

CENTRALE ORGANISATIE
VOOR TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

VERSLAG OVER 1951

MEDEDELING No. 13 (1952)

INSTITUUT VOOR
TOEGEPAST BIOLOGISCH
ONDERZOEK IN DE NATUUR



OOSTERBEEK - MARIËNDAAL

INHOUD

	blz.
ALGEMEEN	5
DE WERKZAAMHEDEN	9
Algemene Inleiding	9
Populatiebewegingen	13
Bodemfauna	16
Houtwallen	23
Bosbouwentomologie	27
Boomziekten	36
Recreatie-terreinen	40
Duinonderzoek	45
Uitbesteed onderzoek	46

ALGEMEEN

CENTRAAL COMITÉ EN COMITÉ'S

In de samenstelling van het Centraal Comité is geen verandering gekomen.

Dr J. A. van Steyn en Ir J. H. van Tuil werden benoemd tot lid van het Comité voor Jachtonderzoek, laatstgenoemde in de plaats van de heer Memelink, die als zodanig aftrad.

In de Contact-Commissie voor de Jacht zijn opgenomen de heren Dr J. A. van Steyn en H. H. Buisman.

Voor de samenstelling der verschillende Comité's en Commissies moge verwezen worden naar blz. 50.

PERSONEEL

De assistent G. Minderman werd gedetacheerd bij het Zoölogisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit te Utrecht. Zijn plaats op het I.T.B.O.N. werd ingenomen door Dr P. F. Baron van Heerdt.

De assistent H. F. A. Waardenburg en mejuffrouw A. G. Mennink verlieten de dienst. Tot typiste werd benoemd mejuffrouw J. C. van Osta.

Op 31 December bedroeg de personeelssterkte 18 personen, waaronder 8 academici, 4 assistenten, 2 technische medewerkers, 1 boekhoudster, 1 bibliothecaresse en 2 typistes.

INSTRUMENTARIUM

Het instrumentarium werd uitgebreid met een phase-contrastmicroscop, een onmisbaar instrument voor het aaltjesonderzoek. Bovendien werd een draaibank aangeschaft.

BIBLIOTHEEK

Mevrouw W. I. Temme—Radstake behaalde het diploma voor speciale bibliotheken. Zij verzorgt thans de administratie van de boekerij, terwijl ook het classeren van de boeken, tijdschriften en separaten door haar wordt verricht.

CONTACT MET ANDERE INSTELLINGEN

Ook dit jaar bestond een goed contact met een aantal instellingen in binnen- en buitenland. In de eerste plaats mogen worden genoemd de instellingen, die zitting hebben in de contact-commissies. Voorts was er ten behoeve van het populatie-onderzoek contact met de Zoölogische Laboratoria van de Universiteiten van Leiden, Utrecht en Groningen, het Laboratorium voor Vergelijkende Physiologie in Utrecht en het Labora-

torium voor Entomologie te Wageningen. Ten behoeve van het Jachtonderzoek werd zeer nauw voeling gehouden met de vereniging en instellingen, die leden in het Comité voor Jachtonderzoek benoemen.

Voor het strooiselonderzoek in het algemeen en het compostonderzoek in het bijzonder is contact opgenomen met het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. te Groningen, de directie van de Noordoostpolder en enige andere instellingen.

Het houtwallenonderzoek geschiedt in zeer nauwe samenwerking met het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut in De Bilt en, in verband met de detachering van een biologisch medewerker bij de tuinbouwconsulent te Goes, met de Directie van de Tuinbouw. Met de Directie van Akker- en Weidebouw werd samengewerkt over het project Grubbenvorst.

Het duinonderzoek geschiedt in nauw contact met de duinwaterleidingen van Den Haag, Amsterdam, Noord-Holland, Leiden en Haarlem.

De samenwerking met de Belgische zusterinstelling, het Centrum Bosbiologie te Bokrijk, ontwikkelde zich naar wens.

