg 156,
te Arnhem.
J. van Loon Hzn., Secr. afd. Oostd. van de Fr. Mij. v. Landbouw,
te Metlawier.
Dr. H. J. Lovink, gewezen Dir. v. h. Dept. v. Landb., Nijv. en
Handel in Ned. O. I., Celebesstraat 91, te Den Haag.
Abr. van Luyk Az., Theophile de Bockstraat 4, te Amsterdam.
G. Lijftogt, Tuinbouwonderwijzer, Beekbergen.
Baron van Lijnden van Nederhorst, Kasteel „Nederhorst”, te
Nederhorst-den-Berg.
R. Lijsten, Dir. Ned. Pomol. Ver. Leidscheweg 8bis, te Utrecht.

M.

- H. Maarschalk, phytopatholoog aan het Instituut voor Phytopa-
thologie, Bergstraat 25, te Wageningen.
J. Maarse, Fruitteler, te Schellinkhout.
H. D. Mammig, landbouwer, te Ruigezand (Gron.).

P. Man Dzn., te Aalsmeer.

Mevrouw H. van der Mandele—van Bosse, Voorschoterlaan 96,
Rotterdam.

Dr. R. J. Mansholt, te Westpolder (Gron.).

Jac. van Maris, Helden (L.).

W. P. Markusse, onderwijzer, te 's-Heer-Arendskerke.

Hans Matthes, bijenhouder, „Fluijtensteijn”, te Breukelen.

K. van der Meer, landbouwonderwijzer, Zuiderwoude.

Firma van Meerbeek & Co., bloemisten, te Hillegom.

J. Th. Mercx, hoofd der school, te Woensdrecht.

A. E. van der Meulen, te Drachten.

H. K. Meijer te de Waarden, Grijpskerk (Gron.).

R. Meijer Gz., te Nieuw-Bocum, gem. Kloosterburen.

Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, Sarphatistraat 76, te Amsterdam.

Middelbare Landbouwschool, te Groningen.

Afdeeling Middelburg Z. L. M., Secr. J. Kraamer, Tramsingel,
Middelburg.

C. Ph. Moerlands, Rijkstuinbouwleeraar, Boskoop.

M. Mol, landbouwer, te Wolphaartsdijk (Zeeland).

J. H. Z. Molewijk, Controleur b/d Phyt. Dienst, te Boskoop.

Mej. L. Vaarzon Morel, te Dordrecht.

J. N. J. van Mourik, te Kerk Avezath.

L. L. Mulders, landbouwonderwijzer, te Denekamp (Ov.).

C. C. Muller, „de Overbosch”, te Diepenveen.

G. Murman, landbouwer en steenbakker, te Geldermalsen.

N.

Nederlandsche Heidemaatschappij, te Arnhem.

A. A. Neeb, R. landb. leer., Willem de Zwijgerlaan 12, Den Haag.

D. van Nes, te 's-Graveland.

J. Nicola, opzichter, te Ter Apel.

W. Niemeijer, te Paterswolde.

W. J. van Nierop, Westerveld, te 's-Graveland.

J. Niessen, Landbouwer te Lottum.

G. E. H. Tutein Nolthenius, rentmeester van het Kroondomein,
te Apeldoorn.

H. Noordhuis, te Eenrum.

P. van Noort & Zonen, te Boskoop.

J. J. Nijhoff Azn., 133 Van Kinsbergenstraat, Den Haag.

O.

Ochtsche Fruitkweek-vereen., Secr. A. J. Angelino, te Ochten.

W. van Ommeren Ez., te Ommeren bij Tiel.

K. Onrust, Controleur v/d Phytopathol. dienst, te Oudenbosch.

J. D. Oppenheim, Liefkensstraat 86, Winschoten.

A. Overeem, Bloemstraat 28, te Hilversum.

P.

- Dr. L. Peeters, S. J., St. Ignatius College, Hobbemakade, te Amsterdam.
 W. J. Pieper, Tuinbaas Landbouwhoogeschool, te Wageningen.
 Prof. Dr. O. Pitsch, te Wageningen.
 B. A. Plemper van Balen, Lector Landb.-Hoogesch., te Wageningen.
 N. van Poeteren, Afdeelingschef aan het Instituut voor Phytopathologie, Lawicksche allée C 89, te Wageningen.
 S. Pool, tuinbaas, Esschilderstraat 1f, te Haarlem.
 F. J. J. Poort, fruitkweeker, Marconistraat 77, te Den Haag.
 G. J. van Poppel, landbouwer, te Gilze.
 M. Y. Prinsen, Mierlo (N.-Br.).
 J. Y. Pijpers, fruitkweeker te Mheer.

Q.

- Prof. Dr. H. M. Quanjier, te Wageningen.
 H. Quirijnen, Landbouwkundige, Westmalle bij Antwerpen.

R.

- Ch. Rauwenhorst, te Tongeren (bij Epe, Gelderland).
 G. Rebel, Brinklaan 66, te Bussum.
 H. van Ree, hoofd der School, te Aardswoud.
 W. Reede, tuinbaas Volkssanatorium, te Hellendoorn.
 M. Reidsma, onderwijzer, te Firdgum (Fr.)
 R. Reindersma, onderwijzer, te Appingedam.
 B. Reijnvaan, Kapt. Inf., p.a. den Heer van Lierop, Ververstraat 83, 's Hertogenbosch.
 A. G. M. Richard, boomkweeker en bloemist, te Bussum.
 H. F. van Riel, Valeriusstraat 170, te Amsterdam.
 Mevr. Wed. Iz. Risseeuw—Van Cruyningen, te Zuidzande.
 J. J. Roeper, „Veen” op Texel.
 Jan Roes, Heerenweg, te Heemstede.
 T. J. Roosendaal, Landbouwonderwijzer, Biggekerke (Z.).
 J. van Roosmalen, Tuinbouwconsulent v. d. Noord-Brabantschen Tuinbouwbond Ververstraat 87, 's Hertogenbosch.
 G. A. van Rossem, Speciale Rozen- en Vruchtboomencultuur, te Naarden.
 A. van Rossum, Agentuur en Commissiehandel, te Ooltgensplaat.
 Anton Rulkens, te Maasbracht.
 B. Ruys, zaadhandelaar, te Dedemsvaart.
 K. Ruiterman, landbouwonderwijzer, te Hauwert (N.-H.).
 Rijkslandbouwproefstation, te Goes.

Rijkslandbouwwinterschool, Amsterdamsche straatweg, Utrecht.
 Rijkslandbouwwinterschool (adres: den Directeur der) te Hengelo (O.).

Rijkslandbouwwinterschool te Tiel (Directeur F. D. Schaly).

Rijkslandbouwwinterschool te Lisse.

S.

A. Sanders, onderwijzer te Blerick.

R. Sasburg, H. d. S., te Benningbroek (bij Hoorn).

R. H. Sauerbier, „Adelshoeve”, te Apeldoorn.

W. v. d. Schans, leeraar R. T. W. S., te Boskoop.

P. J. Schenk, Controleur bij den Phytopath. Dienst, te Naarden.

M. M. Schepman, Huis ter Heide (Utrecht).

J. W. Schiff, Ned. Ind. Handelsbank, Lange Houtstr. 2, te Den Haag.

W. W. Schipper, Leeraar H. B. S., te Winschoten.

F. Schoenmaker, te Oosterhout bij Lent (Geld.).

L. C. Schoenmaker, Tuinbouwonderwijzer, Arum (Fr.).

T. A. C. Schoevers, phytopatholoog a. h. Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.

B. J. Scholte, „Gooilust”, 's-Graveland.

Prof. N. Schoorl, Pharmaceutisch Labor. der Universiteit te Utrecht.

J. Schouten, H. d. School, Zoeterwoude (Zuidbuurt).

C. v. Schouwen, huize „Elzenhagen”, te Poeldijk.

Jac. van Schouwen Cz., landbouwer, te Sommelsdijk.

H. Schraven, boomkweeker, te Lottum.

Prof. Dr. W. Schutter, te Groningen.

A. Schuttevaër, Rijkstuinbouwleeraar. Zutphen.

A. Sevenster, Landbouwer, te Wier bij Berlikum (Fr.).

Dr. M. J. Sirks, Bowlespark A 328, Wageningen.

Mej. M. Slagter, kweekerij „Burbank”, Bunnik.

N. Slagter, S.f. „Ketangoengan”, West Tandjong, Tegal, (Java).

J. Slangen, H. d. S., te Maasbree (L.).

K. van der Slikke, te Wolfaartsdijk, Zeeland.

Dr. E. van Slogteren, te Lisse.

N. Sluis, lid van de firma Sluis en Groot, telers en handelaars in bloem- en tuinzaad, te Enkhuizen.

A. Smeets, Land- en Tuinb. Ond., te Harenkarspel.

B. Smit, Am.-Conc. Instituut voor Phytopathologie, te Wageningen.

P. J. Smulders, Wilhelminapark, te Breda.

W. C. Smuling, kweekerij „Geynwijck”, te Baambrugge.

E. Snellen, Rijkstuinbouwleeraar, te 's-Hertogenbosch.

F. W. Snepvangers, Houtvester, te Malang (Java).

Mej. D. Spierenburg, Biol. Stud., Straatweg 93, Wageningen.

L. Spoor, Plaats 22, 's-Gravenhage.

Prof. A. M. Sprenger, te Wageningen.

Leonard A. Springer, Alexanderstraat 16, te Haarlem.

N. V. Vruchtenkweekerij „Stammershoeft”, te Vianen a. d. Lek.
 P. C. Steenhardt, Noordweg S. 223c, te Middelburg.
 J. A. van Steijn, Intendant Kon. Paleis en Domein, te Het Loo.
 D. Stieltjes, leeraar R. L. W. S. te Meppel.
 E. Th. v. d. Stok, boomkweeker, Emmastraat 15, Alkmaar.
 F. W. Stöer Jz., 2de v. d. Helststraat 10^r, Amsterdam.
 L. Swart, Galgesteeg 842, te Naarden.
 Dr. B. Sijpkens, te Sneek.

T.

Van Helden Tucker, Straatweg D4, te Hillegersberg.
 J. Terpstra, Land- en Tuinbouwonderwijzer, Warns.
 P. Teunissen, Linnaeusstraat 47a, te Amsterdam.
 Teyler's Stichting, te Haarlem.
 Th. Thijssen, Kweekerij „Helmond”, Haarlemmermeer.
 Afdeeling Tilburg en Omstreken der Nederl. Mij. v. T. en Pl.,
 (Secretaris Hubt. Stokkermans, te Tilburg).
 W. J. Tilmans, H. d. S. te Geulle.
 E. Torreele, Dienstoverste der accijnzen te Hoogstraten bij
 Antwerpen.
 A. van Trappen, Groenendijk, Hontenisse.
 H. J. Treur, Nieuweweg 48, Hoofddorp.
 P. H. Tromp, Leeraar Midd. Kol. Landbouwschool, Deventer.
 G. Trouw, Vruchtenkweeker, Huize „Lent”, te Lent (O.-B.).
 Tuinbouwstichting voor Meisjes „Huis te Lande”, te Rijswijk
 (Z.-H.)
 Tuinbouwwintercursus, te Haarlem, (adres C. H. Geevers, Nic.
 van de Laanstraat te Haarlem).

U.

J. D. Uhlenbeck, 8 Julianalaan, Hilversum.
 F. P. Uil, land- en tuinbouwonderwijzer, Hoogklei 1, te Winschoten.
 H. D. J. Uniken, te Oude Schans.

V.

Dr. Th. Valetton, Utrechtschestraatweg 8, te Arnhem.
 Jean H. Vallen, kasteel „Hullenraedt”, te Swalmen.
 R. v. d. Veen, Wnd. Rijkstuinbouwleeraar voor N.-Brabant,
 te Nijmegen.
 J. S. Veenenbos, te Oostvoorne.
 G. Azings Venema, Plantkundige a. h. Instituut voor Zaad-
 veredeling, te Wageningen.
 Vereeniging „De Proeftuin”, te Zwaag.
 Vereeniging van Oud-leerlingen der R. L. W. S. te Zutphen,
 (Secr. J. A. Tervoert, te Zeddam).

- Vereeniging van Oud-leerlingen der Tuinbouw-Cursussen „Gooien Eemland“. te Hilversum; (Secr. A. Drieënhuizen, Schuttersweg 13, te Hilversum, Penn. M. v. Dort, Land-en-Bosch, te 's-Graveland).
- Vereeniging van Oud-leerlingen van den Landbouwwintercursus, te Ten Boer; (Secr. W. Schutter, Penn. J. Wigboldus Pz., te Ten Boer).
- Vereeniging van Oud-leerlingen van den Tuinbouwcursus, Penn. B. Oele; Secretaris S. Glas, te Kapelle bij Goes.
- J. Verheul, tuinknecht, Schelpenburgh, 's-Graveland.
- J. L. M. Verhoeven, kasteel „Helmond“, te Helmond.
- W. B. L. Verhoeven, adsp. Rijkslandbouwleeraar, Lawicksche Allée, adres Mevr. Wed. van Lonkhuizen, te Wageningen.
- Dr. E. Verschaffelt, hoogleeraar, Oosterpark 58, te Amsterdam.
- M. Verschoor, zandhandelaar, te Hilversum.
- P. Verseput, landbouwer, te Zonnemaire.
- Veursche kweekerij, Oosteinde 223, te Voorburg.
- Th. J. de Vin, controleur b. d. Phytop. Dienst, Elst (O.-B.).
- C. Vis, Fruitplantage „De Dolfijn“, Dirksland.
- Firma Visser, landbouwkantoor, Danrak 36, te Amsterdam.
- H. Visser, Beaulieustraat 3, Arnhem.
- Nederlandsche Maatschappij tot bevordering van Vlasindustrie, (Secretaris A. R. van Nes, te Rijsoord).
- E. Vogelenzang, Witte Kruislaan 5, Hilversum.
- K. Volkersz, Rijkstuinbouwleeraar, te Lisse.
- Mej. H. Vos, Riouwstraat 175, te Den Haag.
- A. Heerma van Voss, boomkweeker, te Rozendaal (N.-B.).
- U. J. Heerma van Voss Czn., tuinbouwkundige, te Rozendaal (N.-B.).
- Dr. M. F. Vranken, arts, te Weert (Limburg).
- D. de Vries, Landbouwonderwijzer, te Oostwoud.
- Prof. Hugo de Vries, te Lunteren.
- O. de Vries, Horstermeer, te Nederhorst den Berg.
- P. de Vries, Dir. der Rijkstuinbouwwinterschool, te Aalsmeer.
- A. J. Vruchte, bloemist, te Hilversum.

W.

- Prof. Dr. F. A. F. C. Went, te Utrecht.
- G. Wesseling, Boomkweeker, Roelofsiaan te Huizen (N.-H.).
- P. Westbroek, Directeur der Gem. plantsoenen, te Den Haag.
- H. Westra, boomkweeker, te Naarden.
- M. Wiergersma, Hoofd der School, te Hoorn op Terschelling.
- Prof. P. van der Wielen, Alexanderlaan 19, te Hilversum.
- K. T. Wierenga, Nederl. Landb.kundige, Korreweg 28a, te Groningen.
- K. Wiersma, dir. der Rijkstuinbouwwinterschool, te Naaldwijk.
- J. F. Wilke, hortulanus der Diergaarde, te Rotterdam.

Herman Willemsen, te Warfum.

F. van de Wissel, te Epe (Gelderland).

G. J. Witteveen, 'Tuinbouwonderwijzer, Balkbrug, Avereest (O.).

H. J. Witteveen, Ned. Landbouwkundige, Heutzstraat 16, Venlo.

J. Woldendorp, te Veendam.

H. L. Gerth van Wijk, des Présstraat 1, te Amsterdam.

J. Wijnhoven, Onderwijzer, te Venray (L.).

2.

J. Zeelen, „Heide Hoeve”, te Rijsbergen.

S. Zeeman, koolbouwer, te Zuid-Scharwoude.

H. D. Zelders, leeraar a/d Rijkslandbouwwinterschool, Kastanje-
laan 11, te Zutphen.

Dr. H. H. Zeijlstra Fzn., Directeur Kol. Landbouwmuseum, Zwolscheweg 65, te Deventer.

J. V. Zuiden, Tuinb.onderw., Paardekraalstr. 3 huis, Amsterdam.

H. C. Zwart, hoofdopzichter bij de beplantingen van Amsterdam,

te Watergraafsmeer.

Jac. Zwartendijk, Control. v d Phyt. Dienst, te Boskoop.

H. Zwijze Gzn., te Gramsbergen (Overijssel).

OVER DE Z.G. „VERWELKINGSZIEKTEN“, IN HET
BIJZONDER DIE, WELKE DOOR VERTICILLIUM
ALBOATRUM VEROORZAAKT WORDEN.

(Vervolg van jaargang XXIV, bl. 219).

II. De Ziekteverschijnselen.

Wij willen nu in de eerste plaats een korte karakteristiek van de ziekte geven. Wij hebben reeds herhaaldelijk 't woord „verwelkingsziekte“ gebezigd. Dit is inderdaad de benaming waarmede men deze en verwante ziekten pleegt aan te duiden (Eng. „wilt-diseases“, Duitsch „Welkekrankheiten“). Men zou hieruit licht kunnen afleiden, dat verwelking een van de meest typische en geregeld optredende verschijnselen is. Wat moeten we echter verstaan onder verwelking?

Het is een ieder bekend, dat de hogere planten voortdurend waterdamp afstaan aan de omgeving (transpiratie) en wel hoofdzakelijk door middel van de bladeren. Dit waterverlies moeten zij natuurlijk aanvullen en zij doen dit door middel van de wortels, die het bodemwater opnemen. Men noemt deze voortdurende stroming van water, dat door de wortels wordt opgenomen, door de stengels omhoog gevoerd en door de bladeren weer wordt afgestaan aan de omgeving wel den transpiratiestroom. Doordat dit water verschillende stoffen, in opgelosten toestand bevat, die voor de plant onmisbaar zijn, is het echter tevens een belangrijk voedingsproces. Ook het water zelf is noodig voor den opbouw van het plantenlichaam en blijft dus voor een deel in de plant terug. Vooral zal dit het geval zijn bij jonge zich ontwikkelende planten; het is duidelijk, dat deze meer water moeten opnemen, dan zij weer afstaan en het is dus ook geen wonder, dat in het algemeen de ontwikkeling van het wortelstelsel die van de bovenaardsche

plant vooruitsnelt. Ook is het begrijpelijk, daar het niet alleen om 't water, maar ook om de voedingszouten te doen is, dat in een schralen bodem het wortelstelsel zich vaak meer uitbreidt en de ontwikkeling van het loof wat wordt teruggehouden.

De transpiratie van de bovenaardsche plant is in hooge mate afhankelijk van uitwendige factoren (temperatuur, vochtigheidstoestand van de lucht e. a.); de plant beschikt echter over het vermogen zich daarnaar te regelen; zij doet dit hoofdzakelijk door middel van de huidmondjes, die zij meer of minder wijd kan openen. Zij kan dus de transpiratie doen verminderen, wanneer het waterverlies te groot dreigt te worden. Dit geldt echter slechts tot op zekere hoogte. Ieder heeft wel eens op zeer warme zonnige dagen gezien, dat verschillende kruidachtige gewassen, vooral op drogen bodem, de bladeren slap lieten hangen, begonnen te verwelken. Dit was een bewijs, dat de plant er niet meer in geslaagd was de transpiratie te regelen naar de wateropname, het evenwicht was verbroken. Het eerste zichtbare gevolg hiervan is het verloren gaan van den toestand van *turgescentie*, van spanning in de groene plantendeelen, die niet kan gehandhaafd worden, wanneer het waterverlies niet wordt gedekt door den aanvoer. Het zijn vooral ook de jonge krachtig groeiende deelen, die daar onder lijden, want juist deze hebben krachtigen watertoevoer noodig; de plant laat dan „den kop hangen.”

Het is duidelijk, dat het verbreken van dit evenwicht aan zeer verschillende oorzaken te wijten kan zijn. In het bovengenoemde voorbeeld was het vooral de bovenmatig sterke verdamping, in andere gevallen wordt het in de eerste plaats door de vermindering van wortelwerkzaamheid veroorzaakt, b.v. door uitdroging van den bodem, of ook wel door koude. Zoo heeft men b.v. in het Westland wel komkommerplanten (in de open lucht gekweekt) zien verwelken na hevige regenbuien, waardoor blijkbaar de wortel-

werking, tengevolge van de sterke afkoeling door 't koude water, sterk was afgenomen.

De hier beschreven verschijnselen zijn echter nog geen ziekelijke, geen pathologische symptomen. Zij zijn eenvoudig het gevolg van het feit, dat het reguleerend vermogen van de plant niet opgewassen blijkt te zijn tegen zekere abnormale omstandigheden; deze zijn echter in den regel van voorbijgaanden aard: de plant, die overdag tengevolge van overmatige hitte verwelkt, herstelt zich 's nachts weer; (in bepaalde streken van Egypte vertoont de katoen bijna geregeld op het heetst van den dag verwelkingsverschijnselen); een gewas, dat na langdurige droogte verwelking gaat vertoonen, herstelt zich weer na een regenbui. Wanneer we echter temidden van volkomen normale aardappelplanten er een opmerken, die verwelking vertoont, hebben we hierin reeds een aanwijzing, dat er „iets mis” moet wezen; bij onderzoek kan dan blijken, dat de stengelvoet door vreterij beschadigd is, waardoor het de plant blijvend onmogelijk is haar waterverlies aan te vullen, zoodat zij ten gronde moet gaan.

Men moet echter verwelking niet verwarren met andere verschijnselen van verslappen en afsterven van het loof. Wanneer een aardappelgewas aangetast wordt door *Phytophthora* kan in korten tijd het loof slap hangen en afsterven; hetzelfde kan men zien optreden, wanneer er b.v. gesproeid wordt met een te sterke oplossing van koperzouten. In deze gevallen wordt het loof gedood, door de woekering van de zwam of door de inwerking van de koperverbinding en tengevolge daarvan verslapt het en sterft af; van een verbreking van evenwicht tusschen wateropname en transpiratie is hierbij echter geen sprake.

Reeds uit het voorafgaande volgt, dat de benaming „verwelkingsziekten” niet gelukkig gekozen is, immers verwelkingsverschijnselen kunnen uit de meest verschillende oorzaken voortkomen en zijn zeer vaak volstrekt niet de

uiting van een ziekte-toestand. Bovendien, wanneer we de vraag stellen, of inderdaad verwelkingsverschijnselen typerend zijn voor de hier behandelde ziekten, dan moet het antwoord ontkennend luiden. Dit was mij door nauwkeurige waarneming mijner proefplanten reeds duidelijk geworden en het blijkt evenzeer uit de literatuur over het onderwerp. Van echte verwelkingsverschijnselen wordt zelden gewag gemaakt, soms zelfs wordt uitdrukkelijk vermeld, dat er weinig te zien is van verwelking. PETHYBRIDGE (1916) b.v. op wiens zorgvuldig onderzoek van de aardappelverticilliose we nog nader terugkomen, zegt: „Men moet het beschouwen als een type van een verwelkingsziekte (wilt disease), ofschoon feitelijk verwelking van het loof, d.i. in een toestand van slapheid, van turgor-verlies in de nog groene bladeren uiterst zeldzaam is en alleen opgemerkt werd in die gevallen, waarin gezonde planten kunstmatig geïnfecteerd werden.”

Welke zijn dan wel de kenmerkende verschijnselen? „The symptoms of the disease vary a good deal” zegt PETHYBRIDGE (1916); dit is inderdaad zoo en het maakt het niet gemakkelijk ze in beknopte vorm weer te geven.

Bij de komkomerverticilliose, die men vooral in de warenhuizen (waar de afzonderlijke planten beter dan in de bakken in hun geheel waar te nemen zijn), goed kan bestudeeren, heeft het reeds de aandacht der practici getrokken, dat vaak ergens op vrij willekeurige hoogte aan den stengel een blad plotseling slap gaat hangen, waarbij het verkleurt, dof-groen, geelachtig, bruin) en afsterft (zie plaat II); spoedig wordt dit gevolgd door andere op eenigen afstand daarvan. Verloopt de ziekte snel en hevig, dan kan de groeiende top verwelking vertoonen, doch regel is dit niet. Gewoonlijk sterft dan de plant vrij spoedig af. In de bakken ontsnappen de eerste verschijnselen gewoonlijk aan de aandacht der kweekers en merkt men de ziekte in den regel niet op voor de plant grootendeels slap ge-

worden is („verwelkt”) en gaat afsterven. Slaat men echter de ziekte van het eerste begin af aan nauwkeurig gade, dan bemerkt men, dat ook de bladeren gewoonlijk niet in hun geheel gelijkmatig ziek worden: niet zelden is b.v. reeds de eene helft verkleurd en slap, terwijl de andere nog groen en turgescient is. (Zie Pl II, blad b).

Kenmerkend is dan ook voor alle verticilliosen het partieel afsterven der bladeren: men ziet bruin verschrompelde bladgedeelten, die in den regel door een gelen rand zich afgrenzen tegen het nog groene deel van het blad. Bij den aardappel heeft deze gele rand vaak ongeveer den vorm van een halven ring, van daar de naam ringvuur, die de praktijk aan de aardappelverticilliose gegeven heeft.

Bij het doorsnijden van den stengel kan men, althans bij komkommers en tomaten, gewoonlijk een duidelijke geelachtig bruine verkleuring der vaatbundels waarnemen.

De verschijnselen, die men bij de tomatenverticilliose waarneemt, komen in hoofdzaak hiermede overeen. Dat *Verticillium alboatrum* ook bij de tomaat een „verwelkingsziekte” veroorzaakt, was, voor zoover mij bekend, in Europa nog niet met zekerheid geconstateerd. Blijkens de onlangs verschenen mededeeling van JAGGER en STEWART (1918) hebben deze ze in 1917 in Noord-Amerika bij verschillende *Solanaceae*, waaronder ook de tomaat, waargenomen (zie het overzicht op blz. 208 van den vorigen jaargang). Ik kweekte de zwam uit tomatenplanten, die door den heer DE VIN, controleur bij den Phytop. Dienst, uit Lent waren toegezonden. Bij een bezoek aan verschillende kwekerijen te Lent en Elst kon ik mij er van overtuigen, dat bij velen in meer of mindere mate de verticilliose in de tomaten optrad. In verschillende kassen, die ik met den heer DE VIN bezocht, kwamen de zieke planten hier en daar verspreid tusschen de gezonde voor, niet zelden eenigszins pleksgewijs, b.v. twee naast elkaar op

dezelfde rij en dan soms op de aangrenzende rij ook een, zoodat deze drie een groepje van zieke planten vormden. Men kon gemakkelijk bij het langs loopen van de rijen de zieke planten onmiddellijk aanwijzen: zij zijn n.l. over het geheel aanmerkelijk achter gebleven in groei; te Lent, waren zij — als we afzien van enkele planten, die reeds zeer vroeg uitvallen — ongeveer $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{5}$ lager gebleven dan de gezonde. Verder vertoonden deze kasplanten vaak verwelking, vooral de top hangt slap neer. Lager aan den stengel ziet men verkleurde ziekelijke bladeren, zeer vaak met bruine doode bladgedeelten en met een min of meer duidelijken gele „ring”; later sterft zoo'n blad geheel af, komt slap omlaag te hangen en valt af.

Opvallend is nu, dat tomaten, die in den vollen grond gekweekt werden, ziekteverschijnselen vertoonden, die vrij sterk afweken van de bovenbeschrevene. Ik nam dit b.v. te Lent waar bij een spontaan ziek geworden plant en eveneens bij mijn proefplanten te Wageningen, welke laatste echter ook niet geheel met de planten uit de practijk te vergelijken waren, omdat ze door kunstmatige infectie (waarbij een weinig mycelium uit een reïncultuur in een insnijding aan den stengelvoet gebracht werd) waren ziek geworden. Deze planten, die veel minder snel en hoog opschieten, vertoonden volstrekt geen verwelking, het achtereenvolgens en partieel afsterven der bladeren vormde hier feitelijk het eenige ziekteverschijnsel. In hoofdzaak hetzelfde nam ik later waar in een kas, waar het glas van binnen begroeid was door een vrij dichte druivenwingerd.

Om deze verschillende ziekteverschijnselen goed te begripen, dienen we thans wat nader op het ziekteproces in te gaan. Eerst een en ander over de parasiet zelf. Op blz. 218 (vorige jaargang) heb ik reeds meegedeeld, dat we te doen hebben met een bodemschimmel. Waar we dan ook planten aantreffen, die aan verticilliose lijden kunnen we

wel vrijwel als zeker aannemen, dat zij in den bodem, aan de wortels geïnfecteerd werden (behalve dan bij aardappelplanten, gegroeid uit reeds geïnfecteerde knollen). Men mag hieruit echter nog niet aanstonds concludeeren, dat de bodem zelf, daar waar men de planten aantreft besmet is. Waar men met tweejarige of vaste planten of wel met houtgewassen te doen heeft, bestaat de mogelijkheid, dat zij op een vorige standplaats besmet werden; ook kan de zwam met stalmest zijn meegekomen. In den grond moet zij als saprophyt leven; dat zij daartoe zeer goed in staat is, blijkt wel in de reincultuur: op allerlei, zeer verschillende voedingsbodems laat ze zich gemakkelijk kweeken. Er is niets van bekend of zij in de vrije natuur ook wel als parasiet, bijv. van verschillende onkruiden optreedt.

Wel vermeldt CARPENTER (1918) het voorkomen in twee onkruiden (in New-Jersey), een *Abutilon*- en een *Xanthium*-soort en JAGGER en STEWART ook in wilde *Solanum*-soorten, doch hoogstwaarschijnlijk hebben wij hier te doen met onkruiden op bouwlanden, waar wellicht reeds een zeer virulente stam in den bodem aanwezig was; *Solanum dulcamara*, het bekende bitterzoet, werd niet aangetast.

Het staat wel vast, dat de zwam volkomen intacte wortels kan aangrijpen; er behoeft geenerlei beschadiging, noch van grof mechanischen aard, noch door andere parasieten vooraf te gaan om deze daartoe gelegenheid te geven; zij is dus geen wondparasiet, evenmin een „Folgeparasiet”. Het indringen van de zwam heeft men weliswaar nog nooit direct waargenomen; bij de wortelinfectieproeven, die ik dezen zomer gedaan heb, is er echter veel zorg voor gedragen, dat het wortelstelsel op geenerlei wijze beschadigd werd; toch vertoonden de planten in vele gevallen zéér snel ziekteverschijnselen en bij onderzoek bleek, dat de wortels aangetast waren. In de fijnste vertakkingen was de zwam te vinden; niet zelden waren de vaten er bijna opgevuld met mycelium. Het is dus duidelijk, dat de zwam

de jonge teere worteltakjes aantast, ook als deze volkomen intact zijn. Ook een geheel normaal wortelstelsel biedt echter steeds gelegenheid aan parasieten om binnen te dringen; de zijtakken van een wortel worden nl. niet oppervlakkig aangelegd, maar in een dieper gelegen cellaag, de z.g. pericykel, en banen zich een weg door parenchym en opperhuid naar buiten. Zoo heeft dan ook een normale wortel vele „zwakke plekken" en ik vermoed, dat het ook deze zijn, die aan *Verticillium alboatrum* doortocht verleen.

Is de zwam eenmaal in de houtvaten doorgedrongen, dan groeit ze daarin omhoog, de celdraden verlopen in hoofdzaak volgens de lengterichting der vaten. Dit doorgroeien zal ongetwijfeld in 't eene geval langzamer, in 't andere sneller plaats grijpen; waarvan dit afhangt is vooralsnog moeilijk te zeggen. Onder de uitwendige factoren, die van invloed zijn is vooral de vochtigheidstoestand van den bodem van beteekenis: men heeft reeds herhaaldelijk kunnen opmerken, dat droogte deze ziekten zeer in de hand werken. Het hevig optreden ervan in 1918 is dan ook zeker wel voor een groot deel aan den drogen voorzomer te wijten. Ook inwendige factoren, in de geaardheid van de plant zelf gelegen, zijn zeker van invloed; dit blijkt b.v. reeds uit het feit, dat de eene aardappelvariëteit veel vatbaarder en gevoeliger is voor verticilliose dan de andere. Het is echter moeilijk hiervoor een verklaring te vinden, vooral bij een ziekte als deze, waar de zwam zich gedurende het geheele eerste stadium bijna uitsluitend in de houtvaten, dus in „doode elementen" ophoudt. Het meest waarschijnlijk lijkt mij wel, dat ook hier de meer of mindere vatbaarheid bepaald wordt door de physiologische eigenschappen der cellen, in de eerste plaats van de levende protoplasten der fijnste wortelvertakkingen.

In de vaten doorgroeiend doorwoekert de zwam de geheele plant, dringt in zijtakken en door de bladstelen in de

bladeren binnen. Deze laatste vertoonen dus spoedig de reeds genoemde ziektesymptomen; opvallend is hierbij zooals boven gezegd is, dat zelden een blad in zijn geheel gelijkmatig wordt aangetast, dikwijls is de eene helft nog groen en turgescens, terwijl de andere reeds verkleurd en slap is, of zelf reeds geheel afgestorven en verdroogd. In deze laatste gedeelten is de zwam van uit de houtvaten in de andere weefsels doorgedrongen, heeft deze tot afsterven gebracht, treedt nu — althans in vochtige omgeving — door de opperhuid naar buiten en vormt aan de oppervlakte de conidiëndragers. Deze zijn dan op de afstervende deelen zichtbaar, vooral met een loupe, als een zeer fijne dauw. (Zie Pl. II fig. 2). Vooral bij de komkommers — in de vochtige lucht der bakken — kan men dit vaak zeer fraai waarnemen; de zwam vormt in de afstervende weefsels, vooral in de bladstelen en de hoofdnerven der bladeren donkergekleurde sclerotiumachtige rustmyceliën, waardoor deze deelen zich zwart kleuren (zie Pl. I fig. 1); hierop zijn de conidiëndragers vaak goed zichtbaar.

De conidiëndragers (zie Pl. I fig. 3) zijn zeer karakteristiek; zij bestaan uit een hoofdtak, die een of meer kransen van zijtakjes draagt; deze zijn van onderen wat dikker, naar 't uiteinde eenigszins toegespitst. Aan den top der takjes worden conidiën gevormd, die echter niet afzonderlijk worden afgestooten, doch waarvan er een zeker aantal — althans in vochtige lucht — door een slijmachtige substantie bijeengehouden worden, zoodat ze zuiver ronde kopjes vormen aan de uiteinden der takken. De conidiën kiemen gemakkelijk en snel op allerlei vochtige organische stoffen; de rustmyceliën zijn tegen uitdroging bestand, komen met de afgestorven plantendeelen weer in den bodem en kunnen dan eveneens weer spoedig vegetatief mycelium voortbrengen.

Nadat we zoo, althans in hoofdzaken den bouw van de zwam hebben leeren kennen, dienen we nog even aan haar levenswijze eenige aandacht te schenken. KLEBAHN

(1913) wijst er op, dat we hier met een eigenaardigen vorm van parasitisme te doen hebben: „In dit eerste stadium, waarin ze nog tot de houtvaten beperkt is, heeft ze niet de eigenschappen van een aggressieve parasiet; weliswaar kan ze de vaatwanden doorboren en zoo in aangrenzende houtvaten doordringen, doch niet in de aangrenzende levende (protoplasmarijke) cellen. Klaarblijkelijk hebben we hierbij te doen met een wisselwerking tusschen de protoplasten, waarbij de zwam de zwakste partij is". KLEBAHN beschouwt nu de zwam in dit stadium „als saprophyt binnen in de plant levend"; ze voedt zich met de minerale zouten en de organische stoffen, die zich in het sap der houtvaten bevinden. „Later", zegt hij, „treedt dan die merkwaardige verandering in het gedrag van de zwam op, die zich uit in het doordringen van de hyphen in het omringende (levende) celweefsel."

Het komt me voor, dat deze opvatting wel wat te schematisch is. M.i. mag men de zwam ook in dit eerste stadium niet als saprophyt beschouwen; reeds het feit, dat zij in een gave levenskrachtige plant binnendringt, pleit hiertegen. Alles wijst er op, dat zij, alvorens in de houtvaten door te dringen, levende weefselementen moeten aantasten; dat zij, eenmaal in het vaatstelsel, dit niet doet, moeten we waarschijnlijk veeleer hieraan toeschrijven, dat ze hier alles vindt wat ze noodig heeft en er zich dan snel kan ontwikkelen. Ook is het duidelijk, dat ze inwerkt op de — zij 't dan ook doode — elementen der vaatbundels: de geelbruine verkleuring, die men steeds waarneemt, het doorboren van van de wanden en (vooral bij de komkommers) een abnormaal sterke thyllenvorming, wijzen er op, dat de zwam in dit stadium stoffen afscheidt, die de wanden der vaten aantasten; wellicht verschaft ze zich organisch voedsel; ook is het mogelijk, dat er protoplasmaresten aanwezig zijn, die zij kan verbruiken. Bovendien, het is niet volkomen juist te zeggen, dat er „later een verandering optreedt in het

gedrag van de zwam". Immers, terwijl de zwam aan een lager gedeelte van den stengel reeds tot in de bladeren doordringt en daar begint de levende weefsels te doorwoekeren en tot afsterven te brengen, groeit zij hooger op steeds verder in de houtvaten door. Men krijgt dus veeleer den indruk, dat er, zoolang zij in de houtvaten groeit voor haar geen oorzaak bestaat om deze te verlaten; wanneer ze echter in de bladeren de fijnste vertakkingen van het vaatnet bereikt, wordt dit wel noodzakelijk. Daar komt wellicht bij, dat hier de elementen teerder zijn en dat misschien, zooals KLEBAHN vermoedt, „giftige secrete", door de zwam in de vaten afgescheiden, hier reeds een toestand van zwakte kunnen veroorzaakt hebben.

Uit het voorafgaande blijkt reeds, dat de werking van de zwam, die de ziekteverschijnselen der voedsterplant veroorzaakt, niet zoo eenvoudig is al men zich in den regel wel voorstelt. De gangbare opvatting is: de zwam woekert in de houtvaten, verstopt deze en belemmert den sapstroom, de plant moet dus door watergebrek ten gronde gaan. Onder invloed van deze beschouwingswijze heeft men gemeend, dat verwelkingsverschijnselen als regel bij deze ziekte optreden en ze gekarakteriseerd als „verwelkings-ziekten" Op bldz. 20 heb ik reeds uiteengezet, dat dit niet juist is; deze beschouwing is inderdaad ook te grof, te mechanisch, en beantwoordt niet aan de waargenomen feiten.

Onderzoekt men zieke planten, dan wordt men telkens weer getroffen, door de betrekkelijk geringe hoeveelheden mycelium, die men in de vaten aantreft. Ook KLEBAHN heeft dit opgemerkt: „Zwar ist die Menge der Hyphen in den Gefäßen nicht überall so groß, daß eine wesentliche Störung der Wasserleitung ohne weiteres einleuchtet; nur gelegentlich trifft man Ansammlungen, die einer Verstopfung nahe kommen." KLEBAHN houdt echter in hoofdzaak aan de verstoppingstheorie vast. Volgens mijn meening

echter is zij niet goed vol te houden, de mechanische verstopping der houtvaten speelt m.i. slechts een ondergeschikte rol in het geheele ziekteproces.

Gaan we eens na, welke gevolgen de zwamwoekering voor de plant heeft:

In de eerste plaats, zooals we zagen (p. 23) worden de teere wortels aangetast; de werking dezer wortels kan hierdoor belemmerd worden, mechanische verstopping is hierbij wellicht niet geheel zonder beteekenis. Ik heb dit onderdeel van het ziekteproces vooral duidelijk kunnen waarnemen bij jonge komkommerplanten, die op de volgende wijze geïnfecteerd waren: de plantjes waren gekweekt in stekpotjes in gesteriliseerden grond; zij werden voorzichtig uitgeklopt en overgebracht in groote potten met steriel zand. Hierin was in 't midden een holte gemaakt, iets grooter dan de kluit, die er in moest komen en de wand deze holte werd bekleed met grond, welke na sterilisatie geënt was met reïnculturen van *Verticillium alboatrum*. De jonge wortels moesten dus aan alle kanten bij het uitgroeien door een laagje geïnfecteerden grond heendringen. Het gevolg was verrassend: binnen weinige dagen deden de planten zich zéér ziek voor, zij waren meerendeels geheel verwelkt. Bij onderzoek bleek, dat de worteltjes op vele plaatsen bruingekleurd waren en men vond in de vaten het mycelium; de centrale vaatbundel der fijnste worteltakjes leek op vele plaatsen wel opgevuld met mycelium. Dat hierdoor hun functie, en in het bijzonder het watertransport sterk belemmerd wordt, is duidelijk. Ik verwachtte dan ook niet anders, als dat deze jonge planten in korten tijd geheel zouden afsterven. Dit was echter niet het geval, de planten herstelden zich na eenige dagen weer bijna geheel.

Hieruit blijkt, dat deze jonge planten nog volstrekt niet doorwoekerd waren met mycelium, er had alleen een zwaminvasie plaats gehad in een deel der wortels, waardoor

tijdelijk de wateraanvoer zoozeer verminderd was, dat er verwelking optrad.

Uit het feit, dat ze zich later weer herstelden — ongetwijfeld door de vorming van nieuwe wortels — volgt, dat we hier als 't ware te doen hebben met een strijd tusschen de parasiet en de voedsterplant. De planten groeiden nog geruimen tijd vrijwel normaal door, ofschoon wel spoedig te zien was, dat ze in ontwikkeling bij de gezonde achter bleven en begonnen na eenige weken op nieuw ziekteverschijnselen te vertoonen. De geïnfecteerde planten stonden voor een deel in een plantenkasje, voor een deel in bakken. De eerste waren, wat warmte en vochtigheid betreft, in veel beter condities dan de laatste en het was dan ook duidelijk zichtbaar, dat de laatste meer leden door de infectie. Door dus de planten onder zoo gunstig mogelijke voorwaarden te brengen voor hun groei en ontwikkeling was het mogelijk de gevolgen van de infectie minder sterk tot uiting te doen komen en het ziekteproces te verlangsamen.

Uit het voorafgaande blijkt dus, dat er onder bepaalde omstandigheden wel verwelkingsverschijnselen kunnen optreden; wij zagen dit ook reeds bij de tomaten en ook bij de aardappel kan het soms wel degelijk optreden.

Ze zijn dan echter niet zoozeer te wijten aan een verstopping der hoofdbanen van den sapstroom, dan wel aan 't buiten werking stellen van de fijnere worteltakjes. Ware het eerste het geval, dan is het spoedige en geheele herstel van den turgescenzen toestand onverklaarbaar.

Willen wij dus van „verwelkingsziekten” blijven spreken, dan kan dit alleen zijn in dien zin, dat de zieke planten meer dan normale geneigd zijn, om onder voor de wateropname ongunstige omstandigheden te gaan verwelken tengevolge van de verzwakte werking van het wortelstelsel; tevens

moeten wij er echter bij bedenken, dat in zeer vele gevallen het geheele ziekteproces verloopt zonder echte verwelkingsverschijnselen.

Als tweede factor, die zich zou kunnen doen gelden, dienen we dan te beschouwen de mechanische verstopping der hoofdbanen van den transpiratiestroom. Na al het voorafgaande is het overbodig hier lang bij stil te staan; ik heb er reeds op gewezen, dat de resultaten van het microscopisch onderzoek zelden of nooit op een d.g. verstopping wijzen. Ook de volgende waarnemingen, (vermeld in mijn „Verticilliose van den komkommer", 1918) pleiten er tegen:

Ten einde mij een juiste voorstelling te vormen van de verspreiding van het mycelium in een zieke komkommerplant ging ik aldus te werk: Hier en daar werd een blad met den bladsteel van de plant genomen, de laatste werd, na zorgvuldige reiniging, in een buis met agar gebracht en de toestand van het blad genoteerd (de bladschijf werd gedroogd). Op deze wijze bleek steeds, dat de zwam reeds in het blad was doorgedrongen, wanneer dit ook maar iets verdachts vertoonde — nog lang geen „verwelking" of afsterven — doch b.v. slechts een nauwelijks zichtbaar verbleeken van de groene kleur.

Het is duidelijk, dat deze waarnemingen geheel in strijd zijn met de verstoppingstheorie: steeds blijkt zelfs de bladsteel reeds doorgroeid te zijn met mycelium en nog vertoont het blad geen verstopping, geen zichtbaar verlies van turgescentie, ofschoon toch reeds het geheele vaatstelsel doorwoerd is; eerst als de zwam in het blad zelf binnendringt, beginnen de ziektesymptomen zich te vertoonen: eerst verkleuren, verbleeken van het groen, daarna vergelen, dan verslapping. Het staat m.i. dan ook vast, dat de bladeren alleen „verwelken", omdat ze afsterven en niet omgekeerd.

Mijn waarnemingen zijn hier ook volkomen in overeenstemming met die van KLEBAHN bij de dahliaplant: „an

solchen Stellen, die noch nicht welk und geschrumpft waren, ergab sich an Mikrotomschnitten, dass nur in den Gefäßen der Blattadern Mycel vorhanden war", — dus ofschoon het mycelium reeds tot in de houtvaten der nerven was doorgedrongen, nog geen verwelking — „das Mesophyll zeigte sich unverändert und gab gute klare Bilder. An den welken Stellen ist dagegen das ganze Blattgewebe von Hyphen durchzogen".

Het wekt wel eenige bevreemding, dat KLEBAHN, ondanks zijn zeer juiste waarnemingen aan de onjuiste opvattingen in hoofdzaak vasthoudt.

Als derde en meest verderfelijke onderdeel van het ziekteproces moeten we dan noemen het binnendringen van de zwam in de bladeren en het aantasten van het bladparenchym. Ook hier behoeven we niet lang bij stil te staan. Zooals we reeds zagen, is hiervan het verkleuren en slap worden der bladeren het gevolg, gewoonlijk echter vertoonen zij dit niet in hun geheel doch pleksgewijs (zie bldz. 21). Niet zelden vindt men b.v. de eene helft van een blad reeds sterk aangetast en de andere nog gezond; in sommige gevallen kan men dan ook in den bladsteel duidelijk de eenzijdige verkleuring van de vaatbundels waarnemen. Ongetwijfeld moet dit zoo verklaard worden, dat het vaatbundelsysteem ongelijkmatig is aangetast, zoodat van de vaatbundels, die een blad verzorgen, de een reeds sterk doorwoekerd is, de andere nog vrij of althans in veel mindere mate aangetast. Geregeld kan men aan zieke planten bladeren vinden, die dit partieele afsterven duidelijk vertoonen; soms vindt men aan een blad, dat overigens nog oogenschijnlijk geheel gezond is, een enkel blaadje (of bij de tomaat, een enkele bladslip), die verkleuring en verslapping vertoont. Bij de komkommer neemt men vaak zeer fraai „wigvormige necrosen" waar: ter weerszijde van een der hoofdnerven ziet men een verkleuring, die naar 't uiteinde toe 't breedst is en ook, naar

de kleur te oordeelen, reeds 't verst gevorderd is; naar de basis van 't blad wordt deze smaller en ook wat den graad van verkleuring betreft, geringer. Dit geeft den indruk, dat het mycelium tot aan 't uiteinde van de bladnerf doorgegroeid is, alvorens het begon uit te groeien en te woekeren in 't omringende weefsel en dat dit laatste proces van daar basipetaal voortschrijdt. D.g. wigvormige necrosen treft men soms aan langs de middennerf van het blad, soms langs een nerf van een der zijlobben. In dit laatste geval begint dan die lob reeds slap te hangen en te verkleuren, als de rest van het blad en de bladsteel nog geheel in turgescenzen verkeerden.

Op de processen, die zich in het inwendige van het blad afspelen, wil ik hier niet ingaan; KLEBAHN heeft dit bestudeerd bij de Dahlia, aan microtoomdoorsneden, doch het is nog lang niet in alle bijzonderheden bekend. K. kon echter waarnemen, dat ook in dit stadium de hoeveelheid mycelium in de vaten niet sterk vermeerderde, doch dat de aangrenzende niet verhoude elementen, doorgroeid werden door aanzienlijke hoeveelheden mycelium. Het is duidelijk, dat met het doorwoekeren en ten gronde richten van het bladweefsel de eindphase bereikt is: het blad sterft af, komt slap langs den stengel te hangen en valt gewoonlijk af. Het ziekteproces van de plant als geheel kan echter in vele gevallen langzaam verlopen; bij de aardappelplant vooral kan men vaak een vrij regelmatig afsterven van de bladeren waarnemen — in hoofdzaak van onder naar boven voortschrijdend — waarbij dan daar boven nog een stengelstuk met eenige oogenschijnlijk gezonde bladeren te zien is, alweer een bewijs dat van verwelking door verstopping weinig sprake is.

Wij hebben nu het ziekteproces, voorzoover onze tegenwoordige kennis dit toelaat, geanalyseerd en willen thans nagaan of we ons hierdoor beter rekenschap kunnen geven van de waargenomen verschijnselen en de verschillen, die we daarin opmerkten.

Bij de tomaten trof ons in de eerste plaats het achterblijven in groei (zie bldz. 22), ook bij de kunstmatig door bodeminfectie ziek geworden komkommerplanten (zie bldz. 28) was dit zeer opvallend; in veel mindere mate of zelfs in 't geheel niet was dit het geval bij verschillende planten (aardappelen, tomaten), die ziek waren tengevolge van infectie met reïnculturen in een insnijding aan de stengelbasis. Hieruit blijkt ten duidelijkste, dat deze slechte ontwikkeling het gevolg is van de aantasting der fijnere wortels: de opname van water en voedingszouten vermindert, de plant gedraagt zich dus vrijwel als een die op schralen en drogen bodem groeide. Is de wortelaantasting zeer hevig, zooals bij bovengenoemde komkommerplantjes, dan is hiervan verwelking het gevolg, die echter — door vorming van nieuwe wortels — weer opgeheven kan worden. Ontkomen deze aan de infectie, (bij de komkommerplanten was dit vermoedelijk het geval, doordat er slechts een dunne laag van geïnfecteerden grond aanwezig was; eenmaal daardoorheen, dan kwamen zij in het zuivere, met voedingsoplossing gedrenkte kwartszand) dan kan de plant zich aanmerkelijk herstellen, totdat ze later, tengevolge van het doorgroeien van het mycelium, toch opnieuw ziek wordt.

Het opvallende verschil tusschen de kas- en de vollegrond-tomaten (zie bladz. 22) laat zich gevoeglijk verklaren door het feit, dat de eerste veel sneller en weelderiger opschieten en daardoor veel hogere eischen stellen aan de watervoorziening; ook de hogere temperatuur in de kas, waardoor de transpiratie toeneemt, speelt een rol. Zoo merkte ik op, bij de meermalen genoemde, door bodeminfectie ziek gemaakte komkommerplanten, dat deze (ook toen ze door 't eerste acute stadium heen en oogenschijnlijk normaal waren, alleen wat kleiner dan de gezonde), wanneer de temperatuur in het kasje eens wat hoog steeg, begonnen te verwelken, terwijl de andere planten dit niet deden. Deze verwelking was echter van voorbijgaanden aard,

daalde de temperatuur, dan herstelden zich ook deze zieke planten. Dit bracht mij dan ook op 't denkbeeld, dat men van verwelkingsziekten wel kan spreken, mits men hier onder verstaat, dat de planten meer dan normale geneigd zijn tot verwelking (zie bldz. 29); de „water-balance” wordt licht verbroken, wanneer de omstandigheden voor de water-opname ongunstig zijn en de transpiratie zeer sterk is.

Dat er bij de tomaten in de beschaduwde kas (zie p. 22) geen verwelking optrad, meen ik in verband met 't voorafgaande ook zóó te mogen verklaren, dat hier de temperatuur niet zoo hoog steeg; wellicht ook ontwikkelden de planten zich langzamer; beide factoren veroorzaken een geringer waterverbruik.

De volle-grond-tomaten verraden reeds door hun langzameren groei en hun meer gedrongen bouw, dat zij minder water behoeven; het is dan ook duidelijk, waarom hier, noch bij de spontaan ziek geworden (waarbij het wortelstelsel was aangetast), noch bij de aan den stengelvoet geïnfecteerde planten, verwelking optrad.

Ik wil het hier bij deze algemeene beschouwingen van het ziekteproces laten; verschillende details, die bij de infectieproeven waargenomen werden laat ik hier rusten; zij zijn voor een deel — voor zoo ver zij op den komkommer betrekking hebben — beschreven in mijn bovengenoemde verhandeling. Alleen wil ik hier vermelden, dat ook bij tomaten en aardappelen infectie door middel van sporen zeer goed gelukken kan, mits men een voldoende vatbare soort heeft en de infectie verricht volgens de in genoemde verhandeling beschreven methode. Evenals bij den komkommer blijkt ook bij deze infectieproeven (zoowel met sporen als met mycelium), dat in den regel de eerste ziekteverschijnselen zich niet in de onderste bladeren, doch wat hooger op aan den stengel vertoonen (zie Pl. II). Of dit aan een verschillende vatbaarheid van de in leeftijd eenigs-

zins verschillende bladeren is toe te schrijven of dat er andere factoren in 't spel zijn moet ik voorloopig in 't midden laten.

III. De aardappelverticilliose.

Oeconomisch verreweg het belangrijkste is de aardappelverticilliose; deze is dan ook, zooals wij zagen, reeds in 1879 door REINKE en BERTHOLD beschreven, onder den naam van „Kräuselkrankheit". Ik zal hier niet ingaan op de verwarring met de krul- of bladrolziekte en evenmin een historisch literatuuroverzicht geven. Het is er hier in de eerste plaats om te doen de verschijnselen, die zich voordoen, nauwkeurig te leeren kennen en dan daarvan zoo goed mogelijk rekenschap te geven.

Wij wezen er reeds op (zie bldz. 217, van den vorigen jaargang), dat de aardappel een bijzondere plaats inneemt onder de voedsterplanten van *Verticillium alboatrum*, omdat deze plant aan de zwam gelegenheid biedt, wanneer de geheele overige plant is afgestorven, zich in stand te houden in de overwinterende knollen.

Behalve aan het feit, dat de aardappel op zoo reusachtige schaal gekweekt wordt, is het zeker hieraan toe te schrijven, dat de aardappel de voedsterplant bij uitnemendheid geworden is van *Verticillium alboatrum*: de zwam had gelegenheid zich buitengewoon eng aan te sluiten bij haar „gastheer" en vond voorts, krachtdadig door den mensch geholpen, in de knollen een middel om zich uiterst sterk te verspreiden en nieuwe gronden te besmetten. Dat de zwam in de knollen doordrong, was reeds lang bekend; aan de afwijkende beschouwingen van REINKE en BERTHOLD hebben we reeds eenige woorden gewijd (zie bldz. 218, vorige jaargang) en te kennen gegeven, dat deze zeer waarschijnlijk op verkeerde waarnemingen berusten. Ook het feit, dat knollen, waarin de zwam doorgedrongen is, in den regel weer zieke planten opleveren, is reeds sedert

lang vastgesteld. Het is echter gebleken, dat een aan verticilliose lijdende plant volstrekt niet uitsluitend geïnfecteerde knollen voortbrengt; het is zeer goed mogelijk, dat een of meer knollen aan de infectie ontsnappen. Volgens PETHYBRIDGE (1916) bereikt de zwam in den regel alleen de oudere en grootere knollen, terwijl de kleine, jongere niet zelden vrij er van blijven.

Over de vraag of nu deze zwamvrije knollen al of niet gezonde planten voortbrengen is veel gestreden. Het hangt samen met het vraagstuk van de oorzaak der z.g. bladrolziekte (phloeemnecrose); zonder er diep op in te gaan, wil ik hier alleen vermelden, dat men deze ziekte langen tijd beschouwd heeft als direct of indirect veroorzaakt door zwamwoekering in de houtvaten; in dit verband is het dan ook begrijpelijk, dat SPIECKERMANN (1911) nog meende te kunnen zeggen, dat planten, die zich uit niet geïnfecteerde knollen (afkomstig van zieke planten) ontwikkelden, niet volkomen gezond waren. We weten thans met zekerheid, dat dit onjuist is en dat PETHYBRIDGE (1916), die een nauwkeurig onderzoek heeft ingesteld naar de aardappelverticilliose, gelijk heeft: „knollen, die niet geïnfecteerd waren, geven volkomen gezonde planten”.

Alle waarnemers zijn het er over eens, dat de zwam uitsluitend door de vaatbundels in de knollen binnendringt; zij komt er dus aan het naveleinde in en blijft ook tot het vaatbundelsysteem beperkt. Zodoende veroorzaakt zij dan ook geen opvallende woekeringen of rottingen in de knollen; deze blijven integendeel zoowel in- als uitwendig bijna geheel gaaf en hard en het is geen wonder, dat de aantasting steeds onopgemerkt blijft. Heteenige wat men kan waarnemen, is een bruinachtige verkleuring van den vaatbundelring, echter in den regel volstrekt niet door den geheelen knol heen: snijdt men deze aan het naveleinde dwars door dan neemt men ze gewoonlijk wel waar. Verder is nog te vermelden, dat de aangetaste knollen in den regel niet zeer groot zijn

en dat ook de geheele opbrengst der zieke planten aanzienlijk minder is dan van gezonde. Zooals gezegd lijdt overigens de knol zeer weinig van de zwam en ze loopt in het voorjaar dan ook normaal uit. DALE (1912) heeft gemeend het niet tot ontwikkeling komen van oogen aan *Verticillium* te moeten toeschrijven, doch PETHYBRIDGE betwijfelt dit op goede gronden. Hij heeft echter op fraaie wijze aangetoond, dat de zwam toch niet geheel in een rusttoestand verkeert gedurende den winter; het bleek hem nl. dat zij langzaam van het naveleinde naar den neus doorgroeit. Dit althans scheen wel het geval te zijn bij de volgende proef, waarbij tevens bleek, dat het niet juist is aan te nemen, dat de zwam in 't algemeen overwintert in een betrekkelijk eng beperkt deel van het naveleind van den knol, zooals door REINKE en BERTHOLD en door SPIECKERMANN (1911) beweerd was.

Vijftig knollen werden uitgezocht en er werd vastgesteld, dat zij *Verticillium*-mycelium bevatten. Van deze 50 werden er 25 in Augustus dwars doorgesneden (dus in een voor- en een achterhelft) en 25 eerst in April van het volgende jaar. Het bleek nu, dat er van de eerste partij 63% van de planten, die zich uit de voorhelften ontwikkelden ziek werden, van de tweede partij 76%. Er is dus een duidelijke toename te bespeuren; tevens echter volgt reeds uit het eerste cijfer (63%), dat in zeer veel gevallen de zwam ook reeds in Augustus in de voorste helft van den knol was doorgedrongen.

De vraag naar de localisatie van de zwam in de knollen zou van praktische beteekenis kunnen zijn; indien zij werkelijk tot een klein deel van het naveleind beperkt was, zou wellicht het wegsnijden daarvan zijn nut kunnen hebben bij het bestrijden van de ziekte. Uit deze en andere waarnemingen van PETHYBRIDGE blijkt echter, dat dit niet het geval is; inderdaad schijnt de zwam in den regel reeds veel verder in den knol te zijn doorgedrongen, dan men, afgaande op de bruine verkleuring, wel zou zeggen.

Ook bij de ontwikkeling van de jonge spruiten uit den zieken knol blijkt de zwam tot de houtvaten beperkt. Ook dit punt is door PETHYBRIDGE onderzocht en het is daarbij gebleken, dat het mycelium niet onmiddellijk de spruiten aantast. Deze doen zich aanvankelijk geheel gezond voor (zij kunnen misschien vaak wat minder krachtig zijn) en men vindt bij onderzoek er nog geen mycelium in. Maar na korten of langen tijd beginnen de symptomen voor den dag te komen en spoedig kan men nu ook het mycelium in de houtvaten van den stengel constateeren. Het is echter ook begrijpelijk, dat wanneer deze tusschenpauze wat lang is (hetzij dan, dat de aanwezige hoeveelheid mycelium aanvankelijk zeer gering was, hetzij doordat het ver van de ontwikkelende spruit gelocaliseerd was), de mogelijkheid bestaat, dat de plant gedurende het geheele seizoen gezond blijft en ook gezonde nakomelingen voortbrengt. Zoo is het ongetwijfeld te verklaren, dat PETHYBRIDGE uit waarnemingen gedurende 1912—1915 gedaan afleidt, dat van de aangetaste knollen 96 % zieke planten geven en 4 % gezonde, met gezonde nakomelingen.

Een punt, waarop verschillende auteurs gewezen hebben, is het weinig standvastige der ziekteverschijnselen. Hierop wijst reeds SPIECKERMANN (1911) en ook PETHYBRIDGE (1916) legt er den nadruk op, zonder dat zij er overigens verder op in zijn gegaan.

Het is m.i. niet twijfelachtig, dat het — behalve aan verschillende uitwendige factoren en aan rassenverschillen — in de eerste plaats toegeschreven moet worden aan het feit, dat we bij den aardappel met twee, in wezen niet onbelangrijk uiteenlopende fasen, van de verticilliose te doen hebben:

1o. De plant kan zich uit een gezonden knol ontwikkelen, doch door bodembesmetting ziek zijn geworden.

2o. De plant kan zich uit een geïnfecteerden knol ontwikkelen.

Voorbeelden van het eerste hebben wij hier in de omgeving van Wageningen vaak waargenomen. Niet ver van ons Instituut is b.v. een veldje, waar ieder jaar geregeld de verticilliose optreedt. Dit jaar was het er buitengewoon hevig, zoozeer, dat alle planten er ziek werden; de eigenaar deelde mij mede, dat hij van dezelfde partij poters een ander deel elders had uitgeplant, en dat het gewas daar volkomen gezond bleef. Het is dus duidelijk, dat de bodem hier door en door besmet is. Op dit veldje kon men gedurende warme en droge dagen reeds midden Juni sterke verwelking waarnemen, waarvan de planten zich bij verandering van het weder weer geheel herstelden; het gewas zag er dan weer vrijwel normaal uit — althans er waren volstrekt nog geen verschijnselen van verticilliose waar te nemen. Wat zich hier voordeed was dus volkomen vergelijkbaar met hetgeen we zagen bij de door bodeminfectie ziek gemaakte komkommerplanten in het kasje (zie bldz. 28), zoodat het dan ook overbodig is bij de verklaring lang stil te staan. Er blijkt echter uit deze en dergelijke waarnemingen, dat ook de aan verticilliose lijdende aardappelplant wel een zekere neiging vertoont tot verwelking, wanneer de omstandigheden de „water-balance” in gevaar brengen. Mijn ervaringen komen dus niet geheel overeen met die van PETHYBRIDGE, volgens wien „actual wilting of the foliage is extremely rare in this country” (Ierland).

Ik wil hiermede echter volstrekt niet zeggen, dat zijn waarnemingen minder juist zouden zijn. Terecht voegt P. er bij „in this country”; ik houd het er voor, dat ook bij ons de verwelkingsverschijnselen zich vooral zullen voordoen op hooge droge zandgronden en dan nog speciaal in geval van bodeminfectie, waarbij ook het wortelstelsel in de eerste plaats is aangetast.

Waar, zooals in het boven beschreven geval een geheel gewas aan *Verticilliose* lijdt zal men terecht de gevolgtrekking maken, dat men met bodembesmetting te doen

heeft en ook, wanneer de ziekte pleksgewijs optreedt, is deze conclusie niet gewaagd. Merkt men echter in een overigens gezond gewas hier en daar verspreid afzonderlijke verticillium-zieke planten op, dan is er alle reden om aan te nemen, dat deze zich uit geïnfecteerde knollen hebben ontwikkeld. Dit heeft men in den loop van dezen zomer (1918) op verschillende plaatsen in ons land opgemerkt; de heer VERHOEVEN (asp. rijkslandbouwleeraar, gedetacheerd bij den Phytopathologischen dienst) heeft de verschijnselen o.a. nauwkeurig waargenomen op de kleigronden der Z. Hollandsche eilanden en deelde mij mede, dat ze hier in hoofdzaak beantwoorden aan de beschrijving, die ik ervan gegeven had in mijn „Onderzoekingen over Tracheomycesen” (1917).

Hij kon ook hier opmerken, dat er bij deze planten geen sprake was van verwelking, doch alleen van een afsterven der bladeren, onder de bekende verschijnselen, in hoofdzaak van onder naar boven gaande, (pleksgewijs geel worden, daarna bruin met gelen rand). Volgens de hier ontwikkelde beschouwing is dit ook volkomen begrijpelijk: bij de plant, die zich uit een zieken knol ontwikkelt, is er alle kans, dat het wortelstelsel geruimen tijd — zoo niet doorlopend — intact blijft. Er is nog geen nauwkeurig onderzoek naar ingesteld, in hoeverre de zwam ook bij een d.g. plant de wortels aantast, doch het lijkt me niet aan twijfel onderhevig, dat dit van weinig beteekenis is. Uit alles blijkt, dat de zwam hoofdzakelijk omhoog groeit of juister gezegd met den sapstroom mede, dus wanneer zij eenmaal in den stengel is, akropetaal; zoo dringt zij dan ook in zijtakken en bladeren, doch ook in de stolonen en de jonge knollen binnen; de groei in tegengestelde richting, van den stengel uit in de wortels naar beneden heeft blijkbaar weinig te beteekenen. SPIECKERMANN (1911) vermeldt reeds, dat de ziekte bij kunstmatige infectie — waarmede ongetwijfeld stengelinfectie bedoeld wordt — niet zoo gemakkelijk op de knollen over-

gaat: „bei den Infektionen im Jahre 1909 ist dies nur in den wenigsten Fällen geschehen". PETHYBRIDGE vermeldt weliswaar gevallen, waarin hij het waarnam; de mogelijkheid is natuurlijk ook niet geheel uitgesloten. Het is een punt, wat nog wel een nader onderzoek waard is. Het komt me voor, dat het uit elkaar houden van deze beide ziektypen reeds voor een groot deel het weinige standvastige der ziekteverschijnselen zal kunnen verklaren en het is misschien gewenscht, dat hier wat meer de aandacht aan geschonken wordt, omdat het ook voor de praktijk zijn nut wel kan hebben om in een gegeven geval met zekerheid vast te stellen of men met bodembesmetting of met geïnfecteerde moederknollen te doen heeft.

Het spreekt vanzelf, dat het onderwerp der aardappelverticilliose hiermee nog lang niet uitgeput is; ik wil hier echter alleen datgene vermelden, wat in verband met de andere verticilliosen en het daarbij waargenomene van beteekenis is; verschillende andere questies, waaronder zeer belangrijke, bv. de verschillende vatbaarheid der onderscheidene cultuurvariëteiten laat ik hier geheel buiten bespreking.

IV. *Verspreiding der verticilliosen; bestrijding.*

Over de verspreiding kunnen we voorloopig niet veel anders geven dan eenige notities: In den aanvang is gezegd, dat de verticilliosen, in den zomer van 1918 in buitengewone mate de aandacht hebben getrokken; ongetwijfeld is de hevigheid, waarmede zij optrad, grootendeels aan de buitengewone droogte gedurende den voorzomer te wijten. Ook het veelvuldig optreden van de tomatenverticilliose moet hiermede wel in verband staan, althans volgens het oordeel van deskundigen, doet zich een d.g. aanhoudende droogte wel degelijk ook in de kassen en warenhuizen

gevoelen, wanneer tenminste hier geen ondergrondsche bevoeiing wordt toegepast.

Nadat te Lent de verticilliose in de tomaten was geconstateerd, werd zij ook spoedig elders waargenomen, in de eerste plaats door verschillende controleurs bij den Phytopathologischen dienst, wier aandacht er op gevestigd was; zoo te Maarssen, Bunnik, Blokker, Oterleek (door den heer SCHENK); de heer DE VIN trof haar aan in verschillende kweekerijen te Elst en Lent; uit Huizum werden zieke tomatenplanten gezonden, eveneens aan verticilliose lijdende. Nergens trad de ziekte bepaald verwoestend op; het was in den regel slechts een klein percentage der planten hetwelk aangetast werd. Het is niet twijfelachtig, dat er vaak verband is tusschen de verticilliose van de tomaten en van de aardappelen. In één geval was duidelijk waar te nemen, dat in een nieuwe kas, geplaatst op een aardappelveld, de ziekte het sterkst optrad. Hier vond ik ook op een aangrenzend veld verticilliose bij aardappelen en in de volen grond gekweekte tomaten. Ook bij de komkommers en meloenen is het in den regel slechts een klein percentage der planten, wat aangetast wordt; hierop zijn echter uitzonderingen. Wij ontvingen zieke komkommerplanten uit Boskoop (ZWARTENDIJK), Oude-water, Groningen, en uit Berkel en Rodenrijs. De heer DE VIN verzamelde in het Westland eenige gegevens over de verticilliose, waaruit bleek, dat ze daar niet zonder beteekenis is en er vooral in de komkommers, minder in meloenen en in tomaten schijnt voor te komen; in het Westland was het voorgekomen, dat een kweeker honderd ramen komkommers geteeld had, waarvan er dagelijks drie à vier afstierven, zoodat de schade aanzienlijk was.

Dat echter de ziekte ook in meloenen zeer schadelijk kan optreden, bleek mij bij een bezoek aan de proeftuin te Vinkenveen. Hier waren drie reeksen meloenplanten, ieder van 30 ramen, in korten tijd zéér ziek geworden, zoodat er

bijna geen gezonde meer tusschen te vinden was. De bodem is hier zwarte veengrond, die vijf jaar geleden nog grasland was; aardappelen waren er nooit geteeld. Wat hier het merkwaardigste was, is, dat de komkommers op hetzelfde veld verbouwd alle gezond bleven. (De meloenenbakken vormden, zooals gezegd, drie reeksen; aan weerskanten daarvan lagen eenige reeksen van komkommerbakken). De meloenen behoorden tot twee variëteiten (Westlandsche Netmeloen en Haarlemmer Bonte); beide werden vrijwel even sterk aangetast. De behandeling, bemesting enz. van alle bakken was dezelfde. Het feit is vrij raadselachtig.

Wat de aardappelverticilliose betreft, deze is eveneens zeer sterk opgetreden; in verschillende streken van ons land, zoowel op klei- als op zandgronden (Friesland, Zuid-Holland, Gelderland) heeft zij de aandacht getrokken, wellicht meer dan eenige andere aardappelziekte. Nauwkeurige gegevens werden hieromtrent echter niet verzameld.

Ook over de bestrijding der ziekte wil ik kort zijn. Van een directe bestrijding zal m. i. bij een ziekte als deze, waar het kwaad in den bodem schuilt, weinig sprake kunnen zijn. Men zal zich allicht het eerst afvragen of het mogelijk is de zwam in den bodem te doden, b.v. door middel van fungicide stoffen. Nu zijn de resultaten der proeven, die in deze richting genomen zijn, weinig hoopvol. Dergelijke proeven zijn, met 't oog op den landbouw op grooten schaal en met een aantal verschillende stoffen in N.-Amerika genomen, o. a. door JONES und GILMAN (1915), ter bestrijding van de „Cabbage yellows”, een tracheomycose van de kool, door *Fusarium conglutinans* veroorzaakt. Hun resultaat is eensluidend, dat er van deze methode niet veel heil te verwachten is: „De conclusie is duidelijk, er bestaat geen hoop, dat behandeling van den bodem met fungicide stoffen ook maar in 't minst zal kunnen baten tegen deze ziekte” (JONES and GILMAN, 1915). Sterilisatie door middel van stoom is

in den landbouw al evenmin toe te passen. Zij kan, volgens JONES en GILMAN, niet eens voor de zaadbedden der koolplanten in aanmerking komen. JOHNSON (1914) had deze methode met goed gevolg toegepast op de zaadbedden voor tabak in Wisconsin. Ook voor de tomaten- en de komkommercultuur zie ik er weinig heil in, vooral voor de laatste, waarbij men in den regel met groote hoeveelheden broeimest werkt; in de kassen worden de planten op verhoogingen uitgeplant, uit een mengsel van kleizoden en paardenmest bestaande, waarbij men later, als er aan den stengelvoet wortels zichtbaar worden, successievelijk nog meermalen met hetzelfde mengsel den grond aan den stengelvoet ophoopt. Bij een d.g. cultuur is het steriliseeren van den bodem vrijwel uitgesloten.

Het ziet er dus, wat de directe bestrijding der ziekte betreft niet zeer rooskleurig uit. Bij de aardappelverticilliose kan men zich nog de vraag stellen of het mogelijk is de zwam in de knollen te doden zonder de knollen zelf te schaden. De proeven van PETHYBRIDGE (1917) geven hier eenig uitzicht op goed resultaat. Hij plaatste knollen, waarvan hij zich overtuigd had, dat zij *Verticillium*-mycelium bevatten, gedurende 5, 10 en 20 uur in een thermostaat, waarin de t^0 46^0 bedroeg, waarbij de t^0 binnen in de knollen tenslotte steeg tot 44.5^0 . Al deze knollen ontwikkelden zich na uitplanting goed, ofschoon de vijf twintig-uur-knollen zichtbaar geleden hadden; drie van deze gaven ook eenigszins zwakkere planten. Geen van deze vijf planten leed aan verticilliose, terwijl alle contrôleplanten, zoo ook diegene, die 5 uur verwarmd waren, ziek werden. Van de 5 gedurende 10 uur verwarmde planten werden er drie ziek, een gezond en een twijfelachtig. Verdere proeven zullen moeten uitmaken of het mogelijk is de verwarming zoo te regelen, dat de zwam gedood wordt zonder de knollen te schaden. Wellicht kan dit blijken voor de practijk zijn nut te hebben.

Het belangrijkste echter wat men m. i. zal moeten doen

ter bestrijding der ziekte is, dat men tracht variëteiten te kweken, die een hooge mate van resistentie tegen de verticilliose bezitten. Men heeft vooral ook op het gebied der „wilt diseases”, hiermede in Amerika gunstige resultaten verkregen, die in het bijzonder ook daarom zeer belangrijk zijn, omdat eenige van die variëteiten reeds gedurende tal van jaren hun weerstandsvermogen onverminderd hebben bewaard.

Zoo slaagde ORTON (1909, 1913) er in variëteiten van katoen te kweken, die een bijna volkomen resistentie tegen de fusariose bezitten, een ziekte (eveneens een vaatmycose), die in de Zuidelijke Vereenigde Staten zeer veel schade doet. JONES en GILMAN (1915) sloegen tenslotte denzelfden weg in ter bestrijding van de zooeven genoemde „Cabbage-Yellows”, nadat alle andere pogingen schipbreuk hadden geleden. De resultaten, die CHRISTENSEN (1917) in Denemarken gekregen heeft met koolraapvariëteiten, die een buitengewoon weerstandsvermogen hebben tegen *Plasmodiophora Brassicae*, de veroorzaker van den knolvoet, verdienen eveneens de aandacht.

Een eerste vereischte voor dit werk is, dat men kan beschikken over gelijkmatig en door en door besmette stukken land, waar zooveel mogelijk alle vatbare planten ziek worden. Want het is er om te doen planten te vinden, die een buitengewoon weerstandsvermogen hebben; deze gebruikt men als uitgangsmateriaal, kweekt ze voort en tracht, hetzij direct, hetzij na kruising met andere variëteiten, rassen te verkrijgen, die de verschillende gewenschte eigenschappen in zich vereenigen.

ORTON noemt het als een van de groote moeilijkheden, die zich bij dit werk voordoen, het vinden van dóór en dóór besmette gronden; voldoet een stuk land niet aan dezen eisch, dan heeft men groote kans, dat talrijke planten aan de infectie ontsnappen, waardoor men met ongeschikt materiaal doorwerkt. Misschien is het mogelijk deze moeilijkheid

te ontgaan en tevens de methode te verfijnen op de wijze, zooals ik dit heb aangegeven in „De Verticilliose van den komkommer” (1918). Men dan zich n.l. betrekkelijk gemakkelijk aanzienlijke hoeveelheden gelijkmatig besmetten grond verschaffen door deze kunstmatig (met reïnculturen) te infecteeren. Met dezen grond kan men een groot aantal potten vullen of kweekbakken en hierin de planten kweken, die men wenscht te vergelijken. Het spreekt van zelf, dat men op die wijze nooit op zoo groote schaal zal kunnen werken, als op besmette velden, maar aan den anderen kant heeft men ook veel grooter zekerheid, dat de planten, die gezond blijven ook inderdaad door weerstandsvermogen uitmunten. Mocht het dus b.v. niet mogelijk blijken de eerste keus, uit het ruwe materiaal, op deze wijze te doen, dan zou men het als tweede zeef kunnen gebruiken, waarbij men tevens de planten nauwkeurig kan observeeren.

Welke methode men ook wil toepassen, het lijkt me zeer gewenscht, dat we ook bij ons te lande voor verschillende ziekten, in de eerste plaats de vaatmycosen, dezen weg inslaan. Ik twijfel er niet aan, dat hij in een richting leidt, waarin zoowel voor wetenschap als practijk belangrijke resultaten te verkrijgen zijn.

H. A. A. VAN DER LEK.

VERKLARING VAN PLAAT I EN II.

PLAAT I.

Fig. 1. Gedeelte van een door *Verticillium alboatrum* aangetaste komkommerplant: Twee afgestorven bladeren, waarvan de bladstelen en ook de hoofdnerven zich zwart gekleurd hebben door de vorming van rustmycelium; daarop hebben zich in vochtige omgeving conidiëndragers ontwikkeld. Bezieet men den bladsteel met de loupe, dan krijgt men het beeld van:

Fig. 2. Een deel van een der bladstelen zichtbaar op fig. 1.

ongeveer $6 \times$ vergroot. De conidiëndragers doen zich voor als een uiterst fijne dauw; men ziet zeer kleine druppeltjes, waarvan de grootere ontstaan zijn door samensmelting van de ronde slijmkopjes, afgebeeld op:

Fig. 3. Conidiëndragers van *Verticillium alboatrum*, sterk vergroot ($550 \times$); de kransgewijs geplaatste zijtakjes vormen conidiën, waarvan er een aantal, door een slijmachtige substantie bijeengehouden, ronde knopjes vormen aan de uiteinden der takjes.

PLAAT II.

Komkommerplant, gekweekt in zuiver zand met voedingszouten, aan den stengelvoet geïnfecteerd met sporen uit een reincultuur van *Verticillium alboatrum*; vijftien dagen later gefotografeerd. Het blad *a* is het eerst aangetast; men merke op, dat het geen gewone verwelking is (de bladsteel is nog stijf en opgericht); het blad *b* is eenzijdig ziek, de naar voren gewende bladlob begint reeds te verschrompelen; *c* vertoont nog alleen slechts een geringe verkleuring; *d* en *e* begonnen drie dagen later slap te hangen.

LITERATUUR.

ALLARD, H. A., 1915. Distribution of the virus of the mosaic disease in capsules, filaments, anthers and pistils of affected tobacco plants. Journ. of agric. research, Vol. V.

BROWN, N. A., 1914. A snapdragon wilt due to *Verticillium*. Phytopathology, Vol. IV, p. 217.

CARPENTER, C. W., 1918. Wilt diseases of okra and the *Verticillium* wilt problem. Journ. of agric. research, Vol. XII, p. 529—540.

CHRISTENSEN, C. J., 1917. Tiltraekning of kaalraeformer med saerlig Modstandsevne mod kaalbroksvamp. Tidskrift for Plan-teavl. 24 Bd., p. 68—82.

DALE, E., 1912. On the fungi of the soil. I. Sandy soils; *Annales Mycologici*, X, p. 465.

DALE, E., 1912. On the cause of „Blindness in Potato Tubers. *Ann. Bot.*, Vol. XXVI, p. 129.

GUÉGUEN, F., 1906. *Acrostalagmus Vilmorinii* n. sp., *Mucédinée*

produisant une maladie à sclérotés du collet des Reines-Marguerites. Bull. Soc. Myc. de France, Tome XXII, p. 254—265.

VAN HOOK, J. M., 1904. Some diseases of gingseng. N. Y. Cornell Agr. Exp. Sta. Bul. 219, p. 165—186.

JAGGER AND STEWART, 1918. Some Verticillium diseases. Phytopathologie, Vol. VIII, p. 15—19.

JOHNSON, J., 1914. The control of damping-off disease in plant beds. Wis. Agr. Exp. Sta. Research Bul. 31.

JONES AND GILMAN, 1915. The control of cabbage yellows through disease resistance. Wis. Agr. Exp. Sta. Research Bul. 38.

KLEBAHN, H., 1913. Beiträge zur Kenntnis der Fungi Imperfecti. Eine Verticillium-krankheit auf Dahlien. Mycol. Centbl. Bd. III., p. 49—66.

LAWRENCE, W. H., 1912. Bluestem of the black raspberry. Wash. Agr. Exp. Sta. Bul. 108.

VAN DER LEK, H. A. A., 1918. Onderzoekingen over tracheomycosen: de Verticilliose van den komkommer. Mededeelingen van de Landbouw-Hoogeschool, Dl. XV, p. 1—45. (Met Fransch résumé).

LINDFORS, T., 1917. Om Vissnesjuka hos Gurkor förorsakad av Verticillium albo-atrum. Rk. Berth. Meddelande nr. 159 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Botaniska avdelningen, nr. 13.

ORTON, W. A., 1909. The Development of Farm Crops resistant to disease. Yearbook U. S. Dep. of Agric. 1908, p. 453—464.

ORTON, W. A., 1913. The development of Disease resistant varieties of plants. IVe Conférence internationale de Génétique Paris, 1911; Comptes rendus et rapports.

ORTON, W. A., 1914. The fungus genus Verticillium in its relation to plant diseases. Report of the fifth annual meeting of the American Phytopathological Society, Phytopathology, Vol. IV.

PETHYBRIDGE, G. H., 1916. The Verticillium disease of the potato. The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society, Vol. XV (N.S.), No. 7, p. 63-92.

PETHYBRIDGE, G. H., 1917. Investigations on potato diseases. (Eighth report). Journ. of the Dep. of Agric. and technic. Instruction for Ireland, Vol. XVII, No. 4 (p. 11—12).

RANKIN, W. H., 1914. Thrombotic disease of maple. Phytopathology, Vol. IV, p. 395—396.

REINKE UND BERTHOLD, 1879. Die Zersetzung der Kartoffel durch Pilze. Untersuchungen a. d. Botan. Lab. d. Univ. Göttingen, I.

SPIECKERMANN, A., 1911, Beiträge zur Kenntnis der Bakterienring- und Blattrollkrankheiten der Kartoffelpflanze. Jahresber. des Ver. f. angew. Botanik, Jahrg. 8, p. 173—177.

WOLLENWEBER, W. H., 1913. Pilzparasitäre Welkekrankheiten der Kulturpflanzen. Ber. der Deutschen Bot. Gesell. Bd. 31, (p. 17—34).

NASCHRIFT.

Tijdens het afdrukken van bovenstaand artikel (hetwelk voor een groot deel gebaseerd is op waarnemingen, die reeds vermeld waren in mijn verhandeling over de Verticilliose van de komkommer), kreeg ik een publicatie in handen van W. H. TISDALE, *Flax wilt: A Study of the nature and inheritance of wilt resistance*, verschenen in de *Journal of Agricultural Research* van Dec. 1917. Dit onderzoek, betreffende een tracheomycose (vaatschimmelziekte) van vlas, veroorzaakt door *Fusarium lini*, biedt zooveel punten van vergelijking aan met mijn waarnemingen der verticilliose, dat ik niet kan nalaten er hier met een enkel woord iets van te vermelden, temeer waar de schrijver in vele opzichten tot overeenkomstige conclusies komt. Dit geldt in de eerste plaats de wijze van aantasting; op dit punt is de schrijver eveneens tot de overtuiging gekomen, dat volkomen gezonde, intacte planten door den parasiet worden aangetast. Hij heeft dit direct waargenomen en stelt vast, dat de zwam zoowel in de wortelharen als door de epidermis der jonge wortels kan binnendringen. Wat den aard der ziekte betreft is hij eveneens van meening, dat de „verstoppings theorie” niet juist is. Hij zegt hieromtrent het volgende: „In enkele gevallen kunnen wel sommige vaten bijna verstopt zijn door zwamdraden, doch dit is zoo zeldzaam, dat men moeilijk kan aannemen, dat het verwelken toegeschreven moet worden aan de hierdoor veroorzaakte belemmering van den watertoevoer Indien dit zoo was, zouden we niet zoovaak eenzijdige verwelking waarnemen, wat hierbij zoo'n gewoon verschijnsel is. De bladeren, aan de eener kant van den stengel kunnen reeds geel worden, terwijl die aan de andere zijde nog volkomen normaal zijn. De

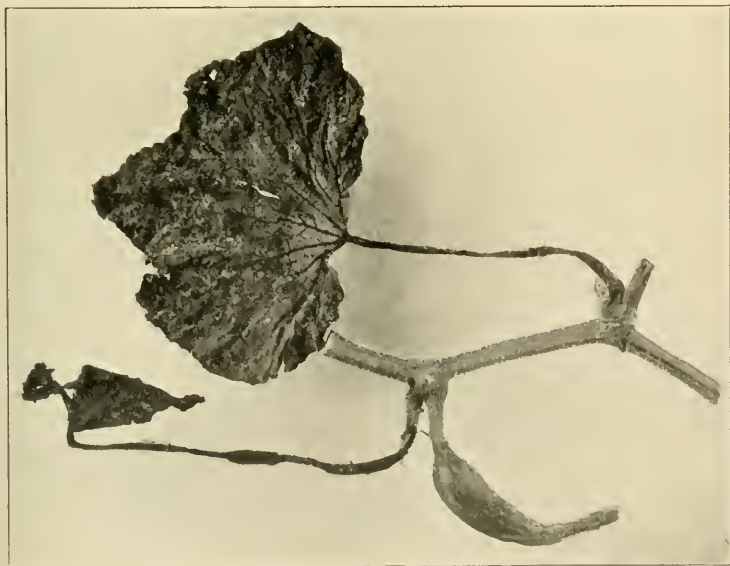


Fig. 1.

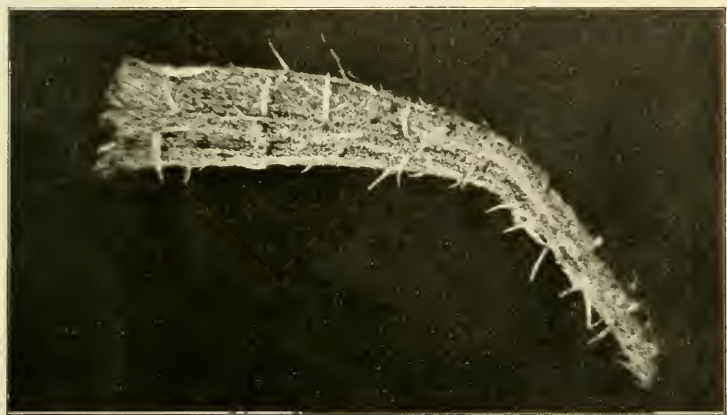


Fig. 2.

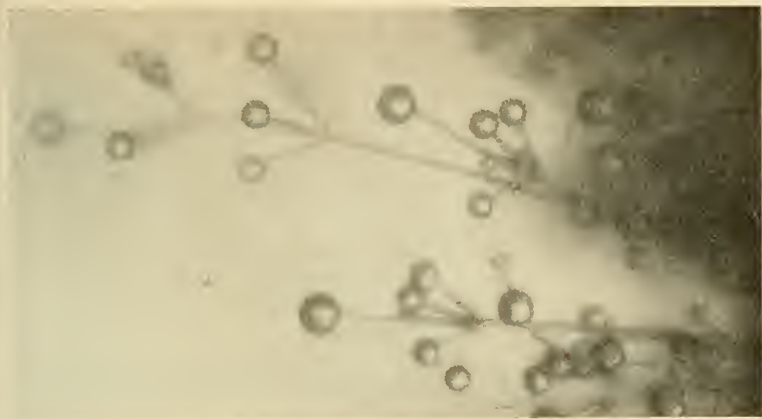


Fig. 3.





Fig. 4.

stengels van planten, die zoo eenzijdig verwelkt zijn, zijn vaak eigenaardig verdraaid en gebogen, hetgeen wellicht wordt veroorzaakt door ongelijken groei en schrompeling van weefsels. Indien deze verwelking ware toe te schrijven alleen aan het afsnijden van den wateraanvoer op een of ander punt, zouden we mogen verwachten, dat, wanneer bij een normale plant de stengel half doorgesneden wordt, ze een d.g. eenzijdige geelkleuring en verwelking zou vertoonen. Vijf vlasplanten werden op deze wijze doorgesneden, doch geen enkele vertoonde het verschijnsel. Dit is zeker, dat, wanneer de bladeren van de plant beginnen te verwelken, het wortelstelsel reeds sterk door de zwam is aangetast en de wortelhaartjes op groote schaal verwoest zijn. Hieraan is de onvoldoende watertoevoer voor een groot deel toe te schrijven en (daardoor) het verzwakken van de plant. Verder moet er een protoplasmatische verstoring („a protoplasmic disturbance") optreden in de cellen van de aangetaste weefsels, waardoor de locale symptomen optreden. Deze verschijnselen zijn wellicht te wijten aan toxische stoffen, die door de zwam worden afgescheiden en welke de normale functies van de voedsterplant te belemmeren.

Ook neemt de zwam een deel van het voedsel en van het water der plant weg. Klaarblijkelijk zijn het dus een aantal factoren, waaraan we bij een invasie van vlas door *Fusarium* het optreden der verwelkingsverschijnselen moeten toeschrijven en wel: 1. gedeeltelijke verwoesting van het wortelstelsel, die den voedsel- en watertoevoer beperkt; 2 het gebruik van een deel van het voedsel en water der planten door de zich ontwikkelende zwam; 3. toename van de de transpiratie en van den groei der zwam bij stijging der temperatuur; 4. wellicht ook de vorming van toxinen door de zwam, die de normale functies van de protoplasten der voedsterplant belemmeren". Uit het hier aangehaalde blijkt, dat TISDALE eveneens van

meening is, dat deze fusariose van het vlas een vrij ingewikkeld proces is; zijn analyse in eenige factoren komt in vele opzichten overeen met die, welke ik gaf van de verticilliose.

Een belangrijk onderdeel van TISDALE's verhandeling gaat over de erfelijkheid van het weerstandsvermogen tegen „wilt” (verwelking) bij bastaardeering. Op de daarbij verkregen resultaten wil ik hier niet ingaan, doch alleen vermelden, dat ook TISDALE, teneinde niet afhankelijk te zijn van besmetten bodem, hiertoe den grond in groote houten bakken besmette door middel van reïnculturen.

Ik wil ten slotte nog even een artikel vermelden van F. L. STEVENS, verschenen in *The Botanical Gazette* (April 1917): „Problems of plant pathology”, waarin de schr. onder meer ook de wenschelijkheid betoogt, niet alleen de parasieten, doch ook de ziekten te classificeeren. Inderdaad komt het me voor, dat het zijn nut zou hebben, als men er in kon slaan een eenigszins natuurlijke groepeerings der verschillende ziekten, tot een aantal typen, te vinden; hiervoor is het echter noodzakelijk, dat men zich eerst zoo goed mogelijk rekenschap geeft van den aard der ziekten. STEVENS noemt nu een negental categoriën, waartoe men de verschillende ziekten zou kunnen brengen, waarvan de eerste omschreven wordt als: „Verwelkingsziekten, veroorzaakt door mechanische verstopping van de vaatbundels der voedsterplant”; zelfs stelt hij hiervoor den naam „embolisme” voor. Reeds hierdoor, zoowel als door de geheele indeeling, is men sterk geneigd te betwijfelen, of de phytopathologie wel reeds zoover gevorderd is, dat men er aan zou kunnen denken een d.g. classificeering der ziekten te ontwerpen.

H. A. A. VAN DER LEK.

EDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTENKUNDIGE)
VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VIJF EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1919).

Tweede aflevering.

INHOUD:

	Blz.
J. L. F. DE MEIJERE. — Welk voedsel eet de roek het liefst?	53
J. RITZEMA BOS. — Naschrift bij het voorgaande artikel over het voedsel van den roek.	63
J. RITZEMA BOS. — Bijdrage tot de kennis van de werking der Bordeauxsche pap op de aardappelplant	77
T. A. C. SCHOEVERS. — Nieuwe ziekten, waarop gelet moet worden, I Bij Spinazie	95
J. RITZEMA BOS. — Boekbespreking.	99

BIJBLAD:

W. B. L. VERHOEVEN. — Zaaigraanontsmetting . .	5
T. A. C. SCHOEVERS. — Het krullen van Tomaten- bladeren	11

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boek-
handel verkrijgbaar à f 2.50;
voor het Buitenland à f 3.—

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN,
Penningm. der Nederl. Phytopa-
thologische Vereeniging, Leid-
sche Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen wor-
den niet verstrekt).

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

$\frac{1}{8}$	pag.	f	2.50
$\frac{1}{4}$	"	"	4.—
$\frac{1}{2}$	"	"	7.—
$\frac{1}{1}$	"	"	12.50

Voor plaatsing wende men
zich tot den Onder-Voorzitter der
Nederl. Phytopathologische Ver-
eeniging, H. LINDEMAN, Booth-
straat 13, Utrecht.

Druk: H. Veenman, Wageningen.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek
Hoofdkantoor: Utrecht, Julianalaan 10

KOPERVITRIOOL, IJZERSULFAAT

FABRIEK VAN
Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische en Pharmaceutische
Producten

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd **MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN** en ter verdelging van **DIER-
LIJKE PLANTENPARASieten** bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

N.V. Utrechtsche Asphaltfabriek
Afd. „KOOLTEER”

**v.h. Maatschappij tot Bereiding
van Koolteerproducten**

Fabriek: KRIMPEN a.d. IJSEL

Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres:

„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514

Telefoon Interc. No. 12758



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vijf-en-twintigste Jaargang — 2e Aflevering — Maart 1919.

WELK VOEDSEL EET DE ROEK HET LIEFST?

Sinds April 1916 ben ik in het bezit van een jongen, uit het nest opgekweekten roek, een vogel, aan wien ik al heel wat vreugde beleefde en menige interessante waarneming te danken heb. ¹⁾

Zijn home bestaat uit een ruim hok, maar toch geef ik hem nog vaak gelegenheid tot de vrije uitvlucht. Soms blijft hij in den tuin of de naaste omgeving, ook wel zoekt hij het wat verder op de akkers en velden langs den Veenendaalschen weg, en er was een periode, dat hij mij geregeld op de wandeling vergezelde.

Nauwlettend heb ik toegezien op het voedsel, dat hij in vrijheid en in gevangen staat opneemt, en wellicht is het niet van belang ontbloot, daarover het een en ander te vertellen.

Het voedsel van den roek is deels van dierlijken, deels van plantaardigen aard; toch heeft hij een besliste voorkeur voor dierlijk voedsel: insekten en muizen. Rund- en varkensvleesch, rauw of gekookt, is hem vrij onverschillig, evenals het vleesch van vogels. Geef ik hem een doode musch of een anderen vogel, dan pluist hij hem eerst de

¹⁾ Belanghebbenden verwijs ik naar mijn artikel: „Een en ander naar aanleiding van mijn Roek” in „*Ardea*”, Tijdschrift der Ned. Ornith. Vereeniging, (1918) pag. 78.

veeren uit en daarna trekt hij hem den kop af, waar hij, met blijkbaar welgevallen, de hersens uit opeet. Soms worden ook nog de ingewanden verorberd, maar van de rest van het vogellichaam wordt zoo goed als niets meer gebruikt. Op vleesch in 't algemeen, behalve muizevleesch dan, zijn de roeken blijkbaar niet verlekkerd. Merkwaardig is het ook, dat ik mijn' roek nooit een regenworm of slak heb zien gebruiken; hij neemt ze hoogstens even in den snavel, maar werpt ze al ras, met een minachtende beweging van den kop, op zijde. Ik vind dit merkwaardig, omdat bij nagenoeg alle auteurs is te lezen, dat het voedsel van den roek o.a. uit regenwormen en slakken zou bestaan. M.i. zal hij daar dan alleen in uitersten nood wat van nemen. In dit verband wil ik gaarne wijzen op een ervaring, die ik met mijn roek deed, toen hij, als zeer jonge vogel, nog door mij gevoerd moest worden. Daar ik gelezen had, dat het voedsel van de roeken o.m. uit regenwormen zou bestaan, had ik er hiervan vele verzameld, omdat ze gemakkelijk voor mij te verkrijgen waren en, als natuurlijk en dierlijk voedsel, stellig wel de voorkeur zouden verdienen boven brood of aardappelen, waarmede ik eerst was gaan voeren. De roek nam ze echter niet dan traag op; dikwijls glibberden ze weer uit den snavel en ik moest ze diep achter in de keel stoppen en den bek even toegedrukt houden, om te maken, dat ze erin bleven. Maar wat gebeurde? Tijdens het wormen-diët kregen mijne beide roeken — ik had er toen nog twee — geweldig last van luis. Hield ik ze maar even in de hand en zette ze dan weer neer, dan waren mijn handen bezaaid met kleine vlug glijdende luisjes. Hoe kwamen de roeken daar zoo op eens aan, daar ze vroeger toch absoluut zuiver geweest waren? Ik meen stellig te mogen aannemen, dat het wormen-diët er niet onschuldig aan was, want, er later mee ophoudende, verdwenen ook de luizen successievelijk en zijn nooit meer terug gekomen. Wie weet, dat ook vee, speciaal varkens,

veelal door luizen geplaagd worden, zoo zij minderwaardig voedsel krijgen, zal het met mij voor waarschijnlijk houden, dat ook bij mijne roeken naar verband mag gezocht worden tusschen het voedsel en het optreden van 'tongedierte.

Ook kauwtjes en eksters, die ik wel had, kwamen er nooit toe een regenworm of slak vrijwillig te eten.

Verlekkerd is de roek echter op allerlei insekten; zoolang hij deze kan krijgen, zal hij naar geen plantaardig voedsel talen. Op vliegen, spinnen, nachtvlinders, alle mogelijke kevers en hun larven, oormwormen, kelderzoggren, duizendpooten, hooiwagens, krekels, sprinkhanen enz. maakt hij voortdurend jacht en zwelgt er groote hoeveelheden van naar binnen.

In zijn hok is de bak steeds van eten voorzien. Aan brood of rijst, groente, gekookte aardappels heeft hij nooit gebrek. Komt hij echter uit het hok, dan gaat hij onmiddellijk op jacht. De schutting, waar van onderen wat latwerk aan gehecht is, gaat hij inspecteeren, en de spinnen, nachtvlinders, motjes, die er zitten, gaan er allemaal aan; dan gaat hij achter een schuur de gebroken dakpannen, die daar liggen, een voor een omkeeren om er de pissebedden, duizendpooten enz. achter vandaan te halen. Het deksel van een waterput licht ik op en ik heb het nog niet overeind of hij is al aangevlogen en tipt er de oormwormen, die daar 's zomers altijd weer onder zitten, weg. Dan vliegt hij naar de akkers aan den Veenendaalschen weg en vindt daar nog volop werk. Het mag Juli of hoogstens Augustus geweest zijn, en iederen dag, als hij vrijaf had, vond ik hem weer op een knolraapveldje, waar hij heen en weer liep en naarstig de jonge plantjes uit den grond trok. Ik vond dat toch wel wat erg en wat zou de boer wel zeggen, als hij het zag? Ik wilde weten met welk doel hij daar zulk een onvruchtbare bezigheid verrichtte, en, mak als hij is, liet hij mij tot vlakbij naderen. Toen zag ik, dat hij iederen keer, als hij een plantje had uit-

getrokken, een dun geel wormpje naar binnen slikte, dat aan de wortels van het plantje zat vastgezogen of uit het kuiltje, waar het plantje had gestaan, werd op gewoeld. Als hij klaar was, liep hij weer tusschen de plantjes door en ineens pakte hij er weer een beet en altijd zat er zoo'n wormpje (een koper- of draadworm, de larf van een kniptor, naar mij later bleek) aan. Het was mij een raadsel, hoe hij met zooveel zekerheid de plantjes, die door een wormpje werden aangeknaagd, er uit wist te pikken, maar toen ik eens goed ging opletten, zag ik, dat hij steeds plantjes ontwortelde, die behalve groen loof ook een of meer gele of gedeeltelijk gele blaadjes hadden. Deze gele blaadjes waren dus voor den roek een aanwijzing, dat er een worm aanwezig was, en dat klopte altijd. Dat nu het uittrekken van de jonge plantjes, om den worm te kunnen vangen, eerder als nuttig dan als schadelijk moet aangemerkt worden, zou ik niet gaarne willen toestemmen; dat zal grootendeels afhangen van de meerdere of mindere levensvatbaarheid van het plantje ondanks de wortelbeschadiging. In vele gevallen is de beschadiging niet van zoo ernstigen aard of het plantje zou nog best een flinken knol kunnen vormen en dan lijkt het uittrekken wel een wat te radicale maatregel om het van zijn beschadiger te bevrijden. Vroeger meende men wel, dat de roeken die ondergrondsche insekten konden ruiken en zich bij de vangst door hun reukorgaan lieten leiden. Het leek wel zeer onwaarschijnlijk, want de reuk is bij vogels in 't minst niet ontwikkeld, gelijk AUDUBON en DARWIN o. m. hebben bewezen. AUDUBON experimenteerde met een gier en een opgestopten vogel. De gier pakte den vogel beet, scheurde hem open, haalde er al het opvulsel uit en keek er niet meer naar om. Zijn reukorgaan had hem dus niet gewaarschuwd, dat hij gefopt werd en de vogel niets eetbaars bevatte. DARWIN ¹⁾ had een cadaver van een hert, waar

¹⁾ DARWIN, De reis om de wereld, vert. Hartog Heys van Zouteveen, pag. 200.

een afschuwelijke ontbindingslucht aan was, los onder een dun laagje bladeren en takjes begraven, maar de gieren in de buurt keken er zelfs niet naar om, en de ondragelijke stank maakte hen geenszins op het lekkers attent. Hoewel vooruit begrijpende, dat het resultaat wel negatief zou uitvallen, experimenteerde ik toch met mijn roek. Daar ik geen koperwormen meer kon krijgen, nam ik stukjes kaas en koek. Zonder dat hij het zag, legde ik stukjes kaas en koek boven en onder een laagje zand. Die te zien waren, at hij op; die niet te zien waren, bleven onopgemerkt; toen ik nu, een poosje later, voor zijn oogen een stukje kaas opgroef, pakte hij het snel weg en nu pas kwam hij op de gedachte, dat er meer verborgen kon zijn, en begon den grond op de bekende manier te onderzoeken, waarbij hij echter evenveel maal mis tastte als raak; ook bleef hij, toen alles op was, toch nog doorgaan. Ik heb soortgelijke proeven nog wel herhaald, maar nimmer kreeg ik den indruk, dat het reukorgaan van den roek, bij het speuren naar voedsel, ook maar in 't minst een rol zou spelen.

Evenals bij de knolraapplantjes, houd ik het er voor, dat ook als de roek aardappelen uit den grond haalt, het doorgaans exemplaren zullen zijn, die door de larven van de kniptor bezocht zijn, en dat het hem niet zoozeer om het vleesch van den aardappel als wel om die larven te doen is. De meeste auteurs zijn die meening evenzeer toegedaan, maar spreekt men er mannen van de praktijk, als boschbazen, jachtopzieners en landlieden over, dan houden zij met beslistheid vol, dat de roeken wel degelijk de aardappelen zelf vreten. Als ik mijn roek in 't hok een rauwen aardappel geef, hakt hij er, niets beters te doen hebbende, wel gaten in of stukken af, maar van inslikken heb ik nooit wat gemerkt.

Zekere SCHURMAN alhier, die in verschillende deelen van het land honderden roekennesten heeft uitgehaald, vertelde mij eens, dat hij meermalen de aardappelen bij vijf en zes

stuks tegelijk in de nesten aantrof; z. i. wel een bewijs, dat de roeken, zoo ze dan al aardappellarven mogen eten, toch ook het vleesch niet versmaden, daar zij voor de larf alleen den aardappel niet mede naar het nest behoefden te sleepen.

Om nu op mijn roek terug te komen, eigenaardig blijft het, dat hij, die het nooit van andere roeken heeft kunnen afzien, onmiddellijk het maniertje weet, hoe de plantjes met gave wortels (en geheel groen loof) van die welke onderhevig zijn aan ritnaaldenvraat (en die enkele gele of half gele half groene blaadjes bezitten), zijn te onderscheiden. Die kennis, dit scherpe onderscheidingsvermogen, moet de geheele soort als 't ware in de ziel ingeboren zijn, even goed als het nestbouwen en het verhuizen in 't najaar, het wonen in kolonies en nog zoo veel meer.

Later in den tijd, als de koperwormen niet meer zoo aan de oppervlakte leven, gaat mijn roek op krekelvangst. De zwarte veldkrekkel (*Gryllus campestris* L.) komt veel voor op slecht grasland op zandigen bodem. Ze hebben gangetjes gegraven van ruim een d.M. diep, die bij den ingang, ongeveer een pink dik zijn. Voor zoo'n gaatje zit een krekkel de wereld aan te zien of zich te koesteren in de zwakke herfstzon, om bij onraad bliksemsnel om te keeren en zich in zijn hol te verschuilen. Mijn roek wist ze echter handig, onverwachts toeschietende, te grijpen; niet steeds stootte hij raak, maar van de drie keeren toch wel ongeveer één maal met succès.

Nu zou ik mij nog een vraag ter beantwoording willen voorleggen. De roeken worden algemeen aangeduid als echte erwten-eters. Kan het zijn, dat ook bij dit erwten-eten, het wormpje in de erwt hoofddoel en deze zelf maar bijzaak is? Ik acht het wel waarschijnlijk, maar geloof toch, dat ook de jonge, rauwe erwten soms wel degelijk om haars zelfs wil worden gegeten. Toch heb ik mijn roek nooit de erwten, die op een stukje grond, onmiddel-

lijk grenzende aan onzen tuin, verbouwd werden, zien plunderen. Hij zat er bij; plukte soms een enkele erwt af, maar vloog dan weer weg en keek er niet meer naar om. Hij wist wel terreinen te vinden, waar voedsel te krijgen was, meer naar zijn smaak!

NAUMANN, die in staat was de roeken goed te bestudeeren, omdat er een kolonie gevestigd was op zijn eigen plaats, geeft ons in zijn standaardwerk een uitvoerig verhaal over de wijze, waarop de roeken, in de erwtenbedden optreden.¹⁾

„Als een bewijs, schrijft hij, van hoe weldadigen invloed deze kraaisoort (de roek) voor onze landhuishouding wel kan zijn, maar tegelijkertijd als voorbeeld hoe onverstandig de menschen niet zelden tusschen beide komen en het niet begrepen nut in een werkelijke schadepost kunnen doen veranderen, zou ik op het volgende, zelf beleefde feit willen wijzen. Ik hoop hartelijk, dat al onze in de natuurwetenschap zoo pover onderlegde landbouwers er een goede leering uit mogen trekken.

Ongeveer dertig jaar geleden bestonden hier in de streek twee roeken-kolonies, de eene anderhalve mijl ten Zuiden en de andere twee mijlen ten Westen van mijn woonplaats gelegen. Groote vluchten roeken waren dan ook geregeld op onze akkers te vinden.

Op een dag komt een mijner buurtgenooten bij mij en vertelt hoe duizenden roeken in zijn groene erwten waren neergestreken en daar alles bezig waren te vernietigen, door al het blad en de jonge peultjes af te vreten. Dadelijk had hij een stuk of zes jongens aangesteld om de vermeende plundersaars te verdrijven, en zoo hoopte hij (het betrof hier een stuk land van $\pm$ 25 morgen) zijne erwten van den ondergang te redden. Toen mijn zegsman zoo ver met zijn verhaal gevorderd was, begreep ik intusschen al wat de

¹⁾ NAUMANN, „Naturgeschichte der Vögel Mittel-Europas“, IV, pag. 116.

roeken daar waarschijnlijk gezocht zouden hebben, omdat iets dergelijks vroeger al eens op ons eigen erwtenveld was voorgekomen, gelijk mijn vader mij meermalen verteld had; maar vóór ik mijn opinie nog in woorden had kunnen uitdrukken, vertelde mijn buurman weer verder en voegde er aan toe, dat de roeken nu weliswaar verdwenen waren, maar dat er nu in de plaats een ontzaggelijke menigte vuil-groene rupsen verschenen waren, waardoor zijn heele erwtenoogst onvermijdelijk verloren dreigde te gaan. Hij hoorde zéér verwonderd op, toen ik hem uiteen zette, dat dät het nu was, wat de roeken van het begin af aan in zijne erwten gezocht en gevonden hadden, dat hij toen echter de nog kleine en jonge vernielers over het hoofd had gezien en de roeken was gaan verdenken, en dat hij nu waarschijnlijk door het versmaden van de hulp van deze, zijn heelen erwtenoogst zou verloren zien gaan. Zoo iets had hij nooit kunnen denken; ook moest hij toestemmen, dat hij zich destijds wel vergist kon hebben, toen hij de beschadiging van de jonge peultjes en het groene loof voor kraaien-vraat gehouden had, terwijl ze wellicht wel door de jonge rupsjes waren afgeknaagd, die hij, door hun geringe grootte, met zijn profane oogen over het hoofd had gezien. Toen ik dadelijk met mijn buurman mede ging kijken, zag ik oogenblikkelijk, dat de erwtenoogst hier geheel verloren was, daar de rupsen ook reeds alle blaadjes en jonge peultjes kaal gevreten hadden, en nu al hun honger begonnen te stillen aan de hardere wanden der oudere peulen, aan de hier en daar nog groene bast van de stengels en aan de weeke toppen der ranken, terwijl er vele bezig waren, zich aan de afgeschilde erwtenstengels in heele klompen te verpoppen en andere in dichte drommen uitweken en zich in de nabij gelegen met knollen en rapen beplante, ja zelfs met dotter (waar anders nooit een insekt van eet) bezaaide velden begaven, en zelfs grassen, ja alles wat plantaardig was, afgraasden. Het was namenlijk de zoo

vraatzuchtige rups *Plusia gamma* L. en wel in zoo'n overweldigende massa, als ze in Noord-Duitschland wel hoogst zelden, misschien in iedere eeuw slechts éénmaal, is te zien, ongeveer gelijk aan die, welke RÉAUMUR in 1735 in een deel van Frankrijk gezien en beschreven heeft. Overigens vertoonden zich die rupsen ook op gelijke wijze, maar in minder aantal, in de erwtenbedden van de eigen en naburige „Feldmark"; daar hier de roeken echter niet in hun vruchtbaar werk, door een mensch, die al te wijs wou zijn, werden gehinderd, waren in deze streken de rupsen spoedig onschadelijk gemaakt, terwijl die onverstandige boer door een te vroeg verjagen der roeken van zijn akkers, nauwelijks een paar schepels erwten oogstte en daarbij nog van allerslechtste kwaliteit, terwijl hij zonder de rupsenvreterij minstens eenige wispels (24 schepel) had kunnen hebben, een verlies, dat des te pijnlijker was, wijl het hem, weliswaar door eigen schuld, alleen trof in de hééle buurt."

Dit zoo levendig vertelde verhaal van NAUMANN spreekt geheel voor zich zelf; ik geloof wel, het zonder commentaar te mogen laten en wil het trekken van de voor de hand liggende conclusie gaarne aan de prudentie van den lezer overlaten.

Ten slotte zou ik nog de vraag willen bespreken of de roek zich ook wel aan het rooven van eieren of jonge vogels bezondigt. Hoewel men veelal kan lezen, dat zulks het geval zou zijn, meen ik het sterk te mogen betwijfelen. Allereerst vond ik in de naaste omgeving van roekenkolonies menigmaal nesten met eieren of jongen van zangvogels, die daar stellig niet zouden worden aangetroffen, zoo de roeken op nestplundering uit waren. Maar ook heb ik nog nimmer, in de vrije natuur, een' roek op heeterdaad op nestroof betrapt, terwijl ik den ekster, de Vlaamsche gaai en de kraai daar meer dan eens bij verraste.

Ook NAUMANN schrijft, Deel IV pag. 115, zijner „Naturgeschichte", van den roek: „Sie raubt niemals andern Vögeln

weder Eier noch Junge, nach welchen nur jene (*Corvus corone* L.) naast Elstern eine besondere Begierde bezeigen; so sah ich z. B. mitten in meiner Kolonie ein Rephühnernest, dicht am Stamme eines mit meer als eiem halben Dutzend Krähennestern besetzten Baumes, ein ander Mal auf ähnlichem Standort im Gestrüch das Nest einer Mönchsgasmücke ongestört und glücklich auskommen und dergleichen mehr."

Wanneer ik mijn roek musscheneieren voorlegde, at hij er vier of vijf achter elkaar op, die hij echter niet doorlikte, maar in zijn' elastischen keelzak bewaarde. Later spuwde hij ze weer uit, — ze waren dan nog alle ongedeerd —, en begon ze dan stuk te pikken en den inhoud te nuttigen; de schalen at hij mede op.

Naar ik kon opmerken, at hij eieren liever dan brood, maar insekten liever dan eieren.

Zoo hij al bij gelegenheid eenige schade moge aanrichten, geloof ik toch, dat de roek, over 't algemeen, tot de meer nuttige vogels gerekend mag worden. RÖRIG, die zulke uitvoerige rapporten omtrent maag- en kroponderzoekingen van roeken heeft gepubliceerd ¹⁾, aarzelt evenmin te constateeren: „dass der von den Saatkrähen gestiftete Nutzen den Schaden bei weitem überwiegt."

Het decimeeren van roeken-kolonies, dat, ondanks de bescherming, die de Nederlandsche Wetgever den roek verleent, nog maar al te vaak voorkomt, mocht op grond van zulke overwegingen, stellig wel nagelaten worden. De landbouw zal er niet minder wel bij varen.

Ede, November 1918.

J. L. F. DE MEIJERE.

¹⁾ Van de roeken, die RÖRIG tusschen 13 Nov. 1897 en 12 Nov. 1898 onderzocht, werden in 234 gevallen resten van insekten of andere dierlijke organismen in de maag aangetroffen en in slechts 51 gevallen voedsel van vegetarischen aard. Voor de periode 13 Nov. — 12 Nov. 1898 waren deze cijfers resp. 547 en 107. Men ziet dus, dat het getal roeken met dierlijk voedsel in de maag gemiddeld vijf maal grooter is, dan dat met plant-aardig voedsel. (Deze cijfers zijn ontleend aan NAUMANN-HENNICKE).

NASCHRIFT BIJ HET VOORGAANDE ARTIKEL OVER HET VOEDSEL VAN DEN ROEK.

Met veel belangstelling heb ik kennis genomen van het artikel van den Heer DE MEIJERE over het voedsel van zijn roek; het vormt een belangrijke aanvulling van het eveneens zeer interessante artikel van dezen schrijver over denzelfden roek, hetwelk voorkomt in „Ardea”, Jaargang VII, afl. 3, bl. 78—93. In het laatstbedoelde artikel wordt niet gehandeld over het voedsel van den roek; maar in een naschrift wordt daar gezegd:

„Den 3den Juli van dit jaar ging ik mijn kiezersplicht vervullen in de openbare school alhier. In het tot stem-bureau ingerichte schoollocaal zag ik o.a. een gekleurde plaat, met het onderschrift: „Schadelijke Vogels.” Wie zou meenen, hier de niet bij onze Wet beschermde vogels aan te treffen — dat zou althans zin gehad hebben — kwam bedrogen uit. Op deze plaat toch waren op levensgrootte afgebeeld: de vink, het kneutje, de huismusch, het kauwtje en de roek. De roek, van wien NAUMANN o.m. zegt, op grond van talrijke maag- en kroponderzoekingen: „Dieser (ihr Nutzen) is höchst bedeutend”,... „dass der Nutzen, den uns die Saatkrähen gewähren, den Schaden, welchen sie anrichten, weit überwiegt...”, „erwägt man diesen Nutzen und rechnet das, was ich schon oben angeführt habe, dazu, so glaube ich, wird man besser gegen die gehassten Krähen handeln lernen und sie als sehr nützliche Geschöpfe lieb gewinnen,” wordt hier dus als schadelijke vogel gepresenteerd. Zullen we dan nooit opschieten? Dat leert men den kinderen op school en den volwassenen (burgers en militairen) op den landbouwcursus, want de platen dienden eigenlijk voor lager onderwijs. Deze plaat was geteekend door W. K. DE BRUIN en uitgegeven bij WOLTERS te Groningen. Wie weet hoeveel er op onze scholen van in omloop zijn, en nu, ruim vier jaar na de invoering van de Vogelwet

1912, mochten zij daar althans toch wel niet meer voorkomen. Zij leidden tot verkeerde opvattingen bij het kind en den volwassene, tot wetsovertreding, waanwijsheid en betweterij, en dat kan toch nimmer de bedoeling van „het aanschouwelijk onderwijs" zijn.

„In mijn onderhoud met den zeer welwillenden onderwijzer hoorde ik o.a., dat de roeken (behalve dan hun schadelijkheid) aasvreters zijn en dat ze weliswaar soms muizen eten, maar dat dit dan hoofdzakelijk zieke exemplaren zijn, die toch wel spoedig zouden sterven. En ik hoorde nog veel meer!"

Ik wil hier even mededeelen, dat de door den Heer DE MEIJERE bedoelde plaat lang vóór de vogelwet 1912 was uitgevaardigd, werd uitgegeven bij de firma J. B. WOLTERS te Groningen, en wel naar mijne aanwijzing en onder mijne leiding, en met een verklarenden tekst van mij. De bedoelde plaat is No. II van eene uitgave van 12 platen, getiteld: „Schoolplaten van voor den akkerbouw schadelijke dieren, naar aquarellen van W. K. DE BRUIN." De „Handleiding bij de platen" geeft bij plaat II de volgende mededeelingen omtrent de oeconomische beteekenis der soorten van kraaien:

„Alle kraaiachtigen eten krengen; verder zoowel plant-aardig als dierlijk voedsel. Raven, maar ook wel roeken, vallen soms lammeren, duiven, kippen en eenden aan; ook stelen zij allen wel eieren van onze huisvogels. Alle kraaiachtigen, met name de roeken, eten veldmuizen, maar gewoonlijk slechts de zwakke en ziekelijke exemplaren, die men tegen 't einde der plaag soms in zoo groote menigte aantreft. Door het doden van nuttige zangvogels, vooral ook door het uithalen van hunne nesten, worden alle kraaien in meerdere of mindere mate schadelijk. Maar zij eten ook vele insekten: meikevers en rupsen halen zij uit de boomen; uit den grond halen zij meikeverlarven, rit-naalden, emelten, grasrupsen, ook vele van de zoo schade-

lijke veldslakken, en verder regenwormen, die echter in 't algemeen niet schadelijk, maar als grondverbeteraars, nuttig zijn. Als een akker, waar vele insektenlarven huizen, geploegd wordt, dan ziet men vaak scharen van roeken den ploeg op den voet volgen.

„De kraaiachtige vogels eten verder uitgezaaide graankorrels, erwten, boonen, enz.; alle zaden 't liefst wanneer zij bezig zijn te ontkiemen. Ook heeft het graan, dat op 't land in de aren zit, veel van hen te lijden; en daar zij door hun lichaamsgewicht de halmen doen knikken, vernielen zij veel meer dan zij opeten. Uit de aren der op den akker staande halmen rooven zij 't meest gerst; terwijl van 't uitgezaaide en kiemende koren tarwe en haver, en vooral maïs, meer van hen te lijden hebben. Ook de erwten plunderen zij duchtig, als deze nog aan de struiken zitten. Saprijke vruchten (kersen, pruimen, abrikozen) lusten zij graag; ook aardappelen en knollen eten zij.

„Uit hetgeen boven werd medegedeeld blijkt, dat alle soorten van kraaien zoowel nut als schade aanbrengen. Wat grooter is, nut of schade, laat zich in 't algemeen niet zeggen. De roek is, omdat hij in zoo groot aantal voorkomt, het meest voor ons land van belang. De schade, die de roeken kunnen teweeg brengen, kan zeer groot zijn; maar evenmin mag men den nuttigen kant van deze vogels wegedeneeren. En terwijl alle schade, die de roeken (en andere kraaien) teweegbrengen, duidelijk genoeg in 't oog valt, wordt het nut, dat zij doen, niet altijd waargenomen, en op verre na niet altijd genoeg gewaardeerd.

„Voor al in streken, waar de meikevers eene telkens weerkeerende landplag zijn, is het nut, dat de roeken teweeg brengen, onberekenbaar groot; en zonder twijfel staat in sommige streken het toenemen van de meikeverplag in verband met het op groote schaal uitroeien der roekennesten.” —

In de aankondigingen van mijne „Schoolplaten van voor den akkerbouw schadelijke dieren”, welke men achter in

vele van de uitgaven van de firma J. B. WOLTERS vindt, treft men eene opgave aan van wat er op de 12 verschillende platen staat. Voor Plaat II is opgegeven: „*Vogels, die soms schade doen* (roek, torenkraai, huismusch, ringmusch, kneu, vink).” Onder Plaat II zelf is echter, bij wijze van verkorting, gedrukt: „*Schadelijke vogels*”. Uit den boven door mij weergegeven verklarenden tekst blijkt echter wél duidelijk, dat ik den roek niet zonder meer als een schadelijken vogel beschouw; integendeel. Evenmin doe ik dat trouwens de torenkraai, de kneu, de huismusch en de ringmusch en den vink. En het ware zeker beter geweest, wanneer niet onder de plaat was gedrukt: „schadelijke vogels”, maar in plaats daarvan: „Vogels, die soms schade doen”, zooals dat in den verklarenden tekst is geschied.

Het artikel van den Heer DE MEIJERE is buitengewoon interessant, en geeft vele belangrijke fingerwijzingen voor hem, die van het voedsel, dat de vogels gebruiken, en van het nut en de schade, door deze vogels onzen kulturen toegebracht, studie maakt. Op dat gebied valt er nog veel te onderzoeken.

Maar ik geloof, dat men er zich toch voor moet wachten, uit wat *één bepaalde roek* het liefst eet, conclusies te trekken aangaande wat *de roeken in 't algemeen* het liefst als voedsel gebruiken. Ik wil niet beweren, dat bij de verschillende dieren van ééne en dezelfde soort de smaken zóó verschillend zijn als dat bij verschillende mensen, vooral bij de verschillende „kultuurmensen”, het geval is. Maar er zijn toch voorbeelden genoeg, die bewijzen, dat ook bij dieren het ééne individu een anderen smaak heeft dan het andere, en dat ook bepaalde vogelsoorten zich successievelijk aan een bepaald voedsel kunnen gewennen, waaraan zij vroeger niet zouden raken. KARL SEMPER vermeldt daarvan in zijn werk „Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere” (Leipzig, Brockhaus, 1880) verschil-

lende merkwaardige voorbeelden, ook bij vogels. De Engelsche natuuronderzoeker JOHN HUMBER voedde drie-teenige meeuwen (*Larus tridactylus*) een heelen tijd lang met zaden, ofschoon visschen en andere zeedieren haar gewone voedsel zijn. En EDMONDSTONE deelt mee, dat de zilvermeeuwen (*Larus argentatus*) op de Shetland-eilanden zich in den zomer geregeld met zaden voeden, in den winter met visschen, terwijl elders deze vogels uitsluitend dierlijk voedsel gebruiken. De Kia (*Nestor mirabilis*), die op Nieuw-Zeeland leeft, behoort tot de papegaaien; zij voedde zich vroeger met vruchten en vooral met sappn van planten, maar heeft zich later aangewend, het bloed van versch geslachte schapen op te likken; ja zelfs is zij begonnen, bij levende schapen aan toevallig aanwezige wonden te gaan likken, waardoor zulke wonden niet heelen, maar door den uitgeoefenden prikkel steeds meer bloed gaan uitscheiden, zoodat menig schaap er op den duur aan dood gaat.

Uit eigen ervaring kan ik nog de spreeuw noemen als een voorbeeld van een vogel, die onder bepaalde omstandigheden voedsel opneemt, dat men in 't geheel niet zou verwachten. Deze vogel eet, zooals bekend is, in hoofdzaak insekten en ander dierlijk voedsel; daarnevens ook saprijke vruchten, zooals kersen, roode en witte aalbessen, moerbeien en druiven. Zaden eten schijnt hij anders nooit te doen; maar toch kwam het eenmaal voor, dat spreeuwen zich in groote scharen begaven naar een veld maanzaad en daarvan de olierijke zaadjcs in groote massa's verorberden. Ook kon ik enkele malen zwermen spreeuwen bezig zien, de zaadlobben van beukenkiemplantjes af te bijten en op te eten.

De merel heeft in den loop der jaren hier te lande langzamerhand haar menu gewijzigd. Vroeger at zij, naast insekten en andere kleine dieren, wel allerlei bessen en andere zeer sappige vruchten (kersen, druiven, aardbeien,

roode bessen); later begonnen de merels ook sappige peren te eten, en tegenwoordig pikken zij ook appelen en onrijpe peren uit. —

Ik heb mij hier bepaald tot het vermelden van voorbeelden van *vogelsoorten*, die in gegeven omstandigheden smaak krijgen in of althans zich gaan voeden met geheel andere spijs dan die, welke zij vroeger gebruikten. Ook onder de *zoogdieren* zijn er niet weinige, die hun menu onder zekere omstandigheden uitbreiden. Aan de Noorweegsche kust voeden de geiten zich gaarne met afval van visch, en SEMPER (t. a. p. bl. 76) haalt een geval aan van paarden, die het plotseling in hun hoofd kregen, elken dag eenige jonge duiven en kippen op te eten. Het is bekend, dat in sommige streken de herten gaarne, ook wanneer ander voedsel in voldoende hoeveelheid aanwezig is, toch de bast van verschillende boomen afhalen om deze op te eten, terwijl deze dieren in andere, niet eens veraf gelegen streken, zich niet aan dat misdrijf schuldig maken. Worden nu herten uit eene streek, waar het „schillen” van boomen bij deze dieren in de mode is, exemplaren geïmporteerd in eene andere streek, waar zulks niet voorkomt, dan gaan daar niet alleen de geïmporteerde herten door met schillen, maar de oorspronkelijk in de laatstbedoelde streek inheemsche herten nemen die voor de boomen heel schadelijke gewoonte over.

In 't algemeen heeft ieder individu van een diersoort zijn eigen smaak, zijn bijzondere voorliefde voor bepaalde spijsen; en onder zekere omstandigheden kan zich die smaak wijzigen. Soms aapt het eene individu het andere na, probeert ook eens te eten wat het andere eet, en houdt zich daar aan, als het hem bevalt. Soms ook dringt de nood, ander voedsel dan het gebruikelijke te eten, en als dat voedsel niet tegenvalt en goed bekomt, breidt het dier zijn spijskaart uit.

Een enkel individu, dat afzonderlijk wordt gehouden, leert natuurlijk niet van andere soortgenooten, zijn menu uit te

breiden; en vooral een vogel als de roek van den Heer DE MEIJERE, die met zooveel toewijding verzorgd wordt en die nooit door den honger wordt gedreven, iets anders te eten dan hetgeen hij gewoon is, blijft allicht bij het voedsel, waarvan hij weet dat het naar zijn smaak is. —

In de „Arbeiten der Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte" (1er Band, S. 361—391), heeft Prof. Dr. G. RÖRIG zijn waarnemingen en onderzoekingen omtrent de leefwijze en het voedsel van de roeken gepubliceerd. Hij onderzocht den maaginhoud van 1523 roeken, die tusschen 13 November 1896 en 12 November 1899 in zeer verschillende streken van Noord- en Midden-Duitschland werden geschoten. Het zou mij veel te ver voeren, wanneer ik hier een uitvoerig referaat van RÖRIG's onderzoekingen wilde geven, die ook door den Heer DE MEIJERE werden aangehaald. Ik wil hier slechts het eindresultaat van deze onderzoekingen mededeelen. RÖRIG komt tot het besluit, dat de schade, die door de door hem onderzochte roeken werd aangericht, moet geschat worden op 13.600 Mark jaarlijks, waartegenover een nut staat van 20.400 Mark, zoodat het door ruim 1500 roeken aan den landbouw bewezen nut de door hen teweeggebrachte schade per jaar met circa 7000 Mark overtreft. Ik wil hierbij nog doen opmerken dat Prof. RÖRIG, hoewel als zoöloog aan de „Biologische Anstalt" werkzaam, oorspronkelijk landbouwkundige is, zoodat men mag aannemen dat zijne schattingen niet al te veel van de waarheid afwijken; niet alleen daar waar hij de waarde opgeeft van de door de roeken van de velden weggeroofde graankorrels, erwten, boonen, boekweitzkorrels, aardappelen, enz., maar ook daar waar hij taxeert de vermindering van de opbrengst tengevolge van het weghalen van het uitgezaaide zaad, waardoor immers het aantal planten per H.A. geringer wordt; en eveneens waar hij de schade begroot, die de muizen, engerlingen, ritnaalden en aardrupsen, welke door de roeken zijn gegeten,

zouden hebben teweeggebracht, als zij in leven waren gebleven. Het spreekt van zelf, dat in jaren als de tegenwoordige, waar de prijs der landbouwprodukten zooveel hooger is dan in 1900, toen RÖRIG zijne onderzoekingen publiceerde, 1500 roeken nog heel wat grooter finantieel voordeel zouden opleveren dan toen het geval was.

RÖRIG's onderzoekingen leerden verder, dat in 't voorjaar en den zomer naar verhouding het minste plantaardig voedsel door de roeken gegeten wordt: in deze periode des jaars bestaat gemiddeld de maaginhoud voor 44 à 45 procent uit plantenvoedsel, tegen 51.6 à 57.1 procent in den herfst en den winter. Daarentegen worden in het voorjaar en den zomer naar verhouding de meeste insekten gegeten; dit staat stellig in verband met de omstandigheid, dat in 't vroege voorjaar het omwerken van de akkers met het oog op de teelt van zomergewassen, in den nazomer het bewerken van den grond voor de wintergewassen plaatsgrijpt.

Tengevolge van de omstandigheid, dat de roeken altijd in groote troepen bij elkaar leven, valt de schade, die zij teweegbrengen, meer in 't oog dan zulks het geval is bij de zwarte kraaien en de andere kraaisoorten. Vooral wanneer groote zwermen roeken op bezaaide velden neerstrijken en de graankorrels en andere zaden uit den grond halen, doen zij dat op groote schaal; dan is het noodig, dat men zich er zooveel mogelijk tegen te weer stelt. Herhaaldelijk had ik de gelegenheid, waar te nemen, dat de roeken een groote voorkeur hebben voor graankorrels, die aan 't kiemen zijn, waarschijnlijk wegens den zoeten smaak, welken deze dan hebben. Gewoonlijk komen de roeken niet dadelijk op een veld af, als er pas graan gezaaid is, maar eerst eenigen tijd later, als de kieming is begonnen; tot zóólang zoeken zij op andere akkers hun voedsel: 't zij dat zij dáár kiemende korrels zoeken, of dat zij er de in den bodem aanwezige insekten weghalen. — Behalve door het oppikken van uitgezaaide zaden kunnen de roeken zeer veel nadeel doen als zij in zwermen

in het te velde staande graan vallen; dan brengen zij niet alleen schade teweeg, doordat zij melkrijpe of droogrijpe korrels uit de aren plukken, maar ook doordat zij door hun lichaamsgewicht de halmen doen breken. Ook later, als het graan in hokken op het veld staat, rooven zij veel graan weg.

Uit de onderzoekingen van RÖRIG volgt, dat de roeken meer houden van tarwekorrels dan van rogge, meer nog van gerst; dat men echter het allermeeest haver in hun maag vindt. Echter zijn de haverkorrels, die men in roekenmagen aantreft, niet uitsluitend als uitgezaaide graankorrels opgepikt of van de te velde staande haverplanten of uit de in hokken staande geoogste haver geroofd; voor een deel zijn zij afkomstig uit paardemest.

De schade, door de roeken aan onzen graanbouw toegebracht, is meer het gevolg van het rooven van melkrijpe of droogrijpe korrels uit de te velde staande aren en pluimen en van het weghalen van de in hokken staande geoogste granen, dan van het wegpikken van de uitgezaaide, ten deele kiemende graankorrels.

Wat de aardappelen betreft, waarvan RÖRIG ook herhaaldelijk de resten in roekenmagen vond, zoo is deze geleerde dezelfde meening toegedaan als de heer DE MEIJERE, n.l. dat de roeken vooral die aardappelen stuk hakken en opeten, welke door engerlingen of ritnaalden zijn aangèvreten. De roeken bemerken de aanwezigheid van deze insekten blijkbaar aan den achterlijken stand van het gewas; „mogen” — aldus gaat RÖRIG voort (t. a. p. bl. 386) — „de roeken zich daarin hebben vergist, dan zullen de aardappelen, die zij eten, toch meerendeels afkomstig zijn van planten, die een achterlijken groei of eenen slechten stand vertoonen, doordat zij door de eene of andere ziekte zijn aangetast.”

Velden met bieten, koolrapen en knollen worden volgens RÖRIG in 't algemeen ter wille van de aan de onderaardsche deelen levende insektenlarven door de roeken bezocht. Ook de heer DE MEIJERE wijst daar op in zijn artikel.

De roeken vermoeden de aanwezigheid van deze larven, wanneer de bladeren slap hangen. Het laatste is ook bij gezonde, niet door insekten aangetaste plantjes kort na het verpoten het geval; zoo lang bij dergelijke plantjes de bladeren nog niet weer zijn opgericht, komen de roeken er op af en halen ze uit den grond, klaarblijkelijk meenende, dat zij met planten te doen hebben, aan welker wortels insekten knagen. Daarom is het noodig, de verplante bieten- en koolraapplanten gedurende een korten tijd na de verplanting tegen deze vogels te beschermen.

De heer DE MEIJERE, hoewel aannemende, dat de roeken ook wel eens op de akkers erwten uit de peulen halen, wijst er toch op, dat deze vogels in verschillende gevallen, waarin men ze van deze euveldaad beschuldigt, niet om de erwten zelve op de akkers komen, maar om de insekten, die zich op de erwtenplanten bevinden en deze vernielen. Hij haalt een belangwekkende mededeeling van NAUMANN aan, waarin wordt aangetoond, dat de roeken, wel verre van de erwten uit de peulen te halen, waarvan zij beschuldigd werden, juist daar op groote schaal de gamma-rupsen verdelgden, die bezig waren, het geheele gewas te vernielen.

Aangezien de roeken in 't algemeen insekten boven zaden verkiezen, 'neem ik zonder eenig voorbehoud het verhaal van NAUMANN voor waar aan. Ook andere insekten zullen de roeken stellig op de erwtenakkers gaarne eten. Maar toch zag ik herhaaldelijk, ook den laatsten zomer nog, massa's roeken bezig, behendig de jonge doperwtjes uit de peulen te halen, terwijl op de erwtenplanten geen spoor van insekten te bekennen was, en ook de bekende bladrollerrupsjes (*Grapholitha pisana*, *Gr. nebritana*) daar niet binnen de peulen voorkwamen.

Zelfs wanneer de roeken uitsluitend rupsen van de erwtenplanten afzoeken, is hun verblijf op dit gewas nog niet in ieder opzicht nuttig te noemen, daar zij daarbij het gewas

vernielen door de twijgjes en de ranken af te trekken; de kortstammige veld erwten, die zonder rijs worden verbouwd, worden daarbij door hen geheel platgetreden en vernield. Heeft men nu met een zoo sterke vermeerdering van de gammarups te doen als in 't geval, waarover NAUMANN schrijft, dan is het toch nog beter, dat de roeken desnoods het geheele gewas vernielen, als zij dan maar tevens alle rupsen opvreten; want de rupsen van den gammauil vreten behalve erwtenloof, het loof van bijkans alle kruidachtige gewassen (met uitzondering van grassen en granen) af, en zij gaan dus van de erwten, die zij hebben kaalgevreten, op andere akkers in de buurt over. Maar een zóó massale vermeerdering van de bedoelde rupsensoort is mij in de bijkans 50 jaren, gedurende welke ik mij met de studie van plantenziekten en -beschadigingen bezig houd, slechts tweemaal voorgekomen. Gewoonlijk is de insektenschade op de erwtenakkers niet zóó groot, dat men de vernieling, die de roeken bij de opruiming der insekten teweegbrengen, er voor over zou hebben. Bladluizen zijn wel de eenige insekten, die tamelijk dikwijls een misgewas van de erwten veroorzaken, en deze zijn te klein voor den grooten roekensnavel.

Wat verder het voedsel van dierlijken oorsprong betreft, de roek van den heer DE MEIJERE eet zeer gaarne muizen, maar geen rund- of varkensvleesch. Het is een algemeen verbreide opinie, dat de roeken zeer veel muizen zouden eten; en men vindt die meening dan ook in vele boeken verkondigd. RÖRIG kwam echter tot een andere conclusie. Hij onderzocht den maaginhoud van 1523 roeken, en trof daarin slechts 38 keer resten van muizen aan. Dit resultaat is eveneens in overeenstemming met wat KNAUTHE („Monatsschrift des deutschen Vereins zum Schutze der Vogelwelt", 1891) schreef, nl. dat in 1890, wat een echt muizenjaar was, slechts enkele roeken vlijtig op deze vraatzuchtige knaagdieren jacht maakten, terwijl verreweg de meesten er de voorkeur aan gaven, zich naar het in hokken staande graan te begeven

en zich daar aan de korrels te goed te doen. Hier vinden wij een duidelijk bewijs van verschil in smaak bij de verschillende individu's van de soort *roek*. Van één en denzelfden zwerm, die op een bepaald stuk land neerslaat, trekken de meesten naar het in hokken staande graan, terwijl sommigen, die blijkbaar voor muizen een bijzondere voorkeur hebben, van de gemakkelijkste wijze om voedsel machtig te worden, afzien en zich de moeite getroosten, de kleine knagers te gaan vangen.

Ikzelf heb in muizenjaren herhaaldelijk te Warffum en te Wageningen de roeken aan 't werk gezien: maar nooit zag ik ze muizen vangen dan in 't najaar, en altijd kort vóór de muizenplaag plotseling van zelf ophield. 't Is algemeen bekend dat men doorgaans in muizenjaren tot in den nazomer of 't najaar het aantal muizen voortdurend ziet toenemen, totdat in eens bijkans alle muizen verdwenen zijn. Zij zijn ook zonder dat de invallende koude ze daartoe noopte, in den grond weggekropen; en weldra zijn ze daar doodgegaan. Dit plotseling eindigen van een muizenplaag moet in hoofdzaak worden toegeschreven aan het optreden van een besmettelijke ziekte, de „muizentyphus”, die volgens de onderzoekingen van LÜFFLER een bacterieele ziekte is. Ook aan andere kwalen kunnen de veldmuizen, als ze op het toppunt van hare vermeerdering zijn gekomen, ten offer vallen. Eene huidziekte, veroorzaakt door *Achorion Schoenleinii* of eene daarmee nauw verwante zwam, kan ze aantasten, en verder kunnen verschillende dierlijke parasieten, als mijten en luizen zich sterk op hen vermeerderen. De door herhaalde worpen gedurende den zomer verzwakte veldmuizen schijnen tegen 't najaar bijzonder vatbaar te zijn voor den aanval van verschillende plantaardige of dierlijke parasieten. En terwijl in een echt „muizenjaar” in den nazomer of 't begin van het najaar de grond nog a. h. w. leeft van muizen, schijnen deze korten tijd daarna bijkans alle door een tooverslag verdwenen: zij zijn ziek geworden, in

den bodem weggekropen en daar gestorven. En zooals ik reeds boven vermeldde: wanneer ik roeken in eenigszins belangrijke mate veldmuizen zag verdelgen, was dat altijd hoogstens een 14 dagen vóór het plotseling verdwijnen dezer knagers; het waren dus blijkbaar veldmuizen, die — althans in verreweg de meeste muizenjaren — reeds ten doode waren opgeschreven. In ieder geval schijnen de roeken als muizenvangers geen zeer groote oeconomische beteekenis te hebben.

Krengen en doode dieren worden door de roeken veel minder gegeten dan door de zwarte kraaien; het verwondert mij dan ook niet, dat de roek van den Heer DE MEIJERE niet bij voorkeur rund- en varkensvleesch eet, noch rauw noch gekookt, en dat hij ook om een dooden vogel niet veel geeft. — Levende zoogdieren en vogels eten de roeken liever dan doode exemplaren. Hazen en konijnen, ja zelfs lammeren vallen zij nu en dan aan, zoo ook verschillende van onze huisvogels, zooals duiven, kippen, eenden, fasanten; en ook in 't wild levende vogels. Toch treedt het eten van zoogdieren en vogels bij de roeken geheel op den achtergrond tegenover het eten van insekten.

Over het rooven van eieren en jonge vogels door roeken nog een enkel woord. De Heer DE MEIJERE betwijfelt sterk of de roek zich daaraan in de vrije natuur wel ooit schuldig maakt; en NAUMANN schrijft positief, dat de roek nooit jonge vogels of eieren uit het nest haalt. RÖRIG maakt echter (t. a. p. bl. 387) wel degelijk melding van het rooven van eieren van patrijzen, wilde eenden en fasanten en (t. a. p. bl. 388) van het uithalen van nesten van kleine in 't wild levende vogels door roeken. Echter schijnt dat toch niet heel veel voor te komen. Dit is wel zeker dat de zwarte kraai veel meer vogelnesten uithaalt en eieren rooft van de roek. Toch heb ik indertijd te Warffum de gelegenheid gehad, waar te nemen, dat een roek eieren van gewone tamme eenden bemachtigde. Een paar malen zag ik

een roek, weggescholen in de buurt van een eendenest, geduldig wachten tot de eend, na het leggen van haar ei, weer het nest verliet; plotseling kwam dan de roek te voorschijn en pikte het ei aan, om vervolgens inhoud en schaal te verorberen.

De roek van den Heer DE MEIJERE eet nooit regenwormen of slakken. Ook ik zelf heb nooit gezien dat een roek dit deed. Maar RÖRIG (t. a. p. bl. 390) maakt melding van maag-onderzoekingen van roeken, ingesteld door Professor PRAETORIUS, die het volgende schrijft: „Van de 40 onderzochte exemplaren had de helft niets anders in de maag dan rupsen, meikevers en andere torren, engerlingen, *regenwormen* en *slakken*.”

Ik heb de vrijheid genomen, het bovenstaande aan het hoogst belangrijke artikel van den Heer DE MEIJERE toe te voegen, om aan te toonen, dat niet *alle* roeken, wat het door hen gebruikte voedsel betreft, zich precies zoo gedragen als die ééne roek, wiens gedrag zoo nauwkeurig door den schrijver werd nagegaan. Maar hoewel de eene roek zich, ook wat zijne voeding betreft, wel wat anders gedraagt dan de andere, ben ik het toch geheel met den Heer DE MEIJERE eens, dat het nut, hetwelk de roeken in 't algemeen ons toebrengen, de schade verreweg overtreft. Toch kan die schade soms heel belangrijk zijn, zoodat het raadzaam kan wezen, dat de landbouwer zijne maatregelen daartegen neemt. Over die maatregelen wil ik hier echter voorloopig niet uitweiden.

J. RITZEMA BOS.

Wageningen, Februari 1919.

BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN DE WERKING DER BORDEAUXSCHE PAP OP DE AARDAPPELPLANT.

Het is van algemeene bekendheid, dat de Bordeauxsche pap niet alleen inwerkt op de *Phytophthora infestans*, die de gewone aardappelziekte veroorzaakt, maar ook op de aardappelplant zelve.

Wat de werking van deze pap op de zwam betreft, kan het volgende worden opgemerkt: de Bordeauxsche pap doodt niet het mycelium, dat zich in het aardappelblad bevindt; evenmin de zich buiten op het blad bevindende conidiëndragers en conidiën, maar alleen het protoplasma van de kiembuis, die zich uit de kiemende conidie of uit de kiemende zwerspore ontwikkelt. Men stelt zich meestal de zaak aldus voor. In de Bordeauxsche pap is de giftige koperverbinding aanwezig in onopgelosten vorm; zij kan dus niet in gave bladeren binnendringen, en evenmin kan zij binnendringen in de van een betrekkelijk dikken wand voorziene conidiëndragers en conidiën. Ook niet in de zwersporen, die zich in droppels water bewegen, welke op de met een laagje Bordeauxsche pap bedekte bladeren liggen. Wanneer een zwerspore of een conidie op een bespoten blad tot kieming komt, groeit vandaar uit eene kiembuis over de bladoppervlakte heen. Omdat de wand van die kiembuis zeer dun is, is zij geheel doortrokken met de zwak zuur reageerende vloeistof, welke in den inhoud van de kiembuis aanwezig is. Deze zure vloeistof komt dus in onmiddellijke aanraking met de onoplosbare koperverbinding, welke in eene opgeloste verbinding overgaat, en als zoodanig den protoplast van de kiembuis binnentreedt en dezen doodt. Ook neemt men wel aan dat het koolzuur van de lucht of wel dat, hetwelk bij de ademhaling der bladeren wordt gevormd, de in de opgedroogde Bordeauxsche pap aanwezige onoplosbare koperverbinding zou om-

zetten in oplosbare basische kopercarbonaten. Zeker is het laatste woord in deze quaestie nog niet gesproken. —

Ik wil hier nader handelen over de vraag betreffende de inwerking van de Bordeauxsche pap op de aardappelplant zelve. Men neemt meestal aan dat deze de levende weefsels van bladeren en stengels der planten alleen dan doet afsterven, wanneer deze deelen vooraf gewond zijn, bijv. door steken of vretterij van insekten, door den wind of door het zich bewegen van mensch of dier over het veld. Dat laat zich immers wel hooren. De zich op de bladeren bevindende onopgeloste koperverbinding toch dringt waarschijnlijk niet door in de cellen der bladeren: de dikke cuticula beschermt de protoplasten der cellen tegen eventueel door de inwerking van koolzuur daaruit ontstane oplosbare koperverbindingen. Vertoonen echter de bladeren versche wonden, dan kunnen eventueel ontstane opgeloste koperverbindingen door de bij de verwonding bloot gekomen dunne wanden der inwendig gelegen plantencellen heentrekken, of kan het zwak zuur reageerende plantensap, dat de celwanden doortrekt, oplossend werken op de nog onopgeloste koperverbindingen. Deze dunwandige blootliggende cellen van de aardappelbladeren gedragen zich dan precies als de kiemdraden, die zich uit de *Phytophthora*-sporen ontwikkelen.

Toch zijn er waarnemingen gedaan, waaruit schijnt te blijken, dat ook niet gewonde bladeren van de Bordeauxsche pap nadeel kunnen ondervinden. Ik doel hier niet op de zoogenaamde „brandvlekken”, welke er door kunnen worden veroorzaakt; daarbij is sprake òf van verwondingen òf van de rechtstreeksche inwerking der zonnestralen, die door de op de bladeren liggende papdruppels als door een lens naar elkaar toe worden gebroken.

Bij proefnemingen, in 1907 ingesteld door KIRCHNER ¹⁾,

¹⁾ „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten”, 1908, S. 65.

ontwikkelde zich van de bespoten aardappelplanten het loof minder sterk dan dat van de niet bespoten planten; de bladeren der bespoten planten waren eenigszins gebogen, kroes. Hier en daar ging een blad of een bladvin dood. Ook ADERHOLD ¹⁾, HENDRICK ²⁾ BAIN ³⁾, CRANDALL ⁴⁾, GROTH ⁵⁾, en anderen spreken van beschadiging door de bespuiting met Bordeauxsche pap; MORSE, STEWART en vele anderen namen geenerlei beschadiging van dezen aard waar.

De meesten van de schrijvers, die beschadiging meenden te constateeren tengevolge van bespuiting met Bordeauxsche pap, nemen aan dat deze het gevolg zou zijn van het binnendringen in de bladweefsels van kleine hoeveelheden op de een of andere wijze in oplossing geraakte koperverbinding. Of merkbare schade wordt teweeggebracht of niet, zou afhangen van de soort en variëteit van planten, van de dikte der cuticula, alsook van de weersgesteldheid.

Met stelligheid is eigenlijk niet veel bekend omtrent den aard van den invloed der Bordeauxsche pap op de bespoten planten; hoewel het wel algemeen bekend is, dat deze laatsten meer intens groen zijn en ook langer groen blijven dan niet bespoten planten.

RUMM heeft het eerst de meening uitgesproken ⁶⁾ dat de werking van de Bordeauxsche pap niet alleen zou berusten op den directen invloed, dien zij heeft op de zwam en dus op het optreden der ziekte, maar ook op een prikkel, dien zij op de aardappelplant zelve zou uitoefenen. Deze werking komt, naar

¹⁾ „Jahrbuch für angewandte Botanik“. 1903, S. 12.

²⁾ „Bulletin No. 228, Agr. exp. Station Geneva“, pag. 107.

³⁾ „Bulletin No. 2, part 14, Agr. exp. Station, Tennessee.

⁴⁾ „Bulletin 135, Agric. exp. Station Illinois“, p. 201. Dit bulletin staat niet te mijner beschikking; ik lees den hoofdinhoud in HOLLRUNG „Die Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten“, 2e druk, blz. 139.

⁵⁾ Bulletin 232, Agr. exp. Station New Jersey.

⁶⁾ „Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft“, 1893, Bd. 11, S. 79—93.

zijne opvatting, neer op eene vermeerdering van het chlorophyll in de weefsels der bladeren. Daar RUMM echter door spektroskopisch onderzoek in de bespoten bladeren geen koper kon aantoonen, sprak hij van een door de koperverbinding op de plant uitgeoefenden „chemotaktischen” prikkel, waardoor de chlorophyllvorming zou worden vermeerderd. Het spreekt echter vanzelf, dat wij door de invoering van de benaming „chemotaktische prikkel” niets verklaren. In eene latere publicatie ging RUMM ¹⁾ nog een stap verder, waar hij verklaarde, dat de werking der Bordeauxsche pap bij de bestrijding van plantenziekten niet in de eerste plaats zou berusten op de inwerking van deze pap op de ziekteverwekkende zwam, maar wel op de inwerking ervan op de plant zelve, die daardoor minder vatbaar voor de aantasting der zwam zou worden. Ik moet echter daarbij dadelijk doen opmerken dat die mindere vatbaarheid voor aantasting, welke de plant door de bespuiting zou krijgen, dan toch slechts van geheel lokalen aard zou zijn, en wel alleen op die bladeren en stengels zou werken, waarover de Bordeauxsche pap uitgespoten werd; want na eene bespuiting met deze pap blijven wèl de bespoten bovengaasde deelen in 't algemeen voor de aardappelziekte gevrijwaard, maar niet de na de bespuiting zich vormende nieuwe scheuten en bladeren; vandaar dat herhaalde bespuitingen noodig zijn om het gewenschte resultaat te krijgen. — Ook FRANK en KRÜGER ²⁾ schreven het groote chlorophyllgehalte der met Bordeauxsche pap bespoten bladeren toe aan een prikkel, die door de koperverbindingen zou worden uitgeoefend, en wezen er op, dat de chlorophylltoename in de bladeren eene sterkere assimilatie tengevolge zou moeten hebben, waardoor de plant krachtiger zou worden

¹⁾ „Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft”, 1895, Bd 13, S. 182—192.

²⁾ „Arbeiten der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft”, No. 2.

en aldus meer weerstand aan schadelijke invloeden zou kunnen bieden.

ADERHOLD ¹⁾ meende aanvankelijk, dat het intens groen worden der bladeren na de bespuiting met Bordeauxsche pap moest worden toegeschreven aan het feit dat in het aangewende kopervitriool bijkans altijd wat ijzervitriool als verontreiniging aanwezig is; maar hij is later op deze verklaring teruggekomen.

Ook heeft EWERT ²⁾ aangetoond, dat de chlorophyllophoping in de bladeren niet met een vermeerdering van de assimilatie, maar juist met eene vermindering van deze functie gepaard gaat; hij beweert dat de overvulling der bladcellen het gevolg zou zijn van gebrekkige zetmeelvorming in de bladeren, welke zou worden veroorzaakt door de ongunstige werking van de koperzouten op de diastasevorming.

CLINTON ³⁾ beschouwde de aanwezigheid van de opgedroogde Bordeauxsche pap als oorzaak van verstopping der huidmondjes en dus van vermindering der transpiratie.

WEISS ⁴⁾ was de eerste, die er op wees, dat de bedekking der bladeren met opgedroogde Bordeauxsche pap de bladeren beschaduwet en dat dit van invloed moet zijn op de assimilatie. Aanvankelijk werd door de vakmannen aan deze bewering weinig waarde gehecht; ADERHOLD ⁵⁾ bijv. maakt er in zijn artikel „Der heutige Stand unserer Kenntnisse über die Wirkung und Verwertung der Bordeauxbrühe als Pflanzenschutzmittel" slechts even melding van „der Merkwürdigkeit halber."

¹⁾ „Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde", 2e Abteilung. 1899, S. 217.

²⁾ „Landwirtschaftliche Jahrbücher", 1905, S. 233.

³⁾ Jaarboek van Connecticut, 1911, pag. 739.

⁴⁾ „Lehrbuch der Krankheiten und Beschädigungen unserer Kulturgewächse", Stuttgart, 1901, S. 19.

⁵⁾ „Jahrbücher der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik" (1er Jahrgang, 1903, S. 30).

Eerst SCHANDER¹⁾ en EWERT²⁾ hebben omtrent den invloed der beschaduwende werking van de op de bladeren klevende Bordeauxsche pap nadere onderzoekingen ingesteld. Zij kwamen tot de conclusie, dat de bespuiting met Bordeauxsche pap de assimilatie der planten vermindert en diensgevolge ook de opbrengst doet achteruit gaan.