Het Entomologisch Congres, dat in het afgelopen jaar in Amsterdam werd gehouden, was aanleiding om contacten te leggen met een aantal buitenlandse instellingen. Hoe deze zich verder zullen ontwikkelen, moet nog worden afgewacht. Wel heeft dit reeds ertoe geleid, dat een aantal onderzoekingen konden worden gestopt, daar zij ook elders ter hand waren genomen. Het reeds verzamelde materiaal zal ter beschikking worden gesteld van de betrokken buitenlandse zusterinstellingen. In verband hiermee mag in het bijzonder worden gewezen op een ontworpen samenwerking met de Bosbouw-entomologische Dienst van Canada, waaromtrent grote verwachtingen bestaan.

Een aantal buitenlanders bezochten het Instituut, t.w. de heren Richardson (Oxford), Bodeux Sr, Bodeux Jr en Elens (Bokrijk), Prof. Champion met studenten (Oxford), Dr E. A. Parkin (Slough, Bucks), M. E. Solomon (idem), Prof. G. Varley (Oxford), Dr D. Carthy (Londen), Prof. Dr W. Kühnelt (Graz), J. J. de Gryse (Ottawa), Dr H. Franke—Grossman (Hamburg), Dr Wellenstein, Prof. Dr Gösswald (Wurzburg), Dr F. Raw (Rothamsted), Prof. Dr F. S. Bodenheimer (Jeruzalem), Prof. Dr V. Butovitch (Zweden), Prof. Dr G. Acatay (Stamboel), Dr Calhoun (Ottawa), Dr H. Franz (Wenen) en O. Gilbert (Bangor).

Voorts werd bezoek ontvangen van een excursie van 110 deelnemers aan het Internationaal Entomologisch Congres en van een groep Franse studenten, die drie dagen op het Instituut bleven.

De volgende personen bekeken het iepenziektewerk: Von Jahres (Cismond), B. Søegaard (Horsholm), Mühle—Larsen (Grammont), Dr

H. Zycha (Hannoverisch-Münden), Graf von Spee (Duitsland), Liese (Duitsland), Mrs Carin Ehrenberg (Zweden), Dr S. J. Schreiner (Philadelphia), Copalkrishnan (Bangalore).

De Directeur en de biologen Dr R. J. van der Linde, Dr J. van der Drift, Ir M. Witkamp en de assistent G. Minderman woonden het Internationaal Entomologisch Congres in Amsterdam bij.

Dr J. C. Went maakte een studiereis naar de Verenigde Staten van Noord-Amerika voor het bestuderen van boomziekten.

Dr R. J. van der Linde bezocht Denemarken en Duitsland in verband met het houtwallenonderzoek.

Dr J. van der Drift bestudeerde bodemfauna-problemen in België.

De Directeur hield voordrachten op de bevolkingsdag van het Verbond van Wetenschappelijke Onderzoekers in Wageningen en voor het Natuurkundig Genootschap „Wessel Knoop” in Arnhem.

Een aantal gezelschappen, o.a. de Vereniging van Leraren in de Biologie, bezochten het Instituut.

DIENSTBAARSTELLING VAN HET I.T.B.O.N. AAN HET ONDERWIJS

34 studenten in de biologie van Leiden, Utrecht en Wageningen namen deel aan de zomercursus.

Onder leiding van de heer Elton stelde mejuffrouw E. C. Boterenbrood (Utrecht) een onderzoek in naar een probleem, verband houdende met het mierenonderzoek; Ir A. C. van Altena (Wageningen) onderzocht de invloed van een plakkerplaag op de aanwas van een lariks-complex; in samenwerking met Dr J. van der Drift onderzochten mejuffrouw C. A. Melchior (Leiden) en de heren J. H. Nicolai, G. Scholten en J. Willemsen (allen Utrecht) de bodemfauna en een worm uit de compost. Mejuffrouw T. de Vries (Utrecht) hielp de heer Klomp bij zijn werk. Bovendien verleenden J. van der Veer, W. de Bruyn, J. Kleinhout, A. Voûte en mejuffrouw G. Ubbels hulp bij verschillende werkzaamheden.