Echter leerde de praktijk dat zulks niet altijd het geval is. Door vele waarnemers en proefnemers werd juist een grootere opbrengst geconstateerd bij aardappelplanten, die bespoten waren met Bordeauxsche pap, dan bij dezulke, die niet waren bespoten. Nu moest echter in vele gevallen de meerdere opbrengst na bespuiting worden toegeschreven aan het wegblijven of het minder ernstig optreden van de aardappelziekte op de bespoten perceelen, waardoor op deze laatste het loof veel minder vroeg afstierfen derhalve de assimilatie veel langer werd voortgezet. In jaren, waarin de ziekte geheel of zoo goed als geheel wegbleef, was blijkens sommiger ervaring de opbrengst van de onbespoten perceelen het grootst. En dezelfde waarnemer deed soms het eene jaar in dit opzicht andere ervaringen op dan het andere jaar.

Een meer nauwgezet onderzoek omtrent den invloed der bespuiting op de assimilatie der aardappelplanten, en dus op de opbrengst, werd ingesteld door KIRCHNER.³⁾ Deze verzamelde vooreerst uit de literatuur de resultaten van alle hem bekend geworden proefnemingen betreffende de opbrengst van bespoten aardappelplanten tegenover die van niet bespoten planten: in dier voege echter, dat alleen rekening gehouden werd met zulke gevallen, waarin geen of bijkans geen *Phytophthora*-aardappelziekte optrad, en op zulke terreinen, waar ook van andere aardappelziekten geen of weinig sprake was, daar deze soms zeer onregel-

¹⁾ „Landwirtschaftliche Jahrbücher“, 1904, 517, 584.

²⁾ „Landwirtschaftliche Jahrbücher“, 1905, S. 233—310; „Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft“, 1905; id. 1906, S. 199.

³⁾ „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“, 1908, S. 65.

matig verspreid op het veld voorkomen, en dus op de opbrengst van verschillende voor de proefneming gebruikte perceelen grooten invloed zouden kunnen uitoefenen. Hij onderscheidde bij de door hem geréféreerde proefnemingen drie groepen:

1^o. zulke, waarbij de opbrengst der met Bordeauxsche pap bespoten aardappelplanten geringer was dan die der niet bespoten planten;

2^o. zulke, waarbij de wèl bespoten planten op alle of althans op een gedeelte der perceelen meer opleverden dan de niet bespoten planten, maar waar dit moest of althans kòn worden toegeschreven aan de verlenging van den levensduur van het loof der bespoten aardappelplanten;

3^o. zulke, waarbij de wel bespoten planten op alle of althans op een gedeelte der proefperceelen eene grootere opbrengst gaven, zonder dat het bleek dat de oorzaak kon worden toegeschreven aan het langer groen blijven van het loof bij de bespoten planten.

Uit het door KIRCHNER samengestelde overzicht der door verscheidene proefnemers verkregen resultaten bleek, dat van eene vermeerdering van de opbrengst der bespoten aardappelplanten in deze gevallen, waarin geen aardappelziekte optrad of waarin die ziekte zich hoogstens in zeer geringe mate en zeer laat vertoonde, — behoudens heel weinige uitzonderingen — alleen dān sprake was, wanneer het loof der bespoten planten veel langer groen bleef dan dat van de niet bespoten planten; zoodat de vermeerderde opbrengst moest of althans kòn worden toegeschreven aan de verlenging van de periode, waarin de assimilatie der bladeren plaats vond.

Dit resultaat der door KIRCHNER met elkaar vergeleken proefnemingen van anderen was echter geenszins in overeenstemming met de meening van vele practici, die wel degelijk ervan overtuigd waren, dat de aanwending van Bordeauxsche pap op aardappelvelden de assimilatie vaak

bevordert en dus ook de opbrengst verhoogt, óók wanneer de tengevolge van de bespuiting langer groen gebleven planten tegelijk met de vroeger afgestorvene, niet bespoten planten werden gerooid. Ook de gunstige resultaten, bij de bespuiting van den wijnstok gekregen in jaren, waarin de *Peronospora viticola* niet optreedt, wezen KIRCHNER er op, dat de aanwending der Bordeauxsche pap toch wel degelijk de assimilatie zal moeten kunnen verhoogen en de opbrengst vermeerderen.

KIRCHNER nam nu in de jaren 1904, 1905 en 1907 een aantal proeven om de bedoelde quaestie tot klaarheid te brengen. Het ligt niet in mijne bedoeling, hier de door hem genomen proeven en de door hem verkregen resultaten uitvoerig te bespreken. Het zij genoeg het volgende te vermelden. In 1905 was de opbrengst van al de bespoten perceelen belangrijk hooger dan die van het niet bespoten perceel: wanneer die van het niet bespoten perceel op 100 Kilogrammen werd gesteld, was die van het met eene 3 procentige Bordeauxsche pap bespoten perceel 109.9, van het met 2 procentige pap bespoten perceel 115.4, van het met 1 procentige pap bespoten perceel 121.1, van de met $\frac{1}{2}$ procentige pap bespoten perceel 112.1. Omtrent de weersgesteldheid in den zomer 1905 vermeldt KIRCHNER niets; maar uit het wél door hem vermelde feit, dat van *Phytophthora*-ziekte geen spoor te zien was, volgt wel dat de zomer vrij droog moet zijn geweest.

In 1907 was de zomer koel en zeer weinig zonnig. Toen was de opbrengst op de niet bespoten velden veel hooger dan op de bespoten velden; op het eene perceel was de verhouding 100 K.G. op de niet bespoten velden tegen 61,7 K.G. op de bespoten velden, op het andere 100 tegen 76.

In 1904 werden op de verschillende proefveldjes verschillende resultaten verkregen: in de meeste gevallen was de opbrengst van de niet bespoten perceelen iets hooger, de verschillen waren echter gering. Maar *Phytophthora*

bleef niet geheel uit, en sommige perceelen waren nog al aan de schaduw van boomen blootgesteld. Conclusies konden in dit geval niet worden getrokken.

Ofschoon nu de verkregen resultaten alleen in 1905 en 1907 vrij sprekend waren, meent KIRCHNER toch hieruit en uit zijn verdere ervaringen de volgende conclusie te kunnen trekken:

„Wanneer een zoodanige invloed der beschaduwing vast staat, terwijl de opgedroogde Bordeauxsche pap de intensiteit van het licht, dat op de assimileerende bladcellen inwerkt, vermindert, kan er niet aan worden getwijfeld, dat in jaren, waarin donker weer en bespuiting samenwerken, eene vermindering van de gevormde assimilatieprodukten moet plaatsgrijpen. In zeer zonnige jaren zal deze nadeelige werking uitblijven, of — wanneer onder te sterke belichting eene beschadiging aan het chlorophyll mocht plaatsgrijpen — zal zelfs het tegendeel gebeuren. Verdere onderzoekingen zijn noodig om in bijzonderheden den invloed van de verschillende factoren, misschien ook het verschillende gedrag van de verschillende soorten, vast te stellen”.

. „De intensief groene kleur van het aardappel-
loof bij bespoten planten is als het gevolg van de beschaduwing door de Bordeauxsche pap bij intensiefzonlicht op te vatten. ¹⁾ WIESNER ²⁾ toonde aan, dat jonge bitterkersplanten bij minder heldere verlichting donkerder groen worden dan bij helle verlichting”.

„Ofschoon waarschijnlijk een houtgewas als de wijnstok zich onder de hier besproken omstandigheden anders verhoudt dan de aardappelplant, zoo is het toch zeer gewenscht

¹⁾ Dat het chlorophyll door sterke inwerking van het directe zonlicht ontleed wordt, werd reeds door JULIUS SACHS aangetoond. (Zie diens „Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen”, 1865, blz. 13—17.)

²⁾ WIESNER, „Der Lichtgenuss der Pflanzen” Leipzig 1907, S. 235.

dat de invloed der bespuiting met Bordeauxsche pap op de assimilatie van de wijnstokbladeren, onder inachtneming van de bij de aardappelplant opgedane ervaringen, opnieuw worde onderzocht. In ieder geval speelt de verlenging van den levensduur van het loof bij met Bordeauxsche pap bespoten planten, welke volgens de ingestelde onderzoeken het gevolg kan zijn van de vermindering der transpiratie, bij den wijnstok en de ooftboomen in physiologisch en oeconomisch opzicht een grootere rol dan bij de aardappelplant." —

Teneinde na te gaan, of de Bordeauxsche pap — afgezien van hare werking op de zwam der aardappelziekte — al dan niet in hoofdzaak door de beschaduwing van het loof op de aardappelplant inwerkt, werden door mij in den zomer van 1918 eenige proeven genomen, waarbij ik bespuitingen uitvoerde niet alleen met Bordeauxsche pap $1\frac{1}{2}$ % ¹⁾ maar ook met kalkmelk (2 %). Werkt de eerstgenoemde pap op de plant in hoofdzakelijk door de beschaduwing van het loof, dan moet de kalkmelk gelijksoortige resultaten geven als de Bordeauxsche pap.

Op alle perceeltjes werden de bespuitingen met Bordeauxsche pap en met kalkmelk tweemaal uitgevoerd: de eerste maal op 21 Juni, en de tweede maal op 24 Juli.

Ik gebruikte voor mijne proeven als poters Red Star: eene als variëteit, die algemeen voor onvatbaar of althans zoo goed onvatbaar voor de door *Phytophthora infestans* veroorzaakte aardappelziekte wordt gehouden. Reeds in vorige jaren was ook mij bij de teelt van deze variëteit gebleken dat zij inderdaad wel niet geheel onvatbaar, dan toch betrekkelijk zeer weinig vatbaar is. Dit bleek ook weer in 1918. In den voorzomer was het weer droog en zonnig; toen trad in 't

¹⁾ Onder eene $1\frac{1}{2}$ procentige Bordeauxsche pap versta ik eene Bordeauxsche pap, bij de vervaardiging waarvan gebruikt wordt $1\frac{1}{2}$ K. G. kopervitriool op 100 Liter water. De hoeveelheid toegevoegde kalk bedroeg in dit geval $\frac{3}{4}$ K. G. op de 100 Liter.

geheel geen aardappelziekte op. Eerst later in 't seizoen werd het nat weer, en toen vertoonde zich de ziekte nog in vrij sterke mate, althans in de omstreken van Wageningen; in dien tijd — in 't laatst van September en in October — bleven ook mijn Red Star's niet *geheel* vrij van de ziekte, hoewel deze toch in zoo geringe mate voorkwam dat zij op de opbrengst geen invloed van eenige beteekenis kon hebben. En in elk geval, als zij invloed heeft gehad, dan zouden de met Bordeauxsche pap bespoten perceeltjes toch van dien invloed minder moeten hebben geleden dan de met kalkmelk bespoten perceeltjes, en zou dus de opbrengst van de eerste veldjes minder door de aardappelziekte achteruit gezet moeten zijn dan die van de andere.

De perceeltjes, die ik voor de proefneming ter dispositie had, waren niet buitengewoon geschikt daarvoor, 1^o wijl sommige ervan op bepaalde gedeelten van den dag door nabijstaande boomen vrij sterk beschaduwd werden, en 2^o wijl niet overal de voorvrucht dezelfde geweest was. De bemesting was op alle perceelen gelijk (stalmest). Overigens werden de proeven zoo genomen, dat telkens de opbrengst van eenige rijen onbehandelde, eenige rijen met kalkmelk bespoten en eenige rijen met Bordeauxsche pap bespoten planten op een zooveel mogelijk aan de zelfde invloeden blootgesteld perceel met elkaar werden vergeleken.

Nog zij opgemerkt, dat op mijne proefveldjes sommige planten werden aangetroffen, die in zeer geringe mate leden aan bladrolziekte. „Stekelkoppen” daarentegen vertoonden zich daar in het begin zeer vele; maar de meeste door laatstbedoelde ziekte aangetaste planten groeiden er spoedig flink doorheen. Slechts een zeer gering aantal bleef gedurende het geheele seizoen klein. Alle planten, die door bladrolziekte of door de ziekte der „stekelkoppen” niet tot de normale ontwikkeling kwamen, werden apart geoogst; en de opbrengst van deze werd bij de vergelijking buiten rekening gelaten. Waar ik in het onderstaande spreek van de op-

brengst van een bepaald aantal planten, bedoel ik dus altijd slechts de opbrengst van *normaal ontwikkelde planten*.

De volgende resultaten werden verkregen.

Perceel A.

[Aan de Westzijde en de Zuidzijde stond een pronkboonenhaag; aan de Zuidzijde stonden bovendien nog sparreboomen en twee rijen stokboonen].

Onbehandeld.

4 rijen, 98 pollen, brachten op $67\frac{1}{2}$ K.G. aardappelen, dus per pol 0.688 K.G.

Bespoten met kalkmelk.

4 rijen, 105 pollen, brachten op $102\frac{1}{2}$ K.G. aardappelen, dus per pol 0.976 K.G.

Bespoten met Bordeauxsche pap.

4 rijen, 83 pollen, brachten op 89 K.G. aardappelen, dus per pol 1.072 K.G.

Perceel B.

[Aan de Westzijde stond een pronkboonenhaag, waarachter sparreboomen].

Onbehandeld.

2 rijen, 36 pollen, brachten op 36 K.G. aardappelen, dus per pol 1 K.G.

Bespoten met kalkmelk.

2 rijen, 33 pollen, brachten op $37\frac{1}{2}$ K.G. aardappelen, dus per pol 1.136 K.G.

Bespoten met Bordeauxsche pap.

2 rijen, 33 pollen, brachten op $35\frac{1}{2}$ K.G. aardappelen, dus per pol 1.075 K.G.

Perceel C.

[Geen beschaduwning door boomen in de buurt].

Onbehandeld.

31 pollen, brachten op 44 K.G., dus per pol 1.419 K.G.

Bespoten met kalkmelk.

31 pollen, brachten op $48\frac{1}{2}$ K.G., dus per pol 1.564 K.G.

Bespoten met Bordeauxsche pap.

36 pollen, brachten op $51\frac{1}{2}$ K.G., dus per pol 1.43 K.G.
Perceel D.

[Aan de Zuidzijde stonden vlak naast de aardappelen:
boomen en struiken].

Onbehandeld.

25 pollen, brachten op $22\frac{1}{2}$ K.G., dus per pol 0.9 K.G.

Bespoten met kalkmelk.

24 pollen, brachten op $20\frac{3}{4}$ K.G., dus per pol 0.989 K.G.

Bespoten met Bordeauxsche pap.

34 pollen, brachten op $29\frac{1}{2}$ K.G., dus per pol 0.867 K.G.

Men ziet dus, dat *in 't algemeen* de opbrengst der met kalkmelk bespoten veldjes het hoogst was; dat daarop volgde die der met Bordeauxsche pap bespoten veldjes; terwijl die der onbehandelde veldjes bij de opbrengst der behandelde perceelen achterbleef.

De hoogere opbrengst, die de met kalkmelk bespoten veldjes leverden dan de met Bordeauxsche pap bespoten veldjes, valt nog des te meer in het oog, daar op de laatstbedoelde veldjes de planten langer groen bleven, en in verband daarmee 14 dagen à 3 weken later geoogst werden, derhalve langer tijd hadden om te assimileeren.

Ik veroorloof mij nog de volgende opmerkingen.

Perceel A. Aan de Zuidzijde van dit perceel stonden achtereenvolgens: eene rij sparreboomen, daarachter, op eenigen afstand, een pronkboonenhaag en daarop volgden twee akkers met hoog opgaande stokboonen. Het daaraan grenzende veldje aardappelen, dat onbehandeld was gebleven, kreeg natuurlijk van die hoog opgaande gewassen de meeste schaduw; het daarop volgende met kalkmelk bespoten veldje kreeg iets minder schaduw; het verst afgelegen veldje kreeg geen of zeer weinig schaduw. Op het eerstbedoelde veldje (onbehandeld) was de opbrengst per pol zeer laag (0.688 K.G.), op het tweede veldje (met kalk-

melk bespoten) hooger (0.976 K.G.) op het derde veldje (met Bordeauxsche pap bespoten) het hoogst (1.072 K.G.) Op dit perceel *A* moet de betrekkelijk niet hooge opbrengst zeker worden toegeschreven aan den nadeeligen invloed van de schaduw der hoog opgaande gewassen; en dat de opbrengst van het onbehandelde veldje naar verhouding zoo héel gering was, is stellig daarin gelegen, dat dit veldje vlak bij de veel schaduwgevende hoogopgaande boonen en stokboonen gelegen was. Toch is het opvallend, dat het tweede veldje (met kalkmelk bespoten), hoewel heel wat meer in de schaduw liggend dan het derde veldje (met Bordeauxsche pap bespoten), per pol toch slechts zeer weinig minder opbracht dan dit laatstgenoemde veldje (0.976 tegen 1.072 K.G.).

Perceel *B* werd niet door hooge gewassen beschaduwd. Ongeveer aan de Westzijde stond een pronkboonenhaag, waarachter sparreboomen. Voor zoover deze hooge gewassen de zon tijdens haren gang naar 't Westen nog eenigszins beschaduwden, was deze invloed op alle veldjes gelijk. Hier leverde het met kalkmelk bespoten veldje per pol een niet onbelangrijk hoogere opbrengst dan het onbespoten veldje (1.136 K.G. tegen 1 K.G.) en ook dan het met Bordeauxsche pap bespoten veldje (1.136 K.G. tegen 1.075 K.G.).

Perceel *C*. Geen beschaduwing van boomen.

De opbrengst was het hoogst waar de planten met kalkmelk waren bespoten (1.564 K.G.); minder waar met Bordeauxsche pap was gespoten (1.43 K.G.); nog weer iets minder waar geen bespuiting was toegepast (1.419 K.G.).

Perceel *D*. Aan de Zuidzijde stond eene ommanteling van veel schaduw werpende boomen en heesters. Daaraan moet zonder twijfel de geringe opbrengst van alle drie veldjes worden geweten. Het meest Oostelijk gelegen veldje, dat niet werd bespoten, lag het gunstigst ten opzichte van het licht; het meest Westelijk gelegen veldje, dat met Bordeauxsche pap werd bespoten, het ongunstigst. De zeer geringe opbrengst van het laatst bedoelde perceeltje (0.867

K.G. per pol) moet stellig daaraan worden toegeschreven. Merkwaardig blijft in elk geval, dat de opbrengst van het gunstigst gelegen veldje, dat niet werd bespoten (0.9 K.G. per pol) dan toch nog niet onbelangrijk minder was dan die van het minder gunstig gelegen perceeltje, dat met kalkmelk werd bespoten (0.989 K.G. per pol). —

Hoewel een tweetal van de door mij gebruikte perceelen nu juist niet gunstig gelegen waren voor de proëfneming, meen ik toch, onder inachtneming van het boven meege-deelde, als resultaat van mijne proeven te mogen vast-stellen, dat de bespuiting met kalkmelk eene gunstige uitwerking op de opbrengst heeft gehad, die de werking van Bordeauxsche pap niet onbelangrijk overtrof, en zulks niettegenstaande de met laatstbedoelde pap bespoten planten veertien dagen tot drie weken langer groen bleven en zooveel tijd later werden geoogst.

Tenzij men hier zou willen denken aan een specifieke werking van de kalk op de aardappelplant (wat mij voors-hands niet waarschijnlijk lijkt), zal men het gunstige resul-taat wel moeten toeschrijven aan beschutting, die de op de bladeren klevende opgedroogde kalkmelk tegen het al te intensieve zonlicht opleverde. Immers gedurende den tijd, waarin de krachtige groei der aardappelplanten plaatsgreep, was er belangrijk meer zonneshijn dan gemiddeld in andere jaren 't geval was. Dit blijkt uit de volgende gegevens, die mijn collega Prof. Dr. D. VAN GULIK zoo vriendelijk was, mij te verschaffen.

Volgens de gegevens van het Kon. Ned. Metereologisch Instituut te De Bilt was de duur van den zonneshijn daar, uitgedrukt in procenten van den duur van den zonnedag (d.i. de tijd gedurende welken de zon boven de kim was), vergeleken met den gemiddelden duur daarvan (berekend over een groot aantal jaren) als volgt:

	Gemiddelde duur van den zonneshijn in procenten van den zonnedag. (1918)	Gemiddelde duur van den zonneshijn in proc. van den zonne- dag, verdeeld over drie decaden. (1918)			Gemidd. duur van den zonne- schijn in proc. van den zonne- dag, berekend over vele jaren.
		I.	II.	III.	
Juni	46 %	50 %	39 %	40 %	38 %
Juli	42 %	47 %	46 %	32 %	40 %
Augustus . . .	38 %	38 %	44 %	32 %	39 %
September . .	39 %	40 %	36 %	40 %	39 %
October	16 %	18 %	7 %	22 %	28 %

Dit zijn gegevens over De Bilt; die voor Wageningen zullen daarvan niet noemenswaard verschillen, daar het weer in ons land in den zomer 1918 overal ongeveer hetzelfde was.

Er werd met kalkmelk gespoten op 21 Juni en 24 Juli; de bladeren waren dus met opgedroogde kalkmelk bedekt op een tijd (einde Juni, Juli, eerste helft van Augustus), dat er bijkans voortdurend aanzienlijk meer zonneshijn was dan in verreweg de meeste jaren het geval was. Na 24 Juli werd niet weer gespoten; langzamerhand verdween grootendeels de kalkbedekking weer van de bladeren en de nieuw gevormde bebladerde takken werden niet bespoten, zoodat in 't laatst van Augustus, in September en begin October, toen de zonneshijn meerendeels beneden het gemiddelde was en voor 't overige zich nauwelijks daar boven verhief, de aardappelplanten zoo goed als geene kalkbedekking meer vertoonden.

Hoewel ik mij wel er voor zal wachten, uit de hier beschreven proef, in een enkel jaar en onder ongunstige omstandigheden gedaan, eene conclusie te trekken, zoo zij het mij toch vergund, er op te wijzen, dat de door mij met kalkmelk verkregen resultaten in overeenstemming zijn met de opvatting, dat in zonnige zomers eene zekere beschaduwing van

het aardappelloof de assimilatie en de vorming en den groei der knollen bij de aardappelplant in de hand werkt^t

De bij de bespuiting met Bordeauxsche pap verkregen resultaten zijn met deze opvatting eveneens in overeenstemming. Want ook de veldjes, welke met deze pap waren bespoten, leverden (met uitzondering van het veldje van perceel D, dat ten opzichte van het licht al uiterst ongunstig gelegen was) een hoogere opbrengst dan de niet bespoten veldjes. De beschaduwing van het loof door de opgedroogde Bordeauxsche pap schijnt dus ook gunstig op de opbrengst te hebben gewerkt; behoudens het veldje van perceel A, dat gunstiger ten opzichte van de insolatie gelegen was dan de andere veldjes van hetzelfde perceel, was echter de opbrengst van de met Bordeauxsche pap bespoten veldjes geringer dan die van de met kalkmelk bespotene; en zulks niettegenstaande de planten, die met Bordeauxsche pap waren behandeld, 14 dagen tot 3 weken langer bleven doorgroeien. Trouwens de 1½ procentige Bordeauxsche pap geeft allicht minder schaduw dan de 2 procentige kalkmelk; en in ieder geval blijft de laatste langer op de bladeren kleven.

Ik ben geneigd, uit de door mij verkregen resultaten de conclusie te trekken, dat de Bordeauxsche pap — afgezien van het nut, dat zij doet bij de bestrijding der door *Phytophthora infestans* veroorzaakte aardappelziekte — in zonnige zomers de opbrengst der aardappelplanten verhoogt doordat zij de beschadiging van het chlorophyll door te intensieve insolatie voorkomt en dientengevolge de assimilatie bevordert. Natuurlijk kan het langer groen blijven van het loof tengevolge van de bespuiting met Bordeauxsche pap óók gunstig op de opbrengst werken; dat was echter in 1918 het geval niet; waarschijnlijk tengevolge van de zeer geringe hoeveelheid zonnige dagen in October (gemiddeld 16% van den duur van den zonnedag, tegen 28% normaal.)

Ik stel mij voor, in 1919 mijne proeven te herhalen, en hoop dat ik in staat zal zijn, dan over een meer geschikt terrein te beschikken: een terrein, waar de vruchtbaarheid van den bodem over de geheele oppervlakte gelijk is, en waar de nabijheid van boomen of andere hoog opgroeiende gewassen niet belemmerend werkt. Ik hoop dan weer gebruik te maken van de voor de aardappelziekte weinig vatbare „Red Star”, en hoop proeven te nemen met Bordeauxsche pap van verschillend kalkgehalte, met kalkmelk van verschillende sterkte, en zoo mogelijk met nog andere vloeistoffen, die tot een dunne schaduwgevende laag opdrogen. Ik hoop dan niet slechts de opbrengst der verschillende veldjes te bepalen, maar ook het zetmeel-gehalte der op die veldjes geoogste aardappelen. Tevens stel ik mij voor, dan gebruik te maken van het mij nu reeds door PROF. VAN GULIK welwillend gedane aanbod, om de strooken van zijn zonnenschijn-autograaf, door welk toestel de werkelijke uren van zonnenschijn per dag te Wageningen worden bepaald, te mijner beschikking te stellen.

Aan het slot van dit artikel wil ik nog melding maken van eene reeds door CRANDALL opgedane ondervinding, welke ik echter niet in zijn oorspronkelijk artikel (in Bulletin 135 van het Experiment Station van Illinois) kan nalezen, zoo dat ik mij moet bepalen tot de vermelding van wat HOLLRUNG in den 2en druk van zijn werk „Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten” (blz. 139) daarover refereert. In dit referaat van HOLLRUNG lees ik over beschadiging aan de bladeren, welke CRANDALL toeschrijft aan de werking van de Bordeauxsche pap: „Kalkmelk alléén op de bladeren gebracht — zoo vervolgt HOLLRUNG — is niet alleen onschadelijk, maar werkt zelfs nuttig”. Ik hoop later in de gelegenheid te zijn, het artikel van CRANDALL nader te bestudeeren, en bij het verslag van mijne voorgezette proefnemingen in 1919 erop terug te komen.

Wageningen, Januari 1919.

J. RITZEMA Bos.

NIEUWE ZIEKTEN, WAAROP GELET MOET WORDEN.

I.

1. **Bij spinazie.** In het vorige jaar is in ons land op enkele plaatsen een ziekte in de *spinazie* waargenomen, die vroeger niet was opgemerkt, of waar althans geen aandacht aan was geschonken. De eerste bezending kwam uit een druivenkas te Warfum, waarin reeds meerdere jaren spinazie was geteeld; in de laatste jaren wilde dit gewas pleksgewijze niet best meer voort; vele plantjes werden zelfs niet meer dan een paar centimeter hoog en stierven dan af, terwijl andere plantjes wel niet stierven, maar toch kwijnden, waarbij zij een geelachtige tint aannamen. Zeer jong aangetaste planten verrieden bovendien die aantasting, doordat de zaadlobben zich eenigszins kromden. Trok men zulke plantjes voorzichtig uit den grond, dan bleek duidelijk, dat deze verschijnselen een gevolg waren van een ziekelijken toestand van het wortelstelsel. Wie wel eens bietenplantjes heeft gezien, die aan z.g. wortelbrand lijden, moet getroffen worden door de overeenkomst in uiterlijk tusschen deze en de zieke spinazieplantjes. De penwortel was voor een grooter of kleiner deel van zijn lengte ingeschrompeld, dus dunner dan het niet zieke gedeelte, dat meestal vrij scherp van het zieke was afgescheiden, soms met een bruine ringvormige verkleuring tusschen beiden. Aan het zieke gedeelte waren de zijwortels dikwijls verdwenen; soms waren er bruine, slechts enkele m.M.'s lange stompjes van blijven staan, soms ook waren zij nog wel aanwezig, maar vertoonden dezelfde verschijnselen als de hoofdwortels. Jonge groeiende spitsen, dus juist de deelen, die het bodemwater met de daarin opgeloste voedingsstoffen moeten opnemen, ontbraken altijd geheel. Het aangetaste gedeelte van den wortel kon zoowel aan het ach-

tereinde, als in het midden of vlak onder den wortelhals gelegen zijn; in het eerste geval was herstel mogelijk, door de vorming van nieuwe zijwortels boven het zieke stuk. Werden nieuwe wortels daaronder gevormd, zooals bij hooger gelegen aantasting voorkwam, dan konden deze voor de plant natuurlijk weinig nut hebben, daar de saptoevoer door het zieke gedeelte belemmerd werd.

Dit alles was met het bloote oog te zien; bij mikroskopen onderzoek bleek, dat de bruine kleur veroorzaakt wordt doordat de cellen van den wortel, die tusschen de opperhuid en den vaatbundelcylinder gelegen zijn, het z. g. parenchym en de endodermis,¹⁾ dood waren en bruine wanden hadden gekregen; de vaatbundels zelf waren ook dikwijls donker gekleurd; de buitenste lagen parenchymcellen waren niet altijd bruin geworden, maar dikwijls doorzichtiger dan normale cellen, dus eenigszins glazig van uiterlijk. De inhoud der cellen was verdwenen of tot een korrelige, gomachtige massa samengeschrompeld; de wanden waren onbeschadigd.

Voor al in de parenchymcellen, dikwijls ook in de endodermis en enkele malen ook in de vaatbundels, trof ik in grooten getale uiterst kleine lichaampjes aan, waarvan ik tot op dit oogenblik niet met zekerheid weet te zeggen, wat het zijn. Zóó klein zijn deze lichaampjes, dat er een 13000 stuks plaats zouden kunnen vinden op een vierkanten millimeter. Sommige cellen waren er om zoo te zeggen stijf mede opgestopt; enkele malen vond ik ook wortelharen, die er geheel mede waren gevuld. In het gezonde gedeelte ontbraken deze lichaampjes, die ik, zoolang er niets naders van bekend is, X-organismen wil noemen, geheel; in cellen, grenzende aan de gezonde, waren er nog slechts enkele aanwezig. Ik ben geneigd te veronderstellen, dat het eencellige diertjes van eenvoudigen lichaamsbouw zijn, z. g. pro-

¹⁾ De endodermis bestaat uit een laag dikwandige cellen, die den centralen vaatbundelcylinder in een wortel omgeeft.

tozoën; als dit inderdaad juist is, dan zijn naar alle waarschijnlijkheid eerst enkele exemplaren in de cellen binnengedrongen en hebben zich daar zoo sterk vermeerderd, dat zij ten slotte de cel geheel vulden, waarbij het plasma van de cel voor hunne vorming is gebruikt. Dit alles berust nog maar op veronderstellingen, die ik meer uitvoerig heb uiteengezet in „Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool”, deel 15, blz. 75, waar ook een viertal mikrofotografiën van X-organismen zijn opgenomen. Ik wil gaarne belangstellenden een overdruk van dit artikel ter inzage toezenden, waarom ik hier niet verder op deze zaak zal ingaan.

Zeer waarschijnlijk worden de plantjes van den bodem uit aangetast; hierop wijst het pleksgewijze voorkomen van de ziekte, en het feit, dat de ziekte in de kas te Warfum vroeger niet optrad, maar in de laatste jaren meer en meer verergerde. Ik ben benieuwd, hoe het er dit jaar mede is gegaan. Dat de gevonden X-organismen er de oorzaak van zijn, valt uit het enkele feit van hunne geregelde aanwezigheid in de zieke deelen der wortels, gepaard met afwezigheid in de gezonde aangrenzende deelen, nog niet te concludeeren. Evenmin kan men dit afleiden uit het feit, dat andere organismen, zwammen en bacteriën, op zeer enkele uitzonderingen na, altijd onbraken. De mogelijkheid bestaat immers, dat slechte bodemtoestanden er de eigenlijke oorzaak van zijn. Om te trachten dit uit te maken, heb ik verleden jaar met grond uit de kas te Warfum, door den eigenaar welwillend toegezonden, allerlei potproeven genomen, tevens om na te gaan, of wellicht de ziekte met het zaad was medegegaan, wat ik echter voor hoogst onwaarschijnlijk hield. Deze proeven, die in het boven aangehaalde artikel eveneens uitvoerig worden beschreven, gaven echter tot mijn spijt niet het minste resultaat, daar de ziekte in geen der potten optrad.

Ook pogingen om de organismen buiten de plant op verschillende voedingsbodems te kweken, zijn mislukt. Ik kan

dus niet stellig zeggen, dat de boven beschreven wortel-ziekte van spinazieplanten veroorzaakt wordt door de X-organismen, evenmin, wegens het mislukken der potproeven, of de ziekte besmettelijk is, ja zelfs weet ik niet zeker (ofschoon ik heb kunnen constateeren, dat sommige hunner zich bewogen), of de voorwerpjes, die ik X-organismen heb genoemd, wel levende wezens zijn, en dus nog minder of zij tot het planten of dierenrijk behooren.

Het doel van dit artikeltje is dan ook, den telers van spinazie, wier belangstelling naar ik hoop er door is gewekt, te verzoeken, bij het waarnemen van ziekteverschijnselen in hun gewas, die met de beschrevene overeenstemmen, daarvan bericht te zenden aan het Instituut voor Phytopathologie, liefst met toezending van een partijtje zieke plantjes. Ofschoon de ziekte, voor zoover ik weet, nog maar heel weinig voorkomt, zou het toch kunnen zijn, dat zij bij nauwkeurig onderzoek zal blijken meer verbreid te zijn en schade aan te richten. Ook niet is vooruit te zeggen, of zij niet heftiger zal gaan optreden, zoodat het in elk geval goed is, dat men haar kent, en ten derde zal misschien nader onderzoek meer licht kunnen verspreiden over den aard van de X-organismen en het al of niet tusschen hen en de ziekte bestaand verband.

T. A. C. SCHOEVERS.

Wordt vervolgd.

BOEKBESPREKING.

PROF. DR. E. GILTAY. „PLANTENLEVEN; PROEVEN EN BESCHOUWINGEN OVER ENIGE DER VOORNAAMSTE LEVENSVERSCHIJNSELEN VAN DE PLANTEN", 2E DEEL: DE VOORTPLANTING. 2EVERMEERDERDE EN BIJGEWERKTE DRUK. — GRONINGEN EN DEN HAAG. J. B. WOLTERS' UITGEVERS-MAATSCHAPPIJ, 1918.

Hoewel het bovengenoemde boek zich niet op het gebied van de plantenziektenleer beweegt, voldoe ik toch gaarne aan het verzoek van de Uitgevers om het verschijnen van dezen nieuwen druk van Prof. GILTAY's werk aan te kondigen, daar toch de plantkunde eene onmisbare hulpwetenschap voor de phytopathologie is. Zooals bekend is, onderscheidt zich het boek van den heer GILTAY in vele opzichten van andere handleidingen bij de studie der physiologie en biologie der planten. Het is geen volledig handboek. „Mijn streven" — zoo zegt de schrijver in het voorbericht van het eerste deeltje — „was de lezer grondig, al is het dan ook niet uitvoerig meestal, in aanraking te brengen met de levensverschijnselen der plant, welke in mijn oog de voornaamste zijn, en die meer eenvoudig behandeld kunnen worden. Overal staat op de voorgrond, dat het beter is te *kunnen* dan te *kennen*, en dat het meer aanbeveling verdient in weinig dingen een goed, dan in vele dingen een gebrekkig inzicht te hebben. Zooveel mogelijk zijn zaken besproken, die de lezer zelf kan nagaan."

Het tweede deel, waarvan ik hier de verschijning van den 2en druk aankondig, behandelt achtereenvolgens: den bouw van de bloem en de rol van de deze samenstellende deelen, — eenige gevallen van de wijze, waarop de bloem werkzaam is, nader beschouwd, — de begrippen soort, ras, enz., — kruising tusschen planten van verschillende systematische plaatsing, — uitvoering van kruisingen, toegelicht aan eenige voorbeelden, — eenigetoepassingen van het vooraangaande. — Hoewel in de laatste hoofdstukken meer in 't bijzonder zaken worden behandeld, die met den landbouw in verband staan, is toch Prof. GILTAY's boek niet alleen voor het onderwijs aan landbouwscholen, maar voor elk onderwijs geschikt. Ofschoon het mij gewenscht schijnt, dat de leerlingen een globaal overzicht krijgen van het geheele gebied der botanie, zoo heeft toch de grondige behandeling van enkele gedeelten daarnevens zeer groote voordeelen.

Bijzonder merkwaardig is het, dat de Heer GILTAY in zijn werk allerlei vrij diepgaande physiologische en biologische onderwerpen behandelt, zonder dat hij meer morphologische

kennis bij zijne lezers veronderstelt dan zelfs reeds op eene goede lagere school kan worden verkregen, terwijl de planten-anatomie (nistologie) zelfs in 't geheel niet wordt aangeroerd.

De schrijver heeft er naar gestreefd, den lezer *grondige* kennis bij te brengen van *sommige* zaken op 't gebied der physiologie en biologie, zonder dat hij getracht heeft, een overzicht te geven van het geheele gebied. Het is hem steeds om een dieper inzicht te doen. Van daar dat hij herhaaldelijk uitstapjes doet op gebieden, die niet speciaal tot het terrein der plantkunde behooren. Zoo geeft hij den hoofdinhoud weer van Du Bois-REYMOND's bekende voordrachten „Ueber die Grenzen des Naturerkennens”, en vindt men in zijn boekje ook een beknopt overzicht over het leven van DARWIN, wiens portret tegenover den titel is geplaatst.

Ook voor hem, die uitvoerige wetenschappelijke werken over botanie bestudeert, biedt GILTAY's werk een zeer welkome aanvulling; de groote verdienste ervan is, dat het voortdurend prikkelt tot eigen onderzoek.

J. RITZEMA BOS.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS,
DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VIJF EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1919).
Derde aflevering.

INHOUD:

	Blz.
P. J. SCHENK. — In en op den bodem levende plantenvijanden, II	101
T. A. C. SCHOEVERS. — Nieuwe ziekten, waarop gelet moet worden, II Bij Tomaten, Petunia's, Asters, Muurbloemen en Gilia tricolor	127

BIJBLAD:

H. MAARSCHALK. — Bestrijding van de Bessenbastardrups	13
---	----

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50; voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN, Penningm. der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidsche Vaart 86, *Haarlem*.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt).

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

1/3 pag.	f 2.50
1/4 " "	4.—
1/2 " "	7.—
1/1 " "	12.50

Voor plaatsing wende men zich tot den Onder-Voorzitter der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, H. LINDEMAN, Boothstraat 13, *Utrecht*.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek

Hoofdkantoor: Utrecht, Julianalaan 10

KOPERVITRIOOL, IJZERSULFAAT

FABRIEK VAN

**Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische en Pharmaceutische
Producten**

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd **MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN** en ter verdelging van **DIER-
LIJKE PLANTENPARASieten** bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

N.V. Utrechtsche Asphaltfabriek
Afd. „KOOLTEER”

**v.h. Maatschappij tot Bereiding
van Koolteerproducten**

Fabriek: KRIMPEN a.d. IJSEL

Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres:

„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514

Telefoon Interc. No. 12758



KOPERVITRIOOL

25% koper, 89-99% zuiverheid, in kleine kristallen,
heeft aan te bieden:

N.V. KUNSTMESTHANDEL v.h. L. TEN CATE, Lochem

TELEF. INTERC. 8 :: Telegram-adres: KUNSTMESTHANDEL.

Bijkantoor te COEVORDEN, Spoorhaven

TELEFOON INTERC. 71

Tuinbouw Mij „Gelderland”, Neede

Specialiteit in

Vruchtboomenplantsoen; klein fruit, enz.

Groot sortiment, direct vruchtdragend

Vraagt onze nieuwe geïll. prijscourant

KOPERVITRIOOL

25 pCt. Koper

uit voorraad leverbaar

De Arnhemsche

Kunstmesthandel

Amsterdamsche weg 46-48.

:- Telefoon 856. -:

P. J. VAN AARDENNE

Kunstmeststoffen

DORDRECHT

UITGAVE VAN J. B. WOLTERS
GRONINGEN - DEN HAAG

:- ZIEKTEN EN :- BESCHADIGINGEN DER TUINBOUWGEWASSEN

TEN DIENSTE VAN TUINBOUW-
SCHOLEN EN -CURSUSSEN

:- EN DE PRAKTIJK, :-

door M. VAN DEN BROEK,
Dir. der R. K. Landbouwschool
te Boxtel,

en P. J. SCHENK,
Control. b/d. Phytopathologischen
dienst te Naarden.

I. Dierlijke en Plantaardige Para-
sieten, geïll., gecart. 2e dr. f 2.25

II. Bestrijdingsmiddelen en Wette-
lijke voorschriften, geïllustreerd
gecart. 2e druk f 1.65

WIE VOLLEDIG WENSCHT INGELICHT TE WORDEN

OMTRENT

TIJD EN WIJZE, VAN GEBRUIK VAN CHILISALPETER

VRAGE EENE COLLECTIE VAN ONZE BROCHURES

Speciaal vestigen wij de aandacht op de beide bekroonde antwoorden!

Het gebruik van Chilisalpeter bij de INDISCHE CULTURES

(door Dr. A. W. K. DE JONG, R. DE KONING en D. BELJERINK).

Gratis bij het

INLICHTINGSBUREAU VOOR CHILISALPETER

BUITENHOF 30

's-GRAVENHAGE

Het Propaganda-Bureau der Nederl. Kunstmestfabrieken

Stelt zich gaarne beschikbaar:

- 1e tot het verleen van advies omtrent het doelmatig bemesten van bouw-, wei- en tuinland, met inbegrip dus van de bemesting in bakken, kassen en warenhuizen. Op aanvraag worden door den Directeur, zoo mogelijk, persoonlijke bezoeken afgelegd.
- 2e tot het verleen van steun, zoo mogelijk, voor het aanleggen van proefvelden;
- 3e tot het houden van lezingen door den Directeur, mits tijdig aangevraagd;
- 4e tot het verleen van advies omtrent grondbewerking en grondverbetering, het bestrijden van plantenziekten en schad. insecten.

De Directeur is voor belangstellenden te spreken elken Maandag en Dinsdag van 11 tot 1 uur, in het Hotel Coomans te Rotterdam.

Het Bureau is gevestigd Haringvliet 100, Rotterdam, waar de Directeur mede te spreken zal zijn. Stukken, dit Bureau betreffende, moeten aan dit adres worden opgezonden.

Op aanvraag worden gratis deze vlugschriften toegezonden door den Directeur van het Propaganda-Bureau der Ned. Kunstmestfabrieken, Haringvliet 100, Rotterdam.

Verspreidt volgende vlugschriften:

1. Waar gaat het bij de bemesting om en wat is superfosfaat?
2. De bemesting der aardappels op klei- en zavelgronden.
3. De bemesting der vlinderbloemige gewassen op klei- en zavelgronden.
4. De bemesting der voerbieten en koolrapen op zandgronden.
5. De bemesting der vlinderbloemige gewassen op zandgronden.
6. De bemesting der graangewassen.
7. De bemesting van het grasland.
8. De bemesting van den tuin van den particulier en den beroeps-tuinder.
9. Super als roggebemesting op zandgrond.
10. De teelt en de bemesting der suikerbieten.
11. De teelt en de bemesting van aardappelen op zandgrond.
12. De teelt en de bemesting van haver op zandgrond.
13. 5 jaar achtereen super tegenover slakken op zandgrond.

Bij den Uitgever H. VEENMAN, *Wageningen* is verschenen
Deel XV, afl. 3, 4 en 5 der

MEDEDEELINGEN

VAN DE

LANDBOUWHOOGESCHOOL

Prijs per deel in vijf afleveringen van ongeveer vijftien veld-
druks met platen fl.50. De deelen I—XIV zijn nog verkrijgbaar
Mede nog voorhanden: Prof. Dr. D. van Gulik, De Wichelroede



N.V. Zaadteelt-Maatschappij
„Kempkensberg” - Venlo - Telef. 559

Erkend Handelaar in **ZADEN**
" " " **POTERS**
" " " **ZAAIGRANEN**
" " " **ROODE KLAVER**
" **Exporteur**
" **Binnenlandsch Voorziener**

300 H.A. eigen bedrijf onder deskundige leiding.
Levering van alle Land- en Tuinbouwzaden in
alle hoeveelheden onder A. H. V. Z.

Zwavelzure Ammoniak

wordt steeds meer en meer gebruikt voor
stikstofbemesting bij GRANEN en HAK-
VRUCHTEN en vindt meer en meer ingang
door zijn bizondere eigenschappen voor

o v e r b e m e s t i n g e n

Land- en Tuinbouwbureau der Duitsche Vereen. voor
Ammoniakverkoop Burgem. Reigerstraat 83, UTRECHT



KONINKLIJKE BOOMKWEKERIJEN

PIERRE LOMBARTS = Zundert

Interc. Telef. No. 4 — Telegr.-adres: LOMBARTS-ZUNDERT

Speciaal adres voor:

Dennenpl. Coniferen, Vruchtb., Groenbl. Planten, Rozen, enz.

Een der grootste Vruchtboomenculturen van Nederland

± 125000 stuks in voorraad.

Voor soortechtheid wordt ingestaan, anders andere in de plaats.

De Nederl. Pomologische Vereeniging

helpt hare leden bij den aankoop van
alle goede **BESTRIJDINGSMIDDELEN**.

Schriftelijke adviezen betreffende de bestrijding van plan-
tenziekten en schadelijke insekten zijn voor de leden gratis.

Bureau der Vereeniging Rijnkade 8, UTRECHT

FIJNGEMALEN KAINIET

de beste

de goedkoopste

de eenvoudigste

} Onkruidverdelger

Vraagt inlichtingen en brochures bij het Landbouwkundig bureau van het Kalisyndikaat te UTRECHT

PIETER SCHOEN & ZOON — ZAANDAM

Telefoon No. 129 en 528

leveren:

NORMAAL PAPPOEDER - ZUIVER PARIJSGROEN

:-: CALIFORNISCHE PAP - ZWAVEL :-:

alles voldoende aan de A. H. V.

**Laat elk Lid onzer Vereeniging
een nieuw Lid aanbrengen!**



Aanmelding s.v.p. bij den Penningmeester

Dr. H. J. CALKOEN

HAARLEM - Leidsche Vaart 86.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vijf-en-twintigste Jaargang — 3e Aflevering — Mei 1919.

IN EN OP DEN BODEM LEVENDE PLANTENVIJANDEN.

II.

(Vervolg van bl. 159 van deel XXIV.)

Er zijn enkele soorten van *Kniptorren*, van welke de *muiscvale*, *Lacon murinus* en de *gestreepte*, *Agriotes lineatus*, voor den tuinbouw van het meeste belang zijn. De larven, die bekend zijn onder de namen *ritnaald*, *koperworm*, *ritworm*, *draadworm*, *hardworm* of *grietworm*, leven in den grond en voeden zich daar met de plantendeelen, die zij tegenkomen, maar liefst met sappige, zooals van sla, kool, uien, wortelen, bieten, aardbeien, Dahlia's, anjelieren, Iris Canna's enz., benevens met de fijnere wortels van ooft-boomen en rozen. Men ziet ze in de dikkere plantendeelen zich invreten, zoodat zij op deze wijze zelfs in de bovengrondsche deelen kunnen terecht komen. Op het bouwland hebben naast de bieten, penen, aardappels enz. de granen van de ritnaalden te lijden, vooral als zij wat diep gezaaid zijn.

Den naam „kniptor” danken deze kevers aan hun vermogen om, op den rug liggend, met een knippend geluid omhoog te springen. Als zij naar beneden vallen, komen zij op hun pootjes terecht. Niet steeds echter nemen de diertjes deze moeite, zoodat men wel eens eenig geduld moet oefenen,

als men een kniptor op den rug heeft gelegd, om haar heur kunstje te laten vertoonen. 't Kan ook heel goed gebeuren, dat het dier zich een poos dood houdt en met ingetrokken pooten en sprieten onbeweeglijk blijft liggen. Men vindt de kniptorren gedurende ongeveer den geheelen zomer.

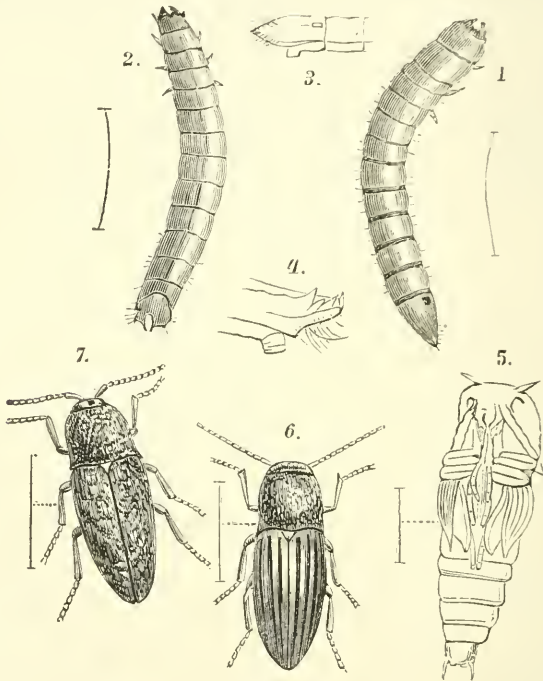


Fig. 1.

1 = ritnaald, 3 = staarteinde van deze (van terzijde gezien), 5 = pop, 6 = kniptor van de soort *Agriotes lineatus*; 2 = ritnaald, 4 = staarteinde van deze (van terzijde gezien), 7 = kniptor van de soort *Lacon murinus*.

De eitjes worden op of even in den grond gelegd op dicht begroeide plaatsen. Evenals de engerlingen voeden ook de kniptorren zich den eersten tijd met doode organische stoffen, maar zoodra zij wat ouder geworden zijn, krijgen zij meer trek in levende plantendeelen. Hun ontwikkeling duurt niet minder dan vier of vijf jaar, zoodat men de

beestjes, die eenmaal in een bodem aanwezig zijn, heelemaal niet spoedig kwijt raakt. Hiermee dient wel rekening te worden gehouden, bijvoorbeeld in streken, waar men grasland scheurt om er warenhuizen op te bouwen, waarin o. a. sla, het lievelingskostje van de ritnaalden, wordt geplant. Maar hoewel zij aardig kunnen smullen, toch verstaan zij ook de kunst van vasten heel goed, namelijk tot wel een half jaar toe, zoodat men ze hiermee niet krijgt. Zij worden er waarschijnlijk des te hongeriger en vraatzuchtiger door.

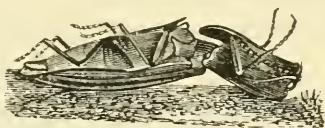


Fig. 2.

De ritnaalden leven bij voorkeur in drogen, lossen, humusrijken grond. In de heibouwlanden van het Gooi wemelt het van ritnaalden. Maar ook zelfs op zware klei worden zij aangetroffen. Zoo deelde mij een tuinbouwer uit het Noorden mee, hoe hij in de nabijheid van Groningen zeer veel last had gehad met ritnaalden in een tuin op zware klei, die voor het eerst uit grasland voor groenten in cultuur was genomen. Hij telde daar in den stengel van één stamslaboon niet minder dan 31 ritnaalden. Alleen spruitkool groeide door, minder wellicht omdat dit gewas niet werd aangetast, dan wel dat het kans zag niettegenstaande de vreterij aan de wortels door te groeien. Zoo iets kan men b. v. ook van boerenkool verwachten, niet echter van sluitkool en nog minder van bloemkool, wijl deze koolsoorten niet zoo sterk groeien.

Gedurende den winter eten de ritnaalden weinig of niets, maar uitgehongerd vallen zij dan in het voorjaar de eerste kiemplantjes aan, zoodat in het ergste geval van een zaaisel niets overblijft. Hoe ouder en grooter zij worden, des te erger zal het natuurlijk hiermee gesteld zijn. Er wordt daarom niet ten onrechte getracht, de ritnaalden op alle mogelijke manieren te bestrijden.

Kniptor, op den rug liggend, gereed om te „knippen,” (2 × nat, gr.)

Het hangt er natuurlijk geheel van af, welke gewassen gekweekt worden, of men in den zomer een grond leeg krijgt of niet. Als dit niet het geval is, dan verdient het aanbeveling hem zoo mogelijk enkele malen om te werken en te eggen, opdat de ritnaalden boven komen te liggen. Hoe hard van huid deze dieren ook zijn, tegen de inwerking der zonnestralen zijn zij heel slecht bestand. Herhaalde bemestingen met gaskalk, kainiet, chilisalpeter, roet verdrijven volgen REH de ritnaalden meestal of dooden ze. Chili en in mindere mate roet werkt bij de gewassen bevorderend op den groei en helpt hen aldus spoediger door het meest gevaarlijke tijdvak heen. Bij de grondbewerkingen verzuime men zoo eenigszins mogelijk niet de kippen te hulp te roepen.

Overigens tracht men de ritnaalden te lokken om ze te dooden of ze te vergiftigen. Men legt daartoe b. v. frisch gesneden klaver, die gedoopt is in een oplossing van suiker met Parijsch groen, onder eenige bedekking op verschillende plaatsen op den grond. De ritnaalden worden door den geur van de klaver aangetrokken, snoepen er van en vergiftigen zichzelf. Men neemt in het klein ook stukken van aardappelen, rapen of bieten en legt die met de snijvlakte naar beneden in den grond op een diepte van 5 — 10 c.M. Men kan deze lokmiddelen vooraf in een suikeroplossing dompelen, waardoor zij nog beter heeten te lokken, of ze meteen met Parijsch groen vergiftigen. Het is gewenscht deze lokmiddelen aan een stokje te prikken of er een ijzerdraad of touwtje aan te bevestigen, dat boven den grond uitsteekt, opdat men ze gemakkelijk zoo vaak mogelijk kan opgraven, om de ritnaalden, die er bij verzameld zijn, te dooden en het materiaal te verzorgen. —

Ik stap hiermede van de kniptorren af en ga over tot de bespreking van de *langbootmuggen*, welker larven vaak in één adem met de ritnaalden worden genoemd. Men kent

ze wellicht beter dan deze en noemt ze *emelten*, *hamels* of *grauwe wormen* en hier en daar ook wel *katjes*.

Er zijn eenige soorten van langpootmuggen, welker larven schade doen; maar 't komt mij niet noodzakelijk voor, deze hier te gaan voorstellen, omdat er in haar levenswijze niet zoo heel veel verschil is. Op te merken valt alleen, wat ik in den laatsten tijd bij het geven van onderwijs in plantenziektenleer aan volwassenen ook eenige malen te hooren kreeg, dat men tot laat in den zomer belangrijke



Fig. 3.

Langpootmug van de soort *Tipula oleracea*. Boven rechts de vrouwelijke, boven links de mannelijke mug. Daaronder een larve (emelt) en een pop. (Nat. gr.).

vreterij van groote emelten opmerkt. Inderdaad ziet men van Mei, Juni tot laat in den herfst langpootmuggen van verschillende soorten vliegen, zoodat dit ook in den grond tot uitdrukking moet komen in de grootte van de emelten, die heel wat minder gemakkelijk van elkander te onderscheiden zijn dan de muggen. Ook wordt wel beweerd, dat er van eenige soorten, bijvoorbeeld van de veelvuldig voorkomende *Tipula oleracea*, twee generaties per jaar zouden verschijnen.

In het algemeen is de ontwikkeling der langpootmuggen deze: Vanaf Mei, Juni tot in den herfst verschijnen de imagines (= de volkomen dieren, in dit geval dus de muggen) boven den grond, waar zij paren. Daarna gaan de wijfjes eitjes leggen en wel telkens 2—3 stuks en in totaal een 150. Voor het leggen dezer eitjes zoeken de muggen met gras of andere laag blijvende kruiden begroeide plekken op. Vaak ziet men ze in troepjes over de weilanden zweven en telkens neerstrijken. Dientengevolge zullen we later de emelten in min of meer groot aantal bijeen vinden en pleksgewijze beschadiging kunnen waarnemen.

Zoolang de larven vóór den winter niet groot zijn, doen zij betrekkelijk weinig en zeker geen opmerkelijke schade. Als het gaat vriezen, trekken zij naar de diepte, om bij het intreden van warmer weer naar boven te komen en dan met verdubbelden eetlust de gewassen aan te vallen. Zij richten dan uit den aard der zaak steeds méér schade aan, wijl zij groeien en voortdurend grooter behoefte krijgen, maar ook omdat in het voorjaar beschadiging van de wortels van jonge plantjes sterker tot uiting komt. De larven, die zijn ontstaan uit de laat in den zomer gelegde eitjes, hebben in het vroege voorjaar niet haar grootste vraatzucht bereikt, maar beginnen die pas later te ontplooiën.

Velerlei gewassen worden aangetast: de wortels van grassen en granen, van verschillende groenten en bloemplanten, van jonge coniferen en rozen. Op grasland, dat gescheurd is, lijden de gewassen, die er worden geteeld, gewoonlijk zeer sterk van emelt. In 1917 kon men dit op vele plaatsen waarnemen. Ik zag tusschen Naarden en Amsterdam eenige akkers in het voorjaar scheuren en daarna met sluitkool beplanten. Hoe vaak ik later ook uit den trein naar buiten keek om kool te zien, steeds was dit tevergeefs. Ik ben tenslotte een kijkje gaan nemen op dat land, ongeveer 10 Hectaren groot, en vond een treurig beeld van wat emelten vermogen. De planten waren eeni-

gen tijd na het planten de eene na de andere in den grond geheel afgevreten. Later hadden zij op het vochtige land hoogerop nieuwe wortels gemaakt, die gespaard waren gebleven, omdat er geen emelten meer waren en ritnaald zoo goed als afwezig was, maar een opbrengst aan kool zouden zij niet meer kunnen leveren. Naar schatting zou 2 % van de planten een kooltje leveren, dat het snijden waard was en 80 % zou geheel verloren zijn. Inderdaad zag ik eenigen tijd later op dat land jong vee loopen. Op slechts een klein strookje langs een sloot scheen kool ge-oogst te zijn, wat ik meende te mogen opmaken uit de afgesneden stronken en de bladeren, die op den grond lagen.

Als men den emelten te kiezen geeft tusschen meerdere gewassen, dan blijken zij nog voorkeur te bezitten. Zoo werd mij op een cursus meegedeeld, dat op een stuk land, van gescheurd weiland in cultuur gebracht, het 1e jaar geen sla noch andijvie kon worden gebouwd, alleen aard-appelen groeiden er goed. Het 2e jaar, toen het aantal emelten geringer zal zijn geweest, bleef de andijvie gespaard, maar sla werd nog opgegeten.

Op een terrein onder Gouda, eveneens gescheurd weiland, werden sla en bloemkool steeds opgegeten. Men plantte 200.000 slaplantjes uit en hield er $\pm$ 3000 over. Er werden 25.000 aardbeiplanten gepoot, waaraan de emelten zich ook zoodanig te goed deden, dat men later de overgebleven exemplaren weer opnam en op één bedje zette: 't waren er nog ongeveer 300! Stoksnijboonen, tuinboonen en rabarber bleven gespaard of groeiden door de vreterij heen.

Eigenaardig is tenslotte dit: In de IJsselstreek, vertelde een cursist mij, zal men na wortelen geen sla of andijvie poten, omdat deze dan zeker door emelt worden afgevreten. Waarom? Ik durf het niet te zeggen, al kan ik iets vermoeden. Om zekerheid te krijgen, zou ik ter plaatse wel eens willen kijken en informeren.

De emelten vreten niet alleen in den grond, want 's nachts

en bij donker, regenachtig weer ook overdag, komen zij boven de oppervlakte en knagen daar of trekken kleine plantjes mee naar beneden, zooals ook regenwormen doen. Ik zag voor eenige jaren een stuk land in de Haarlemmermeer, waar Astilbes waren uitgeplant, die niet wilden groeien. Iederen nacht bleken de jonge spruiten boven den grond te worden afgevreten. Dit kon mij niet verwonderen, omdat de gescheurde planten nog geen nieuwe wortels hadden, waaraan te kluiven viel, zoodat de spruiten het eenige bruikbare voedsel vormden. Hoe kwamen de emelten echter op die plek in zoo groot aantal bijeen? Waarom hadden de muggen juist dáár zooveel eitjes gelegd? Door navragen kwam ik er weldra achter: het vorige jaar had men dat stuk land braak laten liggen en het onkruid had er welig getierd. Dichtbij was weiland en vandaar waren de muggen gekomen. Zoo kan men zichzelf schade berokkenen.. In het Westland en elders, waar men op gescheurd grasland kassen en warenhuizen bouwt, om daarin tomaten, sla, spinazie enz. te telen, heeft men eveneens reeds veel ervaring met dit insect opgedaan. Opgemerkt werd, dat de tomaten niet erg in den smaak vielen. Van de voorkeur voor sla maakt men gebruik om de emelten te vangen. Ook kan men een jaar wachten met de teelt van gewassen, die gaarne worden gegeten, omdat daarna gewoonlijk weinig emelten meer in den grond voorkomen, als de muggen gelegenheid hadden zich door openstaande deuren of ramen te verwijderen. Met ritnaalden staat de zaak geheel anders, gelijk ik boven reeds uiteen zette.

De emelten bezitten tal van vijanden: mollen, spitsmuizen, kwikstaarten, meeuwen, kieviten, kraaien en loopkevers verdelgen er heel wat. Grondbewerkingen, waarbij kippen te hulp worden geroepen, kunnen dienstig zijn. Vangplanten noemde ik reeds; de wenschelijkheid van het schoonhouden van een bodem volgt uit hetgeen ik boven schreef en verder zullen we eenig geduld moeten oefenen, terwijl

in den landbouw nog enkele middelen kunnen worden toegepast, maar ik heb mij meer tot den tuinbouw willen bepalen en ga hierop dus niet verder in.

Ik kom tot de *aardrupsen* of *katjes*, larven van het geslacht *Agrotis*, waartoe verschillende vlindersoorten behooren, die men tot de uilen of nachtuilen rekent. De donker gekleurde, gladde rupsen leven in den grond en vreten gedurende den nacht daarin en daarboven, terwijl

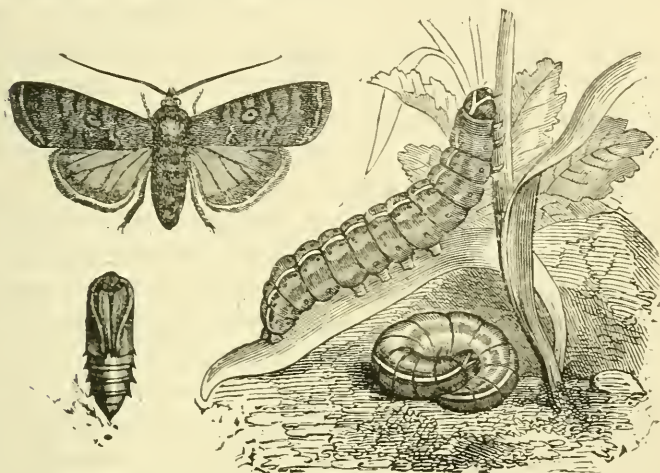


Fig. 4.

De gewone aardrups, *Agrotis segetum*, in vretende houding en in rusthouding, met vlinder en pop, (Nat. gr.)

zij overdag ineengerold in den grond liggen uit te rusten, van het vermoeiende eten. Alleen bij regenachtig, donker weer vreten zij ook over dag boven den grond.

Velerlei gewassen tasten zij aan: aardappelen, knollen, rapen enz., en verder koolsoorten, spinazie, andijvie, erwten, boonen, bloemplanten, coniferenzaailingen en zoo meer. De rupsen, die zich hebben ingeboord in koolrapen, knollen, aardappels enz., schijnen er de voorkeur aan te

geven, hierin ook gedurende den nacht te blijven vreten en dus niet boven den grond te komen.

De aardrupsen, die zijn voortgekomen uit de eerstgelegde eitjes, zijn uit den aard der zaak vóór den winter schadelijker dan de jongere exemplaren, die kleiner zijn en welker behoefte aan voedsel geringer is. Enkele vlugge rupsen zijn vóór den winter reeds zoover ontwikkeld, dat zij tot verpopping kunnen overgaan, maar verreweg de meeste kruipen tegen het invallen van de vorst naar diepere grondlagen om te overwinteren. In het voorjaar komen zij weer naar boven en vreten wederom, hoewel zij dan zeldzaam als zeer schadelijk zich bemerkbaar maken. Gewoonlijk gaan zij weldra tot verpopping over in een klomp samengeperste aarde, maar toch geschiedt dit niet op een bepaald tijdstip, zoodat ook de uit deze rupsen verschijnende vlinders op verschillenden tijd voor den dag zullen komen. Zoo schrijft Prof. Dr. J. RITZEMA Bqs in zijn „*Ziekten en beschadigingen der landbouwgewassen*”, dat de gewone aardrups, *Agrotis segetum*, als vlinder gezien wordt gedurende de maanden Juni, Juli en Augustus, enkele malen echter reeds in Mei en soms nog in September of zelfs in October.

De vlinders vliegen alleen ná zonsondergang; 't zijn „nachtuilen”. Na de paring leggen de wijfjes haar eitjes bij lage gewassen in den grond en wel afzonderlijk of in hoopjes. Het liefst doen zij dit op zulke gronden, die na den oogst niet meer bewerkt zijn en waarop een welige onkruidflora zich ontwikkelde. Voorts geven de rupsen de voorkeur aan warme gronden, b.v. zulke, waarin broeiende mest is gebruikt. Waarschijnlijk is het hieraan toe te schrijven, dat men in groententuinen deze rupsen meermalen vindt, en in mijn omgeving in de boomkwekerijen, die ook véél zindelijker worden gehouden, weinig.

De aardrupsen hebben vele vijanden. Spitsmuizen, mollen, eenden, kippen, roeken, spreeuwen, kwikstaarten en roofkevers verdelgen er vele, terwijl de vlinders door vleer-

muizen worden gejaagd. Bij grondbewerkingen in den tijd, dat de rupsen naar boven gespit kunnen worden, kunnen we dus van de hulp van kippen gebruik maken. Sluipwespen en sluipvliegen vallen de rupsen aan en parasiteeren haar; zoo eenigszins mogelijk doen we goed hieraan de noodige aandacht te schenken. Varkens houden ook van rupsen en kunnen op nieuw in cultuur te brengen land weleens te hulp worden geroepen, direct na het omwerken van den grond.

Wat zal ik overigens omtrent de bestrijding nog vermelden?

In klein-bedrijven kan men tot het wegvangen der boven den grond vretende rupsen overgaan. Men kan deze ook trachten te dooden met behulp van frisch gesneden klaver, die in een met suiker verzoete oplossing van een arsenicumpraeparaat is gedompeld en onder eenige bedekking op vele kleine hoopjes verspreid wordt uitgelegd. Jonge planten, die men gaat verpoten en die door de aardrupsen kunnen worden aangevreten, kan men met het ondereinde of eventueel geheel in een zelfde oplossing doopen.

Waar mogelijk en noodig kan men trachten de rupsen in den grond te dooden door insputtingen met benzine. Prof. RITZEMA Bos heeft hiermee bij engerlingen, emelten en aardrupsen, veel succès bereikt, niet echter bij ritnaalden. Benzine bleek beter dan zwavelkoolstof, die eveneens voor insputtingen in den bodem wordt aanbevolen. De eerstgenoemde vloeistof heeft op de laatste voor, dat zij minder snel dan deze diffundeert en dientengevolge langer werkzaam blijft, dat zij goedkooper is en overal verkrijgbaar. Deze laatste factoren gelden natuurlijk voor normale tijden, niet in dezen abnormalen oorlogstijd, die alles omverwerpt. Het gemakkelijkst brengt men de benzine in den bodem door met een pothout of plantmes of zeer smalle spade gaatjes te maken, waarin een vingerhoedje vol van de vloeistof wordt gegoten. Nadat dit is geschied, wordt aanstonds het gat dichtgetrapt, om verdamping van de benzine naar de lucht te voorkomen.

Men kan overigens trachten de vlinders te vangen. Aan gezien zij in het donker vliegen, kan dit vrij gemakkelijk geschieden door gebruik te maken van de aantrekkingskracht, die lichtbronnen ook op vlinders uitoefenen. Men plaatst dan zoogenaamde vanglantarens, waarvan de ruiten bestreken zijn met een kleefstof, of die van een bak met vloeistof zijn voorzien, waarin de vlinders terecht komen. De nieuwste toestellen zijn in Amerika in gebruik, n.l. een electrisch lampje, dat omgeven is door een net van parallellopende ijzerdraden, welke electrisch geladen zijn. Komt een nachtuil tegen twee dezer draden tegelijkertijd, dan electrocuteert zij zichzelf en stort dood of verlamd ter aarde. Bij de uilen, waarvan ook de wijfjes vliegen, is de vanglantaarn met meer succes te gebruiken dan bij andere vlindersoorten, waarvan de wijfjes slechte vliegsters zijn of zich zelfs in het geheel niet tot vliegen laten verleiden.

Een ander toestel om 'snachts vliegende insecten te vangen is het volgende: Een electrische lichtbron lokt de insecten. Deze lamp is aan den ingang van een electrisch gedreven aspirator geplaatst. De op het licht aanvliegende insecten worden in den aspirator gezogen en komen daarachter in een zak van fijnmazig gevlochten metaal terecht.

We willen tenslotte nog kennis maken met een vertegenwoordiger van de orde der *Rechtvleugeligen*, welker leden een onvolledige gedaanteverwisseling doorloopen, d. w. z. dat bij hen geen poptoestand voorkomt, maar dat zij langzamerhand — n.l. na iedere vervelling — meer en meer aan de volkomen dieren — de imagines — gelijk worden. Reeds de uit het ei verschijnende larve lijkt heel wat meer op de imago dan bijvoorbeeld een rups op een vlinder lijkt. Zij heeft echter geen vleugels. Deze verschijnen bij de voorlaatste vervelling als vleugelstompjes, die bij de laatste vervelling in vleugels veranderen.

Deze orde omvat twee groepen van dieren, n.l. *lopende*

en *springende*. Tot de eerste groep brengt men o.a. de *Oorwormen* en *Kakkerlakken*, tot de tweede groep, waarvan de dijen der achterpooten verdikt zijn, de families der



Fig. 5.

De veenmol, *Gryllotalpa vulgaris*, loopend en vliegend. Geheel rechts een larve. (Nat. gr.).

Sprinkhanen en der *Krekels*. Onder deze laatste familie vinden we den *veenmol*, *Gryllotalpa vulgaris*, die aan de beurt is om te worden behandeld.

Men kent den *veenmol* vooral op *veenachtige* en *humus-*

rijke gronden, hoewel hij ook in niet te arme zandgronden (o. a. te 's Graveland) en in niet te stijve kleigronden (Z. Holl. eilanden, waar ik hem in en bij Den Briel aantrof) kan voorkomen. Het liefst echter is hem een veenbodem, zooals we dien in Boskoop, Aalsmeer en elders aantreffen. Het dier leeft voorts, behalve in den korten paartijd, steeds in den grond gelijk een mol, waardoor de naam verklaarbaar wordt.

De korte, krachtige voorpooten zijn spadevormig ontwikkeld en tot graven zeer geschikt. De veenmol maakt er een goed gebruik van door o. a. onder de oppervlakte van de aarde vele gangen te graven, waarbij hij alles, wat hem daarbij den weg verspert en niet al te veel weerstand biedt, met de tandvormige uitsteeksels van de schenen der voorpooten afzaagt of afknijpt, door deze uitsteeksels te bewegen langs den scherpen rand van de dij der voorpooten. Kleinere planten komen door het graven aldus geheel los te staan en kunnen niet gemakkelijk weer aanwortelen door de holte en door het opdrogen van den grond boven deze gang. Niet alleen dunne, maar zelfs vrij dikke wortels worden op de aangeduide wijze afgesneden.

Door deze woelpartij, die onophoudelijk voortgaat, schaadt de veenmol meer nog dan door hetgeen hij opeet, want hij voedt zich niet uitsluitend met plantaardig, doch ook met dierlijk voedsel. Als de nood dringt, is hij zelfs kanibalistisch aangelegd, gelijk ik eens — voor jaren terug reeds — tot mijn verbazing waarnam. Ik had in een bloempot den inhoud van twee veenmolnesten aan jonge dieren, in totaal een 300—400 stuks. De beestjes konden deze gevangenis niet verlaten. Ik vergat ze en toen ik eenigen tijd later den bloempot terug zag, vond ik er nog slechts enkele grooter geworden veenmolletjes in en na eenigen tijd nog maar één enkel exemplaar, dat later den hongerdood stierf. Het had tot dusverre geleefd en was gegroeid van de broertjes en zusjes, neefjes en nichtjes.

De veenmol houdt 's winters rust, liefst op warme plaat-

sen, als 't kan b. v. onder broeienden mest, waarheen tal van dieren worden gelokt. In Maart begint hij zich te roeren en in Mei treffen we hem in bruidstooi aan, d.w.z. hij en zij bezitten dan vleugels, zoodat boven den grond de paring kan plaats hebben. Het wijfje gaat hierna een nest vervaardigen, dat een 15 tal centimeters diep wordt aangelegd en een doorsnede van ongeveer 4 c.M. krijgt. De binnenwand wordt vast ineengedrukt en gepleisterd, zoodat hij een stootje wel kan verdragen. Een naar beneden gebogen gang voert uit een rit of ril naar het nest, zoodat men, door de ritten met den wijsvinger te volgen, na eenige oefening spoedig de plaats van een nest kan bepalen.

In dit nest legt het wijfje met tusschenpoozen een twee honderd geelgekleurde, ovaalronde eitjes, die zoo groot zijn als een koolzaadkorrel. Zij worden zorgvuldig bewaakt door 't wijfje en komen na ongeveer een maand uit. De aanvankelijk witte, later donker verkleurende jongen blijven tot na hun tweede vervelling in en bij het nest, voortdurend onder toezicht van moeder. Dan echter gaan zij zich geleidelijk verwijderen: ze trekken de wijde wereld in en gaan weldra van hun aanwezigheid blijk geven door het graven van ritten, die den kweeker van zaailingen tot wanhoop drijven. In October vervellen de larven voor de derde maal, overwinteren daarna en krijgen dan in April—Mei bij de vierde en laatste vervelling vleugels. We zijn hiermee dus weer op het punt van uitgang teruggekomen zoodat we gezien hebben, dat er ieder jaar ééne generatie verschijnt ¹⁾. Ik wil hieraan alleen nog toevoegen, dat de veenmol in groentenkweekerijen heel graag in warme bakken huist, b. v. in zulke met worteltjes of postelein, en

1) In den laatsten tijd is gebleken, dat de levensgeschiedenis van den veenmol wel eens anders verloopt dan men tot dusver algemeen aannam. Trouwens blijkt de leefwijze van dat dier nog lang niet voldoende bekend te zijn. De Heer AUG. VAN GIJSEL, Hoofd der School te Someren, heeft eenige belangrijke waarnemingen omtrent den veenmol gedaan. Later hoop ik over dit insekt eenige mededeelingen in dit Tijdschrift te publiceeren.

daarin zijn nest aanlegt, wat overigens bij voorkeur onder peen geschiedt.

In deze eigenaardigheid hebben we een middel in de hand om den veenmol te bestrijden, dat echter weinig wordt toegepast, zoover mij bekend is. Meer gebruik wordt gemaakt van flinke bloempotten, die hier en daar bij ritten in den grond worden gegraven en wel zoodanig, dat de bovenrand van den pot met den bodem der gang gelijk komt. Het gat boven den pot wordt daarna afgedekt met een plankje of beter nog met een tegel, zoodat de veenmol niet kan zien, dat daar iets buitengewoons is. Hij tuimelt in den pot en kan er niet meer uit.

Met behulp van plankjes, op hun kant in den grond

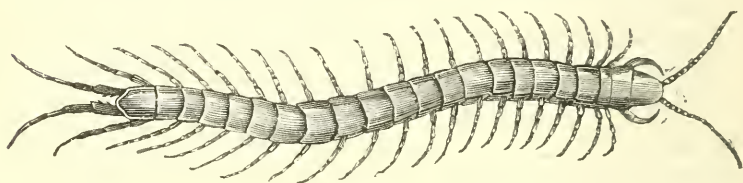


Fig. 6.

De reuzenduizendpoot.

geplaatst, wil men de veenmollen dwingen hun gangen zoodanig te graven, dat zij in de ingegraven bloempotten terecht komen. In hoeverre de practijk deze methode als bruikbaar heeft leeren kennen, is mij niet bekend; men houdt in het algemeen niet erg van iets nieuws. Ook de val, die in „Ziekten en beschadigingen der tuinbouwgewassen”, 3e druk, deel II, bl. 127 is afgebeeld, vindt in ons land weinig of geen toepassing, maar dit kan ik mij beter voorstellen, wijl bloempotten goedkoper werk leveren, dat zeker even goed is. Vaak wordt ook — en terecht — jacht gemaakt op de veenmolnesten met eitjes, waarbij men tracht, door ze vlug uit den grond te lichten, het moederdier te vangen.

Er zou weliswaar meer nog van den veenmol zijn te

vermelden, maar het voornaamste is meegedeeld, zoodat ik meen het hierbij te kunnen laten.

Tot de *Geleedpootige Dieren* behoort ook nog de klasse der *Duizendpooten*, waartoe de orde der *Echte Duizendpooten* en die der *Millioenpooten* behooren. De eerste groep omvat dieren, die door hun platter lichaam en doordat elke lichaamsring slechts één paar pooten draagt, zich onderscheiden van de millioenpooten, welker lichaam meer rol-rond is — alleen aan de buikzijde min of meer plat —, terwijl elke ring twee paar pooten bezit.