Prof. Dr H. J. Venema en Mr W. G. F. Sniijders werkten enige tijd in het laboratorium op de Kemperberg. Laatstgenoemde werkt thans, tesamen met Dr R. J. van der Linde en Dr J. P. M. Woudenberg, gegevens uit, welke in de Noordoostpolder zijn verzameld.

PUBLICATIES

DRIFT, J. VAN DER, Analysis of the animal community in a beech forest floor. *Meded. no 9 van het Instituut voor Toegepast-Biologisch Onderzoek in de Natuur.*

LINDE, R. J. VAN DER en J. P. M. WOUDENBERG, On the microclimatic properties of sheltered areas. The oakcoppice sheltered area. *Meded. no 10 van het Instituut voor Toegepast-Biologisch Onderzoek in de Natuur,*

- tevens publicatie van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, *De Bilt*, no 102, *Meded. en Verh. serie A*, no 56, 1950.
- JAARVERSLAG over 1950. *Meded. no 11 van het Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur.*
- ELTON, E. T. G., Overzicht Insectenplagen 1950. *Meded. no 22 van het Comité ter Bestudering en Bestrijding van Insectenplagen in Bossen.*
- BERICHT van het Comité ter Bestudering en Bestrijding van Insectenplagen in Bossen, serie 1951 no 1 en 3. *Tijdschr. Nederl. Heidemij* 62 (1951) nos 1 en 11 en *Het Grondbezit.*
- JAARVERSLAG over 1950. *Meded. no 46 van het Comité ter Bestudering en Bestrijding van Ziekten in Iepen en andere Boomsoorten.*
- DOORN, Z. VAN, Een hydrologische waarneming aan de lysimeters van het P.W.N. te Castricum. *Water* 35 (1951) no 3.
- WIND Hzn, R., Een methode voor het verkrijgen van hangwater uit zandgronden. *Water* 35 (1951) no 4.
- ELTON, E. T. G., *Dendroctonus micans* Kug. A pest of sitka spruce in the Netherlands. 8th International Congress of Entomology 1950.
- ELTON, E. T. G., De bestrijding van de gewone dennenbladwesp, *Diprion* (= *Lophyrus*) *pini* L., met chemische middelen. *Tijdschr. Ned. Heidemij* 62 (1951) no 4, pp. 109—118.
- EYGENRAAM, J. A., Aantalsregulatie bij het Korhoen. *Handel. 32e Ned. Natuur- en Geneesk. Congres*, Eindhoven, 27, 28 en 29 Maart 1951, p. 98.
- KLOMP, H., Over de achteruitgang van de Kievit, *Vanellus Vanellus* (L.), in Nederland en gegevens over het legmechanisme en het eiproductievermogen. *Ardea* 39 (1951) 1/3, pp. 143—182.
- LINDE, R. J. VAN DER, Windschermen in de fruitteelt. *De Tuinbouw* 6 (1951) no 5.
- LINDE, R. J. VAN DER, Attentie voor de Windschermen. *Zeeuws Fruittelersblad*, Oct. 1951.
- VOÛTE, A. D., Iets over regulatie van aantallen bij landdieren. *Handel. 32e Ned. Natuur- en Geneesk. Congres*, Eindhoven, 27, 28 en 29 Maart 1951, p. 93.
- VOÛTE, A. D., Zur Frage der Regulierung der Insekten-Populations-dichte durch räuberische Tierarten. *Z. für angewandte Entomologie*, Bd 33 (1951) Heft 1/2.
- VOÛTE, A. D., Bestrijding van de dennenbladwesp op de Veluwe en Overijsel. *T.N.O.-Nieuws* 6 (1951) afl. 11 (no 67).