De echte duizendpooten bezitten aan de monddeelen giftklieren, wat er reeds op wijst, dat deze dieren zeer waarschijnlijk geen plantaardig voedsel zullen gebruiken, althans niet behoeven op te nemen. Inderdaad voeden zij zich uitsluitend of in hoofdzaak met dierlijke stof. Wormen, slakken, insecten dooden zij door hun giftige beten en verorberen hen dan. Aldus zijn de duizendpooten eer nuttig dan schadelijk.

Niet aldus de *millioenpooten*. Deze bezitten geen giftklieren en hoewel zij soms slakjes, mijten e.d. verorberen, voeden zij zich in hoofdzaak met planten en plantendeelen, vooral met zachte, terwijl rottende dierlijke en plantaardige stoffen niet worden versmaad, of mogelijk het eigenlijke voedsel vormen, weshalve men de millioenpooten het meest op humusrijke gronden aantreft.

Men vindt de millioenpooten, evenals de duizendpooten, vooral op vochtige plaatsen, onder afval, steenen, bladeren, mos enz., want zij houden niet alleen van vocht, maar beminnen ook de duisternis. Tegen droogte en hitte zijn de millioenpooten niet bestand; door ze gedurende enkele

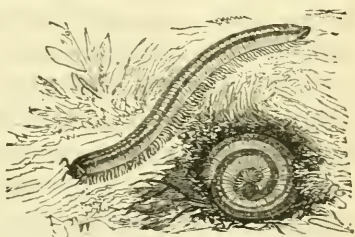


Fig. 7.
Een millioenpoot van de soort *Julus terrestris* loopend en in rusthouding opgerold liggend („oprollers”). (Nat. gr.).

minuten aan de warme zomerzonnestralen bloot te stellen, zijn zij reeds te doodden. Door het droogleggen van natte gronden maakt men deze voor de dieren minder geschikt.

De millioenpooten schaden aan kiemende zaden en kiemplanten, o.a. aan erwten, boonen en komkommers; verder aan de zachte, sappige wortels van sla en andere gewassen en aan de knollen van aardappels, rapen enz., terwijl zij de vruchten van aardbeien, komkommers, tomaten e.d. niet met rust laten. Het zaad wordt vooral aangetast als vochtig, koud weer de ontkieming vertraagt. Rapen, aardappels, knollen enz., die reeds door engerlingen, ritnaalden e.d. zijn beschadigd, genieten de voorkeur. In kassen kunnen de kleine boosdoeners vaak heel lastig optreden door het vreten van bladeren en jonge scheuten.

Van de vele soorten, die schadelijk optreden, schijnt de *gevekte millioenpoot*, *Blanjulus guttulatus*, de eerste plaats in te nemen. Deze werd, behalve aan de reeds genoemde planten, waargenomen aan uien, tulpen, hyacinten, lelies; aan augurken, welker stengel aan de oppervlakte geheel werd doorgeknaagd; aan zaad van *Larix* en *Picea*, waarin zij binnendrongen, enz. Aardbeien vormen voor dezen millioenpoot echter het lievelingskostje, terwijl ook regenwormen een zeer begeerde spijs zijn. Van deze laatste wetenschap wordt gebruik gemaakt door regenwormen met heet water te doodden en als lokmiddel uit te leggen, waarbij men tal van millioenpooten kan vangen.

Van de verschillende middelen tegen de millioenpooten of „oprollers” — aldus genoemd omdat zij met opgerold lichaam liggen te rusten — wil ik er enkele noemen. Op het land kan men, vóór het zaaien of poten, ongebluschte kalk ondiep onderwerken, om daarna den grond te begieten, opdat de kalk vlug zal blusschen en warmte ontwikkelen. Chilisalpeter en roet heeten de milioenpooten te doodden of te verdrijven. Planten, die beschermd moeten worden, omgeeft men met turfmolm, waarop petroleum gegoten is.

Zaad drenkt men in petroleum, maar aan te bevelen is dit niet, omdat zulk zaad moeilijk water kan opnemen en dus allicht slecht zal kiemen.

Beter is het van lokmiddelen — al dan niet vergiftigd — gebruik te maken. Zoo bijvoorbeeld aardappels, half doorsneden en met de snijvlakte naar beneden weggelegd op een donkere, vochtige plaats. Met evenveel succès kan men gebruik maken van stukken biet of knol. Als men vooraf zulke lokspijzen dompelt in een oplossing van een arsenicumpraeparaat, dan zullen de millioenpooten, die er het eerst van eten, door vergiftiging sterven. De onderdompeling van de snijvlakte moet worden herhaald. Aardappelbrij of meelpap met stroop worden met arsenicum of een praeparaat hiervan vergiftigd. Door het neerleggen van tabaksstelen zouden in kassen de millioenpooten zijn te dooden.

Een ander dier, dat in kassen en bakken, en op vochtige gronden ook buiten, schadelijk kan worden, is de *pissebed* of *kelderzog*, een schaaldier, waarvan eenige soorten voorkomen. De orde der *pissebedden* wordt gevormd door land-, maar vooral door waterdieren. De landpissebedden moeten evenwel óók op vochtige plaatsen zich ophouden, omdat alle dieren, die behooren tot de klasse der *Schaaldieren*, door kieuwen of door de huid ademen. Waar men pissebedden in huizen aantreft, heeft men dus de zekerheid, dat deze niet tot in alle onderdeelen kurkdroog kunnen zijn.

De pissebedden leven van plantaardig voedsel; humusstoffen zijn haar reeds voldoende, maar als zij sappige, zachte plantendeelen kunnen machtig worden, dan laten zij daarvoor alle doode kost staan. Aldus worden zij voor onze culturen schadelijk, vooral in kassen en bakken, waarin de lucht heerlijk vochtig is. Bij voorkeur nemen zij kiemende zaden, kiemplantjes, bloemdeelen, zachte stengels, bladeren en vruchten. Zoo kunnen veel te lijden hebben

de kiemplanten van boonen en erwten, jonge sla, postelein, andijvie, meloenen enz. en van de bloemplanten Primula's, Petunia's, Pelargoniums, Orchideeën e. d.

Einde April, begin Mei paren de pissebedden, in warme kassen ook wel iets eerder. De eitjes, die de wijfjes eenigen tijd later gaan leggen, worden aan de buikzijde van het lichaam vastgehecht. Hier kan men later nog geruimen tijd de jongen vinden; ik trof ze daar bij pissebedden in een woning half Juni nog aan. Wanneer men jacht maakt op de dieren, is het goed met deze eigenschap rekening te houden, door vóór Juli de vangst binnen te halen.

Men vangt de pissebedden met gelijke lokmiddelen, als bij de millioenpootenvangst gebruikelijk zijn, terwijl deze ook vergiftigd kunnen worden. Eveneens kan vergiftigde aardappelbrij of met stroop zoet gemaakte meelbrij dienst doen. Voorts kan men den grond in kassen en dergelijke plaatsen besproeien met Parijsch groen óf hem bestrooien met gelijke deelen Parijsch groen en gebluschte kalk. Na deze bewerking legt men vochtige planken, die den bodem afdekken. Ook kan men in opzettelijk aangebrachte schuilhoeken lokmiddelen neerleggen.

Hier kan men echter in afgesloten ruimten met heel veel resultaat de biologische bestrijding in toepassing brengen: spitsmuizen zijn verzot op pissebedden en ook kikvorschen en padden nuttigen haar gaarne. In mijn tuin ruimden jonge merels heel ijverig pissebedden op, die in niet gering aantal onder randplanten huisden. Een dezer vogeltjes liet zelfs toe, dat ik het bij zijn werk behulpzaam was door de planten op te lichten. Ik deed dit met een kort stokje: de vogel kwam telkens eenige passen voorwaarts, hapte haastig de pissebedden weg en ging dan weer achteruit. 't Was een heel aardig spelletje, dat wij samen speelden, maar niet voor de pissebedden.

Ik kom thans tot de *slakken*. Deze behooren tot de

hoofdafdeeling der *weekdieren*. Er zijn tal van soorten en naast huisjesslakken kent men de naakte-slakken. Vooral dezelaatste zijn het, die voor den land- en tuinbouw in vochtige jaren en op natte gronden zeer schadelijk kunnen worden.

Wellicht is niet algemeen bekend, dat de slakken tweeslachtig (= hermaphrodiet) zijn. Dit wil zeggen, dat *alle* individuën mannelijke en vrouwelijke geslachtsorganen bezitten en aldus in staat zijn na paring met een soortgenoot zich voort te planten. Dit maakt dat de vermenigvuldiging minstens eens zoo snel gaat als bij andere dieren, waarvan ongeveer de helft vrouwelijke exemplaren zijn, die alleen voor de vermeerdering in aanmerking komen.

De grauwe akkerslak, *Limax agrestis*, behoort wel tot de schadelijkste. Zij wordt 3—5 c.M. lang en 0.5 c. M. breed. Haar kleur is licht- tot donkergrauw. Zij scheidt een kalkhoudend slijm af, dat haar wegen teekent. Deze slak legt 400—500 eitjes in hoopjes van 20—30 stuks onder gras, mos, in bodemspleten enz., mits deze plaatsen slechts vochtig zijn en voldoende schuilplaats bieden. Aangezien de slakken hermaphrodiet zijn, legt dus elk exemplaar zulk een groot aantal eitjes, maar het wordt nog mooier. In den zomer komen uit de eitjes in 2—3 weken de jongen te voorschijn, die na ongeveer anderhalve maand in staat zijn mede voor een talrijke nakomelingschap te zorgen. De in den herfst gelegde eieren overwinteren: menigeen zal deze bij het spitten wel eens hebben gevonden. Maar ook de slakken zelf overwinteren, want onder voldoende gunstige omstandigheden kan de akkerslak eenige jaren oud worden. Men weet nu ongetwijfeld hoe het komt, dat we in vochtige jaren in zoo korten tijd een zoo groot aantal slakken rijk kunnen zijn. In droge jaren gaan echter vele exemplaren dood door uitdroging.

Er gaan ook veel slakken te gronde gedurende winters met afwisselend koude en warme perioden. De slakken overwinteren namenlijk in den grond en kruipen hierin des

te dieper weg, naarmate de temperatuur daalt. Staat echter het kwik in den thermometer eenige dagen hoog, dan komen de slakken naar boven en verlaten haar schuilhoeken. Plotseeling invallende koude kan dan heel wat dieren doodden.

Slakken zijn in 't algemeen niet bijzonder kieskeurig uitgevallen. Velerlei gewassen worden door hen aangetast, vooral kiemplantjes. De verschillende slakkensoorten blijken echter wèl voorkeur te geven aan bepaalde gewassen, andere daarentegen geheel te versmaden.



Fig. 8.

De grauwe akkerslak, *Limax agrestis*.
(Nat. gr.).

Reeds in 1882 nam Dr. ERNST STAHL proeven met slakken, welker resultaten hij publiceerde met het doel aan te toonen, dat er bij de planten een soortelijke

vatbaarheid voor aantasting door dieren bestaat. Hij concludeerde, dat een gewas wordt beschadigd, omdat het niet of onvoldoende beschermd is. Zijn theorie wordt evenwel bestreden; men stelt er de meening tegenover, dat de dieren bepaalde planten eten, omdat zij hierin smaak vinden.

STAHL onttrok door middel van alcohol aan planten de aetherische olieën e.d., waardoor zij van prikkelende, bijtende en andere afkeerwekkende eigenschappen werden beroofd. Zijn proefslakken namen deze plantendeelen blijkbaar liever dan natuurlijke planten, zelfs liever dan gelijke deelen derzelfde plantensoorten, die met suiker waren zoet gemaakt, hoezeer ook deze met graagte werden genoten. Plantendeelen, die met zuren waren behandeld, werden gegeten, maar deden klaarblijkelijk pijn. Kiezelsuur en zuringzuur zijn beschuttingsmiddelen tegen vreten. Maisplanten zonder kiezelsuur werden gegeten. In den buitenwand van de knollen van Salep, een orchidee (in de apotheek is bekend salep, gewonnen uit orchideeëknollen), komen raphiden (= naaldvormige kristallen van zuringzure kalk) voor.

Deze knollen worden door slakken niet beschadigd, maar van doorgesneden knollen werd het binnenste wèl gegeten, wjl hier geen raphiden voorkomen.

Men zou hieruit den indruk krijgen, dat bescherming van planten tegen slakken toch wèl bestaat. Hiertegenover staat echter, dat dan bepaalde planten voor de eene slakkensoort beschermd zouden zijn, voor een verwante soort *niet*. De slak *Arion circumscriptus* bijvoorbeeld eet sla en cichorei, die beide bitter melksap bevatten, dat een beschuttingsmiddel wordt genoemd. *Limax agrestis* eet o. a. géén sla, noch selderie, papaver, klimop en wortelen, maar wèl *Digitalis*, *Aconitum*, *Hyoscyamus* en brandnetels, welke gewassen toch óók door giftstoffen of brandharen zeer goed beschermd zijn. Sterker nog spreken soortgelijke tegenstellingen, als we nagaan, welke planten door verschillende dieren worden gemeden, door andere daarentegen gaarne en zonder nadeel worden genuttigd.

Ik mag hierop echter niet verder ingaan, maar wil ten opzichte van het door de slakken opgenomen voedsel nog opmerken, dat verschillende harer van een bepaalde voorkeur voor zwammen of door zwammen aangetaste plantendeelen blijk geven. Zoo worden van afgevallen *Monilia*-zieke appels de sporenhoopjes afgevreten, van hop worden het eerst de door meeldauw aangetaste bladeren gegeten en in het loof van 't kleine hoefblad, *Tussilago Farfara*, worden gaten gevreten op de plaatsen, waar aecidiën van de roestzwam *Puccinia tussilaginis* voorkomen. Sommige slakken voeden zich met zwamsporen, en van *Limax agrestis* en *Arion empiricorum* is bekend, dat zij ook dierlijke substantie als voedsel opnemen, ja zelfs kannibalistische neigingen vertoonen.

De slakken zijn duisterlingen, die overdag alleen bij betrokken lucht of regenachtig weer zich laten zien. Niet ten onrechte dus zegt men, dat er kans op regen is, als men de slakken ziet kruipen: de beestjes verdragen geen droge

lucht en moeten het warme zonnetje wel mijden. Daardoor zijn zij meteen een beetje buiten het bereik van velen harer talrijke vijanden, waaronder we aantreffen : varkens, mollen, spitsmuizen, padden, kikvorschen, eenden, kippen, kraaien, roeken, eksters en andere vogels.

Thans wil ik bespreken de voorbehoedmiddelen, die hierin bestaan, dat men natte gronden drooglegt, onkruid langs slootkanten, greppels, hagen en onder hout 'verwijdert, 't gras langs slootkanten en greppels steeds kort houdt. Verder lokt men de slakken naar bepaalde plaatsen door het uitleggen van schijfjes van rapen, bieten, aardappels of van zemels, waardoor het dooden van een groot aantal dieren in eenmaal gemakkelijk wordt gemaakt. Men bereikt hetzelfde doel door het gereed maken van schuilplaatsen, waarheen de slakken zich na haar nachtelijken maaltijd kunnen begeven ; dakpannen, tegels, groote bladeren, plankjes enz. kunnen hiervoor dienst doen.

Vele kweekers laten 's morgens in de vroege hun terreinen, waarop dit noodig is, afzoeken ; alle gevonden slakken worden aan een aangepunt stokje geregen of met een groot mes of oude sabel in tweeën gesneden. Door het uitstrooien van gebluschte kalk, chilisalpeter, kaïniet en dergelijke bijtende stoffen in den vroegen morgen kan men vele slakken tegelijk dooden. Het meest aanbevelenswaard lijkt me poedervormige gebluschte kalk, die men gemakkelijk kan uitstrooien, liefst zoo, dat teere plantjes niet geraakt worden. De slakken hullen de kalkbedekking in een groote hoeveelheid slijm, dat zij gaan produceeren en kruipen daarna onder dit laagje uit. Men zal op dit oogenblik, dat is een kwartier of een half uur na de eerste toepassing, nogmaals moeten strooien. Dan eerst zullen de meeste slakken niet meer in staat blijken zich van de bijtende kalk te ontdoen en te gronde gaan.

Door het gebruik van chilisalpeter zal men niet alleen slakken kunnen dooden, maar bovendien doet deze mest-

stof de plantjes sneller groeien en aldus vlugger door het meest gevaarvolle stadium heenkomen. Met kaïniet moet men oppassen, omdat de meeste kiemplantjes schade kunnen ondervinden van de chloor, die in dit zout voorkomt, en wel des te meer, naarmate de uitgestrooide hoeveelheid kaïniet grooter is.

Verder kan men bloempotschoteltjes tot den rand in den grond graven en daarna met bier vullen. De slakken worden door het gerstenat aangelokt, zij drinken er van en geraken door dezen voor haar ongewonen drank bedwelmd, vallen er in en verdrinken. Voor kleine tuinen is deze methode m. i. zeer geschikt toe te passen.

Tenslotte zij nog medegedeeld, dat ik wel heb gelezen, hoe kweekers eenden te hulp nemen om zich van een slakkenplaag te ontdoen. Deze dieren werden in een hok gehouden of althans 's avonds daarin opgesloten. 's Morgens werden zij in de vroegte losgelaten en naar een bepaalde door slakken geteisterde plaats gebracht. Daar maakten dan de eenden, die nog geen voedsel hadden ontvangen, kort recht met de slakken, waarvan een groot aantal werd verorberd. Zoodra de etenstrek begon te verflauwen, werden de eenden naar hun hok of naar het water gedreven, dus vóórdat zij bij het vleesch een hapje salade of iets dergelijks konden gaan nemen. Deze manier om aan „biologische bestrijding” te doen, kan door eigenaars van eenden en van kippen wel worden nagevolgd; zij werpt ook rente af in den vorm van eieren en eendenbout.

Naarden 1918.

P. J. SCHENK.

Voor de figuren, in dit artikel voorkomende, zijn de cliché's welwillend ter leen afgestaan door de uitgevers-firma J. B. Wolters te Groningen.

J. RITZEMA BOS.

NIEUWE ZIEKTEN, WAAROP GELET MOET WORDEN.

II. (Vervolg van blz. 98).

Bij tomaten, *Petunia's*, asters, muurbloemen en *Gilia tricolor*.

Van de tweede ziekte, die ik in deze rubriek wil bespreken, is de aanwezigheid hier in Nederland nog niet vastgesteld; toch zou het mij niet verwonderen, als het bleek, dat zij hier wel degelijk voorkomt. Ik laat daarom hieronder een korte beschrijving volgen van de verschijnselen, die zij bij tomaten en de genoemde bloemen veroorzaakt, opdat tomaten- en bloemkweekers er dus op kunnen letten om verdachte planten ter onderzoek aan ons toe te zenden.

Wat betreft eene ziekte, die in 1913 in Ierland voor het eerst is waargenomen: in Februari van dit jaar hebben de Engelsche onderzoekers G. H. PETHYBRIDGE en H. A. LAF-FERTY haar beschreven ¹⁾.

In 1916 werd over tomatenplanten, aan een onbekende ziekte lijdende, aan de genoemde onderzoekers advies gevraagd; de ziekte kwam in eene kweekerij sedert drie jaar voor, en woedde thans zoo hevig, dat de helft der jonge plantjes er aan te gronde ging; tijdens het onderzoek bleek de ziekte in Ierland tamelijk verbreid te zijn en vermoedelijk ook in Engeland voor te komen.

Plantjes van $\pm$ 15 c.M. hoog, soms ook jongere of oudere, vertoonen even boven den grond een bruine of zwarte verkleuring aan den stengel, die ineenschrompelt en vernield wordt, zoodat na korter of langer tijd het plantje omknikt.

¹⁾ A Disease of tomato and other plants caused by a new species of *Phytophthora*. Bij *G. H. Pethybridge* and *H. A. Lafferty*. *Scientif. Proc. Roy. Dublin Soc.*, Vol XV, No. 35, Febr 1919.

De bladeren hangen in den eersten tijd niet slap, zelfs niet bij reeds omgevallen planten, hetgeen een gevolg is van het feit, dat de vaatbundels, waardoor de watervoorziening van den bodem uit geleid wordt, niet zijn aangetast; ten slotte beginnen de bladeren zich in een te rollen, waarna zij geel worden en sterven. Neemt men zoo'n plantje uit den grond, dan blijken ook de wortels in rotting te verkeeren, hetgeen niet te verwonderen is, daar deze organen het eerst ziek worden en de ziekte van daar naar boven doordringt om vlak boven den grond tot stilstand te komen, waarschijnlijk als gevolg van de drogere omgeving. Als een plantje tijdig boven de zieke plek wordt doorgesneden en gestekt, kan het dan ook zeer wel tot een normale, gezonde plant opgroeien. Daar de eerst gevormde wortels het eerst worden aangetast, vormt de plant dikwijls nieuwe boven de plaats van aantasting, doch ook deze jonge wortels worden op hunne beurt aangetast; men vindt dus bij deze ziekte de oudere wortels dood en rottend, en daarboven een aantal adventief-wortels, die deels nog gezond zijn, deels reeds aangetast en stervende.

Ook bij deze ziekte, als bij de in de vorige aflevering beschreven spinazieziekte, zijn het voornamelijk de parenchymcellen, die worden aangetast, doch daarmede houdt de overeenkomst op, daar bij de tomatenziekte steeds een zwam dradenweefsel in en tusschen de cellen wordt aangetroffen. Deze zwamdraden bleken te behooren bij een zwam van het geslacht *Phytophthora*, die nog niet eerder beschreven was, een verwante van de beruchte zwam van de aardappelziekte. Het gelukte den onderzoekers haar in rein-cultuur te kweken en met deze reïncultures bij gezonde tomatenplanten de beschreven verschijnselen in het leven te roepen. Het staat dus volkomen vast, dat deze zwam, die den naam heeft gekregen van *Phytophthora cryptogea*, de oorzaak is van de ziekte; bovendien is gebleken dat dezelfde zwam een soortgelijke ziekte veroorzaakt bij

Petunia's, asters, muurbloemen en *Gilia tricolor*.

Verder kon worden vastgesteld, door het uitzaaien van tomatenzaad in gekookten of ongekookten besmetten grond, dat de zwam van uit den grond in de wortels binnendringt; er werden aanwijzingen verkregen, die er op schijnen te duiden, dat de zwam met beukenblad naar de kweekerij zou zijn overgerbacht. Daar beukenplantjes bij kunstmatige infectie onder de gewone verschijnselen ziek werden, is het lang niet onmogelijk, dat deze zwam, evenals de verwante *Phytophthora fagi*, van nature een parasiet van beuken is. Dit moet evenwel nog worden uitgemaakt; ook moet nog zekerheid worden verkregen over de wijze, waarop de zwam in den grond overwintert, waarschijnlijk in den vorm van dikwandige, tegen koude en uitdroging bestand zijnde oösporen.

Mocht de ziekte voorkomen, dan kan men, als men er bij tijds bij is, de aangetaste planten redden door ze boven de plaats van aantasting af te snijden en te stekken, natuurlijk in onbesmetten of door koken ontsmetten grond. Deze laatste maatregel, het koken van den grond, kan ten zeerste worden aanbevolen voor den grond in de zaaipannen en kweekpotjes, en wel niet alleen met het oog op deze nieuwe ziekte, maar op verschillende andere ziekten van kiemplantjes, die ongeveer soortgelijke verschijnselen veroorzaken, meer algemeen bekend als „smucht” of „smeul”. In aansluiting hiermede moeten alle potten, kisten enz., waarin een dezer ziekten is opgetreden, ontsmet worden door overgieting met kokend water of door degelijk afborstelen met een sterke oplossing van soda of kopervitriool (5 %).

Maart 1919.

T. A. C. SCHOEVERS.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VIJF EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1919).

Vierde aflevering.

INHOUD:

	Blz.
J. RITZEMA BOS. — Bestrijding van de Boonen- bladluis	129
T. SCHOEVERS. — Het Spint	145
J. RITZEMA BOS. — Mededeeling	156
J. RITZEMA BOS. — Boekbespreking	159

BIJBLAD:

K. ONRUST. — Ritnaalden en Boonen	17
J. RITZEMA BOS. — Gieten	20

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50; voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN, Penningm. der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidsche Vaart 86, *Haarlem*.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt).

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

$\frac{1}{8}$ pag.	f 2.50.
$\frac{1}{4}$ " "	4.—
$\frac{1}{2}$ " "	7.—
$\frac{1}{1}$ " "	12.50

Voor plaatsing wende men zich tot den Onder-Voorzitter der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, H. LINDEMAN, Boothstraat 13, *Utrecht*.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek

Hoofdkantoor: Utrecht, Julianalaan 10

KOPERVITRIOL, IJZERSULFAAT

FABRIEK VAN

**Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische en Pharmaceutische
Producten**

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN en ter verdelging van DIER-
LIJKE PLANTENPARASieten bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

N.V. Utrechtsche Asphaltfabriek

Afd. „KOOLTEER”

**v.h. Maatschappij tot Bereiding
van Koolteerproducten**

Fabriek: KRIMPEN a.d. IJSEL

Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres:

„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514

Telefoon Interc. No. 12758

*Onze kantoren werden per 1 Juli
1919 verplaatst naar Utrecht, Malie-
baan 35. Telefoonnummer 1388.*



PLANTEN- EN VRUCHTBOOMBESCHERMER NICOLIN-SPUITING



BESPUIT THANS UW BOOMEN MET
NICOLIN!

Het afdoende middel ter verdelging van SCHADE-
LIJKE INSECTEN, LARVEN EN SCHIMMEL!

Verkrijgbaar in elke hoeveelheid van af 10 kilo



ONSCHADELIJK VOOR DE PLANTEN
AFDOENDE ✂ GOEDKOOP

Al onze praeparaten worden
gegarandeerd op een bepaald
NICOTIN-GEHALTE



Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing
Chem.-Technische-Maatschappij „Nicol, Venlo”

Telegram- en Briefadres: „NICOL VENLO”
Postbus 83 - Telefoon 441

**DE N.V. ZAAIZAADVEREENIGING „NUNHEM”
NUNHEM, LIMBURG**

teelt uitsluitend zaden van nieuw gewonnen, verbeterde
groenterassen en op verhoogde opbrengst en — zoover
dit mogelijk is — tevens op immuniteit tegen planten-
ziekten geselecteerde soorten.

N.V. G. J. KROL & Co's KUNSTMESTHANDEL
ZWOLLE

BIEDT AAN:

Fosforietmeel 10—14 percent fosforzuur.
Gezeefde Kalkmergel bij elke hoeveelheid.
Terpaarde bij Scheepslanding.
Kopervitriool 25 pct.

VEREENIGDE CHEMISCHE FABRIEKEN
ROTTERDAM

HOOFDKANTOOR: HARINGVLIET No. 100, ROTTERDAM
TELEFOON: 2053, 2072 en 2073 - TELEGRAM-ADRES „RODUMA”

KUNSTMESTSTOFFEN

FABRIEKEN TE
KRALINGSCHE VEER, ZWIJNDRECHT TE GRONINGEN

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vijf-en-twintigste Jaargang — 4e Aflevering — Juli 1919.

BESTRIJDING VAN DE BOONENBLADLUIS.

De gewone zwarte boonenbladluis, die in groote koloniën in de toppen der stengels van tuin-, wier-, paarde- en duiveboonen zit, is eene soort van bladluis, die al zeer weinig kieskeurig is en op allerlei kruidachtige en houtige gewassen wordt aangetroffen. Aangezien men vroeger de verschillende bladluissoorten niet zoo heel nauwkeurig bestudeerde, wat haren lichaamsbouw betreft, en veelal van de veronderstelling werd uitgegaan, dat iedere plant hare eigen bladluissoort zou hebben, heeft de boonenbladluis verschillende wetenschappelijke namen gekregen, zoodat zij naast den naam *Aphis rumicis* F. de volgende namen heeft ontvangen: *Aphis papaveris* F., *Aphis atriplicis* F., *Aphis genistae* Scop., *Aphis evonymi* F. Men treft haar aan o.a. op de volgende kruidachtige gewassen: asperge, tulp, brandnetel, biet, melde, zuring, rhabarber, muur, meekrap, walstroo, boterbloem, herderstaschje, maankop en andere papavers, Reseda, op boekweit en andere *Polygonums*, op groote-, wier-, paarde- en duiveboonen (*Vicia faba*), wikken, stam- en stokboonen (*Phaseolus vulgaris* en *Phaseolus multiflorus*), erwten, klaversoorten, vogelpootje, op schorzeneer, op distels, *Erigeron*, *Picris* en andere Saamgestelddbloemigen, op penningkruid en andere

Lysimachia's; op heide; terwijl zij op de volgende houtige gewassen werd aangetroffen:

Buxus, sneeuwbal, kardinaalshoed en andere *Evonymus*-soorten, *Deutzia*, hulst, *Magnolia*, boerenjasmijn (*Philadelphus*), peer, *Genista*, *Tamarix*.

Gewoonlijk verhuist de zwarte boonenbladluis in 't najaar of den nazomer van de kruidachtige gewassen, waarop zij in den zomer geleefd heeft, naar houtige gewassen (hier te lande het meest naar sneeuwbal en kardinaalshoed), aan welker twijgen de luizen hare zwarte, langwerpige eitjes in groote massa's bij elkaar leggen, die als zoodanig overwinteren.

Uit die eieren komen in 't voorjaar ongevleugelde bladluizen te voorschijn, welke alle van het vrouwelijke geslacht zijn en zonder voorafgaande bevruchting levende jongen voortbrengen. Deze blijven op de twijgen en bladeren van de houtige plant leven. De tweede generatie bestaat, al naar de weersgesteldheid, geheel of slechts voor een gedeelte uit gevleugelde wijfjes. De gevleugelde exemplaren van deze generatie vliegen gewoonlijk einde Mei of in 't begin van Juni naar andere, meestal kruidachtige gewassen, het meest naar tuinboonen, paardeboonen of duiveboonen of naar maankop of andere papavers, waar zij zich aan de toppen der stengels en takken vastzuigen. De ongeveleugelde exemplaren blijven op de houtige gewassen, waar zij zich blijven voortplanten en herhaaldelijk nieuwe generaties voortbrengen, waarvan de gevleugelde exemplaren natuurlijk ook later in den zomer op kruidachtige planten kunnen overvliegen. Ieder wijfje, dat zich in een stengel-top bijv. van een booneplant heeft vastgezogen, wordt de stammoeder van een overgroot aantal nazaten. Aanvankelijk vindt men haar alleen; maar spoedig brengt zij eene jonge bladluis voort, die zich slechts een klein eindje over den stengel voortbeweegt, als om plaats over te laten voor de zusjes, die spoedig daarna zullen worden geboren;

maar weldra zuigt zij zich vast, en blijft dan gewoonlijk voor goed op de eenmaal uitgekozen plaats zitten. De moederbladluis gaat voort met aan andere bladluizen het leven te schenken, die zich ook al weer op geringen afstand van de moeder vastzuigen. Zoo brengt zij ongeveer een 80-tal jongen voort, allen ongeveugelde wijfjes. Al spoedig gaan deze weer, ook zonder voorafgaande bevruchting, een ongeveer gelijk aantal jongen voortbrengen, die nu echter voor een gedeelte ongeveugeld, voor een ander gedeelte gevleugeld zijn. De ongeveugelden zuigen zich aan denzelfden stengeltop vast; de ongeveugelden vliegen naar eene andere plant over en worden daar de stammoeders van nieuwe generaties. Het laat zich inzien, dat in korten tijd de toppen der tuinboonen met geheele rissen zwarte bladluizen bedekt zijn, die weldra zoo dicht opéén zitten, dat er geen stukje van den stengeltop tusschen de eene bladluis en de andere meer zichtbaar blijft. Ettelijke honderden bladluizen zitten er weldra bij elkaar in de toppen der booneplanten; en daar zij allen voortdurend sappen zuigen uit de weefsels der plant, houdt weldra die stengeltop op te groeien en begint hij ten slotte te verdorren; de bladluizen vinden daar dan geen voldoende hoeveelheid voedsel meer, en zouden moeten sterven, (vooral doordat er telkens weer nieuwe generaties bij komen), wanneer niet onder de exemplaren van de nieuwe generaties, waarvan in den loop van den zomer er 4, 5, 6 of meer elkaar kunnen opvolgen, zich altijd een grooter of kleiner aantal gevleugelde bladluizen bevonden, die naar andere bladeren, stengels of twijgen van dezelfde of ook wel van andere plantensoorten overvliegen en daar eene nieuwe kolonie gaan stichten. Door de stichting van deze nieuwe koloniën wordt het uitsterven der soort voorkomen.

Of er nu in eene nieuwe generatie vele of weinige, of een enkele maal zelfs in 't geheel geene gevleugelde exemplaren voorkomen, hangt af van de weersgesteldheid. Bij

warm, droog weer ontstaan er vele gevleugelde bladluizen; bij koud, vochtig weer slechts zeer weinige. Droog, warm, zonnig weer is ook gunstig voor de vermeerdering der bladluizen; bij koud, guur weer wordt de voortplanting verlangzaamd, en door regenbuien en windvlagen worden er vele bladluizen van de boonstengels afgeworpen. Het is voor het voortbestaan van de soort eene gunstige eigenschap, dat juist bij weer, dat de vermeerdering der bladluizen en de vorming van groote rissen van deze dieren in de toppen der stengels in de hand werkt, ook de meeste gevleugelde exemplaren ontstaan, die naar elders kunnen gaan verhuizen.

Zoo laat zich verklaren, dat terwijl aanvankelijk slechts weinige toppen van boonstengels met bladluizen bezet zijn, later in den zomer, althans bij droog, warm weer, steeds meer toppen worden bezet met rissen van deze kleine, zwarte insekten, zoodat tenslotte geen enkele plant van een geheel veld meer vrij blijft.

Terloops wil ik nog even er op wijzen, dat de bladluizen in hare vermeerdering, behalve door ongunstige weersgesteldheid, sterk worden tegengegaan door verschillende vijanden. Verschillende soorten van insektenetende vogels verdelgen er een groote massa; en dat doen niet alleen die soorten, welke uitsluitend of hoofdzakelijk insekten eten, maar ook bijv. de musschen. Verder doen dit de lievenheerbeestjes en vooral hunne larven, de larven der zweefvliegen; ook — hoewel op minder groote schaal — die der gaasvliegen. Zie hiervoor het artikel van den Heer P. J. SCHENK in „Tijdschrift over Plantenziekten”, jaargang XXIII (1917), Bijblad, bl. 37.

Wat den invloed der weersgesteldheid aangaat, wil ik er nog even op wijzen, dat deze van groote beteekenis is, niet alleen gedurende den zomer, wanneer de bladluizen in rissen in de toppen onzer booneplanten zitten, maar ook in 't vroege voorjaar, wanneer de jonge bladluisjes pas zijn

uitgekomen uit de eieren, die zich op kardinaalshoed, sneeuwbal en andere houtige gewassen bevinden. Als dan de verwarmende zonnestralen overdag de kleine insekten uit de eieren hebben doen te voorschijn treden, en er volgt een koude nacht op, dan sterven deze in massa's.

Neemt men in aanmerking, dat reeds in 't begin van het voorjaar op deze wijze het grootste gedeelte der bladluizen, die de stammoeder hadden kunnen worden van eene zeer talrijke nakomelingschap, door een enkele nachtvorst kunnen worden gedood, — dat er verder gedurende het verloop van den zomer nu en dan door hevige wind- en regen- vlagen massa's bladluizen van de planten worden weggeveegd, — dat op sommige tijden in de bladluiskoloniën, die zich in de toppen der boonstengels bevinden, slechts weinige gevleugelde exemplaren worden gevormd, zoodat de koloniën op dezelfde stengeltoppen zich overmatig uitbreiden en daardoor gebrek aan voedsel krijgen en moeten uitsterven, — en eindelijk dat de bladluizen een buitengewoon groot aantal vijanden hebben, — dan laat zich verklaren, dat gelukkig de bladluizenplaag in de boonen in de meeste jaren geen zoo grooten omvang aanneemt, als in overeenstemming zou zijn met het énorme voortplantingsvermogen dezer insekten.

Want dat voortplantingsvermogen is inderdaad buitengewoon groot; immers de bladluizen op de boonen zijn allen wijfjes, die gemiddeld ieder een 80 jongen voortbrengen, terwijl er telkens weer tot in 't laatst van September nieuwe generaties kunnen optreden, zoodat er in voor de bladluizen niet te ongunstige zomers minstens 5, dikwijls nog meer generaties elkaar opvolgen. Wat dat beteekent, kan ons een eenvoudige berekening leeren.

Stel dat zich in 't laatst van Mei op een top van een boonstengel één enkele vrouwelijke bladluis vestigt, die zich daar begint voort te planten. De eerste generatie bestaat uit 80 bladluizen;

de tweede generatie uit . . . $80 \times 80 = 6400$ bladluizen,
 de derde uit. . . . $6.400 \times 90 = 512.000$ „ „
 de vierde uit . . . $512.000 \times 80 = 40.960.000$ „ „
 de vijfde uit. . . $40.960.000 \times 80 = 3.276.800.000$ „ „;
 natuurlijk altijd in de veronderstelling dat *alle* ontstane
 bladluizen zóó lang in leven blijven, tot zij zich hebben
 voortgeplant. En al zal deze veronderstelling natuurlijk
 nooit bewaarheid worden, — de bovenstaande berekening
 toont toch duidelijk aan dat in jaren, waarin door gun-
 stige weersomstandigheden vele bladluizen in 't leven
 worden gespaard, en er vele gevleugelde exemplaren ge-
 vormd worden, die op andere planten overgaan, de blad-
 luizen, ook niettegenstaande de werking van hare natuur-
 lijke vijanden, onze boonenakkers in groote menigte moeten
 bevolken.

De schade, die de bladluizen veroorzaken, bestaat in de
 allereerste plaats in het belemmeren van den groei der
 planten, daar de insekten de stengeltoppen, waarop zij zich
 hebben gevestigd, uitzuigen; soms sterven die toppen af.
 De daaraan bevestigde bladeren, waarop trouwens ook
 bladluizen zitten te zuigen, sterven desgelijks, of zij ont-
 wikkelen zich heel slecht; en daardoor wordt ook de vor-
 ming en de groei der peulen belemmerd, zoodat de opbrengst
 der boonenakkers zeer gering wordt. Het ligt in den aard
 der zaak, dat de in dit opzicht teweeg gebrachte schade
 des te grooter is, naarmate de bladluizen zich vroeger in
 't voorjaar in de boonen vestigen.

Bij de schade, veroorzaakt door de saponttrekking aan de
 toppen der boonestengels en aan de bovenste bladeren, komt
 nog die, welke door den „honigdauw” wordt teweeggebracht.

De uitwerpselen der bladluizen bestaan in eene suiker-
 houdende, kleverige vloeistof, die in fijne droppeltjes wordt
 afgescheiden. Wanneer nu die fijne droppeltjes uit de
 bovenste, door de bladluizen bewoonde deelen der boone-
 planten op de lager geplaatste bladeren dezer planten neer-

vallen, verdampt het zich daarin bevindende water, en er blijft eene glimmende, kleverige zelfstandigheid achter, die onder den naam „honigdauw” bekend is. Deze belemmert in de allereerste plaats de verdamping der bladeren, die noodig is om den sapstroom en de opneming uit den grond van water, waarin plantenvoedsel is opgelost, aan den gang te houden. Eene sterke bedekking van de bladeren met honigdauw belemmert dus de opneming van water en voedsel uit den grond, en daardoor den groei. Ook worden de huidmondjes, waardoor het koolzuurgas uit de lucht wordt opgenomen, er door verstopt, waardoor de assimilatie moet lijden. Wel zijn de meeste huidmondjes aan de onderzijde der bladeren geplaatst, terwijl de honigdauw bij de horizontaal geplaatste bladeren op de bovenzijde neerkomt, maar bij de schuin geplaatste bladeren blijft ook de ondervlakte niet van honigdauw verschoond.

De door den wind opgewaaid stof-, zand-, kooldeeltjes, enz., zoo ook de afgestroopte bladluishuidjes, zetten zich aan de kleverige bladoppervlakte vast en maken de gaswisseling nog moeilijker. De bladeren bekomen bruine plekken. Ook kleven aan de met honigdauw bedekte plekken zeer gemakkelijk de door den wind voortbewogen sporen van zwammen vast, en deze ontkiemen gemakkelijk in de suiker bevattende vloeistof. Zoo kan de honigdauw het optreden van bepaalde ziekten bij de booneplanten bevorderen, bijv. dat van de vlekziekte der bladeren en peulen, veroorzaakt door de zwam *Ascochyta Pisi*.

Naar aanleiding van de honigdauwafscheiding der bladluizen wil ik nog de opmerking maken dat daardoor indirect de vermeerdering van deze insekten kan worden in de hand gewerkt. Zooals bekend is, worden planten, waarop bladluizen zitten, [zeer veel door mieren bezocht; deze komen daar om de honigdauwdroppels op te likken. Soms strijken zij de bladluizen met de sprieten over haar achterlijf, waardoor zij de afzondering bevorderen van dat

zoete vocht, hetwelk zij gretig oplikken, zoodra er een druppel te voorschijn komt. Wanneer nu eene bladluiskolonie op een of ander plantendeel zoo groot wordt, dat dit plantendeel kans heeft zoodanig te worden leeggezogen, dat het dreigt af te sterven, dan brengen de mieren een aantal bladluizen uit die kolonie over op een jeugdig plantendeel, dat nog niet door bladluizen bewoond is. Zoo werken zij dus' mee tot de stichting van nieuwe koloniën. Waar op een boonenakker mieren voorkomen, vindt men dan ook meestal de bladluizen in grooter aantal dan waar zij niet aanwezig zijn; en Dr. H. Bos heeft dan ook door eene proef aangetoond, dat de opbrengst van een boonenakker, waar mieren voorkomen, geringer is dan die van een akker, waar zoodanige insekten ontbreken. (Zie „Tijdschrift voor Entomologie“, deel XXXI). —

Er zijn middelen genoeg bekend om de bladluizen op de boonen te doodden; maar ze zijn in de praktijk in 't algemeen slecht toe te passen.

Zijn de planten nog betrekkelijk klein op het tijdstip dat de bladluiskoloniën zich daar op de stengeltoppen vestigen, dan kan men veel bereiken door over het veld te gaan en met een sikkel de toppen der booneplanten af te slaan. Van de op die toppen zittende bladluizen gaan er slechts weinige meer op de planten over. Maar zijn de booneplanten op het tijdstip, waarop zich daar de bladluizen vestigen, reeds vrij hoog, dan is het natuurlijk onmogelijk, tusschen de planten door te loopen.

Om dezelfde reden is eene bespuiting met eene zeep-spiritusoplossing, met een tabaksextract of met een ander insektendoodend middel onmogelijk, wanneer de planten, ten tijde van de vestiging der bladluizen in de toppen, reeds vrij groot zijn geworden.

Bovendien zou eene behandeling van de booneplanten ('t zij dan door bespuiting met een of ander insektendoodend

middel, 't zij door het afslaan van de toppen met een sikkels) moeilijk anders dan op kleine perceelen kunnen plaats grijpen; eene behandeling van de paardeboonen, die op oppervlakten van Hektaren worden verbouwd, zal in 't algemeen bezwaarlijk gaan, zelfs als de planten nog betrekkelijk klein zijn; te minder kan men hier bespuitingen op groote schaal toepassen, omdat deze met groote nauwkeurigheid moeten geschieden, zal men er baat bij vinden. Want wordt bijv. door de uitgevoerde bespuitingen het $\frac{2}{3}$ of $\frac{3}{4}$ gedeelte van de aanwezige bladluizen gedood, dan hebben onder gunstige omstandigheden de in leven geblevenen zich alras weer zoodanig vermeerderd, dat haar nakomelingschap toch het gewas doet mislukken.

Met het oog op de omstandigheid, dat wij dus wèl deugdelijke bestrijdingsmiddelen van de boonenbladluis kennen, maar geene, die in de praktijk, althans op groote schaal, kunnen worden toegepast, acht ik het gewenscht, hier het een en ander aan te halen uit een artikel van Dr. FELDT te Koningsbergen, voorkomende in No. 4 van den XXXVIIen jaargang (van 15 Februari 1919) van „Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche": een artikel, waarop de Heer H. LINDEMAN mijn aandacht vestigde.

FELDT wil in hoofdzaak het kwaad *voorkomen*.

Hij begint met er op te wijzen, dat de bladluizen zich het eerst *aan den rand* van een boonenveld vertoonen, en dat zij eerst van daar uit zich verder over 't midden van het veld gaan verbreiden, tot eindelijk het geheele veld verpest is. Als het eenmaal zóó ver is gekomen, zegt FELDT, kan men niets meer doen dan zich op de lippen bijten en de heele geschiedenis maar omploegen. — Hoe het komt, dat de bladluisplaag zich altijd het eerst aan den rand der boonenakkers vertoont, verklaart de schrijver niet; maar de verklaring ligt toch wel voor de hand. In 't laatst van Mei of Juni toch begeven zich de bladluizen van de houtachtige gewassen (zie bl. 130), waarop de eieren overwinterden, naar

kruidachtige planten. Die houtachtige gewassen staan op grooteren of kleineren afstand van het boonenveld; wanneer de bladluizen naar de booneplanten trekken, zullen zij dus het eerst zich vestigen op de planten langs de rand der akkers, en eerst wanneer zij zich op deze „randplanten” sterk hebben vermeerderd, zullen de gevleugelde exemplaren naar de meer naar binnen staande planten trekken. De besmetting met luizen begint dus altijd van den rand der boonenvelden af.

Het kan ook zijn, dat de luizen, welke het eerst de boonenvelden aantasten, niet rechtstreeks van de houtige gewassen komen, waar de overwintering als ei plaatsgreep. 't Kan zijn, dat zij zich eerst van de houtige planten naar wilde planten, bijv. papaver, boterbloem, distels, wilde zuring, melde, begeven en zich daar vermeerderen, terwijl eerst de nakomelingen op boonenakkers overgaan; maar altijd zullen deze laatsten het eerst aan den rand met bladluizen besmet worden. Dit zal ook geschieden wanneer de bladluizen komen over vliegen van akkers met bieten of andere kultuurgewassen, waarop zij zich eerst hadden gevestigd.

Ofschoon dit niet altijd het geval is, zoo begint de luizenplaag zich toch gewoonlijk het eerst aan die zijde van den akker te vertoonen, welke van den heerschenden wind afgekeerd is; en wanneer de akker aan den eenen kant door boomen, struiken, huizen, schuttingen, enz, tegen den wind beschermd is, dan vertoonen zich de luizen het eerst dáár.

Het bovenstaande leert ons, dat wij dikwijls een luizenplaag op de boonenvelden op de volgende wijze in de kiem kunnen onderdrukken. Men let tegen den tijd, dat deze plaag zou kunnen beginnen (bijv. aanvang Juni of daaromtrent), nauwkeurig op, of zich aan den windstillen kant van een boonenveld planten bevinden, in welker toppen zich luizenkoloniën beginnen te vormen. Zoodra deze bladluizenkoloniën beginnen te verschijnen, bestrijdt men deze, òf door de aangetaste planten voorzichtig uit te trek-

ken en te verbranden, of door de planten aan den akker-rand zeer nauwkeurig te bespuiten met de bekende zeep-spiritus oplossing, en deze bespuiting nog eens te herhalen wanneer mocht blijken, dat nog niet alle bladluizen uitge-roeid zijn.

Om zoo min mogelijk kans te hebben op eene bladluizen-plaag, zaaie men de boonen als 't eenigszins kan, op geheel open terreinen, die niet tegen den wind beschut zijn door boomgroepen, huizen of schuttingen; men zaaie steeds op rijen, zoodat de planten niet te dicht op elkaar komen te staan, en men legge de rijen aan in de richting van den heerschenden wind, zoodat deze flink tusschen de boonen-rijen door kan strijken.

Hoe eerder men de booneplanten in bloei heeft, des te beter is het met het oog op het bladluisgevaar. Men zaaie daarom vroeg, en kieze liefst die soorten uit, welke zeer vroeg, onder aan den stengel, beginnen te bloeien en daar peulen vormen.

Tuinboonen, die gewoonlijk niet met de machine gezaaid worden, kan men volgens FELDT zeer spoedig aan 't kiemen krijgen, wanneer men ze eerst twee uren lang in eene uspulun-oplossing bijt, en ze daarna 24 uur lang in water legt, om ze vervolgens dadelijk te poten; of wanneer men ze eerst 24 uur in water laat zwellen en daarna, vóór het uitpoten, een uur lang in de uspulun-oplossing laat liggen. Hij beweert, dat hij in 't vorige jaar, niettegenstaande „miserabel koud weer“, de op deze wijze behandelde boonen reeds 6 dagen na het leggen kon hakken.

Ook hier te lande legt men zich, zooals genoeg bekend is, er op toe, zeer vroeg de tuinboonen tot ontwikkeling te brengen. Reeds in Januari of Februari legt men de zaden in water om te weeken, en daarna laat men ze onder glas kiemen. Later worden dan de kiemplanten op den akker uitgepoot. Het verplanten tempert eenigszins den groei, zoodat verplante boonen minder hoog worden dan

de direct op den akker gezaaide; maar de bloeitijd wordt door het verpoten vervroegd.

Ook in den vollen grond zaait men hier te lande de tuinboonen vaak reeds in Februari. Maar men kan niet alle tuinboonen zoo vroeg zaaien, daar men graag op verschillende tijden van den zomer jonge boontjes wenscht te eten.

Men schijnt hier te lande wel iets kieskeuriger te zijn dan in Oost-Pruisen, dat FELDT bij zijn beschouwingen op het oog heeft; daar schijnt men n.l. ook de peulen van de tuinboon te eten; want hij schrijft van de door hem veredelde vroege Oost-Pruisische tuinboon: „Bei lichtem Stand und richtiger Pflanzweise in Richtung Nord-Süd bleibt sie niedrig, hat eine kleine Schote mit 2—4 Bohnen mittlerer Grösse und mit heller Schale, die gut kocht und auch in reifem Zustande und mit Kartoffeln zu Muss verkocht, ein ideales Essen gibt.” Ik heb nooit gehoord, dat men hier te lande de peulen van tuinboonen eet; in het „Leerboek voor de Groententeelt van CLAASSEN en HAZEL-LOOP lees ik: „Men beweert wel dat ook de schillen gegeten kunnen worden, doch in ons land is dit niet het gebruik.”

Maar dit tusschen twee haakjes. Om op de middelen ter voorkoming van bladluisschade op de boonenakkers terug te komen: FELDT wijst er op, zooals ik reeds boven aangaf, dat die variëteiten van boonen, welke vroeg bloeien en de peulen laag aan den stengel vormen, het best beschut zijn tegen het bladluisgevaar; in 't algemeen zijn dat de laag blijvende variëteiten.

De tuinboonen, paardeboonen, enz. behooren tot de gewassen, die groote behoefte hebben aan veel licht. Wanneer zij op rijen in de richting Oost-West werden gelegd, worden — volgens FELDT, althans in Oost-Pruisen, — de planten al naar de weersgesteldheid, 50, 75 tot 100 % hooger dan wanneer de zaden, in rijen in de richting Noord-

Zuid gelegd worden. Hoe hooger de planten worden, des te meer beschaduwen zij elkander, des te geringer is de bevruchting door de insekten, daar deze niet gaarne naar bloemen gaan, die in de schaduw zitten. Maar ook hoe hooger de planten worden, des te minder goed kan ook de wind er tusschen door waaien, des te meer stelt men het gewas bloot aan het bladluisgevaar. De rijen, waarin de boonen worden gelegd, moeten volgens FELDT, liefst 60 c.M. van elkaar zijn; maar in de rijen zelve kunnen de boonen vrij dicht bij elkaar staan.

FELDT wijst er verder op, dat men op boonenakkers, al behakt men ze ook tweemaal, en al wiedt men herhaaldelijk, toch heel moeilijk uit het onkruid blijft; en dat onder de op boonenakkers voorkomende onkruiden vooral de muur en de meldesoorten te rekenen zijn: juist gewassen, waarop de boonenbladluizen ook kunnen voorkomen. ¹⁾

Met het oog dáárop beveelt hij de teelt van tusschengewassen aan; in 't bijzonder recommandeert hij, zoo vroegtijdig mogelijk wortelen te zaaien en wel op rijen, die op een afstand van 30 c.M. van elkaar blijven; en dan om de twee rijen in de rij wortelen tuinboonen te leggen, telkens op een afstand van 20 c.M. één boon. FELDT beweert, dat men bij deze methode van tuinboonen verbouwen geen last van bladluizen ondervindt.

Dezelfde schrijver verhaalt, dat hij in den zomer 1918 in Kurland zag, dat iemand een veld met peterselie had bezaaid, en om de twee rijen daarin tuinbouwen had gelegd; deze tuinboonen werden niet door bladluis aangetast; terwijl eenige Meters verder een veld, dat uitsluitend met tuinboonen werd beteeld, zoodanig door bladluis werd geteisterd, dat de planten niet aan 't bloeien of althans niet aan de vruchtzetting toe kwamen.

¹⁾ FELDT acht het waarschijnlijk, dat zij op deze gewassen ook zouden overwinteren, iets wat ik meen te moeten in twijfel trekken.

De teelt van wortelen en van peterselie tusschen tuinboonen is — naar FELDT opmerkt — niet alleen voordeelig omdat deze laatsten daardoor voor bladluizen gevrijwaard blijven, maar levert ook nog op zichzelf een niet onbelangrijk voordeel op, omdat zoowel wortelen als peterselie eene relatief geringe behoefte aan licht hebben. Men kan, volgens FELDT, nog wel zomerwortelen zaaien tusschen de boonenrijen, nadat deze reeds voor de eerste maal behakt zijn. Lange late wortelen, die eene sterke loofontwikkeling hebben, zijn niet geschikt om tusschen tuinboonen te telen; deze geven daar eene onvoldoende opbrengst, wijl zij behoefte hebben aan meer licht dan zij tusschen de boonen kunnen krijgen.

Ook de teelt van *tuinboonen* tusschen aardappelen wordt door FELDT aangeraden, eveneens met het oog op de omstandigheid, dat daardoor tusschen de boonen geen melde, muur en ander onkruid groeit, waarop de boonenbladluis leeft.

De teelt van aardappelen tusschen *paardeboonen* recommandeert FELDT niet, omdat — naar hij beweert — bij den betrekkelijk geringen prijs der paardeboonen de opbrengst minder loonend zou zijn. Ik meen, dat ook de hooger opschietende paardeboonen de aardappelplanten te veel zouden beschaduwen, en daardoor de loofontwikkeling en dientengevolge ook de knolvorming te veel zouden belemmeren. Ook zou het aardappelgewas m. i. daardoor meer kans hebben, door de gewone aardappelziekte (veroorzaakt door de zwam *Phytophthora infestans*) te worden aangetast; want deze ziekte heerscht het meest op velden, waar de wind niet vrij over het gewas kan heenstrijken en waar de atmosfeer onder hooger opschietende planten vochtig is.

FELDT beveelt aan, de paardeboonenvelden aan alle kanten te omgeven door eenige rijen aardappelen. De bladluizen komen van buiten af zich op de boonenvelden vestigen, en verbreiden zich later van den buitenrand der velden af naar het midden toe. (Zie blz. 137). Deze vestiging

der bladluizen op de boonenvelden nu wordt voorkomen door aan de randen der velden een gewas te telen, dat niet door de boonenbladluis wordt bewoond; en speciaal de teelt van aardappelen langs de randen der velden voorkomt de vestiging der boonenbladluizen, omdat deze — volgens FELDT — een afschuw hebben van den reuk van aardappelloof, evenals zij dien van tomatenloof niet verdragen.

Ook de teelt van het sterk riekende koriander tusschen de boonen of om de boonenvelden moet — volgens de ervaring van FELDT — de bladluizen verwijderd houden.

De schrijver wijst er verder op, dat de boeren in de Ukrajine hennep uitzaaien in hunne velden met meloenen, komkommers, kool, bieten en boonen. Waarom zij dit eigenlijk doen, zouden zij — volgens den schrijver — niet weten. Maar naar diens en ook naar reeds vroeger door anderen opgedane ervaring — verdrijft de hennep vele soorten van insecten, die tegen de lucht van deze plant niet kunnen. Ook als beschuttingsmiddel tegen de boonenbladluizen zou de hennep kunnen dienen.

Ik achtte het niet ondienstig, de aandacht der lezers van dit tijdschrift te vestigen op het interessante artikel van Dr. FELDT; ik hoop dat menig praktikus er aanleiding in moge vinden om sommige der hier aangegeven middelen tot voorkoming van de bladluisplaag in boonen te probeeren; want de bestrijding dezer plaag, wanneer zij eenmaal op groote schaal is uitgebroken, is uiterst bezwaarlijk en in 't groot ondoenlijk. —

Ik wil er nog even op wijzen, dat de teelt van andere gewassen tusschen de groote boonen reeds sedert lang in verschillende streken van ons land in gebruik is. Zoo wordt in de Beemster algemeen de teelt van tuinboonen met die van augurken op hetzelfde land gecombineerd, soms ook met die van vroege aardappelen. Ook de combinatie van de teelt van tuinboonen met zomerwortelen vindt vrij algemeene toepassing. Verder die van tuinboonen

met reuzenbloemkool of vroege savoyekool, met slapplanten enz. Men kan hierover nalezen het bekende „Leerboek voor Groententeelt" van CLAASSEN en HAZELOOP. Deze combinaties grijpen echter niet plaats met het oog op het voorkomen van de bladluisplaag, maar om andere redenen; hoofdzakelijk om den grond tusschen de tuinboonen, die veel lucht en licht noodig hebben, en dus op ver uit een liggende rijen moeten worden geteeld, te benutten voor de teelt van andere gewassen, die òf minder licht noodig hebben òf behoefte hebben aan eenige beschutting, welke de tuinboonen hun leveren, òf worden geoogst vóór de tuinboonen tot volle ontwikkeling komen, òf eerst tot volle ontwikkeling geraken wanneer de tuinboonen hebben afgedaan.

Als tusschengewas neme men natuurlijk nooit een van de op bl. 129 vermelde planten, waarop de boonenbladluis kan leven.

J. RITZEMA Bos.

HET „SPINT“.

Als het op het oogenblik, dat ik dit schrijf (19 Juni), heerschende droge weer blijft aanhouden, laat het zich verwachten, dat tal van gewassen veel te lijden zullen krijgen van de bovengenoemde ziekte. Een „ziekte“ in den eigenlijken zin des woords is het niet; de verschijnselen, die men onder den naam „spint“ kent, zijn het gevolg van een uitwendige en plaatselijke aantasting (der bladeren nl.) van de plant door een dier. Dat dier, dat zoo klein is, dat men het met het bloote oog niet of nauwelijks kan onderscheiden, is geen insekt, al wordt het daar vrij algemeen voor gehouden, maar een spinachtig dier, een „mijt“. De diertjes zijn dan ook bekend onder den naam van de „roode spin,“ hoewel zij gewoonlijk niet rood, maar geelachtig groen van kleur zijn.

Verschijselen en schade. De eerste verschijnselen der aantasting zijn uiterst kleine lichte vlekjes op de bladeren, die allengs in aantal toenemen, zoodat het geheele blad grauw van tint kan worden. De bladeren blijven kleiner en vallen reeds in het midden van den zomer af. Bij sommige gewassen wordt de kleur niet grauw, maar meer koperkleurig; dit is vooral duidelijk het geval bij roode ribes en bij hop.

De aangetaste bladeren drogen uit; zij worden stijf en hard en de randen krullen eenigszins om. In ernstige gevallen staken de aangetaste planten hun groei; eenjarige planten kunnen ten slotte geheel afsterven, terwijl vruchtboomen de vruchten en bladeren laten vallen.

Bij warm droog weer is de schade het grootst, vooreerst omdat de mijten zich dan snel vermenigvuldigen en zich sneller ontwikkelen, maar ook omdat het verdrogingsproces der bladeren dan vlugger in zijn werk gaat; eindelijk verdorren de bladeren geheel. Dit is een gevolg van de wijze,

waarop de beschadiging plaats heeft. De mijten hebben nl. monddeelen, die er op ingericht zijn de bladeren eerst te verwonden en daarna uit de wondjes het sap op te zuigen; voor het eerste zijn zij voorzien van een paar uiterst fijne stilettten, voor het tweede van een soort van zuignuit. Hoe meer mijten nu, des te meer sap wordt opgenomen ten koste van de plant, maar ook des te meer wondjes; daardoor heeft weer sterke verdamping van vocht plaats, en hoe droger en warmer het weer is, hoe meer dus de planten te lijden hebben, daar dan de verdamping nog sterker wordt.

Beschrijving en levenswijze. Bezieet men de aangetaste bladeren aan de onderzijde, dan kan men daarop met het bloote oog, vooral langs de nerven, een witte, melige massa zien. Bekijkt men die massa met een loupe, dan ziet men tal van puntjes er zich tusschen voortbewegen langs dunne witglinsterende draden, die een fijn spinsel vormen. Deze draden zijn door de mijten zelven uit spinselklieren bij den mond afgescheiden; zij doen dienst als verkeerswegen en zouden volgens sommige onderzoekers ook eenige bescherming tegen vochtigheid verleenen, hetgeen mij wegens de ijheid van het spinsel wel wat twijfelachtig lijkt. De bewegende puntjes zijn de mijten, die soms roodachtig, maar in den zomer meest groenachtig geel van kleur, en slechts $\frac{1}{2}$ m.M. of iets meer lang zijn. De volwassen exemplaren hebben 8 pootjes, de jongen nog maar 6; de wijfjes zijn dikker, grooter en ronder dan de mannetjes, die ook nog kenbaar zijn aan hun spits achterlijf. De witte massa, waartusschen de mijten zich bewegen, bestaat uit de bij vervellingen afgestroopte huidjes, uit ledige, parelmoerachtig glanzende eierschalen, en uit pas voor kort gelegde eieren; later worden deze rood. De wijfjes zetten die eieren afzonderlijk af; het aantal is niet juist bekend; de opgaven varieeren van 20 à 40 tot 50 à 100 in één maand tijds, waarna de wijfjes sterven. De eieren zijn natuurlijk uiterst klein, niet meer dan $\frac{1}{10}$ m.M. groot; na

6 dagen komen er jonge mijtjes uit, die dan nog pas 6 pootjes hebben. Bij gunstig weer — warm en droog — vervellen deze larven driemaal, telkens na 24—50 uur, met even lange rustpoozen; is het weder minder gunstig, dan duurt deze periode 2 à 3 dagen. In zeer gunstige omstandigheden kan dus de geheele levenscyclus van ei tot ei in 14 dagen verlopen. Deze ontwikkeling gaat den heelen zomer door; in de herfst verdwijnen de mannetjes en eieren; men vindt dan nog maar alleen wijfjes, die dan oranjegeel tot rood van kleur zijn. Deze wijfjes ziet men soms in massa's onder een dicht spinsel, dat als een goudglinsterend vlies de stammen bedekt, aan de van de zon afgewende zijde van een boom naar beneden trekken; vooral bij linden is dit geen zeldzaamheid. De wijfjes verschuilen zich dan op den grond tusschen de bodemruigte, onder steenen enz., en brengen daar den winter door. Er zijn ook soorten van spintmijten, die roode, platte eitjes op de boomen leggen, soms in zoo groot aantal bijeen, dat de takken, veelal rondom een zijtak, er rood van zien. Misschien overwinteren nog andere soorten op beide wijzen, als ei en als volwassen dier. Deze volwassen dieren kunnen de felste koude weerstaan; minder goed verdragen zij al te lang aanhoudende droogte gedurende den winter en nog minder goed voortdurende vochtigheid. Daar de eieren hier juist wel tegen kunnen, heeft misschien de natuur in die eieren een waarborg willen vinden tegen het uitsterven der soort in ongunstige winters. Deze kwestie is niet zonder belang voor de bestrijding; soorten immers, die alleen als ei overwinteren, zouden gemakkelijk te bestrijden zijn, althans op houtige gewassen, door die des winters te bespuiten met carbolineum. Het feit evenwel, dat niettegenstaande zorgvuldige bespuiting, toch dikwijls weer spint optreedt, wijst er op, dat de op ooftboomen levende spintmijten ook nog op een andere plaats dan op den boom, en wel, zooals boven gezegd, als volwassen wijfjes op den grond overwinteren.

Als dit vast staat, zou dan dus afdoende bestrijding mogelijk zijn door een winterbespuiting met carbolineum ter dooding der eieren, gepaard met het aanleggen van een lijmringetje in het vroege voorjaar om de mijten te belletten in den kroon der boomen te komen. Natuurlijk zou dit alleen te doen zijn bij vrijstaande hoogstammen of niet te laag vertakte struiken. —

Vroeger werd algemeen aangenomen, dat de „roode spin” behoorde tot de soort *Tetranychus telarius*; in de laatste jaren is echter gebleken, dat er tal van soorten bestaan, die slechts door mikroskopische verschillen in den bouw van sommige organen (ademhalingsbuizen en geslachtsorganen) van elkaar te onderscheiden zijn, doch ook in levenswijze, en wel, als boven uiteengezet, in wijze van overwinteren, van elkaar verschillen. Hier ligt nog een ruim veld van onderzoek open; tot dusver hebben nog slechts enkele buitenlanders waarnemingen hierover gedaan. De Duitscher ZACHER geeft aan, dat als ei overwinteren drie soorten, waarvan er een op naaldhout, een op wilg, en een op roos, Ribes, Pirus en Prunus leeft. Als volwassen wijfje zouden overwinteren een zevental soorten, die respectievelijk voorkomen op linde en kastanje, op haagbeuk, op Althaea, boon, aardbei en klimop, op Salvia, Cucurbita en Solanum, op Euphorbia, op braam en op een niet zeker gedetermineerde lipbloemige plant.

Ik betwijfel eenigszins, of dit alles wel volkomen juist is; met name ben ik geneigd aan te nemen, dat althans de op ooftboomen levende soorten niet uitsluitend als ei, maar ook als wijfje, overwinteren; anders is het reeds bovengenoemde feit toch niet wel te verklaren, dat nl. ook zeer goed met carbolineum bespoten boomen weer vroeg in het seizoen sterk door spint worden aangetast, iets wat ik o.a. in mijn eigen tuin bij een pruimeboom kon vaststellen. Het heeft mij tot dusver aan de gelegenheid ontbroken, deze zaak opzettelijk na te gaan; wel is mij gebleken, dat

ook onze mijten van het geslacht *Tetranychus*, die van verschillende gewassen afkomstig zijn, in verscheidene, alleen met het mikroskoop waarneembare kenmerken van elkaar verschillen.

Op enkele gewassen komen mijten voor, die tot een geheel ander geslacht behooren en dan ook zooveel in lichaamsbouw van de *Tetranychus*-soorten verschillen, dat zij daar met een goede loupe van te onderscheiden zijn; ook reeds door hunne levenswijze kan men gemakkelijk uitmaken, of men met deze mijten, of met het echte spint te doen heeft, al bestempelt men in de wandeling ook de door hen veroorzaakte ziekteverschijnselen met den naam „spint." En niet ten onrechte: weliswaar maken de bedoelde soorten, tot het geslacht *Bryobia* behoorend, geen spinsel, maar zij beschadigen de planten op geheel dezelfde wijze, alleen met dit verschil, dat zij zich aan de bovenzijde van het blad ophouden. Ook zijn zij grooter, $\frac{3}{4}$ m.M. lang, en donkerrood van kleur; het voorste paar pooten steekt tastend ver vooruit; op het lichaam bevinden zich een aantal op bepaalde wijze gerangschikte spadevormige, witte haren, terwijl *Tetranychus* slechts gewone haren heeft. De meeste schade door een *Bryobia*-soort wordt aangericht bij kruisbes door *Br. ribis*. Men vindt dit dier in grooten getale in April en Mei, vooral op struiken, die eenigszins beschaduwde staan, of anders meest in het hart van de struik. De bladeren worden grijs, blijven klein, en vallen af, evenals de vrucht; in een paar jaar kan de geheele struik sterven. Omstreeks einde Mei beginnen de mijten hun roode eieren af te zetten aan knopschubben, tusschen knop en tak, onder korstmossen enz. Dan sterven zij weldra, zoodat men na begin Juni, als meestal de schade juist erg in het oog valt, geen enkele mijt meer aantreft. Behalve op kruisbes komt deze mijt ook voor op *Ribes alpina* en een enkele maal op aalbes. Op klimop leeft een mijt, die in het geheel geen verschil vertoont met de kruisbessenmijt, maar een andere

levenswijze voert; zij is n.l. het geheele jaar door op klimop te vinden, ook midden in den winter. Deze soort gaat niet op kruisbes over.

Verbreiding. Spint komt bij allerlei gewassen voor; de verschijnselen zijn bij het eene gewas natuurlijk sprekender dan bij het andere, maar komen toch in hoofdzaak met de boven beschrevene overeen; ook maakt het geen verschil welke soort van mijt de beschadiging veroorzaakt. Van de tallooze plantensoorten, waaraan meer of minder groote schade wordt aangericht, noem ik ¹⁾:

Groenten of vruchten onder glas: komkommers en tomaten; druif en perzik.

Groenten buiten: boonen (*Phaseolus*), tuinboonen, erwten, bieten, augurken.

Vruchtboomen en -struiken: Appel, peer, kers, morel, perzik, abrikoos, pruim, druif, bessen, framboos, braam, aardbeien.

Loofboomen: Linde, kastanje, iep.

Bladverliezende heesters en klimplanten: Roos, sneeuwbalk, sering, Clematis, Aristolochia, hop.

Groenblijvende heesters: Rhododendron, Juniperus, Chamaecyparis, Buxus, klimop.

Naaldboomen: Picea en Abiës.

Bloemisterijgewassen: Anjelier, Salvia, Viola, Fuchsia, Lathyrus, Verbena, Heliotrope, Aster, Chrysanthemum.

Kas- en kamerplanten: Azalia, Asparagus, Kentia, Cocos.

Landbouwgewassen: Klaversoorten, lucerne, lupine, es-

¹⁾ Deze lijst is natuurlijk lang niet volledig; er worden nog heel wat niet genoemde planten aangetast, ook onder de onkruiden, om maar te zwijgen van tropische en subtropische planten, waarop ook nog andere mijten, tot andere geslachten behorend, leven. Een enkele maal komt zulk een soort wel eens in een kas voor; zoo trof ik, in 1917 in een kas te Hilversum op een *Phoenixpalm* een mijt aan van het geslacht *Brevipalpus*, die veel overeenkomst vertoonde, ja misschien wel identiek was met de oranje-mijt van de thee (*Brevipalpus obovatus*), die o.a. op Java veel op thee voorkomt en ook wel op kina is gevonden.

parcette, wikken, kanariezaad, bieten, papaver, hennep, vlas, paardeboben, Phaseolusboonen.

Van een aangetaste plant uit verspreiden de mijten zich vrij snel over de buurplanten; zij kunnen ook zonder spinseldraad aardig goed loopen; mijten, die men op papier liet kruipen, legden daarop in een uur tijds afstanden af tot 40 voet toe. Naar verder afstaande planten worden de mijten zeer gemakkelijk overgebracht door de menschen, die in de besmette planten gewerkt hebben, aan hun kleeren en gereedschap, verder ook door vogels en misschien door insekten, maar de voornaamste factor bij de verbreiding op grootere afstanden is wel de *wind*. De kleine, uiterst lichte diertjes toch worden zeer gemakkelijk zelfs door zwakke winden medegenomen; hier- tegen kan men natuurlijk niets doen. Of het feit, dat men in komkommerkassen weinig van spint bemerkt als men niet lucht, in verband staat met deze wijze van overbrenging, daar dan geen mijten in de kassen kunnen komen binnenwaaien, dan wel alleen met de voor deze dieren ongunstige omstandigheid van zeer vochtige lucht, is niet uitgemaakt. Vermoedelijk is het laatste het geval, en zeker zal dit zoo zijn, als de komkommersmijt een soort is, die niet of weinig buiten voorkomt. Ik hoop over dit punt nog eens waarnemingen te kunnen doen. In kassen worden niet zelden de mijten van de eene plant naar de andere overgevoerd door het spuiten; als men horizontaal spuit, worden tal van mijten van aangetaste planten afgespoten en met den waterstraal medegevoerd naar andere planten.

De eerste exemplaren, die op een der bovengenoemde wijzen op een plant zijn overgebracht, vestigen zich in de hoeken der nerven.

Bestrijding. Men vindt in de boeken tal van middelen aangegeven, die lang niet allen bruikbaar zijn. Elk speciaal geval moet men onder de oogen zien, en dat middel kiezen,

dat in verband met het aangetasten gewas en de soort van mijt het beste is.

Tegen mijten, die enkel als ei op het gewas zelf overwinteren, zooals de kruisbessenmijt, helpt eene winterbesproeiing met carbolineum uitstekend. Men passe deze bespuiting zoo laat toe als de ontwikkeling der knoppen mogelijk maakt, daar de eieren zich dan ook reeds beginnen te ontwikkelen, op welk tijdstip zij gevoeliger zijn. De oplossing neme men ter sterkte van 6—8 %, en zorg bij de uitvoering der bespuiting, dat in alle reten en spleten een voldoende hoeveelheid vloeistof komt. Daarvoor is een pulverisator noodig, die de stof met kracht uitperst, dus liefst een automatische. Nadere bijzonderheden hierover kan men vinden in vlugschrift 5 en 8 van het Instituut voor Phytopathologie, welke vlugschriften, zooals bekend is, op aanvraag met bijvoeging van 2 cts per ex. aan den Directeur dier inrichting franco worden toegezonden. Zie ook, wat hierboven op blz. 147 over deze zaak in verband met de soortenkwestie werd gezegd. Al wordt niet altijd het verlangde resultaat ten volle bereikt, toch is de bespuiting gewoonlijk wel loonend, al was het maar alleen, doordat nog ander ongedierte (bladluizen, schildluizen, dopluizen, overwinterende rupsen enz.) er door gedood wordt. Bij kruisbessen is het succes volkomen; ook op rozen in kassen werd te Aalsmeer met een hespuiting met 5 % oplossing een uitstekend resultaat bereikt.

Een beproefd middel tegen mijten is verder *zwavel* in verschillende vormen. Het bestuiven met bloem van zwavel of nog liever met de fijnere gemalen of geblazen zwavel, welke bestuiving moet geschieden bij droog, zonnig weer, dus *niet* des morgens vroeg, heeft meestal een bevredigend gevolg. Ook kan men de zwavel nat gebruiken, door ze door zeepwater te mengen; men maakt een zeepsopje door $\pm \frac{1}{4}$ ons zeep door 12 L. water te mengen, en roert daar dan een pond bloem van zwavel doorheen; wat meer zeep

schaadt niet; ook de hoeveelheid zwavel steekt niet zoo heel nauw.

Een zeer goed middel, dat te Alphen op door spint aangetaste komkommerplanten het best voldeed, beter dan zwavel in anderen vorm, is *zwavellever* of zwavelkalium (kalisulfide, K_2S). De proeven wezen uit, dat een oplossing van 0,4 % vrijwel alle mijten doodde. Zwavellever is in normale tijden bij drogisten tegen geringen prijs verkrijgbaar, men behoeft geen chemisch zuiver produkt te hebben. Het is een groenachtige grijze stof, die in brokkige stukken verkocht wordt; men beware ze droog en in het donker. Voor het verspuiten er van mag men geen roodkoperen pulverisator gebruiken (zie vlugschr. 5).

Op kruisbessen mag geen zwavel worden toegepast, daar vele soorten, vooral de harige, dan hun blad laten vallen; het is ook niet noodig, daar men in de winterbesproeiing met carbolineum een prachtig middel heeft.

Andere aanbevolen middelen, die echter niet beter zijn dan de reeds genoemde, zijn de bekende geheimmiddelen als X. L. All en Phytophiline. Verder tarwebloempap, al of niet gemengd met zwavel, welke pap de mijten vastplakt. Eén ons tarwebloem wordt door wat water geroerd, dan onder voortdurend roeren telkens wat water bij kleine beetjes tegelijk toegevoegd tot 1 L. brij is verkregen, die dan onder aanhoudend roeren om aanbranden te voorkomen wordt gekookt. Daarna voegt men er 9 L. water bij, waardoor desgewenscht 1 ons zwavel is gemengd. Ook petroleum emulsie's van verschillende sterkte worden aangeraden, dan nog mengsels van insektenpoeder, tabaks-extrakt enz.

Het eenvoudigste middel is het herhaaldelijk bespuiten met een krachtige straal koud water; de mijten kunnen daar zeer slecht tegen en men houdt hen daarmee vaak onder den duim. In den aanvang moet men er echter voorzichtig mede zijn met het oog op de overbrenging (zie boven).

Welk middel men ook toepast, steeds moet de behandeling na een dag of 8 herhaald worden, daar de eieren door de zomermiddelen niet gedood worden; de tweede bespuiting dient dus om de na de eerste uitgekomen larven en tevens die mijten, welke de eerste maal ontsnapten, te doden. Het is noodig vooral den onderkant der bladeren te raken, hetgeen de zaak niet gemakkelijker maakt.

Het hout- en glaswerk van kassen en bakken, waarin men last heeft gehad van spint, moet des winters degelijk gereinigd worden, om in reten of spleten gelegde eieren of weggekropen wijfjes te doden. Hiervoor kan men gebruik maken van een heete sterke oplossing, b.v. 10 %, van gewone soda of van een 6 % oplossing van carbolineum, waarmede alles duchtig geborsteld wordt. Behalve afborstelen is ook bespuiten van het houtwerk enz. met een zeer krachtige straal van een 6 % carbolineumoplossing die in alle reetjes en spleetjes doordringt, een zeer goede maatregel. Ook boonenstaken ontsmette men met carbolineum; hoe dit praktisch kan geschieden, is beschreven op blz. 47 van het bijblad, jaarg. 23 van dit tijdschrift. Bij een proef, in den afgeloopen winter op groote schaal genomen met dit ontsmetten, heeft men gebruik gemaakt van een schouw, die men op het land had getrokken en met de carbolineumoplossing gevuld.

Natuurlijke vijanden. Na flinke regenbuiën ziet men buiten de spintplaag afnemen; een enkele maal houdt ook de larve van een klein lievensheerbeestje, een *Scymnus*soort, welke larve met een wit pluis is bedekt, zoodanig huis onder mijten en eieren, dat het niet tot een plaag komt. Dit feit kon ik voor een paar jaren vaststellen op een perzikboom en op haagbeuk. Andere natuurlijke vijanden vindt men onder de verschillende insekten, die ook op bladluizen azen, (gaasvlieglarven, zweefvliegmaden) enkele andere mijten, wantsen, zachtschildkevers en galmugmaden; deze beletten

echter in het algemeen de vermeerdering der mijten niet voldoende.

Andere ziekten, waarmede spint verward kan worden. *Thrips* of *blaaspooten*, kleine insekten, de bekende onweersvliegjes of donderbeestjes, richten een beschadiging aan, die veel op spint gelijkt; men kan echter de thrips, die lang en smal zijn en iets grooter dan spint, gewoonlijk $\pm 1\frac{1}{4}$ m.M. lang, gemakkelijk van mijten onderscheiden. De larven van de meeste thripssoorten zijn geel, de volwassenen zwart van kleur.

Cicaden veroorzaken op de bladeren van verschillende planten ook lichte vlekjes, die echter duidelijker als afzonderlijke stipjes te onderscheiden zijn; aan den onderkant van zulke bladeren, die men b.v. algemeen ziet bij rozen en eschdoorns, vindt men lange, smalle, gele insekten; de larven zijn vleugelloos, de volwassenen, die ± 4 m.M. lang zijn, hebben flinke vleugels, die zij bij verontrusting dadelijk gebruiken om weg te vliegen en een klein eindje verder weer neer te strijken.

De bleeke kleur van bladeren, die *loodglans* vertoonen, doet ook wel eens aan spint denken; alle bladeren van een boom of tak zien er dan echter egaal, niet gevlekt, loodkleurig uit, terwijl de mijten natuurlijk ontbreken.

T. A. C. SCHOEVERS.

Wageningen, Juni 1919.

MEDEDEELING.

In 1908 werd door den Directeur-Generaal van den Landbouw aan eene Commissie opgedragen, een rapport uit te brengen omtrent de maatregelen, die van Regeeringswege zouden kunnen worden voorgeschreven, alsmede omtrent hetgeen van Regeeringswege zou kunnen worden gedaan ter bestrijding van de toen in verschillende streken van Noord-Brabant en Limburg optredende nonvliederrupsenplaag. Deze Commissie, bestaande uit de Heeren Prof. J. RITZEMA Bos, Voorzitter, E. D. VAN DISSEL, A. A. NENGERMAN, J. P. VAN LONKHUIZEN en J. H. JAGER GERLINGS (de beide laatstgenoemde Heeren traden op als rapporteurs), bracht in Dec. 1908 haar verslag uit, dat in 1909 door de Directie v. d. Landbouw werd gepubliceerd. Bedoelde Commissie bleef ook in volgende jaren werkzaam; zij wees er op dat meer en meer de behoefte was gebleken aan wettelijke maatregelen nopens boschbescherming, zooals die bijna overal elders worden aangetroffen. De toenmalige Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel benoemde toen eene Commissie, belast met het doen van voorstellen aangaande zoodanige regeling. Deze Commissie, bestaande uit de Heeren Prof. Dr. J. RITZEMA Bos, Voorzitter, Mr. Dr. H. W. C. BORDEWIJK, Secretaris, E. D. VAN DISSEL, J. H. JAGER GERLINGS, J. P. VAN LONKHUIZEN, L. E. MOLLERUS en A. A. NENGERMAN, diende bij schrijven van 15 April 1913 een desbetreffend ontwerp van wet met uitvoerige Memorie van toelichting en verdere Bijlagen in, welke stukken in 1913 van wege de Directie van den Landbouw werden gepubliceerd.

Aangezien echter van de indiening van eene boschwet nog steeds niets is gekomen, en onder de tegenwoordige omstandigheden de behoefte aan eene zoodanige wet nog

veel grooter is geworden dan toen het bovenbedoelde ontwerp door de commissie werd ingediend, heeft het Bestuur der Nederl. Phytopathologische Vereeniging gemeend goed te doen, het volgende verzoekschrift aan den Minister van Landbouw te zenden.

Aan
Zijne Excellentie den Minister van
Landbouw, Nijverheid en Handel

Geeft eerbiedig te kennen het Bestuur der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging, gevestigd te Amsterdam en erkend bij Koninklijk Besluit van 20 December 1892, No. 26 en van 9 Mei 1905, No. 43;

dat Uw ambtsvoorganger indertijd een commissie heeft ingesteld, wier taak het was, voorstellen te doen om te geraken tot een wettelijke regeling in zake boschbescherming, gelijk die in vele andere staten wordt aangetroffen, welke commissie bij schrijven van 15 April 1913 een ontwerp heeft ingediend voor een boschwet, die hoofdzakelijk ten doel heeft de bescherming der bosschen tegen schadelijke invloeden;

dat sedert niets meer omtrent deze belangrijke aangelegenheid werd vernomen;

dat inmiddels de behoefte aan een wettelijke regeling van dit onderwerp zich in verhoogde mate doet gevoelen, en wel:

1^o. omdat, ten gevolge van de vellingen op groote schaal, die gedurende de crisisjaren hebben plaats gehad, de boschrijkdom van ons land sterk is achteruitgegaan, waardoor de bescherming der nog overgebleven bosschen aan urgentie heeft gewonnen;

2^o. omdat de achtergebleven stompen en de aanzienlijke hoeveelheden onontschorst hout, dat op talrijke plaatsen

ligt opgestapeld, even zoovele broeinesten vormen voor schadelijke insekten, zoodat een sterke vermenigvuldiging van dit gedierte, inzonderheid van dennensnuittorren en dennenscheerders, te duchten is;

redenen, waarom adressant zich tot Uwe Excellentie wendt met het eerbiedige, doch dringende verzoek, wel te willen bevorderen, dat bedoeld ontwerp, aangevuld en gewijzigd voor zoover de ervaring der laatste jaren zulks wenschelijk maakt, spoedig tot wet worde verheven.

Namens het Bestuur voornoemd:

(w. g.) J. RITZEMA Bos, *Voorz.*

(w. g.) H. W. HEINSIUS, *Secr.*

Amsterdam, 24 Juni 1919.

BOEKBESPREKING.

J. Z. TEN RODENGATE MARISSEN, „Algemeene Plantenteelt”, 5e druk, bewerkt door Prof. J. ELEMA. Groningen bij J. B. WOLTERS.

Ofschoon dit werk niet tot de phytopathologische literatuur kan worden gerekend, zoo is het toch voor den beoefenaar der phytopathologie van hooge waarde; want het behandelt de algemeene grondslagen der plantenteelt, waarvan de kennis voor den plantenziektenkundige onmisbaar is. Dat dit boek van den te vroeg gestorven MARISSEN, na diens dood bewerkt door Prof. ELEMA, door velen, die met plantenteelt te maken hebben, wordt gebruikt, wordt reeds voldoende bewezen door het feit, dat in de laatste jaren telkens om de 4 jaren een nieuwe druk blijkt noodig te zijn. De „Algemeene Plantenteelt” van MARISSEN-ELEMA behoort tot de „Geïllustreerde Land- en Tuinbouwbibliotheek,” waarvan elk deeltje f1.25 kost. Dat deeltje is omvangrijker dan de meeste andere deeltjes van de genoemde bibliotheek; het is 177 bladzijden groot, niet rijk, maar toch voldoende geïllustreerd. Tegenover den titel draagt het 't portret van den overleden schrijver.

Na eene korte inleiding wordt gehandeld over de volgende onderwerpen:

1. Zaai- en pootgoed. Zaaïen en poten.

- a. Soorten van zaai- en pootgoed (zaden, wortels, wortelstokken, stengelknollen, bollen, stekken);
- b. De kieming (botanische en chemische veranderingen, die zich bij de kieming voordoen; kiemingsvoorwaarden);
- c. Beoordeeling van zaai- en pootgoed (*zaai*: echtheid; zuiverheid; kiemkracht en kiemenergie en de bepaling daarvan; gebruikswaarde; grootte en gewicht; bepaling van het korrelgewicht en het Hektolitergewicht. *pootgoed*: eigenschappen van pootgoed (aardappel).
- d. Veredeling van kultuurgewassen (veredeling in het ras, kruising).
- e. Verwisseling van zaai- en pootgoed.
- f. Zaaizaadkeuringen en keuring van gewassen te velde.
- g. Het Instituut voor veredeling van landbouwgewassen.
- h. Voorbereiding van het zaai- en pootgoed.
- i. Tijd van zaaïen.
- j. Het zaaïen onder een dekvrucht.
- k. Wijze van zaaïen.
- l. Diepte van zaaïen.
- m. Hoeveelheid zaaizaad.
- n. Planten of verpoten.

2. Verpleging der gewassen.

- a. Invloed van de weersgesteldheid. (koude, regen, droogte, wind, hagel, gebrek aan licht.
- b. Schadelijke werking van planten en dieren.

3. Bewerking en bemesting van het te velde staande gewas. (eggen, hakken en schoffelen, rollen, aanaarding, overbemesting).

4. Oogsten en bewaren.

- a. Groenvoedergewassen.
(Tijd van maaien. Wijze van oogsten en bewaring van den oogst, nl. hooibereiding; bruinhooi- en brandhooibereiding. Het bereiden van persvoeder).
- b. Gewassen, die voornamelijk om het zaad worden geteeld. (granen en peulvruchten).
- c. Knol- en wortelgewassen.

Zie hier een beknopt overzicht van den inhoud. —

De bewerker van den nieuwen druk, Prof. ELEMA, heeft het boek geheel op de hoogte van den tijd gehouden.

Wat aangaat de zaken op phytopathologisch gebied, die worden besproken, zij opgemerkt dat de invloed van de weersgesteldheid vrij uitvoerig wordt behandeld; de invloed van onkruiden, van door verschillende parasieten veroorzaakte plantenziekten en van de schadelijke dieren wordt slechts even aangestipt; terwijl voor het eerstgenoemde onderwerp wordt verwezen naar het werkje van J. HEIDEMA, „De bestrijding van Onkruiden,” voor het laatstgenoemde onderwerp naar mijn boek „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen.” Dat is natuurlijk volkomen rationeel; want eene eenigszins degelijke behandeling van de genoemde onderwerpen zou in een boek over algemeene plantenteelt niet mogelijk zijn.

Gaarne beveel ik dit uitstekende boek aan, zoowel aan praktische landbouwers als aan allen, die belang stellen in de plantenteelt, of er, zij 't ook maar zijdelings, mee te maken hebben. Ook voor het onderwijs is het uitstekend geschikt. De behandeling van de verschillende zaken is grondig, en toch voor iedereen duidelijk.

J. RITZEMA Bos.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUÛT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VIJF EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1919).

Vijfde aflevering.

INHOUD:

Blz.

P. J. SCHENK. — Vogelcultuur ten bate van de Fruitteelt	161
T. A. C. SCHOEVERS. — De tomatenkanker . . .	174
J. RITZEMA BOS. — Een eigenaardige monstrositeit bij een aardbei	193
<i>Berichten van den Phytopathologischen Dienst:</i>	
Ziekte in Zomertarwe	195
Bestrijding van brandziekten in tarwe en gerst . .	196
De strepenziekte der gerst	198

BIJBLAD:

K. ONRUST. — Koolvliegenschade voorkomen . . .	25
J. RITZEMA BOS. — Bestrijding van de Bessenbastard- rups	28

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50;
voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN,
Penningm. der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leid-
sche Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen wor-
den niet verstrekt).

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing:

$\frac{1}{3}$ pag. f	2.50
$\frac{1}{4}$ " "	4.—
$\frac{1}{2}$ " "	7.—
$\frac{1}{1}$ " "	12.50

Voor plaatsing wende men
zich tot den Onder-Voorzitter der
Nederl. Phytopathologische Ver-
eeniging, H. LINDEMAN, Booth-
straat 13, Utrecht.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek

Hoofdkantoor: Utrecht, Julianalaan 10

KOPERVITRIOL, IZERSULFAAT

FABRIEK VAN

**Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische en Pharmaceutische
Producten**

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN en ter verdelging van DIER-
LIJKE PLANTENPARASieten bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

N.V. Utrechtsche Asphaltfabriek
Afd. „KOOLTEER”

**v.h. Maatschappij tot Bereiding
van Koolteerproducten**

Fabriek: KRIMPEN a.d. IJSEL

Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres:

„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514

Telefoon Interc. No. 12758

*Onze kantoren werden per 1 Juli
1919 verplaatst naar Utrecht, Malie-
baan 35. Telefoonnummer 1388.*



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vijf-en-twintigste Jaargang — 5e Aflevering — September 1919.

VOGELCULTUUR TEN BATE VAN DE FRUITTEELT.

Gedurende de jaren 1917 en 1918 was ik in opdracht van het Hoofd van den Phytopathologischen Dienst werkzaam aan een onderzoek omtrent het doorwassen of doorbloeien van stullen. De teelt van dit gewas — koolplanten om zaad van te winnen — wordt vooral in West-Friesland uitgeoefend. Ik had aldus gelegenheid deze streek vrij goed te leeren kennen en vertoefde tijdens mijn korte verblijven aldaar bij een bevriende familie te Schellinkhout. Hier wordt, evenals in de gemeenten Zwaag en Blokker, waarin de bekende fruitstreek „de Bangert” gelegen is, heel veel aan fruitteelt gedaan. Van de vereenigingen, die de belangen der fruittelers behartigen, zijn ruim 70 personen lid. Aan de bestrijding van plantenziekten evenwel kon door velen hunner wel iets meer dan tot dusverre worden gedaan, waaraan dan meerdere kennis omtrent deze materie moest voorafgaan. Op initiatief van den heer J. MAARSE werd besloten een cursus in plantenziektenleer te openen, waaraan ik het onderwijs zou geven.

Aldus geschiedde, zoodat ik gedurende den winter 1918—1919 om de twee weken te Schellinkhout was en met een twintigtal fruittelers in nauwer aanraking kwam. Ik kon mij toen meer dan voorheen in hun belangensfeer inwerken en trachten aan hun werkwijze ten opzichte van de be-

strijding der parasieten en kwalen hunner boomen eenige richting te geven.

Het was mij opgevallen, dat de vogelstand, meer speciaal die der meezen — kool- en pimpelmeezen — verre van ongunstig was. Maar aan alle kanten dreigde voor deze voor de fruitteelt als nuttig beschouwde vogels gevaar. Allereerst doordat holle boomen regelmatig werden opgeruimd; knotwilgen waren reeds vrij zeldzaam geworden; maar ten tweede verweet men den meezen beschadiging van het rijpende fruit, in het bijzonder peren, dat aangepikt werd en daardoor in vochtigen tijd tot rotting werd gebracht, waardoor verscheiden vruchten verloren gingen. Inderdaad waren de meezen aan het hun ten laste gelegde schuldig, zoodat vrijpleiten onmogelijk was. Maar ik wilde dit zelfs niet probeeren, want waar we vogelcultuur willen beoefenen terwille van het voordeel voor den tuinbouw, daar mogen we niet nalaten ook de nadeelen onder het oog te zien. Ik wijs er dan evenwel steeds nadrukkelijk op, dat de mensch gewend is om vooral de hem toegebrachte schade met een vergrootglas te bezien en luide te verkonden, terwijl hij nuttige hulp zeldzaam waarneemt en op haar juiste waarde schat en er nog zeldzamer over spreekt. Aldus wordt een onzuiver oordeel geveld. En zelfs dan, als de kweeker of teler volkomen te goeder trouw is, kan hij gewoonlijk veel beter de waarde der schade dan van het nut taxeeren, omdat de eerste zoo goed waarneembaar is en in geldswaarde om te zetten, terwijl het heel moeilijk is de creditbladzijde met juistheid in te vullen.

Dat deze redeneering aannemelijk was, werd gaarne ingezien, zoodat het tweede gevaar voor den meezenstand was afgewend, maar nu het eerste. Dit achtte ik te grooter, omdat Schellinkhout min of meer geïsoleerd ligt, want het is slechts door een hier en daar onderbroken uitlooper van fruittuinen over een afstand van een viertal kilometers verbonden aan den Bangert. Indien dus, zoo redeneerde ik,

de meezenbevolking van Schellinkhout mocht gaan uitsterven, dan zal het heel lang kunnen duren, voordat zij bij intreden van gunstiger levensvoorwaarden weer op de oude getalsterkte zal zijn terug te brengen.

Dit is in overeenstemming met hetgeen WOLDA in zijn „Ornithologische studies” ¹⁾ op bladz. 11 e.v. zegt: „Het eerste dat mij trof was wel dit, dat onze vogelbevolking, zooals ik het vroeger eens uitdrukte, mag worden gerekend te behooren tot den inventaris van het terrein. Het is hoofdzakelijk een vaste bevolking, die daar zijn domicilie heeft, die er verblijft, er omheen zwerft, er wegtrekt en er weer terugkeert, lang voor den tijd van broeden weer daar is, en in zijn eigen hoekje — soms erg klein hoekje — dikwijls zijn eigen zelfde kastje weer opzoekt. Zulk een vogelbevolking komt er maar niet zoo uit de lucht vallen, maar zij behoort er als de planten, die er groeien. Zij vermeerdert of vermindert er, al naar de omstandigheden. Zoo is de regel, de afwijkingen zijn daaraan zeer ondergeschikt. En al de verschijnselen, die ik buiten het proefterrein, in het veen, bij huis, langs den Rijn, op de heide of waar ook, hieromtrent heb kunnen waarnemen, zijn met het bovenstaande niet alleen nimmer in strijd, maar zelfs in wel bijna de meeste volmaakte overeenstemming. Met dit verschil, dat ik buiten mijn proefterrein nog nimmer duidelijke vermeerdering, maar wel vermindering zag.”

En verder: „De algemeene erkenning van den regel van het vaste domicilie van de vogels is, zooals ik reeds opmerkte, zoowel voor de practische vogelbenutting en vogelscherming als voor een verdere ontwikkeling van de ornithologie van het allergrootste belang.” Meer dan behoud en uitbreiding van de soorten uit de allernaaste omgeving mag niet worden verwacht, zegt WOLDA, zoodat ik meende

¹⁾ G. WOLDA, *Ornithologische studies*, uitgave van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel, Directie van den Landbouw, 's-Gravenhage, Gebr. J. & H. VAN LANGENHUIJSEN, 1918.

sterk te mogen staan in mijn overtuiging, dat met de werkzaamheden tot instandhouding en zoo mogelijk uitbreiding van de Schellinkhoutsche meezenbevolking niet mocht worden gewacht tot later, als een vermindering reeds zou zijn ingetreden en waarneembaar geworden. Reeds had de late en strenge voorjaarswinter in 1917 heel wat vogels gedood en ook de meezengelederen gedund.

Het kwam er dus op aan de belanghebbenden warm te maken voor de uitvoering van het denkbeeld: vogelcultuur uitoefenen door het ophangen van nestkastjes en — zoo noodig, maar ook alleen dan — vogelvoeding in den winter en in 't voorjaar. Ik gebruikte uit den aard der zaak den cursus om het gestelde doel te bereiken, maar hoewel ik een aandachtig gehoor behield, gevoelde ik, dat het resultaat niet aan mijn verwachtingen zou beantwoorden. Er moest dus méér worden gedaan. Een voorloopige poging om den burgemeester der gemeente tot medewerking te bewegen, mislukte aanstonds, zoodat een andere weg moest worden ingeslagen. Maar als die kon worden begaan, dan wachtte in de toekomst nog de mogelijkheid, dat ook hij zou kunnen doodloopen. En dit moest worden vermeden; indien de vogelcultuur ter hand werd genomen, dan moest hieraan blijvend worden gewerkt.

Reeds eenmaal was, vrij spontaan in de kringen der fruittelers zelf, belangstelling voor den vogelstand gewekt geworden, maar deze was op een paar uitzonderingen na langzamerhand verflauwd en bepaalde zich tot het min of meer lijdzaam zien verweren der vroeger opgehangen nestkastjes. Een enkele fruitteler maakte ze jaarlijks schoon en bij een tweeden vond de zoon lust om in den zomer na te gaan wat er in de ter beschikking gestelde vogelwoningen gebeurde. Zoo ongeveer was de toestand geworden; en in den Bangert, waar vanwege den Phytopathologischen Dienst enkele jaren vroeger vogelcultuur was ingevoerd, was de belangstelling niet grooter geworden, misschien zelfs reeds

meer nog verflauwd. Een klein aantal netkastjes, dat de maker bij den eersten verkoop had overgehouden, bleek nog onverkocht te zijn! Zóó mocht het einde van mijn poging tot wederopleving van de belangstelling voor vogelcultuur te Schellinkhout niet worden. Dat stond bij voorbaat vast. Er moest dus een blijvend instituut van worden gemaakt en men moest met cijfers kunnen zien wat er werd bereikt. Ziehier hoe ik heb getracht dit voor oogen gestelde doel te bereiken:

Aan een drietal te Schellinkhout bestaande vereenigingen van fruittelers verzocht ik een zeker bedrag ter beschikking te willen stellen. Ik deed dit bij 't navolgende schrijven:

„Door mijn verblijf op verschillende tijden van het jaar ten Uwent heb ik eenig inzicht gekregen in den toestand ter plaatse. 't Viel mij op, dat de vogelstand — in het bijzonder die der nuttige holenbroeders, als meezen e. d. — niet ongunstig is, maar door het verwijderen van oude en holle boomen slechter moet worden, waarna hij door de vrijwel geïsoleerde ligging der gemeente niet gemakkelijk te verbeteren zal zijn. Daarom moet m. i. vooral in het belang der fruitteelt nu de vogelcultuur ernstig ter hand worden genomen. Dit kan en moet door velen worden gedaan door het ophangen van nestkastjes en door het voederen en drenken in tijd van nood. Het is echter noodzakelijk, dat dit alles met eenig systeem geschiedt, wijl anders het resultaat niet aan de gestelde verwachtingen zal beantwoorden. Ik zou op een drietal plaatsen in de gemeente, b.v. in de tuinen der heeren D. VET, J. MAARSE en A. GROOT, nestkastjes willen ophangen, die door een deskundige worden beheerd en gecontroleerd. De reeds aanwezige kastjes mogen ongetwijfeld in de proef worden opgenomen en ik zelf zal gaarne een jaar medewerken. Hier wordt dan het materiaal verkregen, waarmee de werking der kastjes in cijfers kan worden aangetoond en vinden anderen hun voorbeeld. Om dit plan te kunnen uitvoeren, hetgeen ik

voor de fruitteelt van veel beteekenis acht, verzoek ik het bestuur Uwer vereeniging, te bevorderen, dat uit de kas der vereeniging een bedrag van $\pm$ f 12.50 voor het aanschaffen van nestkastjes — gaarne spoedig — worde toegestaan. Ter aanvulling van mijn betoog zend ik u een brochure en een tijdschriftartikel."

De weg was door mijn bespreking van het onderwerp op den cursus reeds gedeeltelijk gebaad, de meeste bestuursleden der vereenigingen waren ingeschreven als leerlingen van mijn cursus en vooral de heeren J. MAARSE en A. GROOT, fruitkweekers, alsmede op andere wijze de heer J. EBELS, hoofd der school te Schellinkhout, steunden mijn pogen. Het resultaat was werkelijk in overeenstemming met het door hen gedane werk: elke vereeniging trok f20.— uit voor vogelcultuur, in totaal dus f60.—. Dit gaf moed om met kans op succès bij het gemeentebestuur aan te kloppen, hetgeen op de volgende wijze geschiedde:

Adres aan den Raad der gemeente Schellinkhout:

„Ondergeteekende P. J. SCHENK, hoofd van den cursus voor volwassenen in plantenziekten te Schellinkhout, wonende te Naarden, heeft de eer onder Uwe aandacht te brengen:

dat een goede vogelstand voor den landbouw in het algemeen maar voor de fruitteelt in het bijzonder van zeer groot belang is;

dat door het verwijderen van oude en holle boomen de nestgelegenheid voor meezen en dergelijke vogels te Schellinkhout steeds geringer wordt, terwijl een eenmaal verloren vogelstand door de afgezonderde ligging der gemeente niet gemakkelijk kan worden terug gekregen;

dat op een desbetreffend verzoek aan de vereenigingen van fruittelers in Uwe gemeente door elk dezer een bedrag van twintig gulden voor het aanschaffen van nestkastjes is beschikbaar gesteld;

verzoekt Uw College te besluiten voor hetzelfde doel een gelijk groote som uit de gemeentekas ter beschikking te stellen."

Bij dit adres behoorde een memorie van toelichting van den navolgenden inhoud :

„Door mijn verblijf op verschillende tijden van het jaar in de gemeente Schellinkhout — hetzij in mijn kwaliteit als controleur bij den Phytopathologischen Dienst, hetzij als hoofd van den cursus voor volwassenen in plantenziekten aldaar — heb ik eenig inzicht gekregen in den toestand ter plaatse. 't Viel mij op dat de vogelstand, in het bijzonder die der nuttige hollenbroeders als meezen e.d. niet ongunstig is, maar door het verwijderen van oude en holle boomen slechter *moet* worden, waarna hij door de vrijwel afgezonderde ligging der gemeente niet gemakkelijk te verbeteren zal zijn. Ten bewijze van dit oordeel veroorloof ik mij te verwijzen naar bijlage II, waarin ik een paar gedeelten heb aangehaald en enkele regels onderstreept. Daarom moet m.i. vooral in het belang der fruitteelt, die in de gemeente Schellinkhout aan zooveel gezinnen brood verschaft, *nu* de vogelcultuur ernstig ter hand worden genomen. Dit kan en moet door velen worden gedaan door het ophangen van nestkastjes en door het voederen en drenken in tijd van nood. Het is echter noodzakelijk, dat dit alles met eenig systeem geschiedt, wijl anders het resultaat niet aan de gestelde verwachtingen zal beantwoorden. Ik zou op enkele plaatsen, over de gemeente verspreid, nestkastjes willen ophangen, die door een deskundige worden beheerd en gecontroleerd, terwijl ik zelf gaarne een seizoen zal medewerken.

Hier wordt dan het materiaal verkregen, waarmee de werking der kastjes in cijfers kan worden aangetoond en vinden anderen hun voorbeeld.

Om dit plan te kunnen uitvoeren, verzocht ik den te Schellinkhout bestaanden vereenigingen van fruittelers elk een bedrag van f 12.50 ter beschikking te stellen. Ik ontvang thans bericht, dat uit de kas van elke vereeniging een som van twintig gulden beschikbaar wordt gesteld om

zooveel mogelijk nestkastjes te kunnen aankopen. Dit geeft mij de vrijheid om een gelijk groot bedrag uit de gemeentekas te verzoeken, opdat het mogelijk worde aanstonds op behoorlijke schaal aan te vangen. Waar een zóó groot percentage der gemeentebevolking van de fruitteelt haar bedrijf maakt, daar mag m.i. vogelcultuur ten dienste van deze zelfde fruitteelt een algemeen gemeentebelang worden genoemd. Bovendien achten de allereerst belanghebbenden de zaak van voldoende gewicht om méér dan gevraagd werd ter beschikking te stellen.

Overigens zijn reeds lang door verschillende gemeenten in ons land uit de gemeentekas gelden uitgetrokken ten behoeve van het aanschaffen en onderhouden van nestkastjes, terwijl de landsregeering op gelijke wijze de vogelcultuur in het algemeen steunt en publicaties laat drukken en gratis verspreiden, waarvan ik als bijlage III een exemplaar hierbij voeg. Zelfs in gemeenten als Zwolle en Utrecht, waar land- en tuinbouw zeker niet als in Schellinkhout de bron van inkomsten vormen, komt op de begrooting jaarlijks een post voor vogelcultuur voor.

Veroorloof mij tenslotte als mijne meening neer te schrijven, dat de uitgave van het gevraagde bedrag voor de gemeente geen verlies- maar slechts een winstpost kan beteekenen, geheel nog afgezien van den veredelenden invloed van vogelcultuur op de jeugd.¹⁾

In zijn vergadering van den 27en Februari kende de gemeenteraad van Schellinkhout met 5 stemmen voor, 1 blanco en 1 tegen het gevraagde subsidie toe. Dientengevolge was nu een bedrag van f 80 ter beschikking, waarvoor nestkastjes konden worden aangeschaft en een klein deel

¹⁾ Bijlage II was een bespreking van mijne hand van „Ornithologische studies” in *Floralia* no. 2 van den 10en Januari 1919, waarin o.a. was aangehaald het reeds weergegeven gedeelte uit dit boek.

Bijlage III was de 2e druk van de brochure „Vogelcultuur” door G. WOLDA.

gereserveerd voor eventueele onkosten en wintervoeding.

De heeren MAARSE en GROOT, reeds genoemd, stelden zich in verbinding met een paar timmerlieden, die elk een model van een kastje maakten; de een maakte het van planken, de ander van een houten pompbuis. Het eerste leek mij en ook den heer WOLDA het beste en aldus werd dit als model aangenomen. Er werd een inschrijving geopend en weldra had de gunning plaats aan den laagsten inschrijver, die een 80 tal kastjes kon vervaardigen tegen den prijs van f 0.93 per stuk. Een deel van deze kastjes werd door ons besteld voor particuliere rekening van een paar belangstellenden en een ander aantal kastjes werd door een fruitkweker voor eigen tuin zelf vervaardigd, terwijl er reeds eenige minderwaardig gewordenen hingen. Er werden aldus den 19en Maart in totaal 100 genummerde nestkastjes opgehangen, verspreid over de geheele gemeente en zoowel in boomgaarden boven grasland als in fruittuinen, waar onder de kroonboomen bessen groeien. De lat van elk kastje werd met twee spijkers aan een tak bevestigd, waarna het kastje door de aanwezigheid van twee schroeven in een gleuf in de lat gehaakt kon worden en later zoo noodig weer gemakkelijk afgenomen. Dit is noodig voor de contrôle maar meer nog voor het schoonmaken in het voorjaar.

Nadat zekerheid bestond, dat het plan kon worden uitgevoerd, kon ik mijn idee verder uitwerken. In den jongenheer COR GROOT meende ik een uitstekende kracht te hebben gevonden, die vogelcultuur te Schellinkhout kon warm houden en die tegelijkertijd waardevolle gegevens zou kunnen verzamelen voor de ornithologische studies van den heer G. WOLDA te Wageningen. Deze was het, die reeds eigener beweging naging welk resultaat de nestkastjes in zijns vaders tuin opleverden. Hij was aanstonds voor mijn plan te vinden en zijn vader gaf hem tijd om

mede te werken. Om hem terzijde te staan vond ik den ietwat jongeren JAN BOOT bereid.

Vervolgens stelde ik mij in verbinding met den heer WOLDA, door wiens medewerking de beide jongelui den 25en April naar Wageningen konden reizen, om daar 's avonds enkele uren met genoemden heer te spreken over zijn waarnemingen, waaraan in het vervolg ook de hunne zouden worden toegevoegd. Den volgenden dag werd Oranje Nassau-Oord bezocht, waar gezien werd hoe daar wordt gewerkt. Zoo voorbereid kon de taak te Schellinkhout worden aanvaard. De kastjes waren reeds opgehangen en genummerd, zoodat het wachten was op de vogels, die er hun intrek in zouden nemen.

't Ging eerst heel slecht: geen mees, zelfs geen musch dacht er schijnbaar aan in de nieuwe woningen te gaan nestelen. Als ergens al een beetje mos of een veertje was ingebracht, dan bleef het nog daarbij. De Schellinkhoutsche bevolking, nieuwsgierig te vernemen hoe de zaken stonden, informeerde steeds en wederom en vernam telkens dat er nóg niets te zien was: geen eitje en zelfs geen nest. Er werd bepaald in stilte wel eens gelachen, want „Schadenfreude" vindt men overal.

Wie het laatst lacht, heeft echter steeds het best gelachen, zoodat wij drieën vol goeden moed bleven en rustig wachtten op warmer dagen. We hadden immers uit de onderzoekingen van WOLDA geleerd, dat de meezen met hun broedsels niet beginnen alvorens de ochtendtemperatuur ongeveer 4 à 5 graden Celsius bedraagt. Daar waren we nog lang niet aan toe. 't Ligt niet op mijn weg na te gaan, in hoeverre de dit jaar verkregen resultaten deze waarneming bevestigen, maar opmerkelijk was het verschijnsel, dat te Schellinkhout en te Bussum vele meezen tusschen 3 en 6 Mei hun eerste ei hebben gelegd. Men vergelijke de komende publicaties van den heer WOLDA op dit punt.

De resultaten, die te Schellinkhout werden bereikt, waren

verre van ongunstig, gelijk uit het navolgende moge blijken : 11 kastjes werden betrokken door pimpelmeezen, een broedsel mislukte en 110 eitjes werden uitgebroed. 13 kastjes werden door koolmeezen ingenomen, twee broedsels mislukten en 110 eieren werden uitgebroed. Elf koolmeezen en vier pimpelmeezenpaartjes maakten een tweede broedsel, waarvan er een mislukte. Het mislukken van twee broedsels moet worden toegeschreven aan musschen, die zich nestelden in kastjes, welke reeds door meezen waren ingenomen. Voorts bracht een paartje van het gekraagde roodstaartje een broedsel van 7 groot, maar een tweede legsel mislukte. In de ruim 100 nestkastjes, de oude ongenummerde meegerekend, kregen we dus 42 nesten van nuttige vogels, waarin 36 broedsels werden groot gebracht, hetgeen voor een eerste jaar ongetwijfeld zeer bevredigend mag worden genoemd. In totaal vlogen 313 jonge vogels uit, waarvan een niet gering deel zal bijdragen tot de biologische bestrijding van plantenvijanden.

Het aantal bewoonde nestkastjes evenwel was nog veel grooter, want in niet minder dan 32 kastjes nestelden musschen. Dit was echter niet geoorloofd en deze nesten moesten dus worden verwijderd. De gemeenteraad van Schellinkhout had juist dit voorjaar bepaald, dat voor iedere gedooide musch en voor elk musschenei één cent zou worden betaald. Dies werden op een goeden dag de musschennesten verwijderd en de eieren verzameld. Er kwam een heele eierstruif bijeen, want er konden 173 eitjes worden ingeleverd. Het hiervoor ontvangen bedrag komt aan de meezen ten goede. Of de musschen voor de fruitteelt zoo schadelijk zijn dat vervolging gerechtvaardigd is, laat ik buiten bespreking. De gemeenteraad heeft — in navolging van wat ook in andere gemeenten op verzoek van de Hollandsche Maatschappij van Landbouw werd gedaan — bij het uitloven der premie aan den landbouw gedacht en niet aan de fruitteelt. De debetzijde: het wegpikken van graankor-

rels en erwten, kwam hierdoor sterk naar voren, de creditzijde: het verorberen van bladluizen en dergelijk ontuig, werd onduidelijk leesbaar.

Bij het verwijderen van de musschen uit de nestkastjes werd uit den aard der zaak niet uitgegaan van de vraag of zij nuttig dan wel schadelijk te achten waren. Hier gold alleen dat zij de voor meezen en eventueel andere hollenbroeders bestemde woningen betrokken, terwijl zij hieraan geen behoefte hadden: musschen kunnen al heel gauw ergens een geschikt plekje vinden, waar zij kunnen nestelen. Toch deed het een der fruittelers leed, dat de musschen-nesten werden verwijderd, want hij noemt deze vogels nuttig en zou ze willen sparen ten bate van zijn culturen.

Er waren door een fout van den timmerman eenige kastjes gemaakt met een vliegopening van 4 c.M. doorsnede, terwijl een fruitteler voor zijn eigen tuin kastjes had vervaardigd met een opening van 3.5 c.M. Het grootste deel evenwel had vliegopeningen van 3 c.M. Deze wijdde is voor meezen voldoende, terwijl zij voor musschen te gering zou zijn. Om zooveel mogelijk bij voorbaat het nestelen door musschen in kastjes tegen te gaan, werden die met 4 c.M. opening het verst van huizen gehangen. Of dit van invloed is geweest waag ik niet te beslissen, wijl ook ver van huizen musschennesten werden gevonden, maar zeker is, dat de nauwe opening van 3 c.M. voor de musschen geen beletsel is van de kastjes gebruik te maken. Dat de meezen voorkeur hadden, bleek naar mijn meening evenmin, hoewel het mij gevaarlijk voorkomt hierover reeds na een eerste jaar een oordeel uit te spreken, wijl ook de plaats in den tuin of boomgaard van grooten invloed kan zijn.

Ten opzichte van de werkzaamheid der meezen ten bate van de fruitteelt valt nog mede te deelen, dat in eenige kastjes, waarin koolmeezenfamilies waren groot gebracht, eenige pophuiden werden gevonden, soms tot wel dertig toe. Waarschijnlijk waren zij afkomstig van den ringelrups-

vlinder, welks poppen ook door spreeuwen worden opgezocht, als zij in groot aantal voorkomen. Dit geschiedde n.l. in 1918; dit jaar waren er heel wat minder ringelrupsen en nu zag men het eigenaardige gebeuren, dat de spreeuwen de moeite van het zoeken op een gegeven oogenblik blijkbaar te groot achtten en zich op de bessen wierpen. Dit deden zij vorig jaar niet. De meezen namen nu de verre van afgewerkte taak naar het schijnt over.

Ik kan het hierbij gevoegelijk laten; ik heb vrij uitvoerig meegedeeld hoe onder bepaalde omstandigheden het doel: bevordering van vogelcultuur ten bate van de fruitteelt, kan worden bereikt. De heeren GROOT en BOOT vervolgen in de komende jaren de controle der nestkastjes in samenwerking met den heer WOLDA en ik verwacht dat hierdoor de belangstelling bij de fruittelers te Schellinkhout niet alleen wakker wordt gehouden, maar ook door het ophangen van steeds meer nestkastjes tot uiting zal komen. En als op deze wijze enkele jaren is voortgewerkt, zal er wellicht gelegenheid zijn te constateeren: 1e een vooruitgang van den vogelstand en tengevolge hiervan 2e een vermindering van het aantal van eenige dierlijke parasieten der vruchtboomen. Bovendien zal de jeugd hebben geleerd niet alleen de vogels, maar ook andere voorwerpen uit de levende natuur te sparen, wijl zij er bewondering voor kreeg en de grootten zullen evenzeer als de jongeren door hun belangstelling voor vogelcultuur tot waarneming van het doen en laten der vogels zijn gekomen. Dan blijft ook het genieten van de natuur in haar rijke vormen niet achterwege en het wordt een vraag wat zwaarder weegt: het nut of het genoegen, dat de vogels ons verschaffen.

P. J. SCHENK.

Naarden, 9 Aug. 1919.

DE TOMATENKANKER,

EEN VOOR NEDERLAND NIEUWE, ERNSTIGE TOMATENZIEKTE. ¹⁾

Het komt meermalen voor, dat eene plantenziekte, waarvan men te voren nimmer had gehoord, plotseling met groote hevigheid uitbreekt en al dadelijk ernstige schade veroorzaakt. Soms betreft het dan eene ziekte, die in het buitenland reeds korter of langer bekend en beschreven is, soms ook eene geheel nieuwe ziekte. Zoo was b.v. de klaverstengelbrand, waarvan eenige jaren geleden voor het eerst in ons land groot nadeel werd ondervonden, reeds jaren te voren in Duitschland nauwkeurig beschreven en nadien ook in andere landen niet zelden opgetreden; ik meende echter dat de ziekte, waarover ik in dit opstel wil spreken, èn voor de tomatenkweekers èn voor de phytopathologen geheel nieuw was. In de literatuur had ik er niets over kunnen vinden, terwijl de verschillende practici, die ik sprak, meestal met groote stelligheid verklaarden, dat zij nimmer zulke verschijnselen, als zich nu voordoen, bij tomaten hadden opgemerkt. Een of twee kweekers meen-

1) Dit artikel was reeds geheel gezet en gecorrigeerd, toen de Heer B. A. PLEMPER VAN BALEN, lector aan de Landbouwhoogeschool, zoo vriendelijk was mijne aandacht te vestigen op een artikel in „the Gardener's Chronicle” van 6 Nov. 1913, getiteld „Cucumber and tomato canker”, waarin de ziekte reeds besproken is. Daardoor werd ik op het spoor gebracht van hetgeen reeds in Engeland en Amerika over deze ziekte is gepubliceerd, wat mij bij mijn eenigszins vluchtig en gehaast naslaan der literatuur, die ik wegens de splitsing tusschen Instituut voor Phytopathologie en Phytopathologischen Dienst van af 1 Juli j.l. niet meer zoo gemakkelijk onder mijn bereik heb als vroeger, tot mijn spijt was ontgaan, niet in het minst ook omdat ik de zwam alleen aantrof in den pykniden voortbrengenden *Ascochyta*-vorm, terwijl zij in de betreffende verhandelingen hoofdzakelijk wordt aangeduid met den naam *Mycosphaerella*, waaronder de peritheciën bekend zijn.

De lezer gelieve dus bij het lezen van mijn artikel in het

den ook reeds het vorige jaar planten aan deze ziekte te hebben verloren, maar zekerheid daarover was niet meer te verkrijgen, daar hunne opgaven, zooals gewoonlijk in dergelijke gevallen, vrij vaag waren. De eerste zieke planten werden ons toegezonden in het begin van Juli, door den Heer M. G. VISSER, leeraar aan de Rijks-tuinbouwwinterschool te Naaldwijk; de ziekte was toen echter reeds eenigen tijd tevoren waargenomen: de telers spraken van de „slaapziekte”, vermoedelijk in navolging van de Engelsche benaming „sleepy” of „sleeping disease”; onder dezen naam wordt echter verstaan een verwelkings-ziekte, die veroorzaakt wordt door de zwam *Fusarium lycopersici*; met deze ziekte heeft de nieuwe ziekte stellig niets gemeen.

Verschijselen. Het meest in het oog vallend verschijnsel is het plotseling slap gaan hangen en daarna verwelken en afsterven der aangetaste planten; dit kan het geval zijn met de geheele plant, maar ook kan het onderste gedeelte tot op meer of minder hoogte boven den grond in leven en gezond blijven, terwijl de rest afsterft. Bezieet men een aange-taste plant nauwkeuriger, dan blijkt, dat zich op de grens van het zieke en gezonde deel een bruine ingezonken vlek bevindt, die in dat stadium den geheelen stengel als met een ring ter breedte van meestal een centimeter of 6 à 8 om-geeft. Naar gelang die plek zich hooger of lager boven den grond bevindt, sterft een grooter of kleiner deel van de plant. Heel dikwijls bevinden zich op één plant meer dan één vlek, soms wel 5 of 6; de jongste vlekken hebben

oog te houden, dat ik mijn onderzoek verrichtte en mijne be-vindingen neerschreef zonder bekend te zijn met het vooraf-gaande werk van Engelschen en Amerikanen. Verheugd over de verkregen positieve resultaten, heb ik mij gehaast mijn ervaringen bekend te maken, en daarbij klaarblijkelijk de literatuur niet voldoende nagesnuffeld, welk verzuim ik ten zeerste betreur. Zonder dit had ik het artikel stellig in eenigs-zins anderen vorm gegoten; ik heb bij de revisie nog zooveel mogelijk hiermede rekening gehouden, maar ik kon geen ingrijpende veranderingen meer aanbrengen.

dan nog niet zoo'n uitbreiding gekregen, maar nemen slechts een klein deel van den stengel in.

Op plaat III ziet men een viertal zieke planten in verschillend stadium van aantasting. De plant het meest links is nog niet lang geleden aangetast; zij begint nog pas wat slap te hangen; op den stam zijn bij de kruisjes de beschreven bruine vlekken zichtbaar. De tweede plant van links is eerder aangetast, de derde nog eerder; de bladeren van de tweede plant zijn reeds verwelkt, die van de derde grootendeels dood. De vierde plant eindelijk is reeds weken geleden vlak bij de oppervlakte van den grond aangetast; zij is geheel dood en gaf natuurlijk geen opbrengst.

Het is eigenaardig, dat in sommige warenhuizen de aantasting hoofdzakelijk plaats heeft gevonden vlak bij den voet van de planten, soms zelfs nog onder de bovenste wortels, terwijl in andere, waarin de ziekte vermoedelijk later vasten voet kreeg, de zieke plekken zich meestal veel hooger op bevinden; ik was in de gelegenheid dit waar te nemen bij een bezoek op 22 Aug. j.l. gebracht aan een aantal warenhuizen te Veur, waarin de ziekte hevig optrad.

De aanwezigheid der bruine, ingezonken vlekken is karakteristiek voor deze nieuwe ziekte; daardoor kan zij oogenblikkelijk onderscheiden worden van de door *Verticillium alboatrum* veroorzaakte verwelkingsziekte, die eveneens in de laatste jaren veel schade heeft aangericht, maar overigens ook nog van jongen datum schijnt te zijn, daar voor het eerst in 1915 door ondergeteekende deze zwam uit afstervende tomaten werd opgekweekt. De heer H. v. D. LEK heeft kort daarna deze ziekte uitvoerig bestudeerd en door infectieproeven met reïncultures kunnen vaststellen, dat *Verticillium alboatrum* er de oorzaak van was ¹⁾. De practici interesseeren zich gewoonlijk niet al te

¹⁾ H. A. A. v. D. LEK, Onderzoekingen over tracheomycosen, in Mededeelingen Landbouwhoogeschool, deel XV, blz. 1, en Tijdschrift over Plantenziekten, 1918 blz. 205 en 1919, blz. 20.

zeer voor de vraag, wat nu eigenlijk den dood der planten veroorzaakt; gedachtig aan het spreekwoord dat het hetzelfde is, of men van de kat of van den kater gebeten wordt, is mij dit standpunt zeer begrijpelijk. Voor den phytopatholoog echter staat de zaak anders; de aard van het organisme toch, dat een ziekte veroorzaakt, is van groot belang bij het beramen van maatregelen en het zoeken naar middelen om de ziekte te bestrijden en zoo mogelijk te voorkomen. Daarom is het voor den phytopatholoog in de eerste plaats zaak, een juiste diagnose van elk ziektegeval te stellen, om daarna te zoeken naar de factoren, die het optreden der verschillende ziekten beheerschen. De bruine vlekken nu maken het al dadelijk gemakkelijk, uit te maken of een plant aan deze nieuwe ziekte lijdt, dan wel aan de door *Verticillium* veroorzaakte verwelkingsziekte, waarbij deze vlekken steeds ontbreken. Zie hierover ook blz. 191.

Den kweekers zijn deze vlekken dan ook reeds opgevallen, zooals blijkt uit een artikel van den heer DE HOOG in „de Tuinbouw” van 18 Juli 1919, waarin de verschijnselen over het geheel juist worden beschreven; het was den heer DE HOOG nog niet bekend, dat wij hier met een geheel nieuwe ziekte te doen hadden, waarom zijn artikel den titel draagt: „Verwelkingsziekte bij de Tomaat”; hij merkt evenwel zeer terecht op, dat, als dit werkelijk dezelfde ziekte zou zijn als de verwelkingsziekte, de verschijnselen wel zeer sterk afwijken van de voor die ziekte bekende.

Behalve de stammen worden ook de bladstelen en ook wel vruchten aangetast. Ik vond geen zieke vruchten aan de planten; de aangetaste vruchten schijnen zeer spoedig af te vallen; op den grond in de warenhuizen, waarin de ziekte heerscht, vindt men een vrij groot aantal vruchten, die rondom de plaats, waar de steel heeft gezeten, een zwartachtige, rottige plek vertoonen, of wel reeds geheel in rotting zijn overgegaan. Zie plaat IV, fig. 1.

Oorzaak der ziekte en mikroskopisch onderzoek. Bij beschou-

wing door de loupe van een stengelvlek of van zulk een rottige plek op een vrucht ziet men daarop een zeer groot aantal zwarte puntjes, die vlak bijéén zitten; in niet al te droge omgeving, op de sterk vochthoudende vruchten ook in de gewone kameratmosfeer, komt uit die puntjes een slingerend, graurowse draadje voor den dag; wordt de omgeving vochtiger, dan is op en om de puntjes een evenzoo gekleurde, slijmige massa te zien; deze kleine hoopjes vloeien spoedig tot met het bloote oog zichtbare slijmklompjes te samen. Het mikroskopisch onderzoek wees uit, dat de zwarte puntjes pykniden waren van een zwam van het geslacht *Ascochyta* Libert.; de draden en slijmige hoopjes zijn uitgetreden sporenranken en sporenmassa's. Op Plaat IV, fig. 2 zijn de pykniden op de vlekken duidelijk te zien; op Pl. V, fig. 1 ziet men de slingerende sporenranken; fig. 2 van pl. V geeft een mikrofoto weer van een aantal pykniden, van boven gezien, links gevormd op een stengel, rechts op een vrucht. Men ziet de epidermis, waar doorheen de pykniden duidelijk zichtbaar zijn; de mondingspapillen komen door de epidermis aan de oppervlakte. Het valt op, dat de pykniden op de vruchten allen veel kleiner zijn dan die op de stengels; beiden houden evenwel dezelfde soort van sporen in, en zooals straks vermeld zal worden, gelukte het met op een vrucht gevormde sporen de karakteristieke verschijnselen op een stengel in het leven te roepen; er kan dan ook geen twijfel bestaan of dezelfde zwam is de oorzaak en van de stengelziekte en van het rotten der vruchten. De pykniden op de vruchten zitten elk op een wigvormig stukje zwamweefsel, een *stroma*; bij de pykniden op de stengels ontbreekt dit, waarschijnlijk omdat het substraat daar steviger is, welke stevigheid bij de rottende plekken op de vruchten ontbreekt; tot steun der pykniden vormt de zwam daarop dus het stroma, dat op pl. V fig. 3 onder de pyknide duidelijk zichtbaar is-

De mikrofoto, gereproduceerd op plaat V, fig. 4, is genomen naar een doorsnede door eenige pykniden op een fragment van een stengel, terwijl fig. 6 de karakteristieke, tweecellige, ietwat ingesnoerde sporen doet zien. Enkele malen ziet men tusschen de tweecellige ook drie- en zelfs viercellige sporen; bij het geslacht *Ascochyta* is de vorming van zulke meercellige sporen geen zeldzaamheid, zoodat ik daarin geen reden kon vinden om de zwam bij een der geslachten met meercellige sporen onder te brengen. Als waarschijnlijk niet algemeen bekende eigenaardigheid vermeld ik hier, dat de sporen bij bezichtiging in water éencellig lijken; indien men echter het objectglas even boven de gasvlam houdt, zoodat het water eventjes wordt opgekookt, worden de tusschenschotten duidelijk zichtbaar, eveneens als men de sporen niet in water, maar in glycerine brengt. In deze laatste vloeistof schrompelen de sporen sterk, welke ineenschrompeling weder verdwijnt, als men ze even opkookt.

De gemiddelde grootte der pykniden op de stengels bedraagt 194 *mikron* (max. 228, min. 171), op de vruchten 143 *mikron* (max. 152, min. 84).

De sporen zijn op de stengels en op de vruchten even groot; als gemiddelde vond ik 10×3 *mikron*; de lengte varieert van 8 tot 12, de dikte van $2\frac{1}{2}$ tot $3\frac{1}{2}$ *mikron*.

Onderzoekt men een zieke plek dicht bij het nog gezonde weefsel, waar nog weinig verkleuring te zien is, maar de inzinking wel reeds duidelijk merkbaar is, dan vindt men daarin nog maar weinig mycelium; meer naar het midden naar het oudere gedeelte van de vlek toe is het mycelium echter overvloedig aanwezig. Zoolang de vlek nog „jong” is, dus de zwam nog niet heel lang op die plek woekert, vindt men het mycelium nog niet veel dieper dan het schorsparenchym doorgedrongen; het verloopt intra- en intercellulair en zuigt blijkbaar de cellen met groote snelheid geheel uit, daar de wanden te zamen geschrompeld zijn en van

den inhoud, indien die niet geheel verdwenen is, slechts een klein weinigje korrelige, bruine resten zijn overgebleven.

Hoe ouder de aantasting is, hoe dieper het mycelium in den stengel doordringt; het groeit tusschen de houtvaten door en ook dwars door deze heen; de houtvaten en de omringende, dikwijls dikwandige cellen schrompelen niet te zamen, maar nemen een vuil bruine kleur aan; zoodra het mycelium tot in de weeke en dunwandige cellen van het merg is doorgedrongen, gaat het samen schrompelen der wanden weder met groote snelheid; eerst ontstaan dan holten in het merg, die al grooter worden, tot eindelijk het merg geheel verdwenen is en van den geheelen stengel niet veel meer dan de houtvaten met wat vezelige resten overblijven. Ik kon dit verloop van het proces aan de hand van een groot aantal doorsneden nauwkeurig volgen. Het van vele tusschenschotten voorziene mycelium is in het oogvallend dik; in het plantenweefsel is het kleurloos. Op kunstmatige voedingsbodems (agar met kersen- of pruimensap) is het eveneens kleurloos en vrij dun, zoolang het in de agar groeit; naarmate het meer aan de oppervlakte komt, wordt het dikker en donkerder van kleur; de draden aan de oppervlakte zijn rookkleurig; enkelen haalden een dikte van $12\frac{1}{2}$ mikron. (zie pl. V, fig. 8). De agar wordt spoedig geheel zwart gekleurd; aan de oppervlakte in de lucht opgroeiende draden doen zich grijs voor; overal verspreid op de plaat verschijnen grijze vlokjes, waarbinnen een zwart puntje; dit zijn de pykniden, die met los grijs mycelium zijn omgeven. Op de stengels en vruchten, waar de pykniden langen tijd door de epidermis bedekt blijven, ontbreekt dit grijze mycelium geheel.

Hebben wij nu hier met een nieuwe zwam te doen?

Ik vond twee *Ascochyta*-soorten in de literatuur vermeld ¹⁾ als op tomaten-bladeren voorkomende, nl. *A. lycopersici* Brun. en *A. socia* Passer; op de stengels en vruchten

¹⁾ Zie de noot op blz. 174 en blz. 181.

scheen nog nimmer een zwam van dit geslacht te zijn gevonden. Het zou kunnen zijn, dat een dezer beide zwammen ook op deze organen zou kunnen leven; de laatstgenoemde kon het echter niet zijn, daar van de sporen van deze wordt medegedeeld, dat zij niet ingesnoerd zijn, hetgeen met die van onze *Ascochyta* wel het geval is. Het zou dus alleen *A. lycopersici* kunnen zijn, maar deze heeft kleinere sporen, n.l. hoogstens 10 *mikron* lang en 2 *mikron* dik, zoodat die van de onze wel $1\frac{1}{2}$ maal zoo dik zijn.

Bij gebrek aan andere, meer constante kenmerken is de maat der sporen ongeveer het eenig bruikbare kenmerk; daarbij rekening houdende met het feit, dat ik de *Ascochyta* nimmer op de bladeren aantrof, meende ik te mogen concluderen, dat dit inderdaad een nieuwe soort was, waarvan de volledige beschrijving dus moest luiden:

Ascochyta spec. op tomaat, in Holland (en vermoedelijk België): vrijwel ronde, afgeplatte pykniden in grooten getale dicht bijeen onder de opperhuid op ingezonken, bruingrijze vlekken aan stengels van tomaten, zoowel vlak bij den grond als tot bij den top, maar toch vooral in het laagste gedeelte van den stam. Mycelium intra- en intercellulair in schorsparenchym, vaatweefsel en merg, het substraat uitzuigend en sterk ineen doende schrompelen. Mycelium in natuurlijk substraat hyalin, in agarplaten nabij de oppervlakte rookkleurig, aan de lucht grijs, tot $12\frac{1}{2}$ *mikron* dik.

Pykniden ook aanwezig op vruchten, vooral rondom de inplantingsplaats van den steel, op in den aanvang bruinachtige, later zwarte en rottende plek. Grootte op stengels gem. 194 *mikron*, op vruchten gem. 143 *mikron*.

Sporen bij eenige vochtigheid uittredend in grauw rose ranken, bij veel vocht in slijmerig, spoedig te zamen vloeiende massa's; twee-cellig, bij uitzondering enkele drie- of vier-cellig, hyalin, in het midden iets ingesnoerd, lang 8 — 12, dik $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$, gemiddeld 10×3 *mikron*." — ¹⁾

1) Inmiddels is mij gebleken (zie de noot op blz. 174) dat

Het feit, dat deze zwam op *alle* zieke plekken aanwezig is, geeft natuurlijk reeds dadelijk aanleiding tot de veronderstelling, dat zij de oorzaak is van de ziekte. Om dit uit te maken, zijn infectieproeven met reïncultures noodig, en waar het hier een ziekte geldt, die zonder twijfel een ernstige bedreiging voor de tomatencultuur vormt, heb ik, ofschoon mijn in deze maanden overdrukke bezigheden het mij moeilijk maken zulk een onderzoek met de vereischte tijdroovende nauwkeurigheid uit te voeren, toch getracht hierover zekerheid te krijgen. Gelukkig had ik daarbij de medewerking van Mej. DINA SPIERENBURG, phytopatholoog bij den Phytopathologischen Dienst, die de zorg voor de cultures op zich nam en ook de infecties verrichtte op de wijze, waarop wij dit gewoon zijn, en die ik hieronder nader zal beschrijven.

Infectieproeven. Op 19 Juli bracht ik met een uitgegloeide naald een uiterst klein sporenklompje in een droppeltje gekookt water op een geflamboyeerd objectglasje; nadat deze sporen goed door het water waren geroerd, werd op

wij hier met alle waarschijnlijkheid te doen hebben met de zwam *Ascochyta citrullina* C. O. SMITH = *Mycosphaerella citrullina* GROSSENBACHER. In 1909 verscheen in Amerika eene uitvoerige verhandeling van J. G. GROSSENBACHER „A Mycosphaerella wilt of melons” (Techn. Bulletin no. 9 N. IJ. Agric. Exp. St., Geneva), waarin deze zwam en de door haar bij meloenen veroorzaakte verschijnselen nauwkeurig beschreven worden; in hetzelfde jaar constateerde MASSEE te Kew in Engeland haar optreden bij komkommer en tomaat met geheel dezelfde verschijnselen als door mij zijn waargenomen. (Zie G. MASSEE, Diseases of cultivated plants and trees,” p. 217; Leaflet 230 of the Board of Agriculture and Fisheries, London; Ann. Report Intelligence Division, Part II, 1910/11, of the same Board, en een artikel van BROOKES en PRICE in „The new Phytologist, January, 1913, waarvan de titel mij onbekend is.)

Ofschoon de door de genoemde schrijvers gegeven maten niet geheel overeenstemmen met de door mij gevondene, twijfel ik er toch niet aan of de door mij gevonden en geïsoleerde zwam is *Ascochyta citrullina*. Dan is de ziekte echter reeds lang in Amerika en Engeland inheemsch, en hebben wij haar waarschijnlijk op een of andere wijze van Engeland uit hier gekregen; hoe, zal wel niet meer zijn na te gaan.

een met kersenagar gegoten petrischaaltje op 5 plaatsen een zeer klein druppeltje van dit sporenhoudend water gebracht. Reeds na twee dagen was duidelijk myceliumgroei te zien; op 25 Juli was de ontwikkeling van dit mycelium zoo weelderig, dat een tomatenplant geïnfecteerd kon worden. Daartoe werd na uitwendige sterilisatie van een stengeldeel de opperhuid door schaven met een uitgegloeid mesje wat beschadigd; op die plek werd daarna een stukje van de agarlaag met mycelium gelegd, dit stukje met een laagje vochtige watten bedekt en het geheel ingebonden in een lapje Billroth-batist. Reeds na 14 dagen begon de scheut boven de geïnfecteerde plek slap te hangen, op 21 Augustus [was het gedeelte daarboven afgestorven, terwijl zich op de besmettingsplaats een bruine vlek had gevormd, bezet met pykniden van *Ascochyta*, geheel zooals die bij de zieke planten voorkomen.

Een andere proef werd op 31 Juli ingezet: nu werd een stengel van een andere plant met sporenhoudend water, dat ditmaal verkregen was uit op tomatenvruchten gevormde pykniden, na verwonding besmeerd, waarna een soortgelijk vochtig verband werd omgelegd als bij de vorige proef. Het resultaat, het optreden van een karakterstieke plek met pykniden en het afsterven van het daarboven liggende gedeelte van den stengel, is te zien op de op pl. IV, fig. 3 gereproduceerde, op 21 Augustus, dus 3 weken na de infectie, vervaardigde foto; de uit denzelfden hoofdtak ontsprongen stengel links van de geïnfecteerde bleef geheel gezond, zooals op de photo duidelijk is te zien.

Zonder resultaat bleef een infectieproef, met sporenwater, waarbij de stengel wel verwond werd, waar het natte verband niet werd aangelegd, en eveneens eene, waarbij geen verwonding werd toegebracht, maar wel een nat verband was omgelegd. Ook besmeren met sporenwater zonder verwonding en verband leverde niets op. Bij een derde plant werd op 25 Juli een tak op dezelfde wijze behandeld als

bij de eerste proef met mycelium uit dezelfde cultuur, echter zonder dat de opperhuid werd beschadigd; deze tak (pl. IV, fig. 3, a) bleek op 16 Augustus duidelijk ziek te zijn, echter niet zoo ziek als een tweede tak, waarbij verwonding had plaats gehad. Deze tweede tak (pl. IV, fig. 3, b) was op de besmette plek geknakt en daar boven geheel afgestorven, evenals een derde tak (pl. IV, fig. 3, c) die op dezelfde wijze was behandeld, behalve dat daarbij voor infectiemateriaal gebruikt was een reincultuur, verkregen uit een stukje weefsel uit een zieke plek van een tomatenstengel nabij het gezonde gedeelte gesneden. Het zal overbodig zijn te vermelden, dat dit stukje weefsel met alle voorzorgen van uitwendig steriliseeren van den stengel vóór het snijden en met steriele instrumenten was genomen. Op alle zieke plekken vormden zich de *Ascochyta*-pykniden. De vierde stengel *d* van deze plant, die niet besmet werd, bleef geheel gezond, wat op de foto goed zichtbaar is; eenige voor het fotografeeren hinderlijke bladeren zijn verwijderd.

Uit deze proeven blijkt dus onomstootelijk, dat deze *Ascochyta* de oorzaak is van de ziekte; verder, dat infecties verkregen kunnen worden zoowel met sporen als met mycelium, en dat verwonding en vochtigheid de aantasting ten zeerste bevorderen. —

Waarnemingen in de praktijk. Dit laatste is ook reeds in de praktijk gebleken; de heer DE HOOG bovengenoemd meent de ziekte, die in een warenhuis te Nieuw-Honsel meer dan 50 % der planten had aangetast, tot staan te hebben gebracht door de temperatuur op te voeren en daarbij niet te gieten, maar wel te luchten, dus door droog stoken. Inderdaad kreeg ik bij mijn bezoek op 26 Juli den indruk, dat de ziekte tot staan was gekomen; de zieke plekken waren natuurlijk nog aanwezig, maar zij schenen niet meer rottig te zijn, maar droog en hard.

In een warenhuis te Veur heerschte de ziekte kennelijk

het sterkst op de laagste, dus vochtigste plek; daar stond men te midden van een waar tomaten kerkhof!

De „kanker” (ik neem de Engelsche benaming maar over) tast allerlei soorten van tomaten aan; de zwam is blijkbaar niet kieskeurig; enkele kweekers meenden wel, dat een bepaald soort meer vatbaar zou zijn, maar bij nauwkeurig onderzoek bleek dan toch gewoonlijk, dat in de hoek, waarop de volgens hen het meest vatbare soort stond, het eerst de ziekte was opgetreden; van de planten van andere soorten waren er evenwel niet minder aangetast, doch deze waren later ziek geworden, dus vertoonden nog niet zoo veel dooden. Hierdoor scheen het of zij minder van de ziekte leden; het eindpercentage zal echter wel vrijwel hetzelfde zijn.

De schade is, zooals van zelf spreekt, des te grooter, naarmate de planten vroeger in den tijd en lager aan den stam worden aangetast; heeft de aantasting plaats als de planten reeds volgroeid zijn, en dus heel wat groote vruchten dragen, dan worden deze nog wel rijp en is dus de schade niet bovenmatig groot.

Toen de eerste verschijnselen zich voor deden, meende men, dat de oorzaak gezocht moest worden in beschadiging door de tonkinstokken, waaraan de zieke planten waren aangebonden: de praktijk zoekt altijd gaarne naar zulke redenen voor een ziekte. Het onhoudbare daarvan bleek mij al dadelijk uit de eerste zending, die ik te Wageningen onderzocht, omdat zich daarbij planten bevonden, die de zieke plek zoo laag hadden, dat daarbij geen sprake van aanbinden was geweest. Toen de ziekte ook, en niet minder hevig, werd geconstateerd bij planten, die aan touwtjes werden gekweekt, kwam men natuurlijk dadelijk van deze zienswijze terug.

De ziekte tast zoowel de tomaten in stookkassen en warenhuizen, als die buiten aan. Vooral buiten zijn de aangetaste planten direct te herkennen door de eigenaardige

blauwachtige tint, die zij vertoonen, als gevolg van het verwelken, waarbij de bladeren de eenigszins blauwige onderkant laten zien.

De zwam zuigt de cellen geheel uit, zoodat de stengel op de aangetaste plaats zijn stevigheid verliest, hol wordt en door het gewicht der bovenliggende deelen met de zware vruchten er aan splijt en knakt; ook zonder dat knakken en splijten zou dan evenwel de dood spoedig gevolgd zijn wegens de stremming van alle water- en voedseltoevoer.

Tot dusver zijn nog geen bladeren aangetast gevonden, wel bladstelen. De aantasting der vruchten is ook nog betrekkelijk weinig opgevallen, omdat de aangetaste vruchten niet in zieken toestand aan de plant blijven hangen, maar spoedig afvallen. Dat men nu onder zieke planten een aantal afgevallen vruchten vindt, baart natuurlijk geen verwondering. Zooals boven gezegd, zijn de vruchten altijd aangetast bij de aanhechtingsplaats van de steel; ik zag er althans in warenhuizen of buiten geen, die op andere plaatsen een *Ascochyta*-vlek vertoonden.¹⁾ Ik meen dit op de volgende wijze te kunnen verklaren: de ziekte wordt overgebracht door de sporen, waarvan het aan te nemen is, dat zij in de lucht van een warenhuis, waarin de ziekte voorkomt, met millioenen aanwezig zijn, afkomstig uit de tallooze pykniden op de zieke plekken. Voor het ontkiemen der sporen is vocht noodig; nu blijft bij een aan de plant hangende tomaat het door dauw of spuiten er op gekomen vocht het langst aanwezig in het kuiltje, waarin de steel zit, waar bovendien tusschen de vruchthuid en de kelkslippen dit vocht wordt vastgehouden. De daar terecht gekomen sporen vinden dus het voor de ontkieming noodige vocht; uit zoo'n spore groeit dan een zwamdraad, die in de vrucht doordringt, en zich weer het liefst verder zal ontwikkelen rondom de aanhechtingsplaats, waar het vochtiger is dan elders aan de vrucht.

1) Wel ontstonden zieke plekken op andere plaatsen van vruchten, die op mijn laboratorium in glasdoozen lagen.

Het vruchtwoefsel wordt daar dus ziek, de steel houdt niet meer en de vrucht, die dan dikwijls nog klein en groen is, valt af. In de op den grond liggende tomaat groeit de zwam verder; eerst vertoont zich, altijd bij de plaats, waar de steel heeft gezeten, een bruine verkleuring, die weldra grooter afmetingen aanneemt; spoedig vormen zich pykniden, inmiddels kleurt de vrucht zich rood en gaat dan al sneller in rotting over, waarbij zij geheel murw en week wordt; het midden van de plek schijnt eerst zwart door het groote aantal pykniden, maar al spoedig vestigen zich allerlei secundaire, witte, gele, grijze of rose zwammen op de zieke plek, waardoor het oorspronkelijke beeld verloren gaat. Op plaat IV, fig. 1 zijn een 5-tal tomaten in verschillend stadium van aantasting afgebeeld.

Verbreiding van de ziekte. Voor zoover mij op het oogenblik na plaatselijk onderzoek en uit inzendingen bekend is, komt de ziekte voor te Veur, Leeuwarden, St. Anna-parochie, Midwoud, Wageningen en in het Westland.

Een kweker te Veur, die voor kort België bezocht, deelde mij mede, dat hij haar daar had waargenomen in de buiten gekweekte tomaten in de buurt van Mechelen, waar de ziekte eveneens dit jaar voor het eerst was opgetreden; de schade moet ook daar niet onbelangrijk zijn.

Herkomst van de ziekte. Het ligt voor de hand, dat men zich afvraagt, waar die ziekte zoo plotseling van daan is gekomen. Ik moet vooralsnog het antwoord hierop schuldig blijven, en het is volstrekt niet zeker, of het ooit mogelijk zal zijn een positief antwoord op die vraag te geven, evenmin als op het oogenblik b.v. nog iemand kan zeggen, of de nu zoo algemeen voorkomende eikenmeeldauw in Europa is geïmporteerd uit een ander werelddeel, dan wel of het een in Europa thuisbehorende meeldauwzwam is, die plotseling de geschiktheid heeft verworven om op de eiken te leven. ¹⁾ Wij hebben thans echter rekening te houden met het

1) Vermoedelijk is de tomatenkanker uit Engeland bij ons gekomen; zie de noot op blz. 181.

feit, dat de zwam er is en in het eerste jaar van haar verschijnen op tal van plaatsen aanmerkelijk schade heeft aangericht.

Wel kan men aannemen, dat dit jaar de omstandigheden bijzonder gunstig voor de zwam moeten zijn geweest, waardoor zij zoo „massenhaf” heeft kunnen optreden.

Waarschijnlijk speelt daaronder het koude, natte, zonneschijnarme weer in Juli een belangrijke rol; wij zagen reeds, dat vocht de ontwikkeling van de zwam sterk bevordert; ook is de opperhuid van de tomatenplanten door dat weer waarschijnlijk dun en fijn gebleven, en het geheele weefsel teerder van bouw dan bij voldoende zonneshijn het geval zou zijn geweest.

Bovendien sluiten bij regenachtig weder wonden aan planten zich minder spoedig met een kurklaagje, dan dat het geval is bij droog weer, en na verwonding gaat de infectie gemakkelijk en is het verloop der ziekte sneller, zooals mijn boven beschreven infectieproeven hebben bewezen; hoe langer nu de bij snoeien of op andere wijze toegebrachte wonden ongesloten blijven, hoe grooter de kans op infectie.

Overwintering van de zwam. Van zelf volgt nu de vraag: hoe zal het 't volgend jaar zijn? Ook daarvan is niets met zekerheid te zeggen, zoolang wij niet weten, wat er met de zwam gebeurt, als de tomaten uit de warenhuizen en van de velden verdwenen zijn. Dit is evenwel iets wat niet zoo gemakkelijk is uit te maken; is dit eenmaal bekend geworden, dan is tevens vastgesteld, hoe de zwam den winter overblijft, en dan kan raad gegeven worden ter voorkoming van het uitbreken der ziekte.

In het stadium, waarin onze kennis op het oogenblik nog verkeert, kan maar alleen gewezen worden op twee mogelijkheden: of de zwam gaat in een of anderen vorm met het zaad over, of zij blijft (het meest waarschijnlijk) op resten van aangetaste planten of vruchten in den grond

over. ¹⁾ Ik hoop, dat de proeven, die ik mij voorstel in het volgend jaar te nemen, eenig licht over dit voor de bestrijding zoo hoogst belangrijke punt zullen ontsteken.

Voorkoming en bestrijding. Met het oog op het zooeven omtrent de mogelijke overwintering van de zwam gezegde raad ik ten sterkste af, zaad te gebruiken, dat gewonnen is in een warenhuis of kas waarin de ziekte is opgetreden. Misschien is deze raad geheel overbodig en gaat de zwam niet met het zaad over, maar zoo lang daarover geen zekerheid bestaat, neme men liever het zekere voor het onzekere. ²⁾

Wegens de kans op overblijven in den grond moeten de afgevallen vruchten zorgvuldig, en liefst zoo vaak mogelijk, worden verzameld en verbrand, of na bestrooing met ongebluschte kalk diep begraven worden. Hetzelfde moet geschieden met alle resten van gestorven planten; in geen geval werpe men deze resten en de afgevallen vruchten op den composthoop.

Of nog andere maatregelen als b.v. grondverversching en ontsmetten van hout- en glaswerk door bespuiting of afborsteling met een carbolineumoplossing van 6 à 8 % in den winter noodig zullen zijn, kan ik nu nog niet zeggen. Waar de ziekte in hevige mate is opgetreden, is er zeker veel voor te zeggen, hiertoe over te gaan.

Bemerkt men, dat niettegenstaande de genomen maatregelen toch nog planten ziek worden, dan verwijdere men deze planten bij de eerste verdachte verschijnselen, dus eenigszins slap hangen en optreden van vlekken op den stam. Wacht men eenige dagen, dan zijn op de vlekken

1) In Amerika vormt zij als *Mycosphaerella citrullina* peritheciën op doode meloenstengels; waarschijnlijk zal zij dit ook wel doen op doode stengels van tomaten, al is dit nog niet geconstateerd.

2) Toen dit artikel reeds gezet was, kreeg ik een bericht, waaruit valt af te leiden, dat overbrenging met 't zaad niet waarschijnlijk is: in een warenhuis trad de kanker in hevige mate op bij planten, uit hetzelfde zaad geteeld als andere planten in een ander warenhuis, waarin de ziekte niet voorkwam.

misschien reeds pykniden en sporen ontstaan, en deze sporen verbreiden de ziekte van plant tot plant. Zooals ik reeds eerder opmerkte, kan men er zeker van zijn, dat in een warenhuis, waarin veel zieke planten staan, de lucht a. h. w. vol is met sporen. Komt nu zoo'n spore bij voldoende vochtigheid van de lucht op een plant terecht, die vatbaar is voor de aantasting, dan gaat zij kiemen, d. w. z. er groeit een zwamdraad uit, die in de plant binnendringt zich daar gaat vertakken en al spoedig een nieuwe plek doet ontstaan. Een andere wijze van mogelijke overbrenging is met spuiten, indien dit plaats heeft; de waterstraal zal stellig een groot aantal sporen van zieke planten naar gezonde kunnen medevoeren. (Over den invloed, dien het weer hierbij heeft, sprak ik boven; hieromtrent is natuurlijk in het geheel niets te voorspellen. Het is best mogelijk, dat het volgend jaar de weersomstandigheden dermate ongunstig voor de zwam zullen zijn, dat men er niets of zoo goed als niets meer van bemerkt.)

Hoe eerder men dus de planten (en vruchten) waarop de sporen worden gevormd, verwijdert, hoe beter, daar men daarmee bronnen van infectie voor de overige planten wegneemt. In hoeverre een bespuiting met Bordeauxsche of Californische pap de uitbreiding der ziekte zal kunnen tegengaan, zal eveneens door proeven moeten worden nagegaan.

Indien de zwam met het zaad overgaat, is het best mogelijk, dat de overbrenging door ontsmetting van het zaad te voorkomen is, maar hiervan kan thans nog niets gezegd worden; ik hoop ook hierover enkele oriënteerende proeven te kunnen nemen.

Ontsmetting van den grond, voor het geval de zwam in den grond overblijft, is op eenigszins groote schaal vrijwel onmogelijk, wegens de groote hoeveelheden chemicaliën en water, die daarvoor noodig zijn. Voor ontsmetting met stoom bestaat hier te lande weinig gelegenheid, al was het

maar alleen, omdat meerdere warenhuizen zoodanig gelegen zijn, dat men er met de locomobiel, die de stroom zou moeten leveren, niet bij kan komen. Bovendien is deze methode kostbaar en tijdroovend.

Andere ziekten, waarmede de kanker verward kan worden. Hiervan noem ik vooreerst de reeds genoemde, door *Verticillium alboatrum* veroorzaakte verwelkingsziekte. De heer v. d. LEK beschreef de verschijnselen in zijn reeds aangehaalde artikelen nauwkeurig, zoodat ik kan volstaan met te herhalen, dat de bruingrijze vlekken bij deze ziekte altijd afwezig zijn; de top van de plant hangt vaak slap neer, terwijl bij de kanker alles boven de zieke plek slap hangt. De bladeren sterven bij *Verticillium*-aantasting partiëel af, bruin verschrompelde bladgedeelten zijn in den regel door een gele ring van het nog groene gedeelte gescheiden. Deze zieke bladeren zitten dikwijls verspreid aan den stengel, terwijl bij de kanker altijd een scherpe afscheiding bestaat tusschen het zieke gedeelte boven en het gezonde gedeelte onder den laagst gelegen bruinen *Ascochyta*-ring.

Bij doorsnijden van den stengel van een aan Verticilliose lijdende tomatenplant ziet men gewoonlijk een geelachtige verkleuring van de vaatbundels, bij kanker is zulk een verkleuring, die bovendien donkerder, meer vuilbruin van kleur is, in den aanvang alleen aanwezig bij de zieke plekken; later als de plant stervende is, gaat de verkleuring verder, maar dan zijn er dikwijls ook secundaire zwammen bijgekomen.

Te Loosduinen en te Veur trof ik in een warenhuis planten aan, die stervende waren, zonder dat de kenmerken van *Ascochyta*- of *Verticillium*-ziekte aanwezig waren. Bij onderzoek der wortels bleken deze te zijn aangetast door de zwam *Rhizoctonia solani*, de bekende, in den bodem levende parasiet van aardappelen en tal van andere gewassen. Deze zwam brengt de jonge wortels tot afsterven; de plant vormt dan nieuwe wortels, die weer gedood worden, enz. De aan-

getaste planten gaan kwijnen en leggen het ten slotte af. Soms ook heeft die ziekte een sneller verloop, als n.l. de stengel even onder de oppervlakte van den grond door de zwam doorwoekerd wordt, en zoodanig uitgezogen, dat alleen de vaatbundels overblijven. Aangetaste planten zijn soms te redden door den grond rondom de stengels op te hoogen, zoodat de plant nieuwe wortels in onbesmetten grond kan vormen. Daar de zwam in den grond overblijft, is vernieuwing van den grond op de zieke plekken het eenvoudigste middel.

De *aaltjesziekte*, veroorzaakt door *Heterodera radiculicola*, heeft ook een te vroeg afsterven tengevolge, maar deze ziekte is onmiddellijk herkenbaar aan de knobbelachtige opwellingen aan de wortels. —

T. A. C. SCHOEVERS.

Wageningen, Augustus 1919.

BESCHRIJVING DER PLATEN.

Plaat III. Vier tomatenplanten in verschillend stadium van aantasting; zie blz. 176.

Plaat IV, Fig. 1. Vijf tomatenvruchten in verschillend stadium van aantasting; zie blz. 177 en 186/187.

Fig. 2. Twee stengels van tomaten met zieke plekken, waarop *Ascochyta*-pykniden; zie blz. 178.

Fig. 3. Kunstmatig geïnfecteerde stengel (rechts), gezonde stengel (links); zie blz. 183.

Fig. 4. Drie kunstmatig geïnfecteerde stengels (a, b, c.) een gezonde stengel (d); zie blz. 184.

Plaat V, Fig. 1. Uit pykniden naar buiten geperste sporen-ranken; zie blz. 178.

Fig. 2. Links pykniden op stengel, rechts id. op vrucht; zie blz. 170.

Fig. 3. Dwarsdoorsnede pyknide van vrucht, op stroma; zie blz. 178.

Fig. 4. Dwarsdoorsnede pykniden op stengel, zonder stroma; zie blz. 179.

Fig. 5. Mycelium van *Ascochyta* op kersenagar; zie blz. 180.

Fig. 6. Sporen van *Ascochyta*; zie blz. 179.

(Plaat III naar een te Veur vervaardigde foto, Pl. IV en V t/m. fig. 5 naar foto's en mikrofoto's van laboratorium-bediende J. Boekhorst, fig. 6 van een penteekening).

Fig. 7. Monstruouse aardbei. Zie art. op blz. 193.

EENE EIGENAARDIGE MONSTRUOSITEIT BIJ EEN AARDBEI.

In Juli van dit jaar schreef mij de Heer J. C. SOETERS op „de Overplaats" te Huis ter Heide het volgende: „In mijn aardbeianaanplant vond ik gisteren eene vrucht met twee bloemen er op. Daar deze monstruositeit me onbekend is, ... zoo zoudt U mij verplichten met eene verklaring van het verschijnsel. Mocht U er prijs op stellen het object te zien, of in Uwe verzameling eene plaats te geven, dan zal ik de bloeiende aardbei aan U opzenden." Ik had het bedoelde verschijnsel nooit waargenomen, en verzocht beleefdijk om toezending. De Heer SOETERS voldeed welwillend aan mijn verzoek. De aardbei was eenigszins door een merel aangevreten en door en door rijp, toen zij werd ontdekt en op formaline werd gezet; terwijl zij in het fleschje met formaline de reis van Huis ter Heide naar Wageningen maakte, wat m.i. nog de beste wijze van transport was. Zij was bij aankomst te Wageningen zoo, dat ik er de photo van kon laten maken, die op Pl. V, fig 7 wordt weergegeven. De aardbei is hangende gefotografeerd, met den top naar beneden. Aan den linker en aan den rechterkant ziet men uit deze aardbei een takje voortkomen, dat aan zijne basis eenige zeer klein gebleven, bijkans schubvormige bladeren vertoont, en boven die bladeren in een zeer dunnen bloemsteel overgaat, die aan den top eene normale, hoewel uiterst kleine bloem draagt.

Zoo als aan de meesten van mijne lezers zal bekend zijn, is de zoogenaamde „aardbeiv Frucht" eigenlijk niets anders dan de *bloembodem* van de aardbeibloem, welke bloembodem successievelijk sterk is uitgegroeid en vleezig is geworden. Wat men gewoonlijk de „*aadjes*" van de aardbei noemt, zijn in werkelijkheid *vruchtjes*, ontstaan uit de zeer talrijke vruchtbeginselen van de aardbeibloem.

De bloembodem is het bovineinde van den bloemsteel, dus eigenlijk een tak. Terwijl echter andere takken aan den top een knop vormen, die weer tot een bebladerde scheut uitgroeit, doet de bloembodem zulks niet dan bij uitzondering. Zoo groeit de bloembodem van een roosbloem wel eens uit tot een korten, groen bebladerden tak; dan spreekt men van een „doorgroeiende” of „doorschietende” roos.

Zoo vond ik in MASTERS „Vegetable Teratology”, bl. 116 afgebeeld eene aardbei, waarvan de bloembodem is doorgegroeid tot een bebladerd takje, dat boven op de aardbei zit, — op gelijksoortige wijze als op den top van eene ananasvrucht een kroon van groene bladeren gezeten is.

Bij de aardbei van den Heer SOETERS heeft zich echter de bloembodem niet aan den top verlengd, maar heeft hij een tweetal zijknoppen gevormd, zooals een gewone tak knoppen vormt, die kunnen uitgroeien tot een bebladerden, soms ook bloemendragenden, twijg. Deze twee kleine zijknoppen, die op de aardbei ontstaan zijn, zijn beide uitgegroeid tot een klein takje, aan den voet van kleine, groene bladeren voorzien, en aan hun uiteinde een enkel zeer klein, maar overigens geheel normaal bloempje vormend.

Een geval als dit vond ik nergens beschreven. Daarom meende ik goed te doen, den Heer B. SMIT alhier te verzoeken, er eene photographie van te nemen; terwijl ik bij de reproductie dezer photo dit bijschrift voeg.

De hier beschreven monstrositeit werd aangetroffen bij eene plant, ontstaan uit een in het najaar van 1917 uitgeplanten aflegger van de in 1913 in den tuin van den Heer SOETERS geplante soort „Deutsche Ferne.” Voorzoover dezen Heer bekend is, heeft deze plant vroeger nooit zulk eene monstrositeit vertoond. Hij zal de plant zelve en ook de van haar uit te planten afleggers in strenge observatie houden, om te zien of monstrositeiten als de hier beschrevene zich daar meer voordoen.

J. RITZEMA Bos.

BERICHTEN VAN DEN PHYTOPATHOLOGISCHEN DIENST.

De Phytopathologische dienst geeft berichten uit over actueele onderwerpen op plantenziektenkundig gebied. Thans zijn No. 1 tot 4 van deze berichten verschenen. Wij nemen hieronder no. 1, 3 en 4 over; no. 2 bevat een kort uittreksel van het in deze aflevering voorkomende artikel van de Heer SCHOEVERS over den tomaten-kanker. Overneming van no. 2 acht ik dus niet noodig.

ZIEKTE IN ZOMERTARWE.

Van verschillende zijden, vooral uit de provincie Groningen, bereiken ons inzendingen van aren van zomertarwe, die de volgende ziekteverschijnselen vertoonen. Terwijl het onderste gedeelte der aren nog groen, dus normaal, gekleurd is, is het bovenste deel (de helft, soms iets meer, soms iets minder) wit en bevat dit zeer kleine of het in geheel geen korrels; soms, doch niet dikwijls, is juist alleen het onderste gedeelte ziek. Ook ziet men meermalen enkele witgekleurde pakjes tusschen de groene, gezonde in. Een enkele maal is de geheele aar dood.

Bij vele van deze zoodanig aangetaste aren vindt men, vooral aan den voet der pakjes en tusschen de kafjes, de rosegekleurde sporenhoopjes van een zwam van het geslacht *Fusarium*.

Bewaart men zulke aren in een besloten ruimte (b. v. bij verzending in een doos), dan groeit meestal op de aangetaste plekken een zeer dik, wit schimmelpluis uit.

Voor zoover dit nagegaan kon worden, schijnt deze *Fusarium*-zwam de oorzaak van de bovengenoemde ziekteverschijnselen te zijn. De witte pakjes zijn de aangetaste, en als de zwamwoekering doorgaat, zoodat de spil wordt aangetast, sterft het geheele boven de aangetaste plek gelegen deel van de aar af.

Behalve *Fusarium* worden ook vaak donkergekleurde 3 m.M. lange *Thrips* (blaaspoeten, z. g. n. donderbeestjes) en de geelgekleurde larven van deze insekten in de aren aangetroffen; de mogelijkheid, dat deze de ziekte in de hand werken, doordat zij de korrels beschadigen en aldus de aantasting door de

schimmel bevorderen, of wel doordat zij de sporen overbrengen, is niet uitgesloten. Toch is het niet waarschijnlijk dat de rol, die de Thrips speelt, zeer belangrijk is, aangezien ook in geheel gezonde aren Thrips wordt aangetroffen.

Hoewel andere ziekten van de zomertarwe (tarwehalm-dooder en roest) niet afwezig zijn, schijnt de thans opgetreden ernstige aantasting in hoofdzaak door *Fusarium* te worden veroorzaakt.

Waarschijnlijk heeft de natte weersgesteldheid in de maand Juli de ontwikkeling der *Fusarium*-zwam in de hoge mate bevorderd. Bestrijdingsmaatregelen kunnen thans niet genomen worden.

Aangezien de zwam met het zaaizaad overgaat en er dus kans bestaat dat onder daarvoor gunstige omstandigheden de *Fusarium*, die ook tot de z.g.n. kiemschimmels behoort, in sterke mate de jonge graanplanten het volgend jaar aantast, is het zeer gewenscht, dat het volgend jaar (en ook reeds dit najaar) het tarwezaaizaad wordt ontsmet met kopervitriool of met heet water.

BESTRIJDING VAN BRANDZIEKTEN IN TARWE EN GERST.

Aangezien de brandziekten der granen bestreden moeten worden door ontsmetting van het zaaizaad, wordt hierbij, nu de zaaitijd weldra weer daar is, de aandacht van alle landbouwers op deze ontsmetting gevestigd. Uitvoerig wordt dit onderwerp behandeld in: Mededeelingen van den Phytopathologischen Dienst No. 4: Steen- en stuifbrand van tarwe en gerst, prijs f0.25.

Steenbrand in tarwe en gerst wordt het gemakkelijkst en met zeer goede resultaten bestreden, door het zaaigraan om te scheppen met een oplossing van kopervitriool in water (2 ons kopervitriool opgelost in $2\frac{1}{2}$ L water voor 1 H.L. graan). De oplossing wordt onder voortdurend omscheppen over het graan gesprenkeld. Het omscheppen moet zoolang plaats hebben, tot men er van verzekerd kan zijn, dat alle korrels bevochtigd zijn, (ongeveer een kwartier lang). Na de behandeling wordt het graan ter droging uitgespreid.

Het oplossen van het kopervitriool moet in houten, glazen of steenen vaatwerk gebeuren.

Stuifbrand in tarwe en gerst. Deze ziekte kan niet door

omscheppen van het zaaigraan met kopervitriool bestreden worden. De zwam, die deze ziekte veroorzaakt, bevindt zich n.l. in het inwendige van den korrel en bij het dooden van de schimmel met eene scheikundige oplossing zou tegelijk ook de kiem gedood worden. Ter bestrijding kan echter gebruik worden gemaakt van warmte, waaraan het zaaigraan, na vooraf geweekt te zijn, gedurende eenigen tijd wordt blootgesteld. Het graan wordt gedurende $1\frac{1}{2}$ uur in water geweekt en daarna laat men het nog $4\frac{1}{2}$ uur buiten water naweeken. Hierna wordt het gedurende 10 minuten ondergedompeld in warm water. Dit water moet voor *tarwe* een temperatuur van 53° Celsius hebben en voor *gerst* $51-52^{\circ}$ Celsius. Na de behandeling wordt het graan zoo spoedig mogelijk dun uitgespreid om te voorkomen, dat de hooge temperatuur te lang behouden blijft. De behandeling moet zorgvuldig geschieden.

Wil men het gewas tegen steen- en stuifbrand beide beschermen, dan moet eerst de behandeling met kopervitriool en daarna die met heet water plaats hebben.

Wanneer het graan ontsmet is, moet er voor gezorgd worden, dat niet opnieuw besmetting kan plaats hebben. Dit kan o.a. gebeuren, als het behandelde graan op den dorschvloer wordt uitgespreid, waarop het eerst gedorscht was. Evenzoo wanneer het zaaizaad weer in dezelfde zakken wordt gedaan, waaruit het gekomen is. Ook de zaaimachine kan een bron van herinfectie zijn. Men zorg er dus voor, dat het behandelde graan niet op plaatsen komt, waar zich opnieuw sporen van steenbrand aan de korrels kunnen hechten.

Het kopervitriool, dat gebruikt wordt, moet aan de eischen voldoen, dat het 25 % koper bevat en een zuiverheid heeft van 97—98 %. Door verschillende handelaren worden pakjes in den handel gebrocht inhoudende 2 ons kopervitriool, dus juist voldoende ter ontsmetting van 1 H. L. graan.

Men koope echter alleen die pakjes, welke onder garantie van 25 % koper, voldoende zuiverheid en A H V condities worden verkocht, want telkens blijkt ons nog, dat waardelooze ontsmettingsmiddelen, als ijzervitriool en dergelijken, in den handel worden gebracht.

Nadere inlichtingen en zoo noodig hulp bij de uitvoering der heetwaterbehandeling worden door den Phytopathologischen Dienst verstrekt.

DE STREPENZIEKTE DER GERST.

Evenals het vorige jaar is ook nu weer de strepenziekte der gerst op verschillende perceelen in zeer erge mate voorgekomen. Gevallen waarin 20 % der planten en meer waren aangetast, behoorden niet tot de uitzonderingen. Zoowel winter- als zomergest worden door de ziekte aangetast. Er bestaat echter wel verschil van vatbaarheid tusschen de verschillende rassen.

De verschijnselen te velde zijn vaak al aan de jonge plantjes op te merken, maar duidelijk komen ze voor den dag, wanneer de planten enkele decimeters hoog zijn. Op de bladeren verschijnen, vaak het eerst in het midden der bladschijf, aanvankelijk geel gekleurde strepen, welke later bruin worden. Het aantal strepen varieert van een paar tot 7 à 8, maar niet altijd zijn ze duidelijk van elkaar gescheiden. De strepen loopen, meestal zonder onderbreking, in de lengte van het blad. Bladscheeden kunnen ook aangetast worden en de stengelknoopen vertoonen eveneens een bruine kleur, vooral in het eindstadium der ziekte. Einde Juni wordt bij de aangetaste planten de groei in sterke mate belemmerd. De groeistoring uit zich op drieërlei wijze:

1e. De aren komen wel geheel uit de scheede, maar het laatste halmlid is korter dan bij gezonde planten. Korrelontwikkeling zeer gering.

2e. Het bovenste stengellid blijft zoo kort, dat de aar niet geheel uit de scheede te voorschijn komt. Vaak ziet men dat de naalden in de scheede vast blijven zitten en de aar zich kromt als een boog. Geen of zeer geringe korrelontwikkeling.

3e. De aar blijft door de scheede omsloten, komt dus niet vrij en van korrelontwikkeling is in dit geval in 't geheel sprake.

De oorzaak van deze ziekte is een zwam (*Helminthosporium gramineum*), die in levenswijze veel overeenkomt met die welke den steenbrand veroorzaakt. De zwam vormt haar sporen bij massa's op de bruine strepen der bladeren en op de aren. Deze sporen laten gemakkelijk los en worden door den wind en bij het dorschen verspreid. Zodoende kunnen ze op de gezonde korrels terecht komen.

De ziekte wordt met het zaaizaad overgebracht. Een overgang der ziekte van plant op plant is, voor zoover bekend, nooit waargenomen. Hieruit volgt, dat door middel van *zaai-*

zaadontsmetting de ziekte te bestrijden is. Nu is tot nog toe geen middel gevonden, dat de strepenziekte afdoende bestrijdt. Het vorige jaar zijn door den Phytopathologischen Dienst te Wageningen en op enkele andere plaatsen, proeven genomen met verschillende ontsmettingsmiddelen van verschillende sterkten. Uit de proeven is zeer duidelijk gebleken, *dat een oplossing van kopervitriool de beste resultaten gaf*. Geheel afdoende is dit middel echter niet, maar het zal zeer de vraag zijn of ooit een absoluut afdoend middel te vinden zal zijn. Zeer goede resultaten werden verkregen met een onderdompeling van de gerst in $\frac{1}{2}$ % oplossing van kopervitriool gedurende 12 à 16 uur. Deze behandeling heeft echter het bezwaar, dat het graan zeer vochtig wordt en een kiemkrachtbeschadiging niet altijd achterwege blijft. Eveneens werd de ziekte in een zeer belangrijke mate bestreden door behandeling met kopervitriool, aangewend volgens de gewone omschepmethode. Hiertoe wordt 200 gram kopervitriool opgelost in $2\frac{1}{2}$ L. water, welke hoeveelheid voor 1 H. L. gerst voldoende is. De oplossing wordt onder voortdurend omscheppen over den graanhoop gesprenkeld. Het omscheppen moet zoolang geschieden, tot men er zeker van kan zijn, dat alle korrels met de vloeistof in aanraking zijn geweest. Hiervoor moet men ongeveer een kwartier rekenen. Het oplossen van het kopervitriool moet geschieden in houten of steenen vaatwerk. Het is noodzakelijk, dat de voorschriften precies worden opgevolgd, wil men de ziekte met succès bestrijden en uit het feit, dat de ziekte niet absoluut bestreden wordt door een behandeling met kopersulfaat volgt, *dat ieder jaar opnieuw het zaaizaad ontsmet moet worden*, om sterke aantasting te voorkomen.

Hoewel moeite het kost alle ziektekiemen te doden, moge blijken uit het volgende. Zaaigerst werd bij vergissing behandeld met de dubbele hoeveelheid kopervitriool, dus 400 gram in plaats van 200 gram. Na deze kopervitrioolbehandeling werd de heetwaterbehandeling toegepast en niettegenstaande deze behandelingen werden er toch nog, hoewel uiterst sporadisch, strepenzieke planten gevonden. Volgens mededeeling van den verbouwer kon geen herbesmetting plaats gevonden hebben. Hieraan moet n.l. ook de aandacht geschonken worden. Er moet zorg voor gedragen worden, dat het behandelde zaad niet weer opnieuw besmet kan worden. Dat zou b.v. kunnen plaats hebben door de ontsmette gerst uit te spreiden op een dorschvloer, waarop gerst gedorscht is, of ook door ze in dezelfde

zakken te storten, waaruit ze gekomen is. Niet onmogelijk is het ook, dat versche stalmest, waarin stroo van zieke planten verwerkt is, de besmetting kan veroorzaken. Kortom, men vermijde iedere behandeling waardoor herbesmetting kan plaats hebben.

Een ontsmetting met kopervitriool heeft ook nog dit voordeel, dat behalve de strepenziekte ook de steenbrand in de gerst bestreden wordt. Men vangt dus twee vliegen in een klap. Wil men echter ook den stuifbrand, die meermalen in zeer sterke mate in de gerst voorkomt, bestrijden, dan is het noodzakelijk, dat na de behandeling van kopervitriool de warmwaterbehandeling wordt toegepast. Een warmwaterbehandeling alleen is, zooals uit proeven gebleken is, niet voldoende om en strepenziekte en steenbrand en stuifbrand in één keer te bestrijden.

Aangezien de strepenziekte een zeer veel voorkomende en zeer schadelijke ziekte is, verdient het aanbeveling, dat *alle* zaaigerst op de hierboven aangegeven wijze wordt ontsmet. Nadere inlichtingen worden door den Phytopathologischen Dienst gaarne verstrekt.





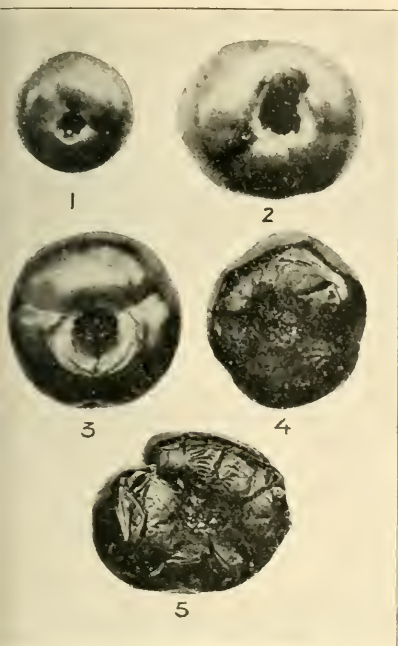


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.





Fig. 1.

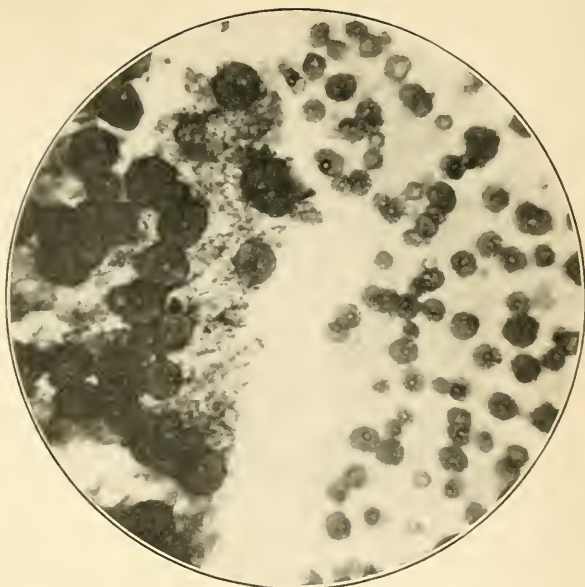


Fig. 2.

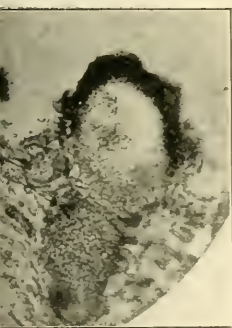


Fig. 3.

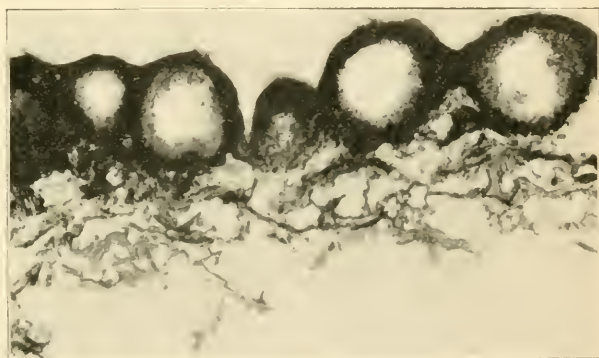


Fig. 4.

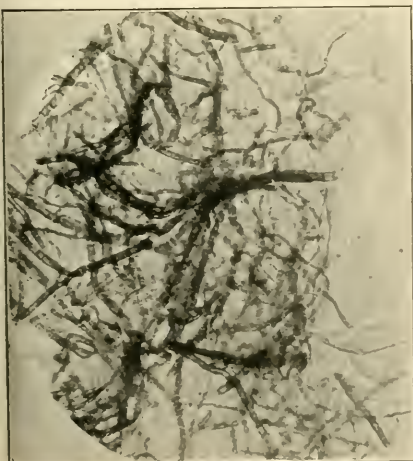


Fig. 6.



Fig. 7.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTENKUNDIGE)
VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN

VIJF EN TWINTIGSTE JAARGANG — (1919).

Zesde aflevering.

INHOUD:

	Blz.
Aan den Redacteur	201
Kort verslag van de Algemeene Vergadering	202
Statuten en Huishoudelijk Reglement der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Veree- niging	205
J. RITZEMA BOS. — Museum van het Staatsbosch- beheer	209
J. RITZEMA BOS. — Boekaankondiging	210

ABONNEMENT

Het tijdschrift is in den Boek-
handel verkrijgbaar à f 2.50;
voor het Buitenland à f 3.—.

Betalingen aan DR. H. J. CALKOEN,
Penningm. der Nederl. Phytopa-
thologische Vereeniging, Leid-
sche Vaart 86, *Haarlem*.

(Afzonderlijke afleveringen wor-
den niet verstrekt).

ADVERTENTIËN

Prijzen per plaatsing.

$\frac{1}{8}$ pag.	f	2.50
$\frac{1}{4}$ " "	"	4.—
$\frac{1}{2}$ " "	"	7.—
$\frac{1}{1}$ " "	"	12.50

Voor plaatsing wende men
zich tot den Onder-Voorzitter der
Nederl. Phytopathologische Ver-
eeniging, H. LINDEMAN, Booth-
straat 13, *Utrecht*.

Druk: H. Veenman, Wageningen.

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek

Hoofdkantoor: Utrecht, Julianalaan 10

KOPERVITRIOOL, IJZERSULFAAT

FABRIEK VAN

**Superfosfaat en Gemengde Meststoffen,
Chemische en Pharmaceutische
Producten**

Vruchtboomcarbolineum ged. merk „Krimpen”

Beproefd MIDDEL TEGEN PLANTEN-
ZIEKTEN en ter verdelging van DIER-
LIJKE PLANTENPARASieten bij alle
CULTUURGEWASSEN.

Verkrijgbaar in bussen van 1, 2, 5, 10,
25 en 50 Liter, benevens in vaten van
100 en 200 Liter.

Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing.

N.V. Utrechtsche Asphaltfabriek
Afd. „KOOLTEER”

**v.h. Maatschappij tot Bereiding
van Koolteerproducten**

Fabriek: KRIMPEN a.d. IJSEL
Kantoren: ROTTERDAM, Zuidblaak 88a

Brief- en Telegram-Adres:
„KOOLTEER ROTTERDAM” Postbus No. 514
Telefoon Interc. No. 12758

*Onze kantoren werden per 1 Juli
1919 verplaatst naar Utrecht, Malie-
baan 35. Telefoonnummer 1388.*



PLANTEN- EN VRUCHTBOOMBESCHERMER NICOLIN-SPUITING



BESPUIT THANS UW BOOMEN MET
NICOLIN!

Het afdoende middel ter verdelging van SCHADE-
LIJKE INSECTEN, LARVEN EN SCHIMMEL!

Verkrijgbaar in elke hoeveelheid van af 10 kilo



ONSCHADELIJK VOOR DE PLANTEN
AFDOENDE ✱ GOEDKOOP

Al onze praeparaten worden
gegarandeerd op een bepaald
NICOTIN-GEHALTE



Vraagt prijsopgaaf en gebruiksaanwijzing
Chem.-Technische-Maatschappij „Nicol, Venlo”

Telegram- en Briefadres: „NICOL VENLO”
Postbus 83 - Telefoon 441

**DE N.V. ZAAIZAADVEREENIGING „NUNHEM”
NUNHEM, LIMBURG**

teelt uitsluitend zaden van nieuw gewonnen, verbeterde
groenterassen en op verhoogde opbrengst en — zoover
dit mogelijk is — tevens op immuniteit tegen planten-
ziekten geselecteerde soorten.

**N.V. G. J. KROL & Co's KUNSTMESTHANDEL
Z W O L L E**

BIEDT AAN:

THOMASSLAKKENMEEL 15/20 percent

KAINIET en KALIZOUT 20 percent

Gezeefde KALKMERGEL

TERPAARDE bij Scheepslading

CHILISALPETER en ZWAVELZURE AMMONIAK.

**VEREENIGDE CHEMISCHE FABRIEKEN
UTRECHT**

**HOOFDKANTOOR: MALIEBAAN 81, UTRECHT
TELEFOON: 3461 en 3508 - TELEGRAM-ADRES „RODUMA”**

KUNSTMESTSTOFFEN

FABRIEKEN TE

KRALINGSCHE VEER, ZWIJNDRECHT EN GRONINGEN

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vijf-en-twintigste Jaargang — 6e Aflevering — December 1919

Op 1 April 1895 verscheen de 1ste aflevering van het Tijdschrift over Plantenziekten, onder Redactie van Dr. J. RITZEMA Bos, benoemd Directeur van het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten” te Amsterdam, en G. STAES, Praeparator aan de Hoogeschool te Gent en Secretaris van het Kruidkundig Genootschap „Dodonaea”.

Sedert 1904 heeft Prof. Dr. J. RITZEMA Bos de Redactie alleen gevoerd, en, nu met de verschijning van deze aflevering het Tijdschrift 25 jaren heeft bestaan, wenschen ondergeteekenden, leden van het Bestuur der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging aan hunnen Voorzitter hunne gelukwenschen aan te bieden met den tot heden door hem voor het Tijdschrift verrichten arbeid, die van zoo groot belang is te achten voor onzen land-, tuin- en boschbouw, zoo-veel nuttige kennis heeft verspreid onder de mannen der praktijk!

Dankbaar gedenken zij dit werk van den Redacteur gedurende die vele jaren, waaraan naar hun wensch nog vele mogen worden toegevoegd.

H. LINDEMAN, *2e Voorzitter.*

Dr. H. W. HEINSIUS, *Secretaris.*

Dr. H. J. CALKOEN, *Penningmeester.*

Prof. A. M. SPRENGER.

K. VOLKERSZ.

E. D. VAN DISSEL.

December 1919.

(Geplaatst buiten verantwoordelijkheid van de Redactie).

KORT VERSLAG

VAN DE ALGEMEENE VERGADERING OP VRIJDAG 20 JUNI
1919, IN DEN HORTUS BOTANICUS TE AMSTERDAM.

Na lezing en goedkeuring van de notulen der beide vorige vergaderingen deelt de Voorzitter mede, dat in het afgelopen jaar door het Bestuur een adres is gezonden aan den Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel om aan te dringen op het spoedig indienen van een definitieve boschwet, een zaak, die zeer urgent is geworden door het kappen van zooveel hout tijdens den oorlog.

Het aantal leden en donateurs der Vereeniging is nog steeds stijgende, hoewel zeer langzaam : het bedraagt thans resp. 418 en 87.

Nadat de rekening en verantwoording van den Penningmeester over 1918 is nagezien en in orde bevonden, wordt het door het Bestuur opgestelde begrootingsontwerp onveranderd goedgekeurd als volgt :

ONTVANGSTEN.

Saldo 1918	f 245.20
Bijdragen donateurs	„ 465.—
„ leden (incl. duurtebijslag)	„ 840.—
	f 1550.20

UITGAVEN.

Kosten Tijdschrift, netto	f 1175.—
Bijdrage Ned. Landhuishoudk. Congres . .	„ 5.—
Schrijf- en drukwerk	„ 55.—
Bestuurskosten	„ 150.—
Vermoedelijk saldo	„ 165.20
	f 1550.20

Hierop worden de aftredende bestuursleden, de Heeren Prof. J. RITZEMA Bos en H. LINDEMAN, herkozen; beiden verklaren, de benoeming aan te nemen.

Daar in 1920 de tijd, voor welken de Ned. Phytopathologische Vereeniging is opgericht — 29 jaren — zal zijn verstreken, stelt het Bestuur voor, te besluiten, dien tijd weer met 29 jaren te verlengen. Hiertoe moet in Art. 10 der Statuten worden ingevoegd: „bij het verstrijken van genoemd tijdvak wordt de Vereeniging op nieuw aangegaan voor den tijd van 29 jaren.” Aldus wordt besloten.

Van de gelegenheid wordt gebruik gemaakt om nog een paar wijzigingen van ondergeschikt belang in de Statuten aan te brengen; Art. 1 zal worden gelezen: „De Vereeniging draagt den naam van Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging en stelt zich ten doel de verspreiding van kennis op het gebied van ziekten en beschadigingen van planten en de bestrijding daarvan”; en Art. 2: „Zij tracht dit doel te bereiken door de verspreiding van geschriften op het gebied van plantenziekten en hare bestrijding, door het houden van voordrachten en door alle andere wettige middelen, die aan het doel der vereeniging bevorderlijk kunnen zijn.”

Ook wordt nog besloten, Art. 9 van het Huishoudelijk Reglement, bepalende, dat de jaarvergadering in Februari of Maart wordt gehouden, te doen vervallen; zulks omdat in de praktijk is gebleken, dat dit niet steeds uitvoerbaar of althans niet altijd wenschelijk is.

Om de Vereeniging rechtspersoonlijkheid te doen behouden, moest op de statutenwijzigingen de Koninklijke goedkeuring worden aangevraagd; deze is sedert verkregen bij Kon. Besluit van 7 Augustus 1919, No. 74.

Daar de Penningmeester voorziet, dat de duurtebijslag wel blijvend zal moeten zijn, vraagt hij, of het niet beter zou zijn, de contributie te verhoogen. Na eenige discussie wordt besloten, hiertoe vooralsnog niet over te gaan.

De Heer LINDEMAN brengt de vraag ter sprake, of het wellicht gewenscht zou zijn, ook met het oog op het verkrijgen van steun bij adressen zooals dat in zake de boschwet, dat de Vereeniging zich aansluit bij het Ned. Landbouwcomité. Daar dit echter een uitgaaf zou vorderen van 10 cent per lid, wordt besloten, eerst aan het Bestuur om praeadvies te vragen. Hetzelfde wordt besloten ten aanzien van de vraag, hoe de Vereeniging tot grooteren bloei kan worden gebracht en of er geen samenwerking mogelijk zou zijn met den Phytopathologischen Dienst.

EXCURSIE NAAR LISSE.

Den volgenden dag had een bijeenkomst plaats in de Rijkstuinbouwschool te Lisse, waar de Heer VOLKERSZ — Dr. VAN SLOGTEREN was door ongesteldheid verhinderd — een voordracht hield over in de bloembollenstreek voorkomende plantenziekten en hare bestrijding, toegelicht door een groot aantal tentoongestelde preparaten, platen, grafieken, enz. Van deze hoogst belangwekkende voordracht wordt in een volgend nummer een overzicht gegeven door den spreker zelf.

Hierop volgde, onder leiding van den Heer VOLKERSZ, een bezoek aan verschillende kweekerijen, waar een aantal ziekten en beschadigingen ter plaatse werd gedemonstreerd.

De Secretaris:

Dr. H. W. HEINSIUS.

STATUTEN

DER NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTENKUNDIGE) VEREENIGING,

goedgekeurd bij Kon. Besluit van 20 December 1892, No. 26, van 9 Mei 1905, No. 43, en van 7 Augustus 1919, No. 74.

ARTIKEL 1. De vereeniging draagt den naam van Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging en stelt zich ten doel de verspreiding van kennis op het gebied van ziekten en beschadigingen van planten en de bestrijding daarvan.

ART. 2. Zij tracht dit doel te bereiken door de verspreiding van geschriften op het gebied van plantenziekten en hare bestrijding, door het houden van voordrachten en door alle andere wettige middelen, die aan het doel der vereeniging bevorderlijk kunnen zijn.

ART. 3. Lid van de vereeniging is ieder, die zich daartoe bij den penningmeester aanmeldt; het bedrag der jaarlijksche contributie wordt bij huishoudelijk reglement bepaald.

Het lidmaatschap gaat verloren:

- a. door schriftelijk te bedanken bij den penningmeester;
- b. door het niet betalen der contributie vóór 1 Mei van het loopende jaar.

ART. 4. Donateurs of donatrices zijn zij, die aan de vereeniging eene gift in eens van f100 of meer, of eene jaarlijksche bijdrage van f5 of meer schenken.

Vereenigingen en afdeelingen daarvan kunnen als donatrice toetreden.

ART. 5. De leden ontvangen in den regel, de donateurs steeds, de door de vereeniging of met haar steun uitgegeven geschriften kosteloos, voor zoover de geldmiddelen dit toelaten.

ART. 6. Het bestuur bestaat uit hoogstens 9 leden, die

een voorzitter, ondervoorzitter, secretaris en penningmeester uit hun midden kiezen. De bestuursleden worden benoemd door de algemeene vergadering, bij volstrekte meerderheid van stemmen.

Voorzitter, secretaris en penningmeester vormen het dagelijksch bestuur.

ART. 7. Algemeene vergaderingen worden gehouden waar en wanneer het bestuur dit zal noodig achten. Tot bijwoning hiervan worden opgeroepen de leden, de donateurs en de donatrices.

Elk jaar wordt minstens ééne algemeene vergadering gehouden; wanneer 10 of meer leden schriftelijk een algemeene vergadering bij den secretaris aanvragen, wordt zij binnen een maand gehouden.

Alle besluiten in de algemeene vergadering worden genomen bij meerderheid van stemmen door de aanwezige leden, donateurs en donatrices.

De keuze van personen geschiedt met gesloten briefjes bij volstrekte meerderheid van stemmen.

ART. 8. Zoo noodig worden verdere bepalingen geregeld bij huishoudelijk reglement, dat niets mag bevatten wat in strijd is met deze statuten.

ART. 9. Herziening der statuten kan geschieden met minstens $\frac{2}{3}$ der stemmen van de aanwezige leden, donateurs en donatrices, na vooraf op de convocatie te zijn vermeld.

ART 10. De Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging is opgericht voor den duur van 29 jaren, aangevangen 11 April 1891; bij het verstrijken van genoemd tijdvak wordt de vereeniging opnieuw aangegaan voor den tijd van 29 jaren; haar zetel is te Amsterdam. Het vereenigingsjaar begint 1 Januari.

ART. 11. Deze gewijzigde statuten treden in werking op den dag, waarop zij de Koninklijke goedkeuring verkrijgen.

HUISHOUDELIJK REGLEMENT

A. Van de Leden.

ARTIKEL 1. Zij die als leden, donateurs of donatrices wenschen te worden ingeschreven, geven hiervan schriftelijk kennis aan den penningmeester.

De leden betalen een jaarlijksche contributie van 1 gulden 50 ct. ¹⁾.

ART. 2. Opzegging van het lidmaatschap of van de jaarlijks verschuldigde geldelijke bijdragen moet schriftelijk vóór 1 December geschieden bij den penningmeester.

B. Van het Bestuur.

ART. 3. De algemeene vergadering bepaalt, uit hoeveel leden het bestuur zal bestaan, en benoemt hen bij volstrekte meerderheid van stemmen. Vereenigen twee leden een gelijk aantal stemmen op zich, dan heeft een herstemming plaats; krijgen zij ook dan weer een gelijk aantal stemmen, zoo beslist het lot.

ART. 4. Jaarlijks treden twee leden van het bestuur af, volgens een daartoe te maken rooster, maar zijn herkiesbaar. Bij tusschentijds aftreden wordt op de eerste te houden algemeene vergadering in de opengevallen plaats voorzien; de benoemde treedt in dat geval in de dienstjaren van hem, dien hij vervangt.

In buitengewone gevallen kan het bestuur, wanneer dit voor den goeden gang van zaken noodzakelijk mocht zijn, tijdelijk tot aan de eerste te houden algemeene vergadering, in de opengevallen plaatsen voorzien.

ART. 5. De voorzitter leidt de vergadering, brengt de voorstellen in stemming en zorgt voor de handhaving der reglementen en voor de uitvoering der besluiten van de vergadering. Hebben meer voorstellen op één onderwerp betrekking, dan brengt hij dat van wijdere vóór dat van engere strekking in omvraag, terwijl hij steeds de stemming

¹⁾ Tijdelijk verhoogd met een duurbijslag van 50 ct.

over amendementen aan die over het voorstel zelf doet voorafgaan. Bij afwezigheid van voorzitter en ondervoorzitter leidt het oudste bestuurslid in jaren de vergadering.

ART. 6. De secretaris voert de briefwisseling en houdt de notulen van de bestuurs- en leden-vergaderingen. Hij is tevens bewaarder van het archief der vereeniging. Bij zijn afwezigheid wordt een der andere leden door den voorzitter met deze werkzaamheden belast.

De notulen worden onderworpen aan de goedkeuring der leden in de vergadering, volgende op die, waarover zij loopen. In spoedeisende gevallen kan de vergadering den voorzitter machtigen, twee leden te benoemen, die namens haar de notulen goedkeuren.

ART. 7. De penningmeester voert het geldelijk beheer en doet jaarlijks aan de algemeene vergadering rekening en verantwoording van zijn beheer over het afgelopen jaar, nadat zijne rekening door het bestuur is goedgekeurd.

ART. 8. De aan de vereeniging toegezegde of verschuldigde gelden worden door den penningmeester zooveel mogelijk vóór den 1sten Maart van elk dienstjaar geïnd.

C. Van de Vergaderingen.

ART. 9. In alle bemoeiingen van de vereeniging, die als punten van behandeling op eene algemeene vergadering ter sprake komen, heeft het bestuur het recht van praeadvies.

ART. 10. Het bestuur heeft het recht, in spoedeisende gevallen besluiten te nemen, mits de kosten daarvoor de financieele krachten der vereeniging niet te boven gaan.

D. Slotbepalingen.

ART. 11. Geen artikel van dit Reglement zal kunnen gewijzigd worden, dan met goedkeuring van minstens tweederde der stemgerechtigden, die aan de stemming daarover deelnemen.

Geen wetswijziging mag geschieden, dan nadat een voorstel daartoe op de agenda voor de algemeene vergadering is aangekondigd geworden.

MUSEUM VAN HET STAATSBOSCHBEHEER.

In het begin van November j.l. werd het Museum van het Staatsboschbeheer te Utrecht, dat thans op het Hoogeland is gevestigd, weder voor het publiek opengesteld. Het is elken Woensdag en Zaterdag geopend van 10—3½ uur en den eersten Zondag van iedere maand van 1—3½ uur. De toegang is kosteloos. Kinderen worden zonder geleide niet toegelaten.

Ik hoop later in dit Tijdschrift op het Museum van het Staatsboschbeheer, dat ook vele belangrijke objecten op het gebied van ziekten en beschadigingen der woudboomen bevat, nader terug te komen. Ofschoon het Museum mij vroeger wel reeds bekend was, en ik het ook reeds in zijne nieuwe verblijfplaats vluchtig heb bezichtigd, wil ik het toch gaarne nauwkeuriger opnemen, alvorens er meer uitvoerig over te schrijven.

J. RITZEMA Bos.

BOEKAANKONDIGING

ENUMERATIO SYSTEMATICA FUNGORUM

AUCTORE

C. A. J. A. OUDEMANS.

Toen Prof. Dr. C. A. J. OUDEMANS in 1906 op 80-jarigen leeftijd overleed, liet hij een manuscript na, dat thans het licht ziet.

Het werk bevat eene opsomming der Europeesche zwammen, welke op planten leven. De namen dier zwammen zijn voorzien van de noodige literatuur-citaten en gerangschikt volgens de voedsterplanten en bij deze volgens de organen, waarop de zwammen worden aangetroffen.

Het manuscript werd volgens den wensch des schrijvers aan Proff. Dr. J. W. MOLL nagelaten.

Door de krachtige samenwerking van verschillende personen is de uitgave thans verzekerd, en ziet het eerste deel het licht. Het werk zal verschijnen in 5 deelen ieder gemiddeld van 1200 bladzijden in stevig linnen banden; de prijs zal zijn per deel f35.00.

Het initiatief tot de uitgave werd genomen door Dr. J. P. LORSY, destijds secretaris van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem, wien het gelukte de belangstelling van de Directie der Maatschappij voor de zaak te wekken; en deze besloot de uitgave voor hare rekening te doen plaats hebben: een gewichtig besluit, waardoor de Maatschappij de wetenschap opnieuw tot grooten dank verplicht heeft.

Het boek verschijnt thans onder leiding van Prof. J. W. MOLL en Dr. L. VUIJCK. De bewerking geschiedde eerst door den heer R. DE BOER, onderwijzer aan een school te Groningen, die in 1916 overleed, thans door den heer J. J. PAERELS, Leeraar aan de Middelbare Koloniale Landbouwschool te Deventer.

Men vindt in dit werk een menigte gegevens, die overal

in de mycologische literatuur verspreid lagen, geordend en daardoor toegankelijk gemaakt en in wederzijdsch verband gebracht. Dit materiaal zal zonder twijfel op meer dan ééne wijze groot nut voor de wetenschap opleveren en voor de oplossing van allerlei problemen, die met het parasitisme der Fungi in verband staan, van belang blijken te zijn.

In de eerste plaats zal het werk een onwaardeerbaar hulpmiddel zijn bij het determineeren van parasiteerende Fungi. Immers behoeft 'men slechts dat orgaan der voedsterplant op te slaan, waarop de gevonden Fungus voorkomt, om alle soorten van zwammen opgesomd te vinden, die tot 1910 daarop zijn aangetroffen. Als men dus door een vluchtig onderzoek zich eenigermate op de hoogte heeft gesteld, zal het in de meeste gevallen gemakkelijk zijn zich met behulp der citaten zekerheid omtrent de identiteit te verschaffen. Ook voor den beginner wordt dus de reusachtige literatuur over zwammen door dit boek gemakkelijk toegankelijk gemaakt, en dit kan niet anders dan de studie der mycologie zeer te goede komen. Het werk zal dan ook in geen museum en laboratorium kunnen ontbreken.

In de tweede plaats zij de bijzondere aandacht gevestigd op het groote alphabetische register. Wie zich daarvoor de moeite geven wil, zal zich al dadelijk in staat gesteld zien, zich een voorstelling te vormen omtrent de verbreiding der parasiteerende Fungi over hunne voedsterplanten. Met name zal men de ook voor de praktijk belangrijke vraag kunnen beantwoorden in hoeverre Fungi, die in het bijzonder aan bepaalde voedsterplanten zijn aangepast, ook op andere voedsterplanten kunnen overgaan. Een antwoord op deze vraag, geldig voor de Fungi der geheele Europeesche flora, kan nu in de plaats treden van enkele verspreide gegevens.

Dat het werk van wijlen Prof. OUDEMANS ook voor den phytopatholoog van groote waarde zal worden, lijdt geen twijfel.

J. RITZEMA Bos.

1934

1935

1936

1937

1938

1939

1940

BIJBLAD.

WAT NU IN DEN BOOMGAARD GEDAAN KAN WORDEN TER BESTRIJDING VAN ZIEKTEN EN PLAGEN.

Ook de bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren heeft van de funeste gevolgen van den oorlog geleden, in dier voege, dat velen tengevolge van de groote duurte van die middelen, welke nog te krijgen zijn, terwijl andere middelen geheel ontbreken, in de laatste jaren met die bestrijding wat de hand hebben gelicht. Des te noodzakelijker is het, dat men althans niet verzuimt die maatregelen te nemen, welke op eenvoudige wijze, hoofdzakelijk met behulp van het snoeimes, kunnen worden uitgevoerd. Het feit, dat meerdere ziekten en plagen den winter doorbrengen op een wijze, die het mogelijk maakt ze duidelijk te herkennen, vergemakkelijkt de bestrijding, terwijl men ook vooral moet bedenken, dat van deze overwinterde vormen de aantasting in het komende voorjaar uitgaat, zoodat heel wat schade door het wegnemen dier overwinteringsvormen voorkomen kan worden.

Wat door zwammen veroorzaakte ziekten aangaat, wijs ik in de eerste plaats op de harde, ineengeschrompelde resten van vruchten, die men hier en daar aan de boomen ziet zitten. Deze herbergen niet zelden de beruchte en gevreesde *Monilia*-zwam; in winter en voorjaar ontwikkelen zij daarop zwamhoopjes bestaande uit de sporen van de zwam, die later gemakkelijk loslaten en door wind, insekten enz. kunnen worden overgebracht; komen zij op de stempels van de bloemen terecht, dan groeit er een draad uit, die in de bloem dringt, vandaar door de bloemsteel het takje kan bereiken, en al die organen tot afsterven brengt. Misschien

kan de besmetting der takjes ook wel plaats hebben door wondjes in de schors; zeker is dit later het geval met de vruchten, die dan weldra gaan rotten. Ook van de in het vorig voorjaar gestorven takjes kan op dezelfde wijze besmetting uitgaan. Het is duidelijk, dat men om een en ander te voorkomen, alle doode, verschrompelde vruchten en ook alle dood hout uit de boomen en van den grond daaronder moet verwijderen en verbranden.

Ook de zwam, die de *schurftziekte* veroorzaakt, blijft over in de bast van in den vorigen zomer aangetaste takjes; die schurftige takjes moeten worden uitgesneden en verbrand; takjes, die nog maar heel licht zijn aangetast, zijn alleen bij nauwkeurige beschouwing aan kleine zwarte plekjes of blazige opzwellingen te herkennen. Men zal zich den tijd en de moeite, die besteed wordt om die schurft-takjes op te zoeken, af te snijden en te verbranden, echter niet beklagen. Hoe grooter de boomgaard en de boomen daarin, hoe bezwaarlijker dit natuurlijk is.

Ook de *kankerplekken* dienen nu te worden uitgesneden tot op het gezonde hout, waarna de wonden met teer, ¹⁾ die nog wel te krijgen is, moeten worden ingesmeerd. Ook de jonge takken, welker top tengevolge van aantasting door de kankerzwam op een lager gelegen plek is afgestorven, moeten tot onder de kankerplekken worden afgesnoeid.

Hetzelfde moet geschieden met doode takken, waarop zich roode puistjes vertoonen, het welbekende „*roode vuur*.” Men zie hierover het bijblad der laatste aflevering van den vorigen jaargang van dit Tijdschrift, blz. 49.

Waar men een bezemachtige takkenmassa in zijn boomen ziet, een z.g. *heksenbezem*, eveneens door een zwam

¹⁾ In vlugschrift nr. 13 van het Instituut voor Phytopathologie („De kankerziekte der ooftboomen”), waarin deze ziekte uitvoerig behandeld wordt, wordt carbolineum aangeraden. Ik spreek hier echter van teer, omdat deze laatste stof gemakkelijker en goedkooper te bekomen is.

veroorzaakt, verwijdere men deze met een flink eind van den tak, waarop zij zit. —

Ook tal van *insekten* laten zich in den winter met succes bestrijden, als men maar weet, waar men ze zoeken moet.

Zoo ziet men soms in de boomen vrij groote, grijze klompen, z.g. rupsennesten, bestaande uit een aantal met spinsel stijf aan elkaar gehechte dorre bladeren. Daartusschen bevinden zich een paar honderd kleine bontgekleurde rupsjes van den *bastaardsatijnvlinder*, die in het voorjaar eerst de knoppen, later ook de bladeren aanvreten en groote schade kunnen aanrichten. Deze schade is geheel te voorkomen door de nesten uit te knippen en te verbranden. Ook op aan den boomgaard grenzende loofboomen kan men die nesten vinden; daar moeten ze eveneens worden verwijderd.

Ook aanmerkelijk kleinere rupsennestjes ziet men soms, vooral in het Oosten des lands; deze zijn hoogstens zoo groot als een kleine pruim, meestal kleiner. Het zijn de nesten van het *boomwitje*; ook deze worden op dezelfde wijze behandeld.

Meer algemeen, ja bijna in elken boomgaard, ziet men hier en daar een of twee dorre bladeren aan de takken, die door regen noch wind worden verwijderd. Dit komt, omdat die blaadjes met een spinsel zijn bevestigd. Op het blaadje zit een leege cocon, waarop zich een goede 100 kleine grauwe bolletjes bevinden. Dat zijn de eitjes van den *witvlakvlinder*; de zonderling behaarde, bontgekleurde rupsen van dit insekt doen door hun vreterij aan allerlei boomen en struiken (ook rozen) soms heel wat schade. Men werpe de eitjes dus in het vuur.

Sommige takjes vallen bij nauwkeurige beschouwing op, doordat zij een scherp begrensde verdikking, ter lengte van ± 1 c.M., een ring, vertoonen. Deze ring bestaat uit met behulp van een lijmachtige stof aan elkaar gekleefde eitjes van den *ringelrupsvlinder*. Zij komen veel voor en worden

soms bij tientallen aan één boom gevonden. De bekende livreirupsen, die er uitkomen, kenbaar aan haar blauwen kop en overlangsche blauwe en bruine strepen, zijn zeer vraatzuchtig en hoogst schadelijk. Elk afgeknipt en verbrand eiringetje vermindert dus deze schade.

Niet alleen de dunne takken, ook de stam en dikkere takken dienen meerderen schadelijken insecten tot winterverblijfplaats. Als ei overwintert daarop de *plakker* of *zwamvlinder*. Deze eieren zitten in bruinigrijze hoopjes, die veel op een stukje zwam gelijken, tegen de stammen en dikke takken, tot vrij hoog in de kroon, meest aan den kant, waar zij het minste van regen en aflopend water te lijden hebben, dus aan den Oostkant. Deze hoopjes worden afgekrabd en verbrand; bij het afkrabben moet men er iets onder houden, opdat geen losse eitjes of deeltjes van het hoopje op den grond vallen.

In reten en spleten van de schors der stammen overwinteren, beiden in rupstoestand, ook de *donsvlinder* en de vlinder, wiens rups *wormstekigheid* van appels en peren veroorzaakt. Van de eerste vindt men, ieder in een afzonderlijk, grauwbrown, erwtgroot spinseltje, soms met meerderen bijeen, zeer kleine sterk behaarde bontgekleurde rupsjes; de tweede overwintert als volwassen, witte of vleeschkleurige, naakte rups in een wit spinzel, dat echter door er in opgenomen schors- en houtdeeltjes vaak moeilijk zichtbaar is. Ook allerlei kevers, als de *appelbloesemkever*, overwinteren in allerlei schuilhoekjes van de stammen. Door afkrabben van de ruwe schors en duchtig afborstelen met een staaldraadborstel worden natuurlijk vele dezer kleine ooftboomvijanden gedood.

T. A. C. SCHOEVERS.

Part-2

BIJBLAD.

ZAAIGRAANONTSMETTING.

Ter ontsmetting van zaaigranen worden verschillende middelen gebruikt, welke lang niet alle dezelfde waarde bezitten. Niet alleen dat sommige middelen de ziekte waarvoor ze aangewend worden niet afdoende bestrijden, maar vele benadeelen ook de kiemkracht. In het volgende wordt een overzicht gegeven van de middelen, die hier te lande met veel succes worden toegepast. Achtereenvolgens zullen bij de verschillende graansoorten de ziekten nagegaan worden, welke met het zaaigoed worden overgebracht en de middelen, die aangewend kunnen worden om deze ziekten te voorkomen.

Tarwe. De zaaitarwe wordt ontsmet tegen *steenbrand*, *stuifbrand* en *kiemschimmels*; onder deze laatste, meer op zomer- dan op wintertarwe voorkomende, worden schimmels gebracht, die hoofdzakelijk behooren tot het geslacht *Fusarium* en vaak een roodachtige verkleuring aan de korrels geven. Ze tasten de jonge kiemplantjes aan.

De *steenbrand* wordt het gemakkelijkst en best bestreden door het zaaigraan om te scheppen met een oplossing van kopervitriool in water (2 ons kopervitriool opgelost in $2\frac{1}{2}$ L. water per H.L. tarwe). Dit omscheppen moet zoolang plaats hebben, totdat men er zeker van is, dat alle korrels bevochtigd zijn ($\pm$ een kwartier lang). Goede resultaten worden ook verkregen met een behandeling der tarwe met formaline of uspulun.

Gebruikt men formaline dan wordt de graanhoop omgeschept met $12\frac{1}{2}$ c.c. formaline verdund met 5 L. water. Daarna wordt deze bedekt met natte zakken en laat men hem zoo een nacht overliggen. Het gebruik van formaline

heeft het bezwaar dat deze vloeistof op de dorpen niet altijd gemakkelijk verkrijgbaar is en ook heeft men wel minder goede resultaten met formaline bereikt, omdat door langdurig staan, de werkzaamheid der vloeistof was achteruitgegaan.

Van uspulun werd vroeger een oplossing aangewend van 40 gr. op 5 L. water. Met het oog op de sterkere concentratie, waarin het middel thans afgeleverd wordt, kan nu volstaan worden met $12\frac{1}{2}$ gram op $2\frac{1}{2}$ L. water. Met deze hoeveelheid wordt 1 H.L. zaaigraan omgeschept. Uspulun heeft als voordeel dat het heel weinig kans op vermindering der kiemkracht biedt, maar als nadeel, dat het in gewone omstandigheden duurder is dan kopervitriool of formaline en ook moeilijker is droog te houden. Het wordt daarom in blikken bussen in den handel gebracht. Is het graan uitgelopen geweest of heeft het veel geleden door weersinvloeden, dan is in vele gevallen een uspulun behandeling te verkiezen boven een ontsmetting met kopervitriool. In dit laatste geval kan ook gebruik gemaakt worden van een oplossing van kopervitriool ter sterkte van $1\frac{1}{2}$ ons op $1\frac{1}{2}$ L. water per H.L. zaaigraan. Door het gebruik van minder water schijnt het voor de kiem giftige kopervitriool niet zoover in de korrel in te dringen.

Stuifbrand der tarwe kan niet met chemische middelen bestreden worden. De veroorzaker der ziekte bevindt zich nl. in het inwendige van de korrel en bij het dooden van de schimmel met scheikundige oplossingen zou tegelijk de kiem gedood worden. Vandaar dat in dit geval gebruik gemaakt wordt van hooge temperatuur. Vooraf wordt het graan geweekt om de hooge temperatuur gemakkelijk in het graan te doen doordringen en de zwam gevoeliger te maken. De tarwe wordt gedurende $1\frac{1}{2}$ uur in water geweekt, daarna $4\frac{1}{2}$ uur nageweekt buiten water en ten slotte gedurende 10 minuten ondergedompeld in water van 53° C. Na deze behandeling wordt ze uitgespreid ter droging. De behandeling moet met zeer veel zorg geschieden.

Nadere bijzonderheden omtrent de uitvoering van de heetwaterbehandeling worden gaarne verstrekt door den Phytopathologischen Dienst, terwijl ook in Mededeeling no. 4 „Steen- en stuifbrand van tarwe en gerst”, verkrijgbaar bij genoemden Dienst, een uitvoerige beschrijving te vinden is.

Kiemschimmels worden het best bestreden door heet water. De behandeling geschiedt geheel als hierboven is aangegeven.

Omscheppen van het graan met oplossingen van koper-vitriool, sublimaat en waarschijnlijk ook van uspulun, geeft ook goede resultaten, doch iets minder dan de heetwaterbehandeling. De oplossingen worden even sterk genomen als bij de ontsmetting tegen steenbrand. Een behandeling met formaline tegen kiemschimmels is niet aan te raden.

Haver. Haver wordt ontsmet tegen brand en kiemschimmels. Hoewel de brand van de haver ook stuifbrand wordt genoemd, zijn toch hier in tegenstelling met den stuifbrand bij tarwe de korrels uitwendig besmet. Ook hier zou dan omgeschept kunnen worden met een oplossing van kopervitriool, maar proeven hebben uitgemaakt dat het kopervitriool bij haver de kiemkracht in belangrijke mate vermindert. Daarom maakt men bij haver gebruik van formaline. De zaaihaver wordt of gedurende 15—20 min. ondergedompeld in een $\frac{1}{4}$ % oplossing, of er mee omgeschept ($12\frac{1}{2}$ c.c. op 5 L. water) en daarna met natte zakken bedekt (zie boven). Toch kunnen zich een enkele maal nog sporadisch brandpluimen vertoonen.

Meer afdoend is, wanneer de haver gedurende 10 minuten in water van 53—54° C. wordt ondergedompeld. Er behoeft geen weeking aan vooraf te gaan.

Tegen kiemschimmels wordt een oplossing van sublimaat aangewend, 15—20 gr. sublimaat opgelost in 3—4 L. water, dus $2\frac{1}{2}$ gr. per L. water, waarmee de zaaihaven wordt omgeschept. Bij haver neemt men wat meer water omdat de vloeistof niet zoo gemakkelijk tusschen de kafjes kan binnendringen. Uspulun (25 gr. op 5 L. water per H.L.)

doodt de kiemschimmels ook in voldoende mate. Koper-vitriool kan met het oog op kiembeschadiging niet gebruikt worden, terwijl formaline tot nu toe minder bevredigende resultaten heeft opgeleverd.

Warm water is evenals bij tarwe ook bij haver het meest afdoende middel gebleken tegen kiemschimmels.

Gerst. Bij gerst worden door een zaaizaadbehandeling bestreden steenbrand, stuifbrand, kiemschimmels en strepenziekte.

Voor steenbrand, stuifbrand en kiemschimmels kan verwezen worden naar de middelen, die genoemd zijn bij tarwe. Deze werken bij gerst op dezelfde wijze als bij de tarwe en worden ook op dezelfde manier aangewend. Echter mag bij gerst de temperatuur bij de behandeling met warm water niet hoger dan 51 à 52° C. genomen worden, daar anders beschadiging van de kiem optreedt.

Tegen strepenziekte is tot nog toe geen afdoend middel gevonden. De beste resultaten zijn verkregen met een onderdompeling der gerst gedurende 12—18 uur in een $\frac{1}{2}$ % kopervitriooloplossing. Het bezwaar van deze methode is echter, dat het graan zeer vochtig wordt en vaak heel moeilijk weer voldoende zaaidroog is te krijgen.

Gemakkelijker, hoewel minder werkzaam, is het omschepen der gerst met de gebruikelijke oplossing van kopervitriool (2 ons op $2\frac{1}{2}$ L. water). In Duitschland zijn goede resultaten verkregen met een behandeling met uspulun. In ons land zijn met dit middel, voor zoover bekend, nog geen lang voortgezette proeven genomen.

Zoolang nog geen beter middel gevonden is, is het aan te raden ieder jaar opnieuw alle zaaigerst te ontsmetten met kopervitriool of uspulun. Van dit laatste middel is aan te raden een oplossing van 25 gr. in 5 L. water per H.L. graan.

Rogge. Bij dit gewas treden in ons land weinig ziekten op, welke met het zaaizaad worden overgebracht en meestal kan dan ook een zaaizaadbehandeling achterwege gelaten worden.

Bestaat echter kans dat de zaairogge besmet is door de sporen van roggestengelbrand, dan kan ontsmet worden door middel van omscheppen met een oplossing van koper-vitriool (2 ons op $2\frac{1}{2}$ L. water per H.L. graan).

Kiemschimmels worden op dezelfde wijze bestreden. Ook kan hiervoor gebruik gemaakt worden van sublimaat ($12\frac{1}{2}$ gr. op $2\frac{1}{2}$ L. water per H.L.) of uspulun ($12\frac{1}{2}$ gr. op $2\frac{1}{2}$ L. water).

Wanneer het graan ontsmet is geworden, moet er voor gezorgd worden dat niet opnieuw besmetting kan plaats hebben. Dit kan gebeuren, wanneer het behandelde graan op den dorschvloer wordt uitgespreid, waarop het graan gedorscht is. Evenzoo wanneer het zaaizaad in dezelfde zakken wordt gebracht, waaruit het gekomen is. Ook de zaaimachine kan een bron van herinfectie zijn. Men drage er dus zorg voor dat het ontsmette graan niet op plaatsen terecht komt, waar zich opnieuw sporen van de schimmels aan de zaden kunnen hechten, dat het in andere of ontsmette zakken gedaan wordt, en dat de zaaimachine vooraf schoon gemaakt wordt.

Het bovenstaande samenvattende blijkt dus, dat de volgende middelen het doelmatigst kunnen worden aangewend, wanneer één en ook wanneer meerdere ziekten tegelijk bestreden moet worden.

Tarwe. Bij een ontsmetting tegen:

stufbrand, steenbrand en kiemschimmels te zamen voorkomend	{ eerst ontsmetten met kopervitriool (2 ons op $2\frac{1}{2}$ L. water) of uspulun ($12\frac{1}{2}$ gr. op $2\frac{1}{2}$ L. water), daarna heetwaterbehandeling (53°C.) toepassen.
steenbrand, kiemschimmels of één van beide	{ omscheppen met kopervitriool (2 ons op $2\frac{1}{2}$ L. water) of uspulun ($12\frac{1}{2}$ gr. op $2\frac{1}{2}$ L. water).
alleen stufbrand	{ heetwaterbehandeling (met voorweken) 53°C.

Haver.

stuifbrand en kiemschimmels te zamen voorkomend

heetwaterbehandeling zonder voorafgaande weeking (53° — 54° C.).

stuifbrand alleen

heetwaterbehandeling (53 — 54° C.) zonder voorweken, of onderdompen of omscheppen met formaline $\frac{1}{4}$ %, omscheppen met uspulun (25 gr. op 5 L. water).

kiemschimmels alleen

omscheppen met sublimaat (15 — 20 gr. op 3 — 4 L. water) of uspulun (25 gr. op 5 L. water).

Gerst.

stuifbrand te zamen voorkomend met steenbrand, kiemschimmels en strepen ziekte of met een of twee van deze. Steenbrand, kiemschimmels en strepen ziekte te zamen voorkomend of elk alleen of twee er van

eerst ontsmetten met kopervitriool (2 ons op $2\frac{1}{2}$ L. water) of uspulun (25 gr. op 5 L. water), daarna heetwaterbehandeling (51° — 52° C.) met voorweken.

stuifbrand alleen

omscheppen met kopervitriool (2 ons op $2\frac{1}{2}$ L. water) of uspulun (25 gr. op 5 L. water).

heetwaterbehandeling (51 — 52° C.) met voorweken,

Rogge.

roggestengelbrand alleen of met kiemschimmels te zamen voorkomend

omscheppen met kopervitriool (2 ons op $2\frac{1}{2}$ L. water) of uspulun ($12\frac{1}{2}$ gr. op $2\frac{1}{2}$ L. water).

kiemschimmels alleen

omscheppen met kopervitriool (2 ons op $2\frac{1}{2}$ L. water) of sublimaat ($12\frac{1}{2}$ gr. op $2\frac{1}{2}$ L. water).

De hier aangegeven hoeveelheden worden aangewend per H.L. graan.

Wageningen, Maart 1919.

W. B. L. VERHOEVEN.

HET KRULLEN VAN TOMATENBLADEREN.

Het is een bij goed onderhouden tomatenplanten zeer algemeen verschijnsel, dat de bladeren meer of minder sterk gekruld zijn, vaak zoo sterk, dat men bijna niets meer van de bovenzijde der bladeren ziet, zoodat het blad veel op een peperhuisje gaat gelijken. Het verschijnsel treedt zoo geregeld op, dat de practici er weinig of geen aandacht meer aan schenken; het behoort er als het ware bij. Toch wordt wel eens aan het Instituut van Phytopathologie naar de reden er van gevraagd en meermalen is dit het geval geweest bij bezoeken, die ik om andere redenen bij tomatenkwekers bracht.

Toen eenige jaren geleden Prof. QUANJER met zijn onderzoekingen over de phloëmnecrose van de aardappelplant als oorzaak van de bladrolziekte bij dit gewas bezig was, heeft hij ook de stelen van zulke gekrulde tomatenbladeren onderzocht; het bleek toen, dat de zeefvaten in zulke bladeren volkomen normaal zijn, zoodat de oorzaak van het rollen niet in het afsterven dier vaten kan gelegen zijn. Om het verband tusschen beide zaken duidelijk te maken, moet ik hier even er aan herinneren, dat Prof. QUANJER het rollen der aardappelen verklaart, doordat in de bladeren een groote hoeveelheid reserve-stoffen en bouwstoffen is opgehoopt, die hunne bestemming (vervoerd te worden naar de nieuwe, groeiende deelen om bij den opbouw daarvan gebruikt te worden) niet kunnen volgen, omdat de banen voor dit vervoer, de zeefvaten, afgestorven en ineengeschrompeld zijn en er dus niet meer voor kunnen dienen.¹⁾

Andere bekende ziekten kunnen evenmin de oorzaak van het krullen der tomatenbladeren zijn, omdat het krullen ook voorkomt bij volkomen gezonde planten. In de literatuur heb ik er slechts op één plaats iets over kunnen vinden, nl. bij W. W. TRACY, „Tomato culture,” (New-York, 1917); deze schrijft „leaf curl” toe aan sterk snoeien en mesten; veel kwaad doet de afwijking volgens hem niet, indien de kweker er eene aanwijzing in ziet zich op dat gebied wat te matigen en dus een meer gelijkmatigen groei te verkrijgen. Deze schrijver schijnt dus van meening te zijn, dat groeistoornissen door het snoeien, gepaard met te sterke voeding, er de oorzaak van zijn. Dat het snoeien, d.i. het geregeld uitnippen der okselscheuten en het op zeker tijdstip uitbreken van den top, dus het wegnemen der jonge groeiende deelen, inderdaad de oorzaak is, werd mij voor twee jaren duidelijk, toen ik in mijn eigen tuin een aantal goed onderhouden tomatenplanten kon vergelijken met een geheel onverzorgde plant, die uit een toevallig ter

1) Mededeelingen Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, deel. VI blz. II.

plaatse terecht gekomen zaadje of plantje was opgegroeid. Van de gesnoeide planten waren eerst de oudere, onderste bladeren aan het krullen gegaan, langzamerhand ook de hoogere, totdat ten slotte alleen de bladeren in den top nog min of meer normaal waren; de verwilderde opslagplant, die een tomatenboschje was geworden door de vele scheuten en uitgeloopen okselknoppen, had geen enkel gerold blad.

In 1918 heb ik nu een opzettelijke proef genomen; 12 tomatenplanten van dezelfde soort en ouderdom werden naast elkaar gezet; zes werden geregeld gesnoeid en op tijd getopt, en zes aan hun lot overgelaten (alleen ter voorkoming van omvallen aangebonden). De omstandigheden, waaronder de planten groeiden, waren overigens precies gelijk. De proef gaf het verwachte resultaat: de bladeren der gesnoeide planten krulden sterk, die van de ongesnoeide bleven vlak, maar ook veel en veel kleiner; ik bezit hiervan een duidelijke foto.

Ik meen, dat evenals bij de bladrolziekte van de aardappelplant, ook bij het bladrollen der tomaten ophooping van reservestoffen (hoofdzakelijk zetmeel) in de bladeren de oorzaak is van het rollen; alleen wordt bij de tomaten die ophooping niet veroorzaakt, doordat de banen voor het vervoer verstopt zijn, maar doordat de plantendeelen, waaraan zij verbruikt moeten worden, de groeiende deelen dus, geregeld worden weggenomen, waardoor verwerking der stoffen onmogelijk is. Ook het feit, dat het verschijnsel het eerst optreedt bij de oudere bladeren, die dus zelf niet meer groeien, maar vooral zetmeel produceeren, pleit hiervoor.

Wij hebben hier dus te doen met een physiologisch verschijnsel, dat optreedt als gevolg van de cultuurmethode. Het is evenwel niet gewenscht, die methode daarom te veranderen; wel zal een sterk gekruld blad wegens het geringer oppervlak, dat aan de zon wordt blootgesteld, wat minder assimileeren, maar dit nadeel weegt niet op tegen het voordeel, dat aan behoorlijk gesnoeide planten meer en grooter vruchten worden gevormd, zooals bij de bovenvermelde proef met de 12 planten onomstootelijk is gebleken.

T. A. C. SCHOEVERS.

Wageningen, Maart 1919.

BIJBLAD.

BESTRIJDING VAN DE BESSENBASTAARDRUPS.

Het koude weer in de maand Maart heeft het verschijnen van schadelijke dieren zeer verlaat, doch ook de planten in haar ontwikkeling zeer belemmerd. Constateerde ik de bessenbladwesp verleden jaar te Wageningen reeds op 21 Maart, dit jaar zal haar eerste verschijnen zeker niet meer in Maart plaats vinden. Gewoonlijk komen de volwassen bladwespen in de 2e helft van April uit den grond; de wijfjes leggen dan spoedig hare eieren, waaruit de rupsen einde April of begin Mei te voorschijn komen, dus wanneer de bloei van de kruisbessenstruiken reeds ten einde is of spoedig ten einde zal loopen.

Een bespuiting der struiken met een arsenicum-houdend praeparaat is dan wel het zekerste middel ter bestrijding der rupsen. Moeten echter tijdens den bloei de kruisbessenstruiken gespoten worden, dan is het gebruik van een arsenicumhoudend praeparaat ten sterkste af te raden, om een groote sterfte onder de bijen te voorkomen, daar de bijen bij het verzamelen van honig en stuifmeel ook arsenicum naar de korven meevoeren. Hierop is reeds meermaalen door het Instituut voor Phytopathologie in samenwerking met den heer v. GIERBERGEN, Rijks bijenteelt. consulent te Wageningen, gewezen, eveneens in dit tijdschrift in een artikel van Prof. A. M. SPRENGER, voorkomende in de 3e Aflevering 1918.

Verleden jaar is aan het Instituut voor Phytopathologie nagegaan of het minder giftige chloorbarium het arsenicum praeparaat kan vervangen en in welke oplossing het dan gebruikt moet worden. Het is daarbij gebleken, dat in meerdere gevallen bij gebruik van een 2 % oplossing, zooals in buitenlandsche tijdschriften wordt aanbevolen, bladverbranding

optrad, doch dat bij aanwending van een $1\frac{1}{2}$ % oplossing de struiken er geen schadelijken invloed van ondervonden, terwijl toch alle op de struiken aanwezige rupsen werden gedood. Gebleken is dus, dat het chloorbarium als bestrijdingsmiddel der bastaardrupsen goede diensten kan bewijzen. Toch zal het chloorbarium het Parijsch groen niet in alle opzichten kunnen vervangen.

Het chloorbarium is nl. duurder in het gebruik dan het Parijsch groen; doch dit mag geen bezwaar zijn, indien de telers er de rupsen mee kunnen doden en tevens voorkomen, dat de bijenhouders, die met hun korven de boomgaarden bezoeken, groot geldelijk verlies zouden kunnen lijden door bespuiting der bessenstruiken vóór of tijdens den bloei met een arsenicumhoudend praeparaat. Het is een dringende eisch dat de telers en de bijenhouders met elkander samenwerken.

Een tweede nadeel van het chloorbarium is hare gemakkelijke oplosbaarheid. Een kleine regenbui is voldoende om deze stof van de bladeren af te spoelen; zelfs sterke dauw zal zijn invloed zeker doen gelden. Men moet dus het chloorbarium gebruiken, eerst wanneer de rupsen aanwezig zijn. De vraatzucht der dieren is zoo groot, dat zij tegelijk met het blad voldoende giftstof opnemen. Tengevolge hiervan is den volgenden dag zoo goed als geen enkele rups meer op de struiken aan te treffen. Volgt eenige dagen na de bespuiting een regenbui, dan zullen de mogelijk pas later verschijnende rupsen geen giftstof op de bladeren meer aantreffen en dus niet gedood worden.

Als laatste nadeel kan genoemd worden de kleurloosheid van een chloorbariumoplossing, zoodat men niet kan zien, waar gespoten is, doch dit nadeel is gemakkelijk te overwinnen door kalkwater te nemen in plaats van zuiver water. Een hoeveelheid van ongeveer $\frac{1}{2}$ KG. kalk op 100 L. water is voldoende om een melkachtige oplossing te krijgen, zoodat men duidelijk kan zien welke struiken ge-

spoten zijn. Toevoeging van kalk is echter op zich zelf niet noodzakelijk, zooals dit het geval is bij Parijsch groen.

Het gebruik van chloorbarium zonder toevoeging van kalk is aan te bevelen ter bestrijding van de 2e generatie der rupsen. Deze verschijnt n.l. wanneer de bessen aan de struiken hangen; een bespuiting met Parijsch groen en kalk is dan niet aan te bevelen, omdat hierdoor de bessen bezoedeld worden. De kleurlooze chloorbariumoplossing laat echter geen sporen op de bessen achter. — Ten slotte blijft nog de vraag te beantwoorden of het gebruik van met chloorbariumoplossing bespoten bessen ook schadelijk zou kunnen zijn voor den mensch. Onderzoekingen zijn hieromtrent niet genomen, doch men mag wel veronderstellen, dat de kans daarop al zeer gering is. Het chloorbarium is n.l. lang niet zoo giftig als arsenicumhoudende praeparaten; vandaar ook, dat het gebruik wordt aanbevolen ter verdelging der bastaardrups tijdens den bloei der bessenstruiken, om sterfte onder de bijen door vergiftiging te voorkomen of althans tot een minimum te beperken. Ook spoelt het chloorbarium gemakkelijk van de bessen af, zoodat indien de bespuiting geschiedt een week of langer vóór den pluk, aan de bessen tijdens den pluk ongetwijfeld nog slechts sporen chloorbarium zullen aankleven.

Vóór het gebruik worden de roode- of kruisbessen in den regel eerst afgewasschen, zoodat de mogelijk nog aanwezige sporen chloorbarium in het waschwater oplossen. Ook behoeft men niet bevreesd te zijn, dat door het gebruik van jam, bereid uit met chloorbarium bespoten bessen, vergiftigingsverschijnselen zullen ontstaan, want bij de bereiding van jam worden groote hoeveelheden kruisbessen uit verschillende streken gelijktijdig verwerkt en daarom kan slechts een zeer klein gedeelte atkomstig zijn van aanplantingen waar men kort geleden heeft moeten spuiten.

Het chloorbarium in een oplossing van $1\frac{1}{2}\%$ is dus boven

het gebruik van arsenicumpraeparaten te verkiezen 1e in het geval dat men tijdens den bloei de bessen ter bestrijding van de bastaardrups moet bespuiten, 2e indien een bespuiting moet plaats vinden een week of langer vóór den pluk der bessen. Een kortere tijdsruimte dan een week tusschen het bespuiten en den pluk is niet aan te bevelen en ook niet noodig, daar men met de bespuiting dan ook die enkele dagen wel kan wachten.

H. MAARSCHALK.

Opm. De heeren ADEMA en DE VIN, controleurs bij den Phytopathologischen Dienst, vonden dit jaar de eerste eitjes van de bessenbladwesp respectievelijk in Zeeland op 19 April en in de Betuwe op 10 April. Rupsjes zijn op 19 April nog niet geconstateerd.

Print 4

BIJBLAD.

RITNAALDEN EN BOONEN.

't Is nu een paar jaar geleden dat een tuinder mij vroeg wat de oorzaak was of zou kunnen zijn dat zijn gelegde pronkerboonen zoo slecht opkwamen. Vooral op het middengedeelte, het hoogste stuk, van het land was het opkomen zeer slecht; op de uiteinden van den akker was de stand redelijk.

Ik informeerde eerst eens wat voor zaadgoed hij gebruikt had, of dat soms ook van minder goede kwaliteit was geweest en of hij misschien op verschillende tijdstippen de boonen in den grond gebracht had.

De boonen waren „puik” geweest en het „leggen” had men op één dag gedaan.

Toen werd naar den aard van den grond gevraagd; 't perceel — zandgrond — was tamelijk hoog gelegen, een paar jaar geleden was 't perceel vrij diep omgewerkt om een groote hoeveelheid wortelonkruiden te kunnen weg werken, want de vorige eigenaar had het land bedorven en verwaarloosd.

Op mijn vraag of de boonen, die niet opkwamen, soms aangevreten konden zijn, of dat de droogte hier bepaald de oorzaak van het wegblijven was, kon hij mij ook niet inlichten. Om meer te weten te komen ging ik den stand van zaken ter plaatse opnemen.

Het was juist zoo als hij had verteld, op de einden van het perceel was de stand goed te noemen, op het middengedeelte was niets te zien, althans niet boven den grond.

Toen ik bij de stokken, waar de boonen niet opgekomen waren, in den grond de zaden ging zoeken, merkte ik al spoedig dat het niet opkomen een gevolg was van de aanwezigheid van ritnaalden of koperwormen.

In elke pronkerboon hadden zich van die beestjes inge-

vreten, soms maar een paar, echter bijna altijd veel meer. Boonen, waarin zoo'n 8 à 10 van die diertjes huisden, waren niet zeldzaam.

De tuinder snapte toen ook wel waarom ze niet konden opkomen.

Opmerkelijk was het dat de vreetschade op het midden-gedeelte van den akker zooveel grooter was dan aan de afhangende uiteinden. Ik houd het er voor dat het verschil in vochtigheid hiervan de oorzaak is geweest.

De kweeker vroeg mij toen: „Wat moet ik nu doen? Want ik vermoed dat het niet voldoende zal zijn als ik nieuwe boonen leg. Die zullen wellicht ook vervreten worden.” Ik heb hem toen aangeraden om 't volgende toe te passen, waardoor 't mogelijk zou zijn een goed bestand boonen te krijgen.

„Om te beginnen,” zeide ik, „zoekt ge zooveel mogelijk de eerst gelegde boonen met de daarin aanwezige koperwormen op, die vernietigd worden, en dan legt ge er opnieuw, en brengt dan tegelijkertijd een halven aardappel, dien u aan een stokje steekt, een handbreedte diep in den grond niet ver van de boonen af. Dien halven aardappel gaat U eerst elken dag uit den grond halen en door een nieuwen vervangen; na een week herhaalt U dit werk om de twee dagen en dat houdt U vol zoolang ritnaalden gevangen worden, want de koperwormen houden meer van aardappels dan van droge boonen, ze zullen die laatsten dus met rust laten, en wanneer U de ritnaalden nu iederen keer bij het nazien van de aardappels vernietigt, dan kan in zeer korten tijd veel goeds verricht worden.

Het stokje, dat we aan dien aardappel steken, dient alleen maar om de plaats aan te wijzen, waar hij is ingegraven.”

Zeer zorgvuldig heeft de kweeker een en ander uitgevoerd; een groote hoeveelheid ritnaalden werden gevangen en hoe rotter de aardappel werd, hoe meer ritnaalden er op afkwamen.

De pronkers kwamen nu snel op. 't Gewas boonen werd goed en gaf, niettegenstaande de pluk tengevolge van de vreterij eerst laat begonnen kon worden, nog een opbrengst van ruim f5.00 per vierkante Rijnlandsche Roede. 't Volgende voorjaar moesten weer pronkers gezet worden, nu echter op een ander deel van het terrein, dat nog hooger lag dan het middengedeelte van het veldje van den vorigen zomer. Ritnaalden waren daar ook zeker aanwezig.

't Vangen van die ritnaalden was wel een uitstekend werk, maar nog al omslachtig; 't kon wel goed gedaan worden wanneer de oppervlakte van het perceel niet te groot was.

De kweeker zou gaarne een middeltje weten om de vreetschade te voorkomen, dat was veel eenvoudiger.

Ik gaf toen in overweging om het zaad, vóór het gelegd werd, met petroleum te behandelen, door b.v. 1 L. zaad te bevochtigen met een paar fingerhoeden vol van deze vloeistof. Wellicht dat de reuk van die petroleum voldoende zou zijn om de kniptorlarven van het zaad af te houden.

Men heeft het gedaan en met zeer veel succès. Dit middel vindt navolging; op 't oogenblik zijn er al heel wat boonenverbouwers, die het zaadgoed met petroleum bevochtigen, wanneer ze 't op land moeten zaaien, waar gevaar voor ritnaaldvreterij bestaat.

K. ONRUST.

GIETEN.

Eene plant of een plantendeel, dat niet genoeg water kan opnemen, *verwelkt*. Dit komt doordat het door verdamping meer water kwijt raakt dan het opneemt. Het watergehalte van de plant of van het plantendeel daalt dan beneden het normale; de saprijke cellen verliezen zooveel water, dat hare wanden verslappen, en zoo verslapt het geheele plantendeel, dat zij samenstellen. Zoo'n verslapt plant of verslapt plantendeel noemt men „*verwelkt*”.

Verwelkte planten en plantendeelen kunnen, wanneer hun weer water wordt verschaft, zich herstellen; maar wanneer het waterverlies te sterk is geweest, dan komt het niet meer tot een volledig herstel. Dan sterft òf de geheele plant òf alleen die deelen, welke het sterkst verwelkt zijn, omdat zij de grootste hoeveelheid water uitwasemden, dat zijn de volwassen bladeren, terwijl de stengel en de jongste bladeren in leven blijven.

Dat verwelkte planten zich herstellen, kan worden veroorzaakt doordat zij in staat worden gesteld, meer water uit den grond op te nemen dan tot dusver; maar het kan ook worden veroorzaakt doordat de verdamping vermindert. Zoo ziet men vaak planten, die over dag verwelkt waren, 's avonds weer frisch worden, omdat dan de betrekkelijke vochtigheidstoestand der lucht, tengevolge van de daling der temperatuur, hooger wordt, waardoor de verdamping vermindert.

Het verwelken der planten wordt voorkomen of weer opgeheven door de planten te *begieten*.

Het geeft echter niet veel wanneer men in droge tijden zijne buiten staande planten elken dag *een weinig* begiet. Veel beter is het, minder vaak te gieten, maar dan duchtig. Eene duchtige begieting met eene flinke hoeveelheid water doet dit laatste diep in den grond trekken, zoodat ook de

zich dieper uitstrekkende wortels ervan kunnen profiteeren. Verdeelt men echter eene matige hoeveelheid water, die gebruikt wordt, over eenige dagen, dan bevochtigt men alleen de bovenste lagen van den grond, die het water spoedig weer door verdamping verliezen. Bepaaldelijk diep wortelende gewassen, zooals heesters, moeten, zij het ook niet zoo heel vaak, duchtig worden gegoten, zal het gewas er iets aan hebben.

De planten moeten niet over dag worden gegoten, wanneer de zon fel schijnt; in de eerste plaats omdat een groot gedeelte van het water dan spoedig weer zou verdampen; maar ook omdat de op de bladeren neergevallen waterdruppels als eene lens werken, dus de invallende zonnestralen naar elkaar toehalen in een op of in het blad gelegen brandpunt, zoodat het blad op die plaats door de groote hitte gedood wordt. Even als men met behulp van een brandglas de tabak in een pijp aan 't gloeien kan maken, zoo verbrandt men op zonnige plaatsen de bladeren, wanneer men door begieting bij fellen zonneschijn maakt dat er waterdruppels op de bladeren komen te liggen. Men veroorzaakt dan zoogenaamde „brandvlekken.”

Als de lucht erg betrokken is, kan men ook wel overdag gieten, maar 's avonds gieten verdient de voorkeur. 's Morgens vroeg gieten is in 't algemeen ook niet aan te bevelen; want dan kunnen er, als later de zon opkomt, nog wat druppels op de bladeren liggen, zoodat er brandvlekken ontstaan; en in ieder geval verdampt dan veel water tengevolge van de bestraling van den grond door de zon.

In droge tijden giete men dus 's avonds, en men gebruike iederen keer groote hoeveelheden water. Doet men dat, dan is elken dag gieten gewoonlijk zelfs in zeer droge tijden niet noodig.

Hier mogen nog eenige opmerkingen over het gieten van kamerplanten eene plaats vinden.

Potplanten, die in den winter in eene onverwarmde kamer staan, bepaaldelijk op plaatsen, waar de zon ze rechtstreeks kan beschijnen, ziet men dikwijls verwelken zonder dat gieten ook maar eenigszins helpt. De zaak is deze: de opneming van water door de wortels wordt minder, naarmate de temperatuur daalt. Reeds bij eene bodemtemperatuur van 3^o tot 5^o C. (boven nul) nemen vele planten niet meer zooveel water op, dat de verdamping zou kunnen worden goed gemaakt, zoodat zij reeds bij deze temperatuur van den grond moeten verwelken. Of men dan al giet, het helpt niets, want de wortels nemen toch geen water op, of althans geen voldoende hoeveelheid. In zoo'n geval komt de zaak vanzelf terecht, wanneer men de plant in eene verwarmde kamer overbrengt, of den pot een tijd lang plaatst in eenen bak met warm water.

Bezitters van kamerplanten handelen soms op zeer onoordeelkundige wijze met deze planten. Zij meenen vooral te moeten zorgen, dat deze genoeg water krijgen, maar zij geven ze intusschen veel te veel. Elken dag gieten zij, zoodat de grond doornat wordt, en men het water er uit kan drukken. Op die wijze worden al de holten in den grond met water gevuld, en de lucht wordt er aldus geheel uit verwijderd, zoodat de plant niet meer met hare wortels kan ademen. Daardoor sterven de wortels, die weldra in rotting overgaan, terwijl de grond verzuurt. Natuurlijk gaan de planten, welker wortels gestorven zijn, dood.

Onder in een bloempot bevinden zich een of meer gaten, waardoor het overtollige water wegloopt, tengevolge waarvan in sommige gevallen het te veel gieten nog niet zóó veel bezwaar oplevert als men verwachten zou. Maar doorgaans is de bloempot geplaatst in een schoteltje van porcelein of aardewerk, of wel de bloempot is omhuld door een sierpot van porcelein of metaal, waarin zich het overtollige water verzamelt. Wanneer aldus het overtollige

water niet kan wegloopen. dan zal men door te veel gieten zonder twijfel vroeger of later de wortels der planten doen afsterven.

Wil men toch den bloempot, waarin de plant staat, in een sierpot zetten, dan doet men goed, op den bodem van dezen laatste vier even hooge houten klosjes of kurken te plaatsen, en op deze den bloempot neer te zetten, opdat het te veel gebruikte water onder uit den bloempot kan wegloopen. Natuurlijk moet dan toch niet zooveel gegoten worden, dat het water in den sierpot tot aan den bodem van den aarden bloempot stijgt.

Het behoeft geen betoog, dat over 't algemeen planten met bladeren, die eene groote oppervlakte hebben, waardoor zij sterk uitwasemen, meer moeten worden gegoten dan planten met bladeren, die naar verhouding weinig uitwasemen. Planten, die van nature op zeer drogen grond groeien, en in verband daarmee dikke bladeren of stengels hebben, waarin zich veel water ophoopt (Cactussen, Sedums, Sempervivums, Echeveria's) moeten in 't algemeen weinig worden gegoten; slechts in den tijd, waarin zij bloeien, hebben zij voor de ontwikkeling van bloemstengels, bloemknoppen en bloemen meer water noodig: dan moeten zij dus ook meer water ontvangen.

Aan planten, die van nature op vochtige plaatsen groeien, zooals varens, kan men meer water geven dan aan andere planten.

Nu nog iets over het gieten van bezaaide akkertjes.

Wanneer men zaad heeft uitgezaaid, en het blijft lang achtereen droog weer, zoodat de grond zeer droog wordt, dan kiemt het zaad niet. Soms wil men het ontkiemen bespoedigen, door nu en dan het lapje grond, waar zaad is uitgezaaid, te begieten.

Dit nu is af te keuren. Zaden, die volkomen gaaf zijn, kunnen in den drogen grond tijden lang onveranderd blijven

liggen, en gaan tot kieming over wanneer door inmiddels gevallen regen de grond eene voldoende hoeveelheid water heeft ontvangen.

Maar is de kieming eenmaal begonnen, dan kan het zaad niet zonder water in leven blijven; het zich ontwikkelende kiemplantje moet over water kunnen beschikken, anders gaat het dood.

Is men dus eenmaal begonnen een lapje grond te begieten, waar men heeft gezaaid, dan moet men, zoolang het niet behoorlijk regent, voortgaan met geregeld te gieten tot de kiemplantjes zich flink hebben geworteld.

Daar het allicht gebeurt, dat men wel eens een keer met gieten overslaat, is het in 't algemeen veiliger, bezaaide lappen grond niet te gieten, en maar geduld te hebben tot er regen valt en de kieming zonder gieten plaatsgrijpt.

Wil men een bezaaid lapje grond toch gieten, dan legge men er een rietmat over heen, om de verdamping van het water tegen te houden; de grond blijft dan vochtig, en men kan met minder gieten volstaan. Als de plantjes zijn opgekomen moet men natuurlijk de rietmat er af nemen, maar toch nu en dan blijven gieten.

J. RITZEMA Bos.

B I J B L A D.

KOOLVLIEGSCHADE VOORKOMEN.

De teelt van vroege bloemkool is een eenigszins gevaarlijke cultuur, omdat in het voorjaar van de planten als ze op het veld gebracht zijn, er verschillende malen vele verongelukken door allerlei omstandigheden.

Vooraf door de koolvliegmaden en het zwart worden van het stammetje juist boven den grond verliest de tuinder in veel gevallen een groot deel van de vroege bloemkool.

Gewoonlijk zal, als de bodem en het weer het toelaten, in Feb. en Maart begonnen worden met het uitplanten. Men gebruikt daarvoor dan weeuwen, welke gedurende den winter onder koud glas, nagenoeg vorstvrij, overgehouden werden.

Om weeuwen te kweeken zaait men in Sept. en verspeent de plantjes later in den vollen grond van een bak.

Soms wordt dit verspenen nagelaten en ziet men den tuinder eenvoudig glas leggen over het zaaibed. Dit geeft besparing van arbeidsloon maar groot verlies aan planten, bovendien krijgt men meestentijds slappe, weeke planten,

Wanneer de planten in het voorjaar een beetje ruw worden opgetrokken, dan duurt het na het uitplanten een heele tijd voor ze aangegroeid zijn.

In dergelijke hoeken bloemkool zien we vrij regelmatig veel planten te gronde gaan, — vooral bij koud en nat weer — tengevolge van koolvliegaantasting of er ontstaan zwarte zieke plekken boven den wortelhals aan het stammetje.

Met behulp van de koolkragen kan de koolvliegschade voorkomen worden, wanneer het aanleggen van die kragen op de juiste manier gedaan wordt en als men ze, als ze eenmaal aangelegd zijn, maar goed zuiver houdt.

Het zuiver houden van de kragen doen de meeste verbouwers niet goed en dit is toch zeer noodzakelijk.

Ook het omleggen moet secuur gedaan worden; de kragen moeten goed sluiten. Dit laat ook vaak veel te wenschen over.

De telers van de vroege kool op onze zandbodems hebben nu al wel de overtuiging dat het goed zuiver houden en sluitend leggen van de kragen beslist noodig is.

Gewoonlijk zijn de weersomstandigheden in het voorjaar niet bevorderlijk voor het aangroeien van uitgeplante kool, vooral niet als de planten bijna zonder wortels naar het veld gebracht zijn.

Iets anders is het met extra bewortelde planten. Om die te hebben zullen we de bloemkool in plaats van ze in den vollen grond van een bak te verspenen moeten oppotten. Gewone stekpotjes kunnen hiervoor gebruikt worden; beter is het een beetje grooteren pot te nemen.

Dit jaar is het voordeelige van de pottenteelt weer gebleken op den tuin van den heer F. VAN MANSFELD te Bergen op Zoom.

Op een gedeelte van het veld waar geen koolkragen zijn aangelegd, vielen enkele planten door koolvliegmadevreterij. Wat stand betrof, was de bloemkool, op dezen tuin, veel beter dan op de andere tuinen in die omgeving.

Het overwinteren van bloemkoolweeuwen in potten is al eenige jaren geleden door Prof. A. M. SPRENGER op den Proeftuin te Maastricht toegepast en later is het ook op andere tuinen geprobeerd. Steeds kon men van die bloemkool eer oogsten dan van de gewoon verspeende, maar bovendien was er zeer weinig verlies door koolvliegmade beschadiging.

De planten, welke met de potkluit uitgeplant worden, kunnen direct doorgroeien; dit is niet het geval bij de in den vollen grond van de bak verspeende exemplaren. Het wortelgestel hiervan is beschadigd en moet zich eerst herstellen voor er van verder groeien sprake kan zijn.

De koolvliegen zullen de eieren even goed aan de in

pot gekweekte planten deponeeren als aan de anderen, maar daar bij de eersten het wortelgestel groot en bij de anderen niet van beteekenis is, zullen de laatsten een totaal kaalgevreten wortelpin vertoonen, terwijl de potplanten *oogen-schijnlijk* geen schade ondervinden.

Niettegenstaande het voordeelige van het overhouden van bloemkoolweeuwen in pot reeds verschillende malen is aangetoond, wordt dit door de tuinders — althans in Noord-Brabant — weinig of in 't geheel niet gedaan.

Denkelijk komt dit, omdat men tegen het oppotten opziet.

Vele telers hebben bovendien niet over potten te beschikken; terwijl men voor het overwinteren van een bepaald aantal planten in pot heel wat meer ruimte noodig heeft dan wanneer men diezelfde planten in den vollen grond verspeend onder glas overhoudt.

Toch lijkt mij het overhouden van bloemkool in pot van zeer veel belang, niet alleen met het oog op het vroeg gereed hebben van het product in den voorzomer, maar ook omdat we dan sterke planten hebben, voorzien van een groot wortelgestel, waaraan de vreterij van de koolvlieglarven niet die schade kan doen, welke zij aan de verspeende exemplaren veroorzaakt.

Het gebruik van koolkragen ook voor deze kool zal dan toch ook nog steeds aanbeveling verdienen.

K. ONRUST.

BESTRIJDING VAN DE BESSENASTAARDRUPS.

In het Bijblad van de derde aflevering van den loopende jaargang heeft de Heer MAARSCHALK het gebruik van eene $1\frac{1}{2}$ procentige oplossing van chloorbarium ter bestrijding van de bessenastaardrups in de kruisbessenstruiken boven dat van arsenicumhoudende praeparaten aanbevolen:

1o. in het geval dat men tijdens den bloei de struiken moet bespuiten en

2o. wanneer de bespuiting betrekkelijk kort (maar toch altijd nog minstens eene week) vóór den pluk der bessen moet plaats grijpen.

Het gebruik van chloorbarium voor het boven vermelde doel werd dan ook onder de genoemde omstandigheden door den Heer MAARSCHALK en ook door andere wetenschappelijke ambtenaren aan het Instituut voor phytopathologie, aanbevolen. Zoo ook aan Pater LEONARDUS, Passionist, te Diepenbeek (Belgisch Limburg). Deze schrijft mij thans het volgende: „Naar aanleiding van Uw geëerd schrijven van den 24sten Maart j.l. over de bestrijding der bessenrupsen, en wel vooral der rupsen van de stekelbessen, hebben wij gebruikt de oplossing van $1\frac{1}{2}$ K.G. chloorbarium op 100 Liters water. De uitslag is volkomen geweest. Ik wil er U tegenwoordig mijn oprechten dank voor aanbieden.... Dit bestrijdingsmiddel is gemakkelijker te gebruiken dan rupsenpoeder, en het goed gevolg der verdelging der rupsen is hetzelfde.”

J. RITZEMA Bos.

KOPERVITRIOOL

25% koper, 89-99 % zuiverheid, in kleine kristallen,
heeft aan te bieden:

N.V. KUNSTMESTHANDEL v.h. L. TEN CATE, Lochem

TELEF. INTERC. 8 :: Telegram-adres: KUNSTMESTHANDEL

Bijkantoor te COEVORDEN, Spoorhaven

TELEFOON INTERC. 71

Tuinbouw Mij „Gelderland”, Neede

Specialiteit in

Vruchtboomenplantsoen, klein fruit, enz.

Groot sortiment, direct vruchtdragend

Vraagt onze nieuwe geïll. prijscourant

KOPERVITRIOOL

25 pCt. Koper

uit voorraad leverbaar

De Arnhemsche

Kunstmesthandel

Amsterdamsche weg 46-48.

:- Telefoon 856. -:

P. J. VAN AARDENNE

Kunstmeststoffen

DORDRECHT

UITGAVE VAN J. B. WOLTERS
GRONINGEN -- DEN HAAG

HANDLEIDING BIJ HET ONDER-
WIJS AAN LAND- EN TUINBUOW-
WINTERCURSUSSEN,

door J. KOK,

Rijkslandbouwleeraar en Directeur
van de Rijkslandbouwwinterschool
te Veendam.

Zoo juist verschenen :

IX. VIJANDEN VAN
LANDBOUWGEWASSEN.

Geïllustreerd. — 2e herziene druk

Prijs, gecartonneerd f 0,75

20% crisistoelage.

UITGAVE VAN J. B. WOLTERS
GRONINGEN. DEN HAAG.

WIE VOLLEDIG WENSCHT INGELICHT TE WORDEN

OMTRENT

TIJD EN WIJZE VAN GEBRUIK VAN CHILISALPETER

VRAGE EENE COLLECTIE VAN ONZE BROCHURES

Speciaal vestigen wij de aandacht op de beide bekroonde antwoorden!

Het gebruik van Chilisalpeter bij de INDISCHE CULTURES

(door Dr. A. W. K. DE JONG, R. DE KONING en D. BEIJERINK).

Gratis bij het

INLICHTINGSBUREAU VOOR CHILISALPETER

BUITENHOF 30

's-GRAVENHAGE

Het Propaganda-Bureau der Nederl. Kunstmestfabrieken

Stelt zich gaarne beschikbaar:

- 1e tot het verlenen van advies omtrent het doelmatig bemesten van bouw-, wei- en tuinland, met inbegrip dus van de bemesting in bakken, kassen en warenhuizen. Op aanvraag worden door den Directeur, zoo mogelijk, persoonlijke bezaken afgelegd.
- 2e tot het verlenen van steun, zoo mogelijk, voor het aanleggen van proefvelden;
- 3e tot het houden van lezingen door den Directeur, mits tijdig aangevraagd;
- 4e tot het verlenen van advies omtrent grondbewerking en grondverbetering, het bestrijden van plantenziekten en schad. insecten.

De Directeur is voor belangstellenden te spreken elken Maandag en Dinsdag van 11 tot 1 uur, in het Hotel Coomans te Rotterdam.

Het Bureau is gevestigd Haringvliet 100, Rotterdam, waar de Directeur mede te spreken zal zijn. Stukken, dit Bureau betreffende, moeten aan dit adres worden opgezonden.

Op aanvraag worden gratis deze vlugschriften toegezonden door den Directeur van het Propaganda-Bureau der Ned. Kunstmestfabrieken, Wijnhaven 110b, Rotterdam.

Verspreidt volgende Vlagschriften:

1. Waar gaat het bij de bemesting om en wat is superfosfaat?
2. De bemesting der aardappels op klei- en zavelgronden.
3. De bemesting der vlinderbloemige gewassen op klei- en zavelgronden.
4. De bemesting der voerbieten en en koolrapen op zandgronden.
5. De bemesting der vlinderbloemige gewassen op zandgronden.
6. De bemesting der graangewassen.
7. De bemesting van het grasland.
8. De bemesting van den tuin van den particulier en den beroepstuinder.
9. Super als roggebemesting op zandgrond,
10. De teelt en de bemesting der suikerbieten.
11. De teelt en de bemesting van aardappelen op zandgrond.
12. De teelt en de bemesting van haver op zandgrond.
13. 5 jaar achtereen super tegenover slakken op zandgrond.

Bij den Uitgever H. VEENMAN, *Wageningen* is verschenen Deel XVII, afl. 1, 2 en 3 der

MEDEDEELINGEN

VAN DE

LANDBOUWHOOGESCHOOL

Prijs per deel in vijf afleveringen van ongeveer vijftien vel druks met platen f1.50. De deelen I—XVI zijn nog verkrijgbaar Mede nog voorhanden: Prof. Dr. D. van Gulik, De Wichelroede



N.V. Zaadteelt-Maatschappij
„Kempkensberg” - Venlo - Telef. 559

Erkend Handelaar in ZADEN
„ „ „ POTERS
„ „ „ ZAAIGRANEN
„ „ „ ROODE KLAVER
„ Exporteur
„ Binnenlandsch Voorziener

300 H.A. eigen bedrijf onder deskundige leiding.
Levering van alle Land- en Tuinbouwzaden in
alle hoeveelheden onder A. H. V. Z.

Zwavelzure Ammoniak

wordt steeds meer en meer gebruikt voor
stikstofbemesting bij GRANEN en HAK-
VRUCHTEN en vindt meer en meer ingang
door zijn bijzondere eigenschappen voor

o v e r b e m e s t i n g e n

Land- en Tuinbouwbureau der Duitsche Vereen. voor
Ammoniakverkoop Burgem. Reigerstraat 83, UTRECHT



KONINKLIJKE BOOMKWEKERIJEN

PIERRE LOMBARTS = Zundert

Interc. Telef. No. 4 — Telegr.-adres: LOMBARTS-ZUNDERT

Speciaal adres voor:

Dennenpl. Coniferen, Vruchtb., Groenb. Planten, Rozen, enz.

Een der grootste Vruchboomenculturen van Nederland

± 125000 stuks in voorraad.

Voor soortechtheid wordt ingestaan, anders andere in de plaats.

De Nederl. Pomologische Vereeniging

helpt hare leden bij den aankoop van
alle goede BESTRIJDINGSMIDDELEN.

Schriftelijke adviezen betreffende de bestrijding van plan-
tenziekten en schadelijke insekten zijn voor de leden gratis.

Bureau der Vereeniging Rijnkade 8, UTRECHT

FIJNGEMALEN KAINIET

de beste
de goedkoopste
de eenvoudigste

} Onkruidverdelger

Vraagt inlichtingen en brochures bij het Landbouw-
kundig bureau van het Kalisyndikaat te UTRECHT

PIETER SCHOEN & ZOON — ZAANDAM

Telefoon No. 129 en 528

leveren:

NORMAAL PAPPOEDER - ZUIVER PARIJSGROEN

:-: CALIFORNISCHE PAP - ZWAVEL :-:

alles voldoende aan de A. H. V.

ONTSMET Uw Wintergraan met USPULUN.

Geen beschadiging van het Zaad — Gemakkelijk in
het Gebruik — Verhooging van de Winterhardheid.

Verhooging van de opbrengst door de verbetering van kiem- en groeikracht.
Vluggere en meer gelijkmatige opkomst van het zaad.

Aldoend middel tegen Tarwesteenbrand; Fusarium (sneeuwschimmel) bij rogge en
tarwe, Strepenziekte van de gerst en Gerstesteenbrand.

Geeft goede resultaten bij de bestrijding van knolvoet van de kool, kweekkastschm-
mels en andere zwammen in broeibakken.

Verkrijgbaar bij Drogisten en in andere dergelijke zaken.

Waar niet verkrijgbaar, wende men zich tot de Hoofdvertegenwoordiging en het
Hoofddepôt voor Nederland:

N.V. KUNSTMESTHANDEL

voorh. HULSHOF & Co., Maliebaan 52, Utrecht.

Laat elk Lid onzer Vereeniging een
nieuw Lid aanbrengen!

Aanmelding s.v.p. bij den Penningmeester

Dr. H. J. CALKOEN

HAARLEM - Leidsche Vaart 86.

C. A. KNOCK - ROTTERDAM

KRACHTVOEDER- EN KUNSTMESTHANDEL

HEEFT AAN TE BIEDEN

KOPERVITRIOOL

Levering direct

CHILISALPETER — ZWAVELZURE AMMONIAK

THOMASMEEL — BEENDERMEEL

KALIZOUTEN — KALKMERGEL

zijn thans verkrijgbaar in den vrijen handel.

Vraagt prijzen en conditiën bij:

N.V. KUNSTMESTHANDEL

voorh. HULSHOF en Co. - Utrecht

MIJ. TOT VERKOOP VAN HULPMESTSTOFFEN

DORDRECHT (1893)

HEEFT STEEDS AAN TE BIEDEN BIJ IEDERE

HOEVEELHEID EN VOÓR DIRECTE LEVERING:

Kopervitriool 25%

ALSOOK

Ijzersulfaat

KOPERVITRIOOL 25% KOPER
98,99% ZUIVERHEID

UIT VOORRAAD LEVERBAAR



N.V. „HET LANDBOUWKANTOOR „NOORD-HOLLAND”

KUNSTMESTHANDEL - ALKMAAR

KON. NED. HANDELSASSOCIATIE BLASS & GROENEWEGEN

DE BILT - BIJ UTRECHT

TELEF. INTERC. 6040 - TELEGRAM-ADRES: BLASS DE BILT

Plantenziekten-Bestrijdingsmiddelen



SPECIAAL ADRES VOOR:

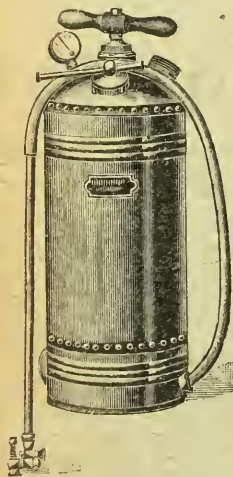
VRUCHTBOOM-

CARBOLINEUM S. EN A.

Beproefd middel ter bestrijding
van de BLOEDLUIS op APPEL-
BOOMEN. Zie hiervoor o.a. het
artikel van den heer SCHOEVERS
in de Februari-aflevering 1918
van dit Tijdschrift.

Past thans uwe winterbespuiting toe!

**PULVERISATEURS
„BENG'S AUTO SPRAY”**



**Tuinbouwwerktuigen
en Gereedschappen**

CATALOGI EN PRIJZEN WORDEN OP
AANVRAGE GAARNE VERSTREKT

VRAAGT ONS GEILLUSTREERD BOEKJE:
„PLANTENZIEKTEN”
HANDLEIDING BIJ DE BESTRIJDING VAN
ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN IN VRUCH-
TENTUIN, SIERTUIN, MOESTUIN ETC.,
(180 PAG.); — PRIJS INGENAAID F1.—,
GEBONDEN F1.50. — — —

Bound with vol. 27

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE
(PLANTENZIEKTENKUNDIGE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

INHOUDSOPGAVE

EN

REGISTER

VAN DE EERSTE 25 JAARGANGEN

H. VEENMAN • WAGENINGEN



INHOUDSOPGAVE EN REGISTER

VAN DE EERSTE 25 JAARGANGEN VAN HET „TIJDSCHRIFT
OVER PLANTENZIEKTEN”,

samengesteld door

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

met medewerking van

MEJ. M. VAN SLOOTEN EN MEJ. H. W. VIETS.

Herhaaldelijk werd door verschillende lezers van het „Tijdschrift over Plantenziekten” de wensch uitgesproken, dat er een Inhoudsopgave van en een Register op de vroegere deelen van dit Tijdschrift zou worden samengesteld. Het Bestuur was van meening, dat dit zeer zeker hoogst nuttig zou zijn, maar het moest bezwaar maken tegen de daaraan verbonden kosten, vooral in een tijd, waarin en de drukloonen en de prijs van het papier zoo hoog zijn; te meer omdat het met de finantiën van onze Vereeniging niet best gesteld is. Toch besloot het Bestuur reeds een paar jaren geleden, onder zekere voorwaarden, tot het doen samenstellen van eene volledige Inhoudsopgave en van een Register op de eerste 25 deelen van het Tijdschrift. Spoedig daarna werd daarmee begonnen. Onder mijn toezicht werd een niet onbelangrijk gedeelte van het daaraan verbonden werk verricht door Mejuffrouw M. VAN SLOOTEN en Mejuffrouw H. W. VIETS, toen ter tijde schrijfsters aan het Instituut voor Phytopathologie. Aan deze dames betuig ik bij dezen voor hare hulp mijnen vriendelijken dank. Later is de door haar verrichte arbeid nog eens nauwkeurig door mij nagezien en voor een gedeelte omgewerkt.

De totale omvang van den jaargang mocht echter door de opnemering van de bedoelde Inhoudsopgave en van het Register niet grooter worden dan een gewone jaargang; anders zouden de kosten te hoog loopen. Nu was echter de jaargang 1920 (deel XXVI) ten gevolge van verschillende omstandigheden nog al groot en kostbaar, ook ten gevolge van het groote aantal opgenomen platen; terwijl de reclame, bij de verschijning van de 1e aflevering van dien jaargang voor onze Vereeniging gemaakt, vrij veel geld kostte. Daarom vond ik het beter, met de opnemering van de Inhoudsopgave en het Register te wachten tot 1921. In de Septemberaflevering van dezen jaargang wordt nu opgenomen het eerste vel van de Inhoudsopgave. Het vervolg van de Inhoudsopgave en het Register zullen worden gepubliceerd als bijlage van eene of twee der volgende afleveringen van dezen jaargang of van het volgende deel (1922).

Inhoudsopgave en Register verschijnen met afzonderlijke paginering; het drukvlak der bladzijden is ongeveer gelijk aan dat van de eerste 25 jaargangen, zoodat de lezers ze afzonderlijk kunnen laten inbinden of innaaien in banden of omslagen van dezelfde grootte als die van de eerste 25 deelen, waarvan het formaat iets kleiner was dan dat van jaargang XXVI en XXVII.

J. RITZEMA BOS.

INHOUDSOPGAVE.

Jaargang I (1895).

	Blz.
J. RITZEMA Bos. Het phytopathologisch onderzoek in Nederland, en het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten te Amsterdam	1
J. RITZEMA Bos. Poot de planten midden in den bloempot....	12
J. RITZEMA Bos. Bestrijding van de dennenbastaardrupsen	13
G. STAES. Het schurft of de pokken van de aardappelknollen (met 1 fig.)	19
— Inleiding tot de studie der woekerszwammen (met fig.) ..23, 55,	76
— Het bruinworden van de wortels van Cyclamen.....	31
J. RITZEMA Bos. Het spikkelen van het koolzaad en hoe het koolzaad moet worden geoogst, om het door deze ziekte teweeggebrachte nadeel te voorkomen (met figuren)	33
G. STAES. Over het gebruik van Bordeaux'sche pap (Bordeaux'sche brij) in boomkwekerijen	60
— De kruis- of stekelbesbladwesp (met fig.)	62
W. W. SCHIPPER. Stapelplaatsen van boomen als oorzaak van besmetting met splintkevers (met figuur)	65
G. STAES. Middelen tegen de pissebedden (met figuur).....	71
— De vernieling van rupsen en andere insekten met bijtende monddeelen op hagen, boomen, enz.	72
— Is de musch een schadelijke vogel?	84
— Het gebruik van steenkoolteerolie (met 1 figuur)	85
— De brand der graangewassen (met figuren).....	90, 101
— Korstmossen op boomstammen.....	99
J. RITZEMA Bos. De beukengalmug (<i>Cecidomyia Fagi</i>) (met 2 figuren)	112
— Een prachtige conifeer, die goed tegen den winter kan....	118
— Hoe komt het, dat soms jonge plantjes na 't verpoten zoo slecht vooruit willen?.....	120
— Onkruid in de tuinpaden	120
— De ziektenleer der planten en hare beteekenis voor de praktijk en voor de beoefening der biologische wetenschappen.....	121
G. STAES. De vlekkenziekte van de bladeren der Orchideeën....	153
— Slakken in broeikassen	153
— Invloed van zout op de boomen	156

Jaargang II (1895).

J. RITZEMA Bos. Het omvallen van kiemplanten door de werking van <i>Pythium de Baryanum</i>	1
— De Veenmol (<i>Gryllotalpa vulgaris</i> ,) (met 1 fig.)	4
Mej. C. E. DESTREE. De Erysipheën of Meeldauwzwammen (met 1 fig.)	5
G. STAES. De echte Meeldauw of het <i>Oidium</i> van den wijnstok (met 1 fig.)	10
— Onkruid op boonenakkers	17
Bibliographie: J. RITZEMA Bos. Judeich und Nitsche, Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde.....	18
H. J. CALKOEN. Verslag van de vergadering der Nederlandsche phytopathologische Vereeniging, gehouden op Woensdag 25 Maart 1896	21

J. RITZEMA Bos. De Amerikaansche Kakkerlak, schadelijk in plantenkassen, en een middel ter bestrijding (met 5 fig.)..	22
— De „Pal injecteur Gonin” en de inspuiting van benzine in den bodem als middel tegen schadelijke insekten (met 6 fig.)..	28
G. STAES. De bestrijding van den Brand der Graangewassen door middel van het „Cerespoeder”	43
Bibliographie: J. RITZEMA Bos. De kultuurgewassen van ons Vaderland met hunne vrienden en vijanden, afgebeeld door S. Schlitzberger en voor Nederland bewerkt door Dr. A. J. C. Snijders	45
J. RITZEMA Bos. Het gesloten blijven der rozenknoppen.....	49
— De „worm” in de wormstekige appels en peren, en de middelen om hem te bestrijden (met 16 fig.)	52
G. STAES. De Krulziekte der perzikbladen en hare bestrijding (met 3 fig.)	74
Mej. C. DESTREE. De Exoasceeën (met 4 fig.)	81
G. STAES. Het „Branden en Verhamelen” van Tarwe, Gerst en Haver	89
— Het Wilgenhaantje.....	92
De Cattleya-wesp (naar SORAUER)	103
G. STAES. Schadelijke werking van chilisalpeter	106
— De Gomziekte van de Steenvruchtboomen	111
J. RITZEMA Bos. Spaart de Kikvorschen en Padden (met 5 fig.)	113
— Ziekte in de Morellenboomen, veroorzaakt door Monilia fructigena	126
— Lijmband en insektenval tegelijk	131
G. STAES. Misvormde Hobbellen	113
J. RITZEMA Bos. Een bladziekte van den Moerbeiboom	141
G. STAES. Het roest der graangewassen (met 11 fig.).....	144
— Paardestaarden en aardappelziekte	170

Jaargang III (1897).

W. W. SCHIPPER. Is er bij 't hard koken van erwten een sterkere ontwikkeling van den celwand in 't spel?.....	1
J. RITZEMA Bos. Botrytis Douglasii von Tubeuf, een nieuwe vijand van de kweekdennen (met plaat 1 en 2).....	6
G. STAES. Eene ziekte van de populieren	21
— Schadelijke werking van Chilisalpeter	26
H. J. CALKOEN. Verslag van de vergadering der Nederlandsche phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging, gehouden op Woensdag 10 Maart 1897	37
W. W. SCHIPPER. Een der oorzaken van 't verschijnsel, dat veel der gezaaide erwten gewoonlijk niet gedijen (met plaat 3).	38
J. RITZEMA Bos. De glasvleugelige vlinders. (Sesia) (met 2 fig.)..	49
G. STAES. Vanglantaarnen tot bestrijding van schadelijke insekten (met plaat 4)	59
J. RITZEMA Bos. De appelbloesemkever (Anthonomus pomorum L.) (met 1 fig.)	65
— Wonden, ontstaan door het klimmen in boomen.....	68
— Mos en ander kwaad in grasperken.....	69
v. W. Over verband tusschen de voeding en ziekten der planten..	71
J. RITZEMA Bos. Naschrift	72
P. DE CALUWE en G. STAES. De Ratel of Ratelaar (Rhinanthus) en hare bestrijding in de weiden.....	75
H. J. LOVINK en J. RITZEMA Bos. Schade in jonge dennenbosschen teweeggebracht door rupsen uit het bladrollergeslacht Retinia Gm. („dennenknoprups”, „dennenlotrups”, „harsbuilrups”)	83
(met 3 platen en 6 fig.)	135
G. STAES. De Mieren (met 3 fig.)	135
J. RITZEMA Bos. Botrytis Paeoniae Oudemans, als oorzaak van	

eene voorheen onbeschreven ziekte der Pioenen en Con-	
vallaria's	150
J. RITZEMA BOS. Nog eens de „Pal injecteur”	157
— De „Spruitvreter” der bessenstruiken (<i>Incurvaria capitella</i> L.)	161
— De Wilgensspinner (<i>Liparis Salicis</i> L.)	165
G. STAES. Over een gevaarlijke Maisziekte	167
— De Knolvoeten van Koolen, Knollen en andere Kruisbloemige	
Planten (met 6 fig.)	169
— Een ziekte der Anjelieren	184
Bibliographie: G. STAES. Ziekten en Beschadigingen der Kultuur-	
gewassen door Prof. Dr. J. RITZEMA BOS. Deel II (Ziekten	
en beschadigingen veroorzaakt door dieren).....	188

Jaargang IV (1898).

J. RITZEMA BOS. Is het gewenscht, dat door de overheid toege-	
staan worde de ontddooring van sneeuw met pekcl op tram-	
lijnen, waarlangs boomen staan?	1
— Ziekte der Sjalotten, veroorzaakt door <i>Peronospora Schleideni</i>	
Unger en <i>Macrosporium parastieum Thümen</i>	10
P. NYPELS. Het rotten der aardappelen	16
G. STAES. Een ziekte van sommige <i>Lilium</i> - (Lclie-) soorten.....	18
— Chloorbaryumoplossing als bestrijdingsmiddel voor snuit-	
kevers	24
H. J. CALKOEN. Verslag van de vergadering der Nederlandsche	
Phytopathologische Vereeniging, gehouden op Zaterdag 5	
Maart 1898	25
G. STAES. <i>Cetonia stictica</i> in broeibakken	26
— De Hederik of Akkermosterd (<i>Sinapis arvensis</i>) en zijne	
verdelging.....	31
— Een praktische en eenvoudige insektenband voor ooftboomen	
(met fig.)	35
— De San José-schildluis (<i>Aspidiotus perniciosus</i> Comstock)	
(met fig.)	45
— Een Orchideeënwanls (<i>Phytocoris militaris</i> Westwood) (met	
1 fig.)	61
— De behandeling van pootaardappelen met Bordeauxsche pap	
en met formaline	65
— De invloed van het gebruik van molenstof op den brand der	
graangewassen	72
— Noordamerikaansche middelen tot het voorkomen van den	
brand der graangewassen	78
— De roode spin of spinnende mijt (<i>Tetranychus telarius</i> L.)	
(met 3 fig.)	83
— Een Orchideeënkever (<i>Xyleborus perforans</i> Wall.) (met fig.)	
.....	93
— De bleekzucht of chlorose bij de planten	97
— Is de aanwezigheid van brandsporen in het voeder gevaarlijk	
voor het vee?	116
J. RITZEMA BOS. Het laboratorium voor plantenziekten en bescha-	
digingen te Hamburg	129
— Het tijdig ploegen der stoppels, en de invloed daarvan op	
zekere ziekten van onze halmgewassen.....	135
— Ziekte der vruchten en twijgen van den perzikboom, veroor-	
zaakt door <i>Monilia fructigena</i> Persoon.....	146
— Door spechten veroorzaakte „ringboomen” (met 2 platen)..	
.....	154
G. STAES. Het „schurft” van de takken en het „spikkelen” van	
de vruchten bij peer en appel	157
J. RITZEMA BOS. Insnoeringsziekten, veroorzaakt door zwammen	
van het geslacht <i>Pestalozzia</i> (met 3 platen).....	161
G. STAES. De Hamster in België (met 3 fig.)	173

Jaargang V (1899).

W. W. SCHIPPER. Koolrupsen (<i>Pieris Brassicae</i> L.).....	1
J. RITZEMA BOS. Aanteekeningen betreffende de leefwijze en de schadelijkheid der <i>Cetonia's</i>	12
H. J. CALKOEN. Verslag van de vergadering der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging, gehouden op Zaterdag 11 Maart 1899	24
J. RITZEMA BOS. Twee tot dusver onbekende ziekten in <i>Phlox decussata</i>	29
— De San José-schildluis. Wat wij van haar te duchten hebben, en welke maatregelen met 't oog daarop dienen te worden genomen	33
— De San José-schildluis. Wat wij van haar te duchten hebben en welke maatregelen met 't oog daarop dienen te worden genomen (vervolg)	97
G. STAES. Een praktische en eenvoudige insektenband voor ooft-boomen	127
— De krulziekte der perzikbladeren en hare bestrijding.....	135
— Bescherming der jonge plantsoenen tegen wildschade.....	138
Bibliographie: G. STAES. Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes, herausgegeben von Prof. Dr. M. Hollrung, Vorsteher der Versuchstation für Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen, Erster Band; Das Jahr 1898. Berlin, Paul Parey..	142
J. RITZEMA BOS. De San José-schildluis. Wat wij van haar te duchten hebben, en welke maatregelen met 't oog daarop dienen te worden genomen (slot).....	145
— Een gevaarlijke vijand der ooftboomen	168
— Verdelging van slakken en andere schadelijke dieren door eenden en kippen	169
G. STAES. Een onderzoek over den stink- of steenbrand der tarwe in België in 1898	170
J. RITZEMA BOS. Een Bacterieziekte der Syringen	177
G. STAES. Over de roode rotting van de spar	183

Jaargang VI (1900).

H. J. CALKOEN. Verslag der Algemeene Vergadering van de Nederlandsche Phytopathologische (plantenziektenkundige) Vereeniging, gehouden op 31 Maart 1900.....	1
Organisatie van den phytopathologischen dienst in Nederland...	3
J. RITZEMA BOS. De inwerking van klaver- en grasbedekking van den grond op den groei van jonge boomen	9
G. STAES. De voeding der bonte kraai	12
— Over Mistel (<i>Viscum album</i>) en Klaverwarkruid (<i>Cuscuta epithymum</i>)	22
— Over door roest veroorzaakte schade	25
B. A. PLEMPER VAN BALEN. Het „omvallen” van stekken.....	30
Korte Mededeelingen	32
G. STAES. De werking van perchloraten op graangewassen.....	33
J. RITZEMA BOS. Schadelijkheid der meidoornheggen om tuinen en akkers	40
— Over het aanbinden van pas geplante boomen	45
— De in gekweekte planten woekerende aaltjes of nematoden	46
G. STAES. De invloed der bemesting op het voorkomen van de Ratel	61
Korte Mededeelingen: De Bestrijding van de Kruis- of Stekelbesbladwesp	64
J. RITZEMA BOS. Over krulloten en heksenbezems in de cacao-	

boonen in Suriname en eenige opmerkingen over heksenbezems in 't algemeen.....	65
J. RITZEMA Bos. Naschrift bij het opstel over „schadelijkheid der meidoornheggen om tuinen en akkers”.....	90
G. STAES. Het wit van schorseneel (<i>Cystopus Tragopogonis</i> Schroet.)	92
— De voeding der bonte kraai (<i>Corvus Cornix</i>) (vervolg).....	98
— De erwtenkever en zijne bestrijding (<i>Bruchus Pisi</i>).....	105
— Onderzoekingen van prof. Oudemans over ziekten bij linde en Negundo.....	124
— Geheimmiddelen tot bestrijding van plantenziekten.....	130
— Het aspergeroest.....	133
— Een middel tegen de „knolvoeten” der kruisbloemigen....	139
— Onderzoekingen van prof. Oudemans over ziekte bij linde en Negundo (slot).....	144
J. RITZEMA Bos. Een merkwaardige ophooping van dennenkegels	149
— De San José-schildluis, en het verbod van invoer in Europeesche landen, van gewassen en vruchten van Amerikaanschen oorsprong.....	152
— Een en ander over de vermeende giftigheid van brand-, roest- en zwartzwammen.....	159
C. J. J. VAN HALL. Twee bacterieziekten.....	169
G. STAES. Prof. Röhrig's onderzoekingen over de voeding van sommige roofvogels.....	178
— De krulziekte van den perzik (<i>Exoascus deformans</i>).....	183
Korte Mededeelingen: De verdelging van den Nonvlinder.....	191

Jaargang VII (1901).

G. STAES. De voeding der bonte kraai (<i>Corvus Cornix</i>) (slot)....	1
— Houtasch tot bestrijding van de Krulziekte van den Perzik	10
J. RITZEMA Bos. Het „vuur” der Narcissen.....	12
— Gele randen aan de bladeren van kruisbessen, tengevolge van de lage temperatuur in 't voorjaar.....	24
G. STAES. Het roest der Chrysanthemen.....	25
H. J. CALKOEN. Verslag der Algemeene Vergadering van de Nederlandsche phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging, gehouden den 6en April 1901.....	33
J. RITZEMA Bos. Een heksenbezem in een kastanjeboom.....	35
— Bestrijding van de bessenwortelluis (<i>Schizoneura grossulariae</i> Schüle) door benzine-inspuitingen in den grond.....	37
— Rhynchites minutus Herbst (germanicus auct), schadelijk aan aardbeiplanten.....	39
G. STAES. Overmatige vochtigheid en bemesting bij den wijnstok	41
— De Vlasbrand.....	47
J. RITZEMA Bos. Slijmzwammen, schadelijk in plantenkassen en bakken.....	65
— Gebruikt gerust de Bouillie Bordelaise, overal waar zij voor bestrijding van plantenziekten nuttig blijkt te zijn/.....	72
G. STAES. De Vlasbrand (slot).....	76
— Echte meeldauw bij aardbezie en bij kruis- of stekelbes...	91
— Korte Mededeelingen.....	95
J. RITZEMA Bos. „Heksenkringen”, „Kol- of Tooverkringen”, „Duivelskarnpad” op weilanden.....	97
— De kleinste rozenbladwesp (<i>Blennocampa pusilla</i> Klug.)....	126
— De eiken aardvloer (<i>Haltica eruae</i> Oliv. = <i>H. quercetorum</i> Foudr.	129
— De eikenpökkenschildluis (<i>Asterodiaspis quercicola</i> Sign. = <i>Coccus variolosus</i> Ratzeburg = <i>Coccus quercicola</i> Nitsche).	141
G. STAES. Waarnemingen over de verspreiding van woekerzwammen door den wind.....	146

G. STAES. De voeding der bonte kraai (<i>Corvus Cornix</i>)	150
J. RITZEMA Bos. Het dooden van de eieren van den plakker (stamuil of zwamvlinder) door middel van petroleum.....	162
J. RITZEMA Bos. De vink en zijne beteekenis voor land-, tuin- en boschbouw, alsmede een en ander over vogelbescherming	165
G. STAES. Het moederkoren en zijne waardplanten	176
— Voorbehoedende winterbehandeling der ooftboomen.....	182
— Middelen tot verdelging van gras en onkruid in wegen....	188
Gesuikerde Bordeauxsche pap en bijenteelt.....	190
Kainietoplossing als bestrijdingsmiddel van schadelijke insekten	191
Veezout tegen <i>Coprinus</i> en andere zwammen	192

Jaargang VIII (1902).

J. RITZEMA Bos. Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten. Verslag over onderzoekingen, gedaan in en over inlichtingen gegeven van wege bovengenoemd laboratorium in het jaar 1901	1
H. J. CALKOEN. Verslag der Algemeene Vergadering van de Neder- landsche Phytopathologische (plantenziektenkundige) Ver- eeniging, op 29en Maart 1902.....	85
C. J. J. VAN HALL. Het aardappelschurft	89
G. STAES. Een nieuw middel tegen den echten meeldauw of <i>Oidium</i> van den wijnstok	106
— Over het verdelgen van akkeronkruid door besproeiingen..	108
Kleine mededeelingen	116
G. STAES. Misvormde hopbellen	117
— De brand der graangewassen	122
C. J. J. VAN HALL. Eene ziekte der sering, veroorzaakt door <i>Botrytis vulgaris</i> Fr.	142
— en M. W. V. VAN BIJLEVELT. Het Spaansch „groen” (<i>Ana- gallis arvensis</i>), een onkruid, gevaarlijk voor de teelt van ge- wassen, die aangetast worden door het stengelaaltje (<i>Tylenchus</i> <i>devastatrix</i>)	144
A. IDE en J. RITZEMA Bos. Pereschurft en hare bestrijding....	149
— Eenige woorden over appelschurft	172
J. RITZEMA Bos. Het wegblijven en het omvallen der tulpen, ver- oorzaakt door <i>Botrytis parasitica</i> Cavarra, en de bestrijding van deze kwaal	177

Jaargang IX (1903).

J. RITZEMA Bos. Phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten. Verslag over onderzoekingen, gedaan in en over inlichtingen gegeven vanwege bovengenoemd laboratorium in het jaar 1902	1
JULIUS BURVENICH. Nog het <i>Oidium</i> van den wijnstok	61
H. J. CALKOEN. Verslag der Algemeene Vergadering van de Neder- landsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Ver- eeniging, gehouden op 11 April 1903	65
J. RITZEMA Bos. Schadelijkheid van het korhoen.....	69
C. J. J. VAN HALL. Wat leeren ons de waarnemingen der landbou- wers over het optreden van den tarwehalmdooder (<i>Ophiobolus</i> <i>herpotrichus</i>)?	77, 97
J. RITZEMA Bos. De Culturabeits	111
G. STAES. Invloed van zwavelkoolstof op de kieming der erwt..	119
J. RITZEMA Bos. Monilia-ziekten bij onze ooftboomen.....	125
— Belangrijke problemen der phytopathologie:	147

I. Over de voorbeschiktheid der planten voor parasitaire ziekten, door Prof. Dr. Paul Sorauer	148
---	-----

Jaargang X (1904).

J. RITZEMA Bos. Bij het begin van den tienden jaargang	1
— Phytopathologisch laboratorium W. C. SCHOLTEN — Verslag over onderzoekingen, gedaan in, en over inlichtingen gegeven vanwege bovengenoemd laboratorium, in het jaar 1903	3
H. J. CALKOEN. Verslag der Algemeene Vergadering van de Nederl. phytopathologische Vereeniging, op 19 Maart 1904	49
J. RITZEMA Bos. „Kankerstronken” in de kool, veroorzaakt door <i>Phoma oleracea</i>	53
A. W. DROST. <i>Pleurococcus vulgaris</i> als endophytisch levende wier	71
J. RITZEMA Bos. De natuurlijke vijanden der schadelijke dieren; I Algemeene beschouwingen	73
SCHOOTEDEN. Over <i>Aphis Padi</i>	99
WM. BALK WZN. Iets over 't gebruik van Bordeauxsche pap in vruchtentuinen	104
J. RITZEMA Bos. Een tweetal „middelen” tegen aardvlooiën, die geen middelen zijn	108
— Proefnemingen omtrent de bestrijding van het stengelaaltje (<i>Tylenchus devastatrix</i>) en het bieten- of haveraaltje (<i>Heterodera Schachtii</i>): I. Inleiding	110
II. Rapport over het proefveld in den Nieuwlandschen polder ter opsporing van bestrijdingsmiddelen tegen het stengelaaltje; 1904 (door J. OORTWIJN BOTJES en J. RITZEMA Bos.)	115
J. RITZEMA Bos. Koolrupsen op kool	124
— Korte mededeelingen.	
1. Een nieuwe ziekte der schorzeneeren	125
2. Eene nieuwe ziekte bij honigklaver	127
3. Eriksson's nieuwe onderzoekingen omtrent graanroesten	129
4. „Kanker” van <i>larix</i> , fijne spar en grove den	132
— Eenige misvormingen of monstrositeiten:	135
I. Het uiteengaan van de deelen van bloemen der zwarte bessen	137
— Schade door huisjesslakken	145
— Geringe kiemkraacht van in 1903 gewonnen zaad, I	152
— Het doodgaan van kerseboomen aan den Rijn	166
— Korte mededeelingen:	
5. Over de verdelgeling van veldmuizen door middel van de Loefflersche bacil	192
6. Het inwikkelen van de boomstammen na het verplanten	194
7. Bittere augurken	195
8. Middelen tegen aardvlooiën	196
9. Invloed van de phosphorzuurbemesting op de engerlingenplaag	197
10. Eene epidemische ziekte bij de elzen	199

Jaargang XI (1905).

J. RITZEMA Bos. Phytopathologisch laboratorium W. C. SCHOLTEN: Verslag over onderzoekingen gedaan in, en over inlichtingen, gegeven vanwege bovengenoemd laboratorium in het jaar 1904	1
H. J. CALKOEN. Verslag der Algemeene Vergadering van de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging op 10 Februari 1905	
J. RITZEMA Bos. Korte mededeelingen. I. De <i>Peronosporaziekte</i>	76

der meloenen en komkommers	79
Verslag over den wedstrijd van pulverisateurs, gehouden te Wageningen in 1904 en 1905	81
J. RITZEMA Bos. Korte mededeelingen. I. Het groeien van plantentwortels in draineerbuisen; hoe dat te voorkomen. II. Eene ziekte in haver, veroorzaakt door mijten. III. Over het afvreten van knoppen door vogels. IV. Beschermt de wortels der kortgeleden geplante ooftboomen en sierheesters tegen vorst, als er geen sneeuw ligt. V. Hoe het komt, dat oude, overigens flink gegroeide en goed bewortelde boomen zoo dikwijls door den wind worden ontworteld. VI. De boktor <i>Clytus arcuatus</i> L., schadelijk aan eikenstammen ..	96
„Vallers” in de kool, veroorzaakt door <i>Phoma oleracea</i> Saccardo	106
J. ELEMA. Zieke haver op de dalgronden	118
J. RITZEMA Bos. Geringe kiemkracht van in 1903 gewonnen zaad, II.	124
J. RITZEMA Bos en H. M. QUANJER. Korte mededeelingen. VI. Beiträge zur physiologischen Anatomie der Pilzgallen von Hermann Ritter von Gutenberg. VII. Bewaring van zaad. VIII. Vergiftiging door kopersulfaat. IX. Handbuch der Pflanzenkrankheiten von Prof. Dr. Paul Sorauer, 3tte, vollständig neubearbeitete Auflage, in Gemeinschaft mit Prof. Dr. Lindau und Dr. L. Reh, herausgegeben von Prof. Dr. Sorauer	137
J. RITZEMA Bos. Proefnemingen omtrent de bestrijding van het stengelaaltje (<i>Tylenchus devastatrix</i>) en het bieten- of haver-aaltje (<i>Heterodera</i> Schachtii)	
III. Rapport over het proefveld in den Nieuwlandschen polden, tot opsporing van bestrijdingsmiddelen tegen het stengelaaltje; 1905 (door J. OORTWIJN BOTJES en J. RITZEMA Bos)	149
H. M. QUANJER en A. VÜRTHEIM. Een geval van beschadiging der vegetatie door rook	162
J. RITZEMA Bos. De Amerikaansche meeldauw van de kruisbes (<i>Sphaerotheca mors uvae</i> Berk et Curt), een nieuwe vijand der bessentelers in aantocht naar Europa	170
Resumé uit de ingeleverde vragenlijst omtrent het „haveraaltje”	177
Statuten der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging	181
Huishoudelijk Reglement der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging	183

Jaargang XII (1906).

J. RITZEMA Bos. Bij den aanvang van den twaalfden jaargang..	1
H. W. HEINSIUS. Verslag der Algemeene Vergadering van de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging, op 28 Februari 1906	4
Naamlijst der leden van de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging	6
Instituut voor Phytopathologie, verbonden aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen (Toelichting en Reglement)	17
J. RITZEMA Bos. Het Phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten van 1895 tot 1906	28
A. C. IDE. Nog eens over peer- en appelschurft (<i>Fusicladium pirinum</i> en <i>denticum</i> ; met plaat I)	59
H. M. QUANJER. Het Koolmotje (<i>Plutella cruciferarum</i>) met platen II en III *)	62
C. Vis. Eenige beschouwingen over het kweken van vrucht-	

*) Bij vergissing dragen deze platen de nummers I en II in plaats van II en III.

boomen, en het aanleggen van boomgaarden op klei- en zavelgrond	71
H. MAYER GMELIN. Over het voorkomen van <i>Tylenchus devastatrix</i> in lupinen en de daaruit voor de landbouwpraktijk te trekken conclusies	93
J. RITZEMA BOS. Korte mededeelingen. I. Bestrijding van de pokziekte der perebladeren. II. „Nederlandsche Vlinders”, beschreven en afgebeeld door Mr. A. Brants. III. Sorauer's „Handbuch der Pflanzenkrankheiten”	97
H. M. QUANJER. Voorloopige mededeeling over ziekten van kool	102
J. RITZEMA BOS. De beteekenis der insektenetende vogels voor de bodemkultuur, naar aanleiding van het artikel van G. Severin, getiteld „Oiseaux insectivores et insectes nuisibles”	105
J. RITZEMA BOS. Phytopathologisch laboratorium W. C. SCHOLTEN. Jaarverslag over 1905	143
H. M. QUANJER. Blauwzuurgas als ontsmettingsmiddel	187

Jaargang XIII (1907).

J. RITZEMA BOS. Op welk wijze kunnen de ziekten van onze bolgewassen van de eene plaats naar de andere worden verbreid?	1
H. M. QUANJER. Eene ziekte van <i>Erica gracilis</i>	8
— Hoord-Hollandsche koolziekten (met platen I en II)	13
J. RITZEMA BOS. Instituut voor Phytopathologie te Wageningen. Verslag over onderzoekingen, gedaan in, en over inlichtingen gegeven vanwege bovengenoemd Instituut in het jaar 1906, (met plaat III)	35
Korte mededeelingen. I. Sorauer's Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II. Nederlandsche Vlinders, beschreven en afgebeeld door Mr. A. Brants. III. Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten, von Prof. Dr. M. Hollrung. IV. De roestzwam der sparrekegels (<i>Aecidium strobilinum</i>) leeft in haren anderen ontwikkelingstoestand op de trosvogelkers. V. Bordeauxsche pap schadelijk voor vee?	84
H. W. HEINSIUS. Verslag van de Algemeene Vergadering der Ned. Phytopathologische vereeniging, op 6 Maart 1907	94
H. M. QUANJER. Noord-Hollandsche koolziekten, vervolg (met platen I, fig. 32, IV en V)	97
J. RITZEMA BOS. De Amerikaansche kruisbessenmeeldauw	132
— Welke zijn de beste maatregelen, die van Staatswege kunnen worden genomen, om onzen land- en tuinbouw zooveel mogelijk te vrijwaren tegen plantenziekten en schadelijke dieren, welke van elders zouden kunnen worden geïmporteerd? ...	134
— Boekbespreking: Phytopathologisch laboratorium W. C. SCHOLTEN: Jaarverslag 1906	150

Jaargang XIV (1908).

J. RITZEMA BOS. Bij het begin van den XIVen jaargang	1
Naamlijst der leden van de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging	5
J. RITZEMA BOS. Het gebruik van carbolineum in den tuinbouw	15
— Nog eens: de beteekenis der insektenetende vogels voor de bodemkultuur, naar aanleiding van eene reeks nieuwe opstellen van G. SEVERIN, getiteld „Oiseaux insectivores et insectes nuisibles”	47
Korte mededeelingen: Een waardeloos onderzoek (Q). Een nieuw middel ter ontsmetting van den grond (Q)	65
J. RITZEMA BOS. Het stengelaaltje (<i>Tylenchus devastatrix</i>), oorzaak van „rot” in de bieten	65

H. M. QUANJER. Het „bladvuur” der komkommers, veroorzaakt door <i>Corynespora Mazei</i> Guss (met plaat I en II).....	78
J. RITZEMA BOS. Over de vermoedelijke oorzaak van het veelvuldig mislukken der hyacinthenbloemen in dezen winter..	96
— Eenige merkwaardige misvormingen, veroorzaakt door Galmijten (met plaat III, IV, V, VI en VII).....	101
H. W. HEINSIUS. Verslag der Algemeene Vergadering der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging op 21 April 1908	117
Korte mededeelingen: De St. Jansziekte der erwteplant, en het schimmelgeslacht <i>Fusarium</i> (Q)	120
Onderzoek betreffende nieuwe ziekte in de aardappelen.....	124
A. M. SPRENGER. De onvruchtbaarheid der kersenboomen in Zuid-Limburg	129
J. RITZEMA BOS. <i>Stemonitis fusca</i> , eene in komkommerbakken schadelijk optredende slijmzwam	137
Boekbesprekingen (J. RITZEMA BOS): De aardappelplant, aanschouwelijke voorstelling met verklarenden tekst, van Dr. A. Schleyer, Directeur der „K. landwirtschaftlichen Winterschule”, te Furth in B.; uitgave van de N.V. „Stoomdrukkerij Floralia” te Assen.....	139

Jaargang XV (1909).

Naamlijst der leden van de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging	1
J. RITZEMA BOS. De Nonvlinder en zijne beteekenis voor de ooftboomteelt (met plaat I)	12
H. M. QUANJER. Over nuttige insekten en over de zoogenaamde Amerikaansche methode ter bestrijding van insektenplagen	28
H. W. HEINSIUS. Verslag van de Algemeene Vergadering der Nederl. phytopathologische Vereeniging, op 13 Maart 1909	82
J. RITZEMA BOS. De Anthracnose van den wijnstok in Nederland	85
— De belangrijkste ziekten van de druiven.....	95
H. M. QUANJER. De perzikdopluis en hare bestrijding (met pl. II)	100
J. RITZEMA BOS. De schadelijkheid van petroleumgas voor den plantengroei (met plaat III)	128
Boekbespreking (J. RITZEMA BOS):	
HOLLRUNG. „Jahresbericht uber das Gebiet der Pflanzenkrankheiten” (1906)	133
VON FABER. <i>Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes</i> ”	137
SORAUER’s „Handbuch der Pflanzenkrankheiten” 3tte Aufl., Lief. 11—19	140

Jaargang XVI (1910).

Naamlijst der leden van de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging	1
H. W. HEINSIUS. Verslag van de Algemeene Vergadering der Ned. Phytopathologische Vereeniging, op 5 Februari 1910.....	13
H. M. QUANJER. Over de bereiding van Bordeauxsche pap (met plaat I).....	16
K. H. M. VAN DER ZANDE en G. H. G. LAGERS. Poeder voor Bordeauxsche pap (Bourgondische pap) (met plaat II en III)...	32
H. M. QUANJER. Wat verdient de voorkeur, Bordeauxsche pap of Bourgondische pap?	42
N. VAN POETEREN. De verbreiding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw door middel van het verpakkingsmateriaal	46

J. RITZEMA BOS. De „black scab”, eene gevaarlijke ziekte der aardappels, die met het pootgoed zou kunnen worden binnengesleept.....	59
— De Phytopathologische Dienst in Nederland.....	65
J. RITZEMA BOS en H. M. QUANJER. Het Langendijker Koolziektenvraagstuk	101
J. G. HAZELOOP. Nieuwe Cultuurgewassen aan den Langendijk..	149

Jaargang XVII (1911).

J. RITZEMA BOS. Bij den aanvang van deel XVII.....	1
Naamlijst der donateurs en leden	3
H. W. HEINSIUS. Verslag der jaarvergadering op 18 April 1911..	14
J. RITZEMA BOS. De tuineekhorenmuus (<i>Eliomys quercinus</i> Wagn. = <i>Myoxus nitela</i> Schreb.)	18
— <i>Corvusine</i>	30
H. M. QUANJER. Invloed van het sproeien der aardappelplant met Bordeauxsche pap op de ziekte in de knollen.	35
Boekbespreking door J. RITZEMA BOS, H. J. CALKOEN en H. M. QUANJER:	
I. „Grundlagen einer Monographie der Gattung <i>Fusarium</i> Link, von Reg. Rat Dr. O. Appel und Dr. H. A. Wollenweber. (Bd. VIII, Heft I der „Arbeiten aus der Kaiserlich Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft”) Berlin, Paul Parey, 1910.	48
II. „Het leven van eenige merkwaardige en schadelijke insecten”, door R. A. Polak. Amsterdam, Allert de Lange	52
III. „Onze vruchtboomen. Eene bijdrage tot de kennis van de bemesting der vruchtboomen, door J. P. M. Camman, Leiter Nypels, Maastricht	54
IV. „Fungous diseases of plants” door B. M. Duggar, en „Diseases of economic plants”, door F. L. Stevens en J. G. Hall	56
J. RITZEMA BOS. Het Instituut voor Phytopathologie, de Phytopathologische Dienst en de Phytopathologische Vereeniging	58
— De boschmuus (<i>Mus sylvaticus</i> L.).....	61
— De rosse veldmuus (<i>Arvicola glareolus</i> Schreb.).....	80
— Mislukte syringeknoppen	96
Eene aanvankelijk wel geslaagde poging om in een zeker gebied het aantal vogels te vermeerderen:	
I. J. RITZEMA BOS. Voorwoord. II. J. RITZEMA BOS. De betekenis van de vogels voor onze kultures, en de noodzakelijkheid van eene wet, die de in 't wild levende vogelsoorten beschermt.	
III. G. WOLDA. Vogelkultuur	97
N. VAN POETEREN. Een en ander over door knolvoet aangetaste planten	150

Jargang XVIII (1912).

Naamlijst van donateurs en leden.....	1
H. W. HEINSIUS. Verslag van de Algem. Vergadering op 30 Maart 1912.....	12
J. RITZEMA BOS. De woelrat of waterrat (<i>Arvicola amphibius</i> L.) le stuk (met 1 plaat)	16
H. M. QUANJER. Wat is van Californische pap voor onze ooftteelt en andere culturen te verwachten? (met 1 plaat en eene tabel)	21
H. M. QUANJER. Iets over de techniek van het sproeien (met 1 plaat) I	55

Boekbespreking door J. RITZEMA Bos.: „Jahresbericht uber das Gebiet der Pflanzenkrankheiten” von Prof. Dr. M. Hollrung; XIIter Band (das Jahr 1909).	61
H. M. QUANJER. Resultaten van bestrijdingsproeven tegen winter-vlinders (met 1 plaat).	77
N. VAN POETEREN. De overwintering en bestrijding van eenige meeldauwzwammen	85
Boekbespreking door H. M. QUANJER: „Die Blattrollkrankheit und unsere Kartoffelernten” von Dr. O. Appel und Dr. O. Schlumberger; Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Heft 190	96
N. VAN POETEREN. Het parasitisme van den mistel (<i>Viscum album</i> L.) (met 1 plaat)	101
J. RITZEMA Bos. De betcekenis van den mol voor land- en tuinbouw	114
N. VAN POETEREN. Carbolineum als bestrijdingsmiddel tegen schadelijke dieren, I	132

Jaargang XIX (1913).

Naamlijst van donateurs en leden	1
N. VAN POETEREN. Carbolineum als bestrijdingsmiddel tegen schadelijke dieren, II. (Vervolg van blz. 149 van den vorigen jaargang)	12
Boekbespreking door J. RITZEMA Bos. „Jahresbericht uber das Gebiet der Pflanzenkrankheiten”, von Prof. Dr. M. Hollrung; XIII ter Band (das Jahr 1910. Berlin, Paul Parey, 1912).	
T. A. C. SCHOEVERS. Eene voor Nederland nieuwe seringenziekte, veroorzaakt door <i>Phytophthora Syringae</i> Klebahn.	41
H. W. HEINSIUS. Verslag van de Algemeene Vergadering der Nederl. Phytopathologische Vereeniging op 1 Maart 1913.	65
G. WOLDA. Kultuur van in 't wild levende vogels	68
T. A. C. SCHOEVERS. Eenige pogingen tot bestrijding van schadelijke insekten door middel van hunne natuurlijke vijanden, I	91
H. M. QUANJER. Over de ontaarding der aardappelen in verband met de bladrolziekte (met 8 platen)	97
T. A. C. SCHOEVERS. Eenige pogingen tot bestrijding van schadelijke insekten door middel hunner natuurlijke vijanden, II.	109
H. M. QUANJER. Eene methode om groene plantendeelen met behoud van hun kleur op vloeistof te bewaren	131
H. M. QUANJER. Onderzoekingen naar aanleiding van het heftig optreden van de brandzwam <i>Ustilago bromivora</i> in een om het zaad gekweekte grassoort	137
J. RITZEMA Bos. Internationale samenwerking bij de bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren.	153

Jaargang XX (1914).

Naamlijst der donateurs en leden	1
H. M. QUANJER en N. SLAGTER. De roest- of schurfftziekte van de selderieknol en enkele opmerkingen over andere zelderie-ziekten (met 1 plaat)	13
H. M. QUANJER. Iets over de techniek van het sproeien, II. (Vervolg van blz. 60 van den 18en jaargang; met 1 plaat).	28
T. A. C. SCHOEVERS. Melk- of loodglans (met 1 plaat).	36
T. A. C. SCHOEVERS. Vleermuisbescherming	42
J. RITZEMA Bos. Vlagschriften van het Instituut voor Phytopathologie	47
H. W. HEINSIUS. Verslag van de Algem. Vergadering op 21 Maart 1914 (met bijlage)	49

J. RITZEMA BOS. De geelgevekte worinslak (<i>Geomalacus maculosus</i> Allnan), eene tot dusver in ons land onbekende schadelijke slak (met 1 plaat)	49
T. A. C. SCHOEVERS. Hiltner's bestrijdingsmiddel van de „Veenkoloniale Haverziekte”	69
J. RITZEMA BOS. Mededeelingen betreffende de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	74
T. A. C. SCHOEVERS. De klaverstengelbrand (anthracnose der klaver), eene tot dusver in Nederland nog onbekende klaverziekte	81
J. RITZEMA BOS. Naschrift bij het voorgaande artikel („wintervastheid” van de klaver)	91
T. A. C. SCHOEVERS. Een geval van overbrenging eener plantenziekte door verpakkingsmateriaal	92
J. RITZEMA BOS. Mededeelingen betreffende het Instituut voor Phytopathologie, betreffende den phytopathologischen dienst, en betreffende vroegere jaargangen van het Tijdschrift....	94
T. A. C. SCHOEVERS. Een rupsenplaag in de aardbeiplanten in de omgeving van Beverwijk	97
J. RITZEMA BOS. De knobbelfoet der lucerne, veroorzaakt door <i>Urophlyctis Alfalfae</i> Magn.	107
— Eene belangrijke vreterij van de beukenborstelrups of den roodstaart (<i>Dasychira pudibunda</i> L.) in het Elspeter bosch	115
— Boekbespreking: „Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten” von Prof. Dr. M. Hollrung; XIVter Band (das Jahr 1911. Berlin, Paul Parey, 1913)	141
„Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks” door Dr. Leo Peters en Dr. Martin Schwarz. (Berlin, Paul Parey, 1912)..	142
„Arbeiten aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, IX Band, Hefg 1.	142
J. RITZEMA BOS. Mededeelingen betreffende de Nederl. Phytopathologische Vereeniging	143

Jaargang XXI (1915).

Naamlijst van donateurs en leden	1
T. A. C. SCHOEVERS. De Eikenmeeldauw	14
— Perzikschurft („Peach Scab”) in Nederland (met plaat I, fig. 1)	26
J. RITZEMA BOS. Boekbespreking: Sorauer's „Handbuch der Pflanzenkrankheiten”, 3tte vollständig neu bearbeitete Auflage, in Gemeinschaft mit Prof. Dr. G. Lindau und Dr. L. Reh, herausgegeben von Prof. Dr. Paul Sorauer. Berlin, Paul Parey	30
— Vlugschriften van het Instituut voor Phytopathologie....	33
— Mededeelingen betreffende de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	35
H. W. HEINSIUS. Verslag van de Algem. Vergadering op 6 Maart 1915 (met bijlage)	37
H. VISSER. Bestuivingsproeven bij „stullen” van witte kool, genomen te Andijk in 1914. (Met Plaat I, fig. 2)	41
T. A. C. SCHOEVERS. <i>Otiorynchus sulcatus</i> L. aan aardbeien...	49
J. RITZEMA BOS. Boekbespreking: „Arbeiten”, „Mitteilungen”, en „Flugblätter” v. d. Kaiser-Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, te Dahlem bij Berlijn	52
— Mededeeling betreffende Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	60

N. VAN POETEREN. De spuitvreter of knopworm der bessenstruiken (<i>Incurvaria capitella</i> Fabr.) Met plaat II en III.....	61
M. J. SIRKS. Uit de geschiedenis onzer kennis aangaande brandzwammen, haar leven en hare bestrijding.....	81
J. RITZEMA BOS. Opmerkingen naar aanleiding van eene verpotte palm	96
T. A. C. SCHOEVERS. Voorloopige mededeeling over eene nog onbekende, wellicht niet ongevaarlijke ziekte in het vlas; met. plaat IV	100
J. RITZEMA BOS. Boekbespreking: „Nederlandsche Insecten” door P. Teunissen, Redacteur van Land- en tuinbouw van „Het Nieuws van den Dag”. Uitgave v. J. C. Baan & Co. te Alkmaar.....	107
— Mededeeling betreffende de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	110
T. A. C. SCHOEVERS. Een nieuwe Havervijand (<i>Tarsonemus spirifex</i> Marchal. (Met plaat VI en VII).....	124
J. RITZEMA BOS. Mededeeling betreffende de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	130
N. VAN POETEREN. De „Roode Worm” der Frambozen (<i>Lampronia rubiella</i> Bjerk), (met plaat VIII en IX).....	131
T. A. C. SCHOEVERS. Het Phytophthora-rot der Pitvruchten....	153
N. VAN POETEREN. De verordeningen nopens de bestrijding van den Knopworm en de Bessenspanrups in de gemeenten Zwaag en Blokker	160
J. RITZEMA BOS. Het Andijvierot, veroorzaakt door <i>Marssonina</i> (<i>Marssonina</i>) <i>Panattioniana</i> Berl.	169
— Boekbespreking: „Ziekten en beschadigingen der Tuinbouwgewassen” door M. van den Broek en P. J. Schenk (Groningen, J. B. Wolters)	187

Jaargang XXII (1916).

N. VAN POETEREN. Het gebruik van carbolineum bij de bestrijding van schadelijke dieren	1
J. RITZEMA BOS. Boekbespreking: „Het wondere leven der Paddenstoelen” door D. J. van der Ven. (Meulenhoff editie. „een algemeene Bibliotheek”, Amsterdam; Meulenhoff en Co. 1912)	37
— Mededeeling betreffende de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	40
Naamlijst van donateurs en leden	54
J. RITZEMA BOS. De Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging 1891—1916.....	54
T. A. C. SCHOEVERS. Nog iets over eikenmeeldauw	84
N. VAN POETEREN. De verordeningen in de Gemeenten Zwaag en Blokker	94
T. A. C. SCHOEVERS. De rol van den wind bij de verbreiding van den Plakker in Amerika.....	100
H. LINDEMAN. Onkruidbestrijding met fijngemalen kainiet (met 10 platen)	197
H. W. HEINSIUS. Buitengewone Vergadering van de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging, tot viering van haar 25-jarig bestaan, op Woensdag 26 April 1916 te Wageningen.....	122
J. RITZEMA BOS. Boekbespreking: „Les ennemis de nos arbres fruitiers et les moyens de les combattre” par T. Vernieuwe (Bruxelles, Société Anonyme M. Weissenbruch, imprimeur du Roi; 1915).....	129
T. A. C. SCHOEVERS. Iets over bestrijding van schadelijke insecten door zwammen en bacteriën	131

J. RITZEMA BOS. Boekbespreking:

Cocos nucifera, Handboek voor de kennis van den Cocospalm in Nederlandsch Indie, zijne geschiedenis, beschrijving, kultuur en produkten', van Dr. F. W. T. Hunger (Amsterdam, Scheltema en Holkema's Boekhandel; 1916).....	203
— Mededeeling betreffende de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	207

Jaargang XXIII (1917).

N. VAN POETEREN. Het Hennepvuur (met 2 platen)	1
K. ONRUST. Resultaten van het bespuiten der Frambozen met carbolineum voor de bestrijding van Lampronia rubicella Bjerk.	17
J. RITZEMA BOS. Mestkevers van het geslacht Aphodius Ill., als vijanden van de champignon-kultuur.....	31
— Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	32
Naamlijst van donateurs en leden	33
J. RITZEMA BOS. De Muskusrat, Bisamrat of Ondatra (Fiber Zibethecus L.) met 2 platen	47
— Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	80
Dr. H. W. HEINSIUS. Verslag van de Algemeene Vergadering der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging te Amsterdam op 10 April 1917	91
H. A. A. VAN DER LEK. Over het voorkomen van „biologische of physiologische rassen" bij plantenparasieten, en de oeconomische beteekenis daarvan; I	85
J. RITZEMA BOS. Het Stengelaaltje (Tylenchus devastatrix) en de tegenwoordig in de bloembollenstreek heerschende aaltjesziekte der narcissen; I	99
— Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging	136
H. A. A. VAN DER LEK. Over het voorkomen van „biologische of physiologische rassen" bij plantenparasieten, en de oeconomische beteekenis daarvan; II	137
J. RITZEMA BOS. Aan de Lezers van het „Tijdschrift over Plantenziekten"	165
T. A. C. SCHOEVERS. Het Stengelaaltje als Tabaksvijand	167
H. A. A. VAN DER LEK. Rhizina inflata (Schaff) Sacc., een wortelparasiet van coniferen.....	181
N. VAN POETEREN. Bestrijding van Dopluis op perzik en druif.	195
J. RITZEMA BOS. Mededeelingen van het Instituut voor phytopathologie en van den phytopathologischen Dienst.....	204

Jaargang XXIV (1918).

Naamlijst van Donateurs (83) en Leden (365) van de Nederl. Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging op 1 Februari 1918	1
P. J. SCHENK. De Erwtkenker	15
J. RITZEMA BOS. Lantarenplaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van Landbouwgewassen	25
J. RITZEMA BOS. De Eekhoorn (Sciurus vulgaris L.) en zijne oeconomische beteekenis (met 2 platen).....	29
H. W. HEINSIUS. Verslag van de Algemeene Vergadering der Ned. Phyt. Vereeniging, gehouden op 3 April 1918 te Wageningen, met bijlage: Verwelkingsziekten bij kultuurgewassen.....	77

N. VAN POETEREN. Bestrijding van den Eikenmeeldauw	83
H. A. A. VAN DER LEK. Over de zoogenaamde „kwade harten” of „zwarte pitten” der erwten (met 1 plaat).....	102
C. A. L. SMITS VAN BURGST. De oeconomische beteekenis der sluipwespen	116
T. A. C. SCHOEVERS. Iets over wortelknobbels en andere kankerachtige uitwassen bij planten, I.....	123
— Iets over wortelknobbels en andere kankerachtige uitwassen bij planten, II	133
P. J. SCHENK. In en op den bodem levende plantenvijanden, I..	149
J. RITZEMA BOS. Boekaankondiging: „Ziekten en Beschadigingen der Tuinbouwgewassen” door M. v. d. Broek en P. J. Schenk (uitgave van J. B. Wolters’ Uitgevers-Maatschappij te Groningen en Den Haag) 2e druk	160
— De egel en zijne oeconomische beteekenis.....	161
— Boekbespreking: N. van Poeteren, „Ziekten van Groentengewassen”; uitgave van de firma Leyter-Nijpels te Maastricht	199
— Mededeelingen betreffende het Tijdschrift en betreffende de Nederl. Phytopathologische Vereeniging	204
H. A. A. VAN DER LEK. Over de z.g. „Verwelkingsziekten”, in het bijzonder die, welke door <i>Verticillium alboatrum</i> veroorzaakt worden (met 1 plaat), I	205
J. RITZEMA BOS. Boekbespreking: J. Heidema, „Bestrijding van Onkruiden”, 2e druk, uitgave van J. B. Wolters, Groningen en den Haag.....	220

BIJBLAD.

C. S. WENNINK. De gevolgen der Bladrolziekte bij aardappelen.	1
J. RITZEMA BOS. Eene opmerking voor hen, die grasland scheuren om het te bebouwen	5
T. A. C. SCHOEVERS. De bloedluis (<i>Schizoneura lanigera</i> Haussmann)	7
A. M. SPRENGER. Levert het snoeien gevaar op voor het ontstaan van ziekten?	17
— <i>Gloeosporium Lindemuthianum</i> in prinsesseboonen.....	20
— De bestrijding van insecten met arsenicumpraeparaten en het gevaar voor de bijenteelt.....	21
J. RITZEMA BOS. Ziekten bij kool (I knolvoet).....	26
— Aardvlooien	36
T. A. C. SCHOEVERS. Een middel om mollen uit broeibakken te weren	41
D. STIELTJES. De bestrijding van aardvlooien	43
H. MAARSCHALK. Musschen en appelbloesemkevers	45
N. VAN POETEREN. Verdelging van ratten	47
J. RITZEMA BOS. De gevolgen van een fout bij het snoeien van laanboomen	49

Jaargang XXV (1919).

Naamlijst van donateurs (87) en leden (416) van de Nederl. phytopathologische (plantenziektenkundige) Vereeniging, 1 Februari 1919.....	1
H. A. A. VAN DER LEK. Over de z.g. „Verwelkingsziekten”, in het bijzonder die, welke door <i>Verticillium alboatrum</i> veroorzaakt worden, II	30
J. L. F. DE MEYERE. Welk voedsel eet de roek het liefst?.....	53
J. RITZEMA BOS. Naschrift bij het voorgaande artikel over het voedsel van den roek.....	63
— Bijdrage tot de kennis van de werking der Bordeauxsche pap	

op de aardappelplant	77
T. A. C. SCHOEVERS. Nieuwe ziekten, waarop gelet moet worden, I, bij Spinazie	95
J. RITZEMA Bos. Boekbespreking: Prof. Dr. E. Giltay, „Plantenleven; Proeven en Beschouwingen over eenige der voornaamste levensverschijnselen van de plan- ten”, 2e deel: de voortplanting, 2e vermeerderde en bijge- werkte druk. — Groningen en den Haag. J. B. Wolters’ Uitgevers-Maatschappij, 1918	99
P. J. SCHENK. In en op den bodem levende plantenvijanden, II	101
T. A. C. SCHOEVERS. Nieuwe ziekten, waarop gelet moet worden, II. Bij Tomaten, Petunia’s, Asters, Muurbloemen en Gilia tricolor	127
J. RITZEMA Bos. Bestrijding van de Boonenbladluis	129
T. A. C. SCHOEVERS. Het Spint	145
J. RITZEMA Bos. Mededeeling	156
J. RITZEMA Bos. Boekbespreking: J. Z. ten Bodengate Marissen, „Algemeene Plantenteelt”, 5e druk, bewerkt door Prof. J. Elema, Groningen bij J. B. Wolters	159
P. J. SCHENK. Vogelelftuur ten bate van de Fruitteelt	161
T. A. C. SCHOEVERS. De tomatenkanker	174
J. RITZEMA Bos. Een eigenaardige monstrositeit bij een aardbei	193
Berichten van den phytopathologischen dienst:	
1. Ziekte in Zomertarwe	195
2. Bestrijding van brandziekten in tarwe en gerst	196
3. De strepenziekte der gerst	198
Aan den Redacteur	201
Kort verslag van de Algemeene Vergadering	202
Statuten en Huishoudelijk Reglement der Nederlandsche phyto- pathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging	205
J. RITZEMA Bos. Museum van het Staatsboschbeheer	209
— Boekaankondiging: Enumeratio Systematica Fungorum, auctore C. A. J. A. Oudemans	210

BIJBLAD.

T. A. C. SCHOEVERS. Wat er nu in den boomgaard ter bestrijding van ziekten en plagen kan worden gedaan	1
W. B. L. VERHOEVEN. Zaaigraanontsmetting	5
T. A. C. SCHOEVERS. Het krullen van Tomatenbladeren	11
H. MAARSCHALK. Bestrijding van de Bessenbastardrups	13
K. ONRUST. Ritnaalden en Boonen.	17
J. RITZEMA Bos. Gieten	20
K. ONRUST. Koolvliegenschade voorkomen	25
J. RITZEMA Bos. Bestrijding van de Bessenbastardrups	28

ALPHABETISCH REGISTER.

A.

- Aaltjes (ingekweekte planten), VI, 46, XXIII, 99, 167. Zie verder onder Stengelaaltje, Bietenaaltje, Wortelaaltje.
- Aanbinden van pas geplante boomen, VI, 45.
- Aardappelen (Abnormale verschijnselen van), IX, 58.
- Aardappelen (doorwassen van), XI, 4.
- Aardappelen (ontaarding der) XIX, 97.
- Aardappelen („de plaag” in de) VIII, 80.
- Aardappelen (rotten van), IV, 16; IX, 59.
- Aardappelplanten (knolvorming in het loof), XI, 3.
- Aardappelplanten (kwijnende), XIII, 82.
- Aardappelschurft, VIII, 89; IX, 50; XI, 61.
- Aardappelziekte, II, 170; X, 16; XI, 12; zie verder *Phytophthora infestans*.
- Aardbeien (met zieke wortels), IX, 55.
- Aardbei-monstruositeit, XXV, 193.
- Aardbeiplanten (bacteriën in den bloembodem), XI, 68.
- Aardrupsen, VIII, 58; XXV, 109.
- Aardvloo op Aardappelen, VIII, 51.
- Aardvlooiën (middelen tegen), X, 108, 196; XXIV Bijbl., 36, 43.
- Aaskever (zwarte), IX, 26.
- Abies excelsa* (roode rotting van), V, 183.
- Acaciaplantjes (met zieke plekken aan stam), IX, 55.
- Acidalia brumata* IX, 35; XI, 40. Zie ook onder: *Cheimatobia brumata* en kleine wintervlinder.
- Acidia Heraclei*, XI, 51.
- Acrolepia betulella*, XI, 42; XII, 169.
- Actinonema Rosae*, IX, 17.
- Adianthumplanten (afsterven van bladeren), IX, 59.
- Aecidium Convallariae* VIII, 21; XI, 15.
- Aecidium Grossulariae* VIII, 21; IX, 12; XI, 15; XII, 157.
- Aecidium Ranunculacearum* (op boterbloem), VIII, 21.
- Aecidium strobilinum*, XIII, 91.
- Aethalium septicum*, X, 16.
- Agaricus melleus*, IX, 24.
- Agaricus squarrosus* (op ooftboomen), V, 168.
- Agrilus sinuatus*, VIII, 41, 49; IX, 27; X, 34; XI, 31; XII, 164.
- Agrotis segetum*, VIII, 58; XXV, 109.
- Akkeronkruid (verdelging door besproeiingen), VIII, 108, XXII, 107.
- Alchemilla vulgaris*, XI, 7.
- Aleurodes op Azalea indica*, X, 42.
- Allium vineale*, XII, 148.
- Amerikaansche kruisbessenmeeldauw, XI, 170; XIII, 123.
- Amerikaansche kruisbessenmeeldauw (verbreiding door verpakingsmateriaal), XVI, 46.
- Ammoniak (ter ontsmetting v. d. grond), XIV, 63.
- Anagallis arvensis*, VIII, 144.
- Andijvierot, X, 13; XXI, 169.
- Anjelieren, ziekte der), III, 184.
- Anthomyia antiqua*, X, 40.
- Anthomyia Brassicae*, IX, 38; XI, 51.
- Anthomyia cilicrura*, XIII, 62.
- Anthomyia coarcata*, IX, 37; X, 40; XII, 179.
- Anthomyia conformis*, XI, 51.
- Anthomyia funesta*, XI, 51.
- Anthomyia platura*, XIII, 63.
- Anthomyia Polygoni*, X, 40.
- Anthonomus pomorum*, III, 65; XI, 32.
- Anthracnose der klaver, XX, 81.
- Anthracnose v. d. Wijnstok, XV, 85.
- Anthurium Scherzerianum* (bladeren met gele vlekken), X, 12.
- Aphelenchus Fragariae*, X, 46.
- Aphelenchus olesistus*, VIII, 73; X, 46; XI, 55.
- Aphelenchus Ormerodis*, X, 46.
- Aphis Alni*, XI, 46.
- Aphis cerasi*, VIII, 65.

Aphis Crataegi, XI, 46.
 Aphis Fabae, X, 41.
 Aphis mali, VIII, 65; XI, 45.
 Aphis Padi, X, 99.
 Aphis Persicae, VIII, 65.
 Aphis Piri, VIII, 65.
 Aphis Plantaginis, XI, 46.
 Aphis Tiliae, VIII, 65.
 Aphodius, (vijanden v. champignon-kultuur), XXIII, 31.
 Aphorura ambulans, IX, 40.
 Aphorura's, XII, 180.
 Appelbladluis, XI, 45.
 Appelbladvloo, XI, 44.
 Appelbloesemkever (Anthonomus pomorum), III, 65; XI, 32.
 Appelbloesemkevers (en musschen) XXIV Bijbl., 45.
 Appelboomen (sterfte v. takken), XIII, 78.
 Appelboomen (wortelopzwellingen aan), VIII, 78.
 Appeldopluis, IX, 39.
 Appels (mechanische besch. v.), XIII, 75.
 Appelschurft, VIII, 172; XII, 59.
 Zie verder: Fusicladium dendriticum.
 Appelspinselmotje, IX, 36.
 Arsenicumpraeparaten (als bestrijdingsmiddel gevaarlijk voor bijenteelt), XXIV Bijbl., 21.
 Arvicola amphibius, VII, 39; IX, 25; X, 33; XI, 31; XII, 162; XVIII, 16.
 Arvicola arvalis, IX, 24.
 Arvicola Glareolus, XVII, 80.
 Ascochyta Pisi, X, 153; XI, 25; XIII, 41; XXIV, 102.
 Asparagus Sprengeri (mechanische beschadiging), XI, 1.
 Aspergekevers, XI, 35.
 Aspergeroest, VI, 133; VIII, 20.
 Aspergetorretje, VIII, 49; IX, 31.
 Aspidistra's (gele vlekken op bladeren), VIII, 77.
 Asterocystis radialis, X, 21; XI, 23.
 Asterodiaspis quercicola, VII, 141.
 Asters (ziekte van), IX, 57.
 Athalia spinarum, VIII, 53.
 Atomaria linearis, X, 35; XIII, 52.
 Augurken (bittere), X, 195.
 Augurken (met wit gevl. bladeren) XI, 68.

B.

Bacillus omnivorus, VIII, 10; IX, 4.
 Bacillus phytophthorus, XIII, 38.
 Bacterieziekte (Iris), VIII, 8.
 Bacterieziekte (kool), VI, 169; IX, 6; X, 16; XII, 150; XVI, 102.

Bacterieziekte (knolselderij), X, 15; XI, 7; XIII, 38.
 Bacterieziekte (seringen), V, 177; XI, 7.
 Bacterieziekte (tomaten), XI, 7; XIII, 38.
 Bacterieziekte (violieren), VI, 169.
 Bacterium atrosepticum, VIII, 12.
 Baris picina, XI, 32.
 Bastaardsatijnvlinder, VIII, 58; IX, 34.
 Begonia-knollen (rotten van), IX, 60.
 Berkendopluis, XI, 50.
 Bessenbastaardrups, VIII, 51; XI, 36; XIII, 54.
 Bessenbastaardrups (bestrijding), XXV Bijbl., 13, 28.
 Bessenroest, VIII, 21; IX, 12.
 Bessenspanrups, XI, 39; XIII, 56; XXI, 78.
 Bessenspruitvreter, IX, 36; XI, 42; XXI, 60.
 Bessenstruiken (vorstbeschadiging aan zwarte), VII, 7.
 Bessenstruiken (ziekte in de), VIII, 79.
 Bessenwortelluis, Schizoneura grossulariae (bestrijding van), VII, 37.
 Bestrijding van ziekten en plagen (in boomgaard), XXV Bijbl., 1.
 Bestuivingsproeven (bij stullen van witte kool), XXI, 41.
 Beukenborstelrups (in 't Elspeter bosch), XX, 115.
 Beukengalmug, I, 112.
 Beukenwolschildluis, VIII, 65; IX, 38; X, 42; XIII, 70. Zie ook: Cryptococcus Fagi.
 Bibio hortulanus, XII, 179.
 Bibio Marci, XII, 179.
 Bietenaalte, IX, 48; X, 110; XI, 55, 149; XIII, 73.
 Bietenkevertje, X, 35; XIII, 52.
 Biologische rassen (bij plantenparasieten), XXIII, 85, 137.
 Bisamrat, XXIII, 47.
 Blaasbuik (groene), VIII, 49.
 Blaasroest (grove den), IX, 12.
 Blaasroest (Weymouthsden), IX, 11.
 Black scab (overbrenging door pootgoed), XVI, 59.
 Bladluizen VIII, 65; IX, 40, 41; XII, 170; XXV 129.
 Bladluizen (vijanden van), XXIII, 1.
 Bladrandkevers, IX, 29; XI, 32.
 Bladrolziekte (der aardappelen), XIX, 97; XXIV Bijbl., 1.
 Bladvlekziekte (pereboom), VIII, 30.

Bladvuur (der komkommers), XIV, 78.
 Bladziekten (diverse gewassen), VIII, 77.
 Blauwzuurgas (als ontsmettingsmiddel), XII, 187.
 Bleekzucht (bij planten), IV, 97.
 Blennocampa aethiops, VIII, 52; IX, 33.
 Blennocampa pusilla, VII, 126; VIII, 53.
 Bloedluis, VIII, 65; XI, 46; XIII, 66; XXIV Bijbl., 7.
 Bloemkool (rose kleur der), XI, 6; XIII, 73.
 Bloemkoolplanten (hartlooze), XI, 58.
 Bodem, zuur reageerend (schadelijke werking van), XI, 2, 3.
 Boerekool (ziekte in) VIII, 82.
 Bolgewassen (verbreding van ziekten), in de XIII, 1.
 Boomgaarden (aanleggen van), X, 194.
 Boomstammen (inwikkelen van) XII, 94.
 Boonen (rotten v. stengel en wortels), X, 49.
 Boonenbladluis (bestrijding van de), XXV, 129.
 Boonenroest, VIII, 20; X, 18.
 Boonenstaken (ontsmetten van), XXIII Bijbl., 47.
 Bordeauxsche pap, V, 130; VII, 72; XVI, 16, 32.
 Bordeauxsche pap (beschadiging aan appelboom), XIII, 37.
 Bordeauxsche of Bourgondische pap? XVI, 42.
 Bordeauxsche pap (en bijenteelt), VII, 190.
 Bordeauxsche pap (gebruik in boomkwekerijen, en vruchten-tuinen), I, 60; X, 104.
 Bordeauxsche pap (giftig voor spin-nen?), VI, 32.
 Bordeauxsche pap in den handel, VII, 96.
 Bordeauxsche pap (invloed op ziekte der aardappelknollen), XVII, 35.
 Bordeauxsche pap (werking op de aardappelplant), XXV, 77.
 Boschmuis, XVII, 61.
 Boschwet (adres aan den Min. v. Landb.), XXV, 156.
 Bostrichus dispar VIII, 48, X, 37.
 Botrytis cinerea, VIII, 34; IX, 21; X, 27; XI, 30; XII, 157.
 Botrytis Douglasii (aan dennen), III, 6, IX, 21; X, 20.

Botrytis galanthina, IX, 21.
 Botrytis Paeoniae, III, 150; VIII, 34; IX, 20; X, 29; XI, 29; XII, 157, 182.
 Botrytis vulgaris, VII, 142; IX, 20; X, 27; XI, 30.
 Bouillie Bordeauxaise, zie Bordeaux-sche pap.
 Bourgondische pap (poeder voor) XVI, 32.
 Brachyderes incanus, IX, 29.
 Bramen in weiland, X, 32.
 Brand van de gerst, I, 97.
 Brand der graangewassen, I, 90, 101; XXV, 196.
 Brand der graangewassen (bestrijding), II, 43; VIII, 122.
 Brand der graangewassen (invloed v. molenstof), IV, 72.
 Brand der graangewassen (N.-Am.-middelen), IV, 78.
 Branden (v. tarwe, gerst en haver), II, 89.
 Brandsporen (gevaarlijk in veevoeder?), IV, 116.
 Brandzwam (in Bromus unioloides).
 Brand-, roest en zwartzwammen (vermeende vergiftigheid van) VI, 159.
 Brandzwammen (geschiedenis onzer kennis van haar leven en bestrijding), XXI, 81.
 Bremraap (op klaver), XII, 149.
 Bremraap (op tabak), XXIII, 1.
 Bruchus Pisi, VI, 105; VIII, 44; XII, 165; XIII, 44; XXIV, 15.
 Bruinroest, II, 156.

C.

Calandra granaria, XII, 164.
 Californische pap (als bestrijdingsmiddel), XVIII, 21.
 Calla aethiopica (met bruin gevl. bladeren), XI, 58.
 Callidium variabile VIII, 49.
 Carbolineum (als bestrijdingsmiddel van Lampronia rubiella) XXIII, 17.
 Carbolineum (bestrijdingsmiddel van schadelijke dieren), XVIII, 132; XIX, 12; XXII, 1.
 Carbolineum (op hout van plantenbakken), X, 14.
 Carbolineum (in den tuinbouw), XIV, 15.
 Carpocapsa funebrana, VIII, 61.
 Carpocapsa pomana, II, 54; VIII, 55; IX, 35; X, 38. Zie ook Worinstekige appels en peren.
 Cattleya-wesp, II, 102.

- Cecidomyia* (galmuggen), VIII, 64; XI, 52; XIII, 61.
Cecidomyia Fagi, I, 112.
Cecidomyia nigra XIII, 62.
Cecidomyia Piri X, 39; XI, 52; XII, 180.
Cecidomyia piricola, VIII, 63; IX, 37; XI, 52; XIII, 62.
Cecidomyia Tritici, VIII, 63.
Cemiostoma scitella, - VIII, 62: XII, 169.
Cetonia's (leefwijze en schadelijkheid), V, 12.
Cetonia stictica (in broeibakken), IV, 26.
Ceutorhynchus sulcicollis, VIII, 48.
Cheimatobia brumata, VIII, 61; XII, 167. Zie ook *Acidalia* brumata en kleine wintervlinder).
Chermes piceae, XII, 173.
Chilisalpeter (schadelijke werking van), II, 106; III, 26; XI, 2: XIII, 37.
Chloorbaryum-oplossing (bestrijding v. snuitkevers), IV, 24.
Chlorops frit X, 41; XI, 51; XII, 180.
Chlorose (bleekzucht bij planten), IV, 97.
Chrysomela (Phratora) vitellinae, II, 92; XI, 36.
Chrysophlyctis endobiotica, XVI, 59.
Cimbex variabilis, XI, 36.
Cineraria's (afsterven van bladeren) IX, 57.
Cladosporium fulvum (bij tomaten), VIII, 28.
Cladosporium herbarum, VIII, 28; IX, 14; XI, 20.
Claviceps purpurea, XIII, 47.
Clivia-ziekte, X, 13, XI, 5.
Clytus arcuatus, XI, 103.
Coccus Camelliae, XI, 50.
Coccus Fagi, VIII, 65; IX, 38; X, 42; XI, 50; XIII, 70; zie ook *Cryptococcus* Fagi en *Beukenwolschildluis*.
Coleophora albidella, XIII, 60.
Coleophora hemerobiella, VIII, 62; XI, 43.
Coleosporium Campanulacearum, X, 18.
Coleosporium Pulsatillae, X, 18.
Colletotrichum spec. (op vlas), XXI 100.
Columba palumbus L., XIII, 51.
Contarinia torquens, XVI, 122. Zie ook draaiziekte bij kool.
Corvusine, XVII, 30.
Corynespora Mazei, XIII, 45; XIV, 78.
Cossus Aesculi, VIII, 53; XII, 166.
Cossus ligniperda, VIII, 55; XI, 34; X, 38; XI, 38.
Crioceris Asparagi, VIII, 49; IX, 31, 35.
Crioceris duodecimpunctata, XI, 35.
Cronartium ribicola (op bessenstruiken), VIII, 22; XII, 160.
Cryptococcus Fagi, XI, 50. Zie ook *Coccus* Fagi en *Beukenwolschildluis*.
Cryptorhynchus Lapathi X, 35.
Culturabeits, IX, 111.
Cultuurgewassen (aan den Langendijk), XVI, 149.
Cuscuta epithymum, XI, 7; XII, 149.
Cylindrosporium Colchichi, XIII, 46.
Cystopus candidus, IX, 8.
Cystopus Tragopogonis, XI, 13.
Cytospora rubescens, XIII, 43.
Cytospora leucostoma, X, 166; XII 153.
Cytosporina Ribis, X, 25.

D.

- Dahlia's* (ziekte van), XI, 67.
Dasychira pundibunda, XX, 115.
Dasycephala calycina, X, 132. XI, 30.
Dennen (*Botrytis* Douglasii), III, 6.
Dennenbastaardrupsen (Bestrijding), I, 13; XI, 36; XII, 165.
Dennenkegels (merkwaardige op-
 hooping van), VI, 149.
Dennenkorthalskever, IX, 29.
Dennenknoprups, III, 83; VIII, 61; IX, 35; X, 38; XII, 168.
Dennenlotrups, III, 83; IX, 35; X 38.
Dennenrups (gestreepte), VIII, 58, IX, 35.
Dennensnuittor (groote), XI, 28.
Dennensnuittor (kleine), IX, 29.
Diaspis fallax, IX, 39; X, 43.
Diloba coeruleocephala, VIII, 58.
Dilophia graminis (aan grasplanten), VIII, 28.
Dilophis femoratus, XIII, 63.
Dilophis vulgaris, XIII, 63.
Diplodina Castaneaee, XII, 155.
Diplodina Populi Allescher forma
Populi albae, XII, 154.
Donsvlinder, VIII, 55.
Dopluis op perzik en druif (bestrijding van), XXIII, 195.
Draaihart (in kool), IX, 53; X, 48; XII, 102; XIII, 18; XVI, 121.

Draineerbuizen (groeien van plantenwortels in), XI, 96.
 Droogrotbacterie (aardappelen), X, 14.
 Druiven (met oranjekl. knobbeltjes op vruchtsteel), XI, 5.
 Druivenbladeren (beschadiging door zwavelen), XII, 147.
 Druivenbladeren (kroes worden der), X, 48.
 Druivenbladeren (met intumescenties), XI, 4.
 Druivenbladeren en -vruchten (met vlekken), IX, 57.
 Druivenziekten, XV, 95.
 Dwergroest, II, 157.

E.

Eccoptogaster intricatus, X, 37.
Eccoptogaster rugulosus.
Eccoptogaster scolytus, I, 65; VIII, 48; XI, 33; XII, 165; XIII, 53.
 Eekhoorn, XXIV, 29.
 Egel, XXIV, 161.
 Eikenaardvloo, VII, 129; VIII, 51.
 Eikenmeeldauw, XXI, 14; XXII, 84, XXIV, 83.
 Eikenmineermotje, IX, 36.
 Eikenpokkenschildluis, VII, 141.
 Eikenspintkever, X, 37.
 Eikenspringsnuittor, X, 35; XI, 33.
Elachista complanella, IX, 36.
 Elzen (epidemische ziekte van), X, 198.
 Elzenbladvloo, XI, 44.
 Emelten (larven van langpootmuggen), VIII, 64; X, 39; XI, 52.
Enchytraeus, XI, 54.
Endomyces Magnussii, XI, 17.
 Engelingen, XXIV, 149; zie verder meikevers en Melolontha.
Entyloma Calendulae, VIII, 20.
Epichloë typhina (op grassen), VIII, 32.
Erica gracilis (ziekte van), XIII, 8.
 Erwten, (bruine vlekken op), IX, 58.
 Erwten (hard koken van), III, 1.
 Erwten (niet gedijen van), III, 38.
 Erwten en boonen (sterfte in), VIII, 78.
 Erwtenbladroller, VIII, 44; XII, 168.
 Erwtentkever (bestrijding), VI, 105; VIII, 44; XII, 165; XXIV, 15.
 Erwtentplantjes (vreterij aan), IX, 57; XIII, 83.
 Erysipheën of Meeldauwzwammen, II, 5.
Erysiphe Cichoracearum, X, 19.
Erysiphe graminis, X, 18.

Erysiphe Martii, VIII, 25; IX, 13; X, 19; XI, 20.
 Exoasceen, II, 81.
Exoascus Alni incanae, XII, 151.
Exoascus aureus, IX, 13.
Exoascus Cerasi, VIII, 25; XI, 18.
Exoascus deformans, II, 77; VIII, 23; IX, 12; XI, 18; XIII, 40.
Exoascus Insititiae, XI, 18.
Exoascus Johansonii, XI, 19.
Exoascus minor, IX, 13.
Exobasidium (op Azalea), XII, 161; XIII, 51.
Exobasidium Andromedae, XII, 161.
Exobasidium Rhododendri, XIII, 51.

F.

Fasciatie bij pereboom, XIII, 74.
 Fiber Zibethicus, XXIII, 47.
Ficaria ranunculoides, XI, 6.
Ficus elastica (ziekte van), IX, 57.
Forficula auricularia, X, 41.
Formica nigra, XIII, 55.
Fringilla coelebs, VIII, 41. Zie ook onder: vink.
Fringilla domestica L., VIII, 40. Zie ook onder: musch.
Fringilla montana, VIII, 40.
 Fritvlieg, X, 41; XI, 51; XII, 180. Zie ook onder *Oscinis frit* en *Chlorops frit*.
Fusarium (op haver), XI, 125.
Fusarium (op kiemende tarwe), X, 156; XI, 24, 124.
Fusarium (op peren), XIII, 44.
Fusarium (op tarwearen), XII, 152; XXV, 195.
Fusarium Lini, X, 21; XI, 23.
Fusarium Mori, II, 142.
Fusarium roseum, IX, 16; XI, 24; XII, 152.
Fusarium vasinfectum, IX, 16; X, 23; XI, 24; XII, 152; XIV, 120.
Fusicladium dendriticum, VIII, 28, 172; IX, 15; X, 21; XI, 23; XII, 59; XIII, 44. Zie ook onder Appelschurft.
Fusicladium pirinum, VIII, 27, 149, IX, 15; X, 21; XI, 23; XII, 59; XIII, 44. Zie ook onder Pere-schurft en onder Schurftziekte in pereboom.
Fusoma Pini, X, 24.

G.

Galmuggen, VIII, 64; XI, 52. XIII, 61.
 Galmijten X, 43; XI, 53; XIV, 101.
Gastropacha neustria IX, 35; X 37.

Gastrophysa Raphani VIII, 49.
 Gedoornst stalkruid, XI, 7.
 Geelroest, II, 156; XI, 15.
 Geelziek (hyacinthen), IX, 6; XI, 8.
 Geheimmiddelen (bestrijding plantenziekten), VI, 130.
 Geomalacus maculosus XX, 55.
 Geranium-stekken (ziekte in de), IX, 55.
 Gersteband, VIII, 17; IX, 11.
 Gieten (van planten), XXV, bijbl. 20.
 Gladiolus (ziekte in de...), XII, 186.
 Glasvleugelige vlinders, III, 49.
 Glechoma hederacea, XII, 148.
 Gloeosporium ampelophagum, XV, 85.
 Gloeosporium Callae, IX, 17; X, 24.
 Gloeosporium curvatum X, 24.
 Gloeosporium fructigenum, XI, 25.
 Gloeosporium Lindemuthianum VIII, 30; X, 24; XXIII bijbl., 25; XXIV, bijbl., 20;
 Gloeosporium nervisequum, XI, 25.
 Gloxinias (besch. door zonnestralen) X, 12.
 Gomziekte (steenvruchtboomen) II, 111.
 Gengronosis der eiken, XI, 56.
 Grossyparia Ulmi, IX, 39.
 Goudsbloemen (ziekte door brandzwam), VIII, 19.
 Graanklander, XII, 164.
 Graanloopkever, XII, 162, XIII, 52.
 Gracillaria syringella, X, 38.
 Graphiola Phoenicis (op palm), VIII, 20.
 Grapholitha comitana, XII, 168.
 Grapholitha dorsana, XII, 168.
 Grapholitha nebritana, XII, 168.
 Grapholitha ocellana, XII, 168.
 Grapholitha tedella, XI, 42.
 Grapholitha Woerberiana, XI, 42.
 Groei van jonge boomen (inwerking van klaver- en grasbedekking) VI, 9.
 Gyllotalpa vulgaris, II, 4; XXV, 113.
 Gymnosporangium fuscum, XI, 15.

H.

Hagelschotziekten, VIII, 76.
 Halias bicolorana, XII, 168.
 Haltica Erucae = H. Quercetorum VII, 129, VIII, 51.
 Hamster, IV, 173.
 Haplophthalmus danicus, IX, 45.
 Harsbuilrups, III, 83, 112.
 Haver (aangetast door mijten), XI, 98, XXI, 111, 124.

Haver (kwijnend op zuren bodem), XII, 146.
 Haver (op dalgronden), XI, 118.
 Haver (wortelrot), IX, 4.
 Haveraaltje, X, 110; XI, 55; 149, 177. Zie ook onder Heterodera Schachtii.
 Hazen, VIII, 39; IX, 25.
 Hederik of akkermosterd (verdelging van...), IV, 31; XXII, 107.
 Heksenbezems in cacaoboomen, VI, 65.
 Heksenbezems in kastanjeboom, VII, 35.
 Heksenbezem (kerseboom), VIII, 25.
 Heksenbezem (Picea excelsa) IX, 60.
 Heksenkringen, VII, 97.
 Helix arbustorum, X, 145; XI, 31.
 Helix hortensis, X, 148.
 Helix nemoralis, VIII, 68, X, 145.
 Helix pomatia, X, 145.
 Helminthosporium gramineum XI, 21; XIII, 45; XXV, 198.
 Hennepvuur, XXIII, 1.
 Hesperia lupulinus, XII, 166.
 Heterosporium cerealium, XIII, 46.
 Heterosporium echinulatum, X, 20; XI, 16; XII, 151.
 Heterosporium gracile, VII, 12; VIII, 29.
 Heterodera radicola, IX, 48.
 Heterodera Schachtii, IX, 48; X, 110; XI, 55; 149; 177; XIII, 73.
 Zie ook onder Bietenaltje en Haveraaltje.
 Hibernia progemma, XII, 168.
 Hondsdraf, XII, 148.
 Honigklaver (een nieuwe ziekte bij), X, 127.
 Hoppellen (misvormde), II, 133; VIII, 117.
 Houtduif, XIII, 51.
 Houtrups (de gele), VIII, 53; XII, 166.
 Houtrups (de roode), VIII, 55; IX, 34; X, 38; XI, 38.
 Houtschorskever (de ongelijke) VIII, 48.
 Houtwoekering (aan stam v. Chamaecyparis Alumnii), XIII, 75.
 Huisjesslakken, VIII, 68; X, 145.
 Hulstvlies, IX, 38; X, 41.
 Hyacinthen (sterfte van), XII, 145.
 Hyacinthenbloemen (veelvuldig mislukken der) XIV, 96.
 Hyacinthenbollen (rotten van) IX, 59.
 Hydrangea's (ziekte van), IX, 60.

Hylobius Abietis, IX, 28.
Hylotoma Rosae, VIII, 52; IX, 33.
Hypochnus cucumeris, XI, 16.
Hyponomeuta cognatella, XI, 43.
Hyponomeuta malinella IX, 36.

I.

Iepenboomen (kwijnen van), XII, 144.
 Iepenschildluis, IX, 39.
 Iepenspintkever (de groote), VIII, 48; XI, 33; XII, 165.
 Iepentwijgen (met gevlekte bladeren) IX, 56.
Incurvaria capitella, III, 161; IX, 36; XI, 42; XII, 169; XIII, 59; XXI, 61.
 Insektenband (voor ooftboomen) IV, 35; V, 127.
 Insnoeringsziekten (veroorzaakt door *Pestalozzia*), IV, 161.
 Instituut voor Phytopathologie, XII, 17; XVIII, 58; XX, 94.
 Internationale phytopathologische Commissie, I, 5.
 Internationale samenwerking bij bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren, XIX, 153.

J.

Julikever, XXIV, 156.
 Julius-soorten, VIII, 66.
Julus guttulatus, IX, 42; XI, 52.
Julus terrestris IX, 42.
 Junikever, XXIV, 156.

K.

Kainietoplossing (bestrijding van schadelijke insekten), VII, 191.
 Kainiet (fijn gemalen voor onkruidbestrijding), XXII, 107.
 Kakkerlakken (schadelijk in plantenkassen, en een middel ter bestrijding), *Blatta americana*, II, 22.
 Kanker (beuken), VIII, 32; IX, 18; X, 26.
 Kanker (van *larix*, fijne spar en grove den) X, 132.
 Kankerziekte van kool; zie Kool.
 Karwijplanten (ziekte in), XI, 66.
 Kastanjeboomen (vroegtijdig afsterven v. bladeren), VIII, 78.
Kentia (geel worden der bladeren), X, 12.
 Kentiabladeren (met vlekken) IX, 55.
 Kersenboomen (onvruchtbaarheid der) XIV, 129.
 Kersenboomen (sterfte in de) VIII, 77; X, 47, 166, XI, 69.

Kiemplanten (omvallen van) II, 1.
 Kiemschimmels (op zaad) X, 152; XI, 124.
 Kikvorschen (sparen van), II, 113.
 Klaverkanker, VIII, 33; IX, 20. X, 30; XI, 29; XIII, 47.
 Klaverplanten (ziekte van) XI, 66.
 Klaverstengelbrand, XX, 81.
 Klaverwarkruid (*Cuscuta epithymum*), VI, 22.
 Kniptorren, XXV, 101.
 Knobbelvoet der lucerne, XX, 107.
 Knolbegonia's (met vlekken), IX, 55 55.
 Knollenbastaardrups, VIII, 53.
 Knolvoeten (kool), III, 169; VIII, 14; IX, 7; XVII, 150; XXIV, bijbl. 26.
 Knolvoeten bij kruisbloemigen (middel tegen), VI, 139.
 Knopbladroller (de roode), XII, 168 168.
 Kokerrupsje der ooftboomen, VIII, 62, XI, 43.
 Konijnenbeschadiging (aan hulst) X, 33.
 Kool (kankerziekte) X, 48, 53; XII, 103; XIII, 97; XVI, 119.
 Kool (teelt van gezonde kool XXIII, bijbl. 34.
 Koolen (randige), XI, 68.
 Koolmot, XI, 43; XII, 62, 169.
 Koolraap (schijnbare knolvoeten bij) VIII, 82.
 Koolrapen (met halzen), VIII, 83.
 Koolrupsen (*Pieris Brassicae* V, 1; X, 124; XXIII, bijblad 34.
 Koolvlieg (*Anthomyia Brassicae*) III, 179; IX, 38.
 Koolvliegshade voorkomen, XXV, bijbl. 25.
 Koolzaad (spikkelen van) I, 33.
 Koolzaad (zwammen op) XI, 130.
 Koolzaadglanskever, XXIII, bijbl. 22.
 Koolziekten, XIII, 13, 97; XVI, 101; XXIV, bijbl. 26.
 Kopersulfaat (vergiftiging door), XI, 143.
 Korenbloemen (in bouwland), X 31.
 Korhoen (schadelijkheid van het) IX, 69; X, 33.
 Korstmossen op boomstammen, I, 99.
 Kraai (voeding der bonte), VI, 12; 98; VII, 1, 150; VIII, 116.
 Kraailook, XII, 148.
 Krakeling, VIII, 58.
 Kringrigheid en holten (aardappelen), XI, 62; XIII, 75.

Kroonroest, II, 157.
 Kruisbessen (bruine vlekken op), VIII, 78.
 Kruisbessenbladeren (gele randen aan de), VII, 24.
 Kruis- of stekelbesbladwesp (gele), I, 62; VI, 64.
 Kruisbessenstruiken (ziekte van), XI, 64; XII, 185.
 Krullen van tomatenbladeren, XXV, bijbl. 11.
 Krulloten in cacao-boomen, VI, 65.
 Krul- of kroesziekte (aardappelen), XI, 59; XII, 184; XIII, 82; XIV, 124.
 Krulziekte perzikbladeren (en bestrijding) II, 74; V, 135; VI, 183; VII, 10; VIII, 23; IX, 12; XIII, 40.

L.

Lachnus Piceae VIII, 65.
 Lamia textor X, 36.
 Lampronia rubiella, XXI, 131, XXIII, 17.
 Langpootmuggen, XXV, 104.
 Lantarenplaatjes (ziekten en besch. van landbouwgewassen) XXIV, 25.
 Lecanium (op Abies Nordmanniana) XI, 50.
 Lecanium Corni, XIII, 66; XV, 100, XXIII, 195.
 Lecanium mali, IX, 39.
 Lecanium Persicae, VIII, 66; IX, 39; XI, 50.
 Lecanium Piri, VIII, 66.
 Lecanium Vitis, XI, 49.
 Leeuweklauw, XI, 7.
 Leliesoorten („spotten” of „spikkelen”) IV, 18.
 Leptosphaeria herpotrichoides, VIII, 27; IX, 14.
 Lepus timidus VIII, 39; IX, 25.
 Leuconostoc Lagerheimii, XI, 17.
 Limax agrestis, X, 145; XII, 182; XXV, 121.
 Lina Populi, VIII, 50.
 Linde (een ziekte van), VI, 124.
 Liparis auriflua, VIII, 55; XI, 38.
 Liparis chrysorrhoea, VIII, 58, IX, 34.
 Liparis monacha, XV, 12.
 Liparis Salicis III, 165; XI, 38.
 Lophodermium nervisequum, XIII, 50.
 Lophodermium Pinastri, IX, 18; XI, 26; XIII, 50.
 Lophyrus Pini, XI, 36; XII, 165.
 Lupinenvlieg, XI, 51.
 Lyda inanita, IX, 33.

Lygus bipunctatus, VIII, 65; XII, 169; XIII, 65.
 Lygus pabulinus, XIII, 63.
 Lygus pratensis, XI, 44.
 Lijnband (insektenval tegelijk), II, 131.

M.

Macrosporium Avenae, X, 19; XI, 20.
 Macrosporium Lunariae, X, 20.
 Maisbrand, I, 103.
 Maisziekte, veroorzaakt door Peronospora Maydis, III, 167.
 Mangelwortel (opzwellings aan blad) XI, 6.
 Marssonina Panattoniana, XXI, 169.
 Meeldauw (bij aardbei en kruisbes) VII, 91.
 Meeldauw (van de klaver), VIII, 25.
 Meeldauw (of Oidium) v. d. wijnstok, II, 10; VIII, 26. IX, 13, 61; X, 19.
 Meeldauw (v. d. Wijnstok: bestrijdingsmiddel) VIII, 106.
 Meeldauwzwammen, II, 5; X, 18; XVIII, 85.
 Meidorenheggen (schadelijkheid van deze om tuinen en akkers), VI, 40; VI, 90.
 Meikeverlarven, X, 34; XXIV, 149. Zie ook onder Eugerlingen.
 Meikevers, X, 34 XXIV, 149.
 Melampsora populina VIII, 22.
 Meligethes aeneus, XXIII, bijbl. 22.
 Melk- of loodglans, VIII 75; XX, 36.
 Meloenplanten (vlekken op bladeren van), VIII, 81.
 Melolontha vulgaris, X, 34; XXIV, 149.
 Mestkevers, vijanden van champignonkultuur, XXIII, 31.
 Mieren, III, 135.
 Mier (zwarte), XIII, 55.
 Millioenpooten, VIII, 66; IX, 42. XI, 52; XXV, 117. Zie ook onder Julus.
 Mineerrupsje (appelboom), VIII, 62.
 Mistel (Viscum album), VI, 22; XVIII, 101.
 Misvormingen of monstrositeiten (bij de bloesems van zwarte bessen) X, 135; XI, 5.
 Moederkoren en zijne waardplanten, VII, 176.
 Moerbeiboom (bladziekte), II, 141.
 Mol (zijn beteekenis voor land- en tuinbouw) XVIII, 114.
 Mollen (weren uit broeibakken), XXIV, bijbl. 41.

Monilia cinerea, IX, 17; XIII, 50.
Monilia fructigena, II, 126; XI, 29; XIII, 48.
 Moniliaziekten (ooftboomen), VIII, 30; IX, 125; XIII, 48.
 Morellenboomen (ziekte in de) IX, 56.
 Morellenboomen (ziekte, *Monilia fructigena*), II, 126; X, 27.
 Mos (bestrijding in grasperken), III, 69.
 Mosselvormige schildluis, VIII, 65; IX, 39; XI, 48; XIII, 67.
Mus sylvaticus XVII, 61.
 Musch (een schadelijke vogel?) I, 84.
 Musschen, VIII, 40.
 Musschen (en appelbloesemkevers) XXIV, bijbl. 45.
 Museum (v. h. Staatsboschbeheer) XXV, 209.
 Muskusrat, XXIII, 47.
 Mijt (*Tetranychus telarius*), IV, 83.
 Mijten op komkommerplanten, VIII, 67.
Mytilaspis pomorum, VIII, 65; IX, 39; XI, 48; XIII, 67.
 Myxomyceten, schadelijk in kassen en bakken; VII, 65, XIV, 137.
Myxosporium laneola, XII, 153.

N.

Nachtschade (zwarte), VIII, 38.
 Nachtvorsten (div. gewassen) X, 10.
Nectria cinnabarina (iepen) VIII, 33, 68.
Nectria ditissima, VIII, 32; IX, 81; X, 26; XI, 25.
 Nederl. Phytopathologische Vereeniging, XVII, 58; XX, 73, 143; XXI, 35; 60, 110, 130; XXII, 40, 54, 207; XXIII, 32, 80, 136; XXIV, 204; XXV, 205, 207.
 Negundo (een ziekte van), VI, 144, VIII, 26.
 Nematoden (in gekweekte planten), VI, 46, XXIII, 99.
Nematus abietum, VIII, 52; IX, 34.
Nematus ventricosus, I, 62, VI, 64; VIII, 51; XI, 36; XIII, 54. Zie ook onder Bessenbastaardrups.
 Nonvlinder, (Beteekenis voor de Ooftbonteelt), XV, 12.
 Nonvlinder (verdelging van den) VI, 191.
 Nuttige insekten (ter bestr. van insektenplagen), XV, 28.

O.

Oidium Tuckeri, II, 10; VIII, 26; IX, 13; 61; X, 19; XI, 20.
 Onkruid in de tuinpaden, I, 120.

Onkruid op boonenakkers, II, 17.
 Onkruid (verdelging van gras en onkruid in wegen), VII, 188.
 Onkruidbestrijding (met fijngemalen kainiet) XXII, 107.
Ononis spinosa, XI, 7.
 Ontwortelen van boomen door wind, XI, 103.
 Ooftboomen (winterbehandeling der), VII, 182.
 Ooftboomschildluis (roode), IX, 39.
 Ooftbooms pintkever, VIII, 48; XI, 34.
 Ooftboomwortels (bescherming tegen vorst), XI, 102.
 Oorwormen, X, 41.
Ophiobolus herpotrichus, VIII, 26, IX, 14, 77, 97.
Orchestes Quercus X, 35; XI, 33.
 Orchideeën (vlekkenziekte v. d. bladeren), I, 153.
 Orchideeënkever (*Xyleborus perforans*) IV, 93.
 Orchideeën-wants (*Phytocoris militaris*), IV, 61.
Orgyia antiqua, XI, 39.
 Orobanche in klavervelden, X, 32.
Orobanche minor, XII, 149.
Orobanche ramosa, XXIII, 1.
Otiorhynchus picipes XIII, 53.
Otiorhynchus singularis VIII, 46, IX, 28.
Otiorhynchus sulcatus, VIII, 46; IX, 28; X, 35; XI, 31; XXI, 49.

P.

Paardenstaarten, II, 170.
 Padden (sparen van) II, 113.
 Pal injecteur Gonin (inspuiten van benzine in den bodem) II, 28; III, 157.
 Palm (een verpotte), XXI, 96.
 Parasitaire ziekten (voorbeschiktheid der planten voor) IX, 148.
 Peer (woekering van een zwam in), XIII, 78.
 Pikel (invloed op boomen), I, 156; IV, 1.
Pemphigus Poschingeri, XII, 174.
Pemphigus Ulmi, XII, 175.
 Penen (openbarsten van), XI, 4.
Penicillium, XI, 22.
 Perchloraten (werking op graangewassen) VI, 33; XII, 146.
 Pereboomen (ziekte in de), IX, 56.
 Peredopluis, VIII, 66.
Peregalmug, VIII, 63, IX, 37.
Peregalmijt, VIII, 66; IX, 42, XI, 52.
 Peren (bultige), XII, 184.

- Pereroest, VIII, 22.
 Pereschurft (en hare bestrijding), VIII, 149; XII, 59. Zie ook onder *Fusicladium pinum*.
 Peridermium Pini, IX, 12.
 Peridermium strobili IX, 11, XI, 15.
 Peronospora alba, XI, 13.
 Peronospora callotricha, IX, 8.
 Peronospora cubensis XI, 79.
 Peronospora effusa, XI, 13.
 Peronospora gangliiformis (op sla), VIII, 16; IX, 9; X, 16.
 Peronospora Maydis, III, 167.
 Peronospora parasitica (kool en muurbloemen) VIII, 17; IX, 8; X, 17; XI, 13.
 Peronospora Schachtii (zaadbieten), VIII, 16.
 Peronospora Schleideni (aan uien), VIII, 17; IX, 9; X, 16; XI, 13.
 Peronospora sparsa (rozenaailingen), VIII, 17; IX, 9; X, 16.
 Peronospora Trifoliorum, IX, 11.
 Peronospora Viciae (valsche meeldauw van erwten) VIII, 17; XI, 13; XII, 150.
 Perzikboom (*Monilia*), IV, 146.
 Perzikdopluis, VIII, 66; IX, 39; XI, 50; XV, 100; XXIII, 195.
 Perzikschurft (*Cladosporium carpophilum*) XXI, 26.
 Pestalozzia (insnoeringsziekten), IV, 161.
 Petroleumgas (schadelijk voor den plantengroei), XV, 128.
 Peziza Willkommii, X, 132, XI, 30. Zie ook onder kanker op larix.
 Phlox decussata (aangetast door *Tylenchus devastatrix*, *Septoria Phlogis* en *Leptosphaeria Phlogis*) V, 27.
 Phoenix (geelworden der bladeren), X, 12.
 Phoma Betae, XIII, 42.
 Phoma herbarum, XI, 25.
 Phoma oleracea, X, 53; XI, 105, 130; XIII, 98; XVI, 108, 120.
 Phosphorzuurbemesting (tegen engelingen), X, 197.
 Phragmidium intermedium, XII, 159.
 Phragmidium subcorticium, VIII, 21; IX, 12.
 Phratora vitellinae, VIII, 50; X, 37; XI, 36; XII, 165.
 Phycis abietella, X, 38.
 Phyllobius oblongus, VIII, 44; X, 35; XI, 32.
 Phyllocoptes Azaleae., XI, 53.
 Phyllopertha horticola, X, 34; XXIV, 157.
 Phylloxera corticalis, XI, 48.
 Physarum bivalve (op snijboon) VIII, 14; XII, 150.
 Physiologische rassen (bij plantenparasieten), XXIII, 85, 137.
 Phytomyza albiceps VIII, 64; IX, 38; XI, 51; XII, 180.
 Phytomyza Illicis IX, 38; X, 41.
 Phytomyza Pisi, XI, 50, 51.
 Phytopathologie, I, 121.
 Phytopathologisch laboratorium te Hamburg, IV, 129.
 Phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten, I, 1; XII, 28.
 Phytopathologisch onderzoek in Nederland, I, 1.
 Phytopathologische dienst in Nederland, VI, 3; XVI, 65; XVII, 58; XX, 94.
 Phytophthora cryptogea, XXV, 126.
 Phytophthora infestans X, 176; XI, 12; XIII, 40.
 Phytophthora-rot (der pitvruchten) XXI, 153.
 Phytophthora Syringae XIX, 41.
 Phytoptus, X, 43; XIII, 71; XIV, 101.
 Phytoptus Coryli, IX, 43.
 Phytoptus Piri VIII, 66; IX, 42; XI, 52;
 Phytoptus Ribis IX, 42; XI, 52; XII, 182; XIII, 72.
 Phytoptus similis, XI, 53.
 Phytoptus Vitis, XI, 52.
 Picus major, XII, 162.
 Pieris Brassicae, V, 1; X, 124.
 Pinus austriaca (ziekte van), XI, 67.
 Pinus laricio (sterfte der wortels), X, 48.
 Pinus maritimus (sterfte van stam), IX, 60.
 Pionen (zwam in onderaardsche deelen van), XI, 71.
 Pissebedden, IX, 45; XI, 31; XIII, 72; XXV, 119.
 Pissebedden (middelen tegen), I, 71.
 Pissodes notatus, IX, 29.
 Plakker (bestr. van eieren door petroleum), VII, 162.
 Plantendeelen (bewaren op vloeistof), XIX, 131.
 Plantenziekten en schadelijke dieren (maatregelen tegen den invoer daarvan), XIII, 134.
 Plasmodiophora Brassicae, VIII, 14; IX, 7; XVII, 150; XXIV, bijbl. 26.

Pleurococcus vulgaris (endofytisch levende wier), X, 71.
 Ploegen der stoppels (invloed op ziekten), IV, 135.
Plutella cruciferarum, XI, 43; XII, 62, 169.
Podosphera oxyacanthae, IX, 13; XI, 19.
 Pokziekte der perebladeren (bestr. van), XII, 97. Zie verder onder: *Phytoptus Piri*.
Polydesmus exitiosus, I, 37. XI, 22.
Polyporus ignarius, X, 30.
Polyporus Ribis, IX, 23.
Polyporus squamosus, X, 31.
 Pootaardappelen (behandeling met Bord. pap en formaline), IV, 65.
 Poot de planten midden in den bloempot, I, 12.
Populierbokter, VIII, 49. IX, 30; X, 36; XI, 34; XII, 165; XIII, 54.
Populieren (ziekte van), III, 21.
Populierenkanker, XIII, 76.
Populierhaantje, VIII, 50.
Populierroest, VIII, 22.
Populierspinner, XI, 38.
 Prolificatie van *Picea exelsa*, XIII, 74.
Propolisin, VII, 95.
Pruimenbladwesp, IX, 31.
Pseudomonas campestris VIII, 13; X, 16; XVI, 102.
Pseudomonas fluorescens parasitica, IX, 4.
Pseudomonas Hyacinthi, IX, 6; XI, 8.
Pseudomonas Iridis, VIII, 9; IX, 4.
Pseudomonas Syringae, IX, 6.
Psila Rosae, X, 39; XI, 51.
Psylla Fraxini, XI, 44.
Psylla mali, XI, 44.
Psylliodes affinis, VIII, 51.
Puccinia Adoxae (op *Adoxa moschatellina*), VIII, 21.
Puccinia Asparagi; VIII, 20.
Puccinia chrysanthemi, VIII, 20.
Puccinia cyani, IX, 12.
Puccinia digraphidis, XI, 15.
Puccinia dispersa, X, 17.
Puccinia Endiviae, XII, 158.
Puccinia glumarum, XI, 15.
Puccinia Liliacearum, X, 17.
Puccinia Malvacearum (stokrozen), VIII, 21; X, 17; XI, 14.
Puccinia suaveolens (op distels), VIII, 21; XII, 158.
Pulvinaria Betulae, X, 42; XI, 50; XXIII, 195.
Pulvinaria Vitis, (= *P. Betulae*), IX, 39, XXIII, 195.
Pyralis Secalis VIII, 61; XI, 41.

Pythium de Baryanum, II, 1, 171; VIII, 15; IX, 7.

R.

Ratel (invloed van bemesting op), VI, 61.
 Ratel of ratelaar (*Rhinanthus*), III, 75; XII, 149.
 Ratten (verdelging van), XXIV, bijbl. 47.
Retinia, Middelen ter bestrijding en voorkoming, III, 83.
Retinia buoliana, III, 105; IX, 35; X, 38.
Retinia duplana, III, 94.
Retina resinella, III, 112.
Retinia turionana III, 95, VIII, 61; XI, 35; X, 38; XII, 168.
 Rhabarber (wortelrot), IX, 4.
Phinanthus, III, 75; VI, 61; XII, 149.
Rhizina inflata (wortelparasiet van coniferen), XXIII, 181.
Rhizoctonia violacea (aan winterwortels), VIII, 37.
Rhynchites minutus (aan aardbeiplanten), VII, 39.
Rhytisma Andromedae, XII, 156.
 „Ringboomen” (veroorzaakt door spechten), IV, 154; XII, 162.
 Ringrupsen, IX, 35; X, 37.
 Ringworm (pereboom), VIII, 41; IX, 27; X, 34; XII, 164.
 Ritnaalden, VIII, 41; IX, 26; X, 34; XXV, bijbl. 17.
Rhizoglyphus, IX, 44.
Rizoglyphus Robini, XI, 54.
 Roek (voedsel der), XXV, 53, 63.
 Roest der chrysanthemen, VII, 26; VIII, 20.
Roestelia cancellata, VIII, 22.
 Roest (graangewassen), II, 144; VI, 23; X, 129.
 Roest (lelietjes der dalen), VIII, 21; XI, 15.
 Roest- of schurftziekte (selderieknol), XX, 13.
 Roestziekte (snij- en prinsesseboonen), XXIII, bijbl. 23.
 Roggehalmbreker, VIII, 27; IX, 14.
 Roggehalmen (mechanische beschadiging van), XIII, 74.
 Roggehalmrupsje, VII, 61; XI, 41.
 Roggeplanten (afsterven v.), IX, 56.
 Roggeplanten (roode kleur van) VIII, 4.
 Rondknoppen (bes), IX, 42; XI, 52; XII, 182.
 Rondknoppen (hazelnoot), IX, 43.
 Roode worm (der frambozen), XXI, 131.
 Roofvogels (voeding van), VI, 178.

Rookbeschadiging der vegetatie, XI, 162; XII, 146, 147.
 Rozenbastaardrups, VIII, 52, 53.
 Rozenbladwesp, VII, 126; VIII, 53.
 Rozenkever, X, 34; XXIV, 157.
 Rozenknoppen (het gesloten blijven der), II, 49.
 Rozenroest, VIII, 21; IX, 12.
 Rupsen en andere insekten met bijtende monddeelen op hagen, boomen, enz. (vernietiging v.), I, 72.
 Rupsenplaag te Beverwijk, XX, 97.

S.

Saccharomyces Ludwigii, XI, 17.
Sagina procumbens, VIII, 37.
 San José-schildluis (*Aspidiotus perniciosus*), IV, 45; V, 33; 97, 145, VI, 152.
Saperda carcharias, X, 36; XI, 34; XII, 165, XIII, 54.
Saperda populnea VIII, 49; IX, 30.
 Schadelijke dieren (natuurlijke vijanden van), X, 73; XIX, 91, 109.
 Schadelijke insekten (bestrijding door zwammen en bakterïen), XXII, 131.
 Scheuren van grasland (om het te bebouwen), XXIV, bijbl. 5.
Schizoneura lanigera VIII 65; XI, 46, XIII, 66; XXIV, bijbl., 7.
 Schorsbladroller, XI, 42.
 Schorseneeren (een nieuwe ziekte der), X, 125.
 Schorseneer (het wit van), VI, 92.
 Schurft (appels), VIII, 28; IX, 15; X, 21; XIII, 44. Zie ook onder: *Fusicladium dendriticum*.
 Schurft der aardappelen, I, 19.
 Schurft en „spikkelen” (van appel en peer), IV, 157.
 Schurftziekte (pereboom), VIII, 27; IX, 15; X, 21; XIII, 44. Zie ook onder: *Fusicladium pirinum*.
Sciurus vulgaris, XXIV, 29.
Sclerotinia bulborum, IX, 18.
Sclerotinia Trifoliorum, VIII, 33; IX, 20; X, 30; XI, 29; XIII, 47.
Sclerotinia libertiana, VIII, 34; IX, 19, 20; X, 30; XI, 29, XII, 156, 157.
Sclerotinia (sering), IX, 22.
Sclerotinia tuberosa, IX, 19.
Scolecotrichum melophthorum, VIII, 29; IX, 17; X, 25.
Selandria adumbrata, IX, 33; X, 37; XI, 36; XII, 166.
Selandria annulipes, VIII, 53; XI, 36.
Selandria fulvicornis, IX, 31.
Septogloeum Mori, XII, 156.
Septoria piricola = *S. nigerrima*, VIII, 30..
 Seringeknoppen (mislukte), XVII, 96.
 Seringen (bacteriënziekte), V, 177; XI, 7.
 Seringen (sterfte v. entloten), IX, 60.
 Seringen (sterfte v. wortels), XI, 3.
 Seringen (ziekte door *Botrytis vulgaris*), VIII, 142.
 Seringenziekte (*Phytophthora Syringae*) XIX, 41.
 Sesia (het geslacht) III, 49.
Sesia apiformis, III, 52; XII, 167.
Sesia tipuliformis, III, 56; XI, 38; XII, 167.
Silpha atrata, IX, 26.
Simaethis pariana, VIII, 62; IX, 37.
Siphonophora ribicola, X, 41.
Sitones lineatus, IX, 29; XI, 32.
 Sjalotten (ziekte der), IV, 10.
 Skeleteermotje, VIII, 62; IX, 37.
 Slakken en dgl. (verdelging door eenden en kippen), V, 169.
 Slakken in broeikassen, I, 156.
 Slakkenschade, X, 43.
 Slakvormige bastaardrups, IX, 33; X, 37; XI, 36; XII, 166.
 Sluipwespen (de oeconomische beteekenis van) XXIV, 116.
 Slijmzwammen, VII, 65; XIV, 137.
Smynthurus viridis IX, 41.
 Snoeien van boomen (gevaarlijk voor 't ontstaan van ziekten), XXIV, bijbl. 17.
 Snoeien van laanboomen (een fout bij het), XXIV, bijbl. 49.
 Snuitkevertje (kool, enz.) *Ceutorhynchus sulcicollis*, III, 178.
Solanum nigrum VIII, 38.
 Spaansch groen, VIII, 144.
Sphaerella brunneola, IX, 15.
Sphaerella sentina, X, 20.
Sphaerotheca Castagnei, XII, 150.
Sphaerotheca mors uvae, XI, 170; XIII, 132.
Sphaerotheca pannosa, VIII, 25; IX, 13; XI, 20; XXIII, 15.
 Sparrenbastaardrups, VIII, 52; IX, 34.
 Sparrennaaldenuitholler, XII, 168.
 Spar (roode rotting van de), V, 183.
 Spechten, XII, 162.
 Speenkruid, XI, 6.
 Spikkelen van het koolzaad, I, 33.
 „Spikkelziekte” of „vuur” (kommers), VIII, 29; IX, 17; X, 25.
 Spinazieziekte, XXV, 95.
 't Spint, XXV, 145.
 Spintkevers (Stapelplaatsen v. boomen, als oorzaak van besmetting), I, 65.

Sporidesmium exitiosum, I, 37; XI, 22.
Sporidesmium putrificiens, XI, 21.
 Sproeien (techniek van het), XVIII, 55; XX, 28.
 Spruitvreter (*Incurvaria capitella*), III, 161; XIII, 59; XXI, 61.
 Staatsboschbeheer (Museum van het), XXV, 209.
 Steenkoolteerolie (gebruik v.), I, 85.
 Steen- of stinkbrand der tarwe, I, 91. Zie verder onder: Brand der graangewassen.
 Stekken (het „omvallen” v.) VI, 30.
Stemonitis fusca, XIII, 40; XIV, 137.
 Stengelaaltje, VIII, 69; IX, 46; X, 44, 110; XI, 55, 149; XII, 182, 183; XIII, 73; XIV, 65; XXIII, 99, 167.
 Stengelbrand rogge, I, 100; VIII, 19; IX, 11; XI, 13.
 Stuijbrand in tarwe en haver, I, 95, 96. Zie ook onder: Brand der graangewassen.
 Stinkbrand, I, 95. Zie ook onder: Brand der graangewassen.
 Stink- of steenbrand der tarwe in België, V, 175.
 Strepenziekte (gerst), XXV, 198.
Strophosomus lateralis, VIII, 48; X, 35.
Strophosomus rufipes, XII, 164.
Succinea-soorten X, 148.
Succinea putris X, 139, XI, 31.
 Suikerbietten (ziekte van), X, 49.

T.

Tarsonemus spirifex, XI, 98; XXI, 111; 124.
 Tarwegalmug, VIII, 63.
 Tarwehalmddooder, VIII, 26; IX, 14, 77, 97.
Telephorus lividus X, 34.
Tetranychus telarius, VIII, 67, 68; XI, 53; XII, 182.
Tetrao tetrix IX, 69; X, 33.
Thielavia basicola, I, 31.
 Thrips-beschadiging X, 43; XI, 50; XII, 179.
 Thrips Lini, XII, 176.
 Timotheegrasroest, II, 155.
 Tingis (op *Rhododendron*), XI, 44; XIII, 65.
 Tipula-soorten, VIII, 64; X, 38; XI, 52.
 Tomatenkanker, XV, 147.
Tortrix pilleriana, XIII, 58.
Tortrix podana, XIII, 57.
Tortrix rosana XIII, 57.
Tortrix sordidana, XIII, 59.

Tortrix tedella, XI, 42.
Trachea piniperda, VIII, 58; IX, 35.
Trametes radiciperda (op sparren) VIII, 35; IX, 23.
Trichosphaeria parasitica X, 26.
Trypeta Artemisiae, XI, 51.
 Tuineekhorenmujs, XVII, 18.
 Tulpen (wegbliven en omvallen), VIII, 177.
Tylenchus devastatrix, VIII, 69, 74; IX, 46; X, 44, 110; XI, 55, 149; XII, 93, 182, 183; XIII, 73; XIV, 65; XXIII, 99, 167.

U.

Uienbrand, XI, 14.
 Uienmot, XI, 42; XII, 169.
Urocystis Colchici, XI, 14.
Urocystis occulta, VIII, 19; IX, 11; XI, 13.
Uromyces appendiculatus, VIII, 20; X, 18; XXIII, bijbl. 25.
Uromyces caryophyllinus, XI, 16.
Uromyces Viciae Fabae, XII, 159.
Urophlyctis Alfalfae, XX, 107.
Ustilago Avenae, IX, 11.
Ustilago bromivora (in *Bromus unioloïdes*), XIX, 137.
Ustilago tecta Hordei, VIII, 17; IX, 11.

V.

Vallers (in de kool), XI, 105; XII, 103; XIII, 97; XVI, 108.
Valsa oxystoma (op elzen), X, 198.
 Vanglantaarnen, III, 59.
 Veenkoloniale haverziekte (Hiltner's bestrijdingsmiddel), XX, 69.
 Veenmol II, 4; XXV, 113.
 Veezout (tegen *Coprinus* en andere zwammen), VII, 192.
 Veldmujs (rosse), XVII, 80.
 Veldmuizen, IX, 24; X, 192, XII, 162.
Venturia inaequalis VIII, 28, 174.
 Zie ook onder: *Fusicladium dendriticum*.
Venturia pirina VIII, 27, 149. Zie ook onder *Fusicladium pirinum*.
 Verbreiding van den plakker (door wind), XXII, 100.
 Verhamelen (van tarwe, gerst en haver), II, 89.
 Verordeningen knopworm en besenspanrups in de gem. Zwaag en Blokker, XXI, 160; XXII, 94.
 Verpakkingsmateriaal (overbren- ging van plantenziekten door), XVI, 46; XX, 92.
 Verpoten van jonge plantjes, I, 119.
Verticillium, IX, 18.
Verticillium albo-atrum, XXIV, 205
 XXV, 17.

Verwelkingsziekten, XXIV, 205; XXV, 17.
 Vetsmuur, VIII, 37.
 Vink (beteekenis voor land- tuin, en boschbouw), VII, 165; VIII, 41.
 Viscum album, VI, 22; XVIII, 101.
 Vlasbrand, VII, 47, 76; X, 21; XIII, 79.
 Vlas (*Colletotrichum spec. op.*), XXI, 100.
 Vleermuisbescherming, XX, 42.
 Vlekkenziekte v. d. bladeren der Orchideeën, I, 153.
 Vlekkigheid van appels, VIII, 75.
 Vlekziekte (boonen), VIII, 30; X, 25; XXIII, bijbl., 25.
 Vlekziekte (haver), X, 19.
 Vlekziekte (perebladeren), X, 20.
 Vliegen (zwarte), XII, 179.
 Vliegmaden, VIII, 64.
 Voeding (in verband met plantenziekten), III, 71, 72.
 Vogelcultuur, XVII, 97; XIX, 68; XXV, 161.
 Vogels (afvreten van knoppen door) XI, 100; XII, 162.
 Vogels, insektenetende (beteekenis voor de bodemcultuur), XII, 105; XIV, 47.
 Vogels (nut van), XVII, 97.
 Vruchtboomen (sterfte van), XI, 3.
 „Vuur” (der Narcissen), VII, 12; VIII, 28.

W.

Wantsen, XI, 44.
 Warkruid (opklaver), XI, 7; XII, 149.
 Waterratten, VIII, 39; IX, 25; X, 33; XI, 31; XII, 162; XVIII, 16; XXIV, bijblad 47.
 Wedstrijd van pulverisateurs (1904 en 1905), XI, 81.
 Weidewants (tweestippelige), VIII, 65.
 Wilde wingerd (opzwellingen van takjes), IX, 3.
 Wildschade (bescherming v. plantsoenen tegen), V, 138.
 Wilgenhaantjes (*Chrysomela* of *Phratora*) vitellinae, II, 92; VIII, 50; X, 37; XI, 36; XII, 165.
 Wilgenspinner (*Liparis Salicis*) III, 165; XI, 38.
 Wintervlinders (bestrijdingsproeven tegen), XVIII, 77.
 Wintervlinder (kleine), IX, 35, XI, 40.
 Wintervlinders, VIII, 61; XII, 167.
 Zie verder onder: *Acidalia brumata* en *Cheimatobia brumata*.
 Wit (op rozen), VIII, 25; IX, 13; XXIII, Bijbl., 15.

Witvlakvlinder, XI, 39.
 Woekerzwammen, I, 23; 55; 76; Woekerzwammen (waarnemingen over de verspreiding door den wind), VII, 146.
 Woelrat; zie: Waterrat.
 Woldopluis, (wijnstok) IX, 39.
 Wonden (door klimmen in boomen), III, III, 68.
 Wormslak (geelgevekte), XX, 55.
 Wormstekige appels en peren (bestrijding), II, 52; XXIII, bijbl. 1.
 Wortelaaltje, IX, 48.
 Wortelbrand (jonge bieten), VIII, 15; XIV, 60.
 Wortelen (ziekte in de), XI, 69; XII, 186.
 Wortelknobbels (bij planten), XXIV, 123, 133.
 Wortelmade, X, 39.
 Wortelopzwellingen (aan appel- en pereboom), IX, 60; XI, 57; XII, 184.
 Wortelrot (div. planten), X, 13.
 Wortels van Cylamen (bruin worden), I, 31.
 Wijnstokdopluis, XI, 49; XXIII, 195.
 Wijnstok (eigenaardige pokachtige opzwellingen aan), VIII, 7.
 Wijnstok (overmatige vochtigheid en bemesting bij den), VII, 41.

X.

Xyleborus dispar VIII, 48.

Z.

Zaad (bewaring van), XI, 143.
 Zaad (drogen van), XI, 133.
 Zaad (Geringe kiemkracht van in 1903 gewonnen zaad), X, 152, XI, 124.
 Zaaigraanontsmetting, XXV, bijbl. 5.
 Zabrus gibbus, XII, 162; XIII, 52.
 Zerene grossulariata, XI, 39; XIII, 56; XXI, 78.
 Ziektenleer der planten, I, 121.
 Zomertarwe (ziekte in), XXV, 195.
 Zout op de boomen (invloed van), I, 156.
 Zwartheenigheid of stengelrot (aardappelen), VIII, 11; XI, 8; XIII, 38.
 Zwartroest (streeproest), II, 147.
 „Zwart” (van gerst), VIII, 28.
 Zwartzwammen, XI, 20, 125.
 Zwaveligzuurgas (schadelijk voor planten), X, 14.
 Zwavelkoolstof (invloed op kieming der erwt), IX, 119.

2332
479

New York Botanical Garden Library



3 5185 00280 1759