DE WERKZAAMHEDEN

ALGEMENE INLEIDING

In zijn opzet wijkt dit verslag tamelijk sterk af van dat van de vorige jaren. Het is niet uitsluitend een kort overzicht van hetgeen in het afgelopen jaar is geschied, maar het tracht aan te geven hoe ver de verschillende werkzaamheden zijn gevorderd, hoe dus de huidige stand van het onderzoek is. In verband hiermede is het gewenst het verslag te doen voorafgaan door een inleiding waarin, zeer in het kort, het doel van de voornaamste werkzaamheden, t.w. het onderzoek naar de levensgemeenschappen, wordt besproken.

De natuur vertoont zich aan ons, zelfs in de meest extreme cultuurgebieden, in de vorm van levensgemeenschappen, waarin de verschillende soorten van planten en dieren door vele banden aan elkaar zijn verbonden. Er bestaan voedingsrelaties tussen de soorten, d.w.z. de ene soort leeft ten koste van de andere. Er bestaan echter ook relaties van geheel andere aard. Zo kan de ene soort de omgeving bewoonbaar of onbewoonbaar maken voor een andere: een bos b.v. modificeert het microklimaat zodanig, dat bepaalde dieren er niet, andere er juist wel kunnen leven; planten en dieren kunnen producten afscheiden, die voor andere soorten, en in hoge concentraties zelfs voor de eigen soort, giftig zijn, b.v. vele soorten van bacteriën. Soorten kunnen, zonder dat zij van elkaar leven, met elkaar om voedsel of schuilplaatsen concurreren enz.

De natuurlijke toestand, waartoe de levensgemeenschap zich in ons land zou ontwikkelen, is bijna overal een gemengd bos, dat zich zelf in stand houdt. In dit natuurlijke bos heeft de bodem niet van degradatie te lijden, komen weinig ziekten en plagen voor, m.a.w. deze levensgemeenschap vertoont een grote mate van evenwicht. Voor de mens, die van de bodem moet leven en deze moet gebruiken voor land-, tuin- of bosbouw, of wel voor de veeteelt, is deze natuurlijke levensgemeenschap natuurlijk onaanvaardbaar. Zelfs voor de bosbouw kan men hem niet handhaven, daar de moderne bosbouw andere houtsoorten vraagt dan in ons natuurlijke bos voorkomen, en andere eisen aan de bomen stelt dan het natuurlijke bos levert. Bovendien is het kappen van de bomen uit het bos al een inbreuk op de normale gang van zaken, waardoor dus in deze levensgemeenschap diep wordt ingegrepen.

De mens moet de bodem voor bovengenoemde doeleinden exploiteren en zal daarom de levensgemeenschap dienen te beheersen. Het ingrijpen verstoort echter de rust, die in de natuurlijke levensgemeenschap heerst. Dit wordt zichtbaar aan het optreden van degradatie van de bodem, ziekten van de gewassen, en plagen, veroorzaakt door het in grote aan-

tallen optreden van insecten en andere dieren, b.v. ratten en muizen.

Om deze ongewenste toestanden te bestrijden staan de mens in principe twee wegen open en wel:

1. Men kan trachten na te gaan waarop het evenwicht en de rust van de natuurlijke levensgemeenschap berust en proberen deze regulerende omstandigheden ook in het cultuurland tot ontwikkeling te brengen. Zodoende worden de ongunstige omstandigheden bedwongen door de levensgemeenschap, die zich in het cultuurland ontwikkelt.

2. Men kan het kwaad rechtstreeks bestrijden en al bestrijdende de zaak in de hand trachten te houden.

Het is niet slechts de landbouw, die met deze vragen wordt geconfronteerd. Ook b.v. bij de medicijnen vindt men in principe hetzelfde. Bij het optreden van een ziekte kan men trachten deze rechtstreeks te bestrijden (toedienen van penicilline enz.) en ook kan men trachten de omstandigheden voor de ziekte zowel bij de mensen afzonderlijk als bij de bevolking als geheel zo ongunstig mogelijk te maken (hygiënische maatregelen, vaccinatie). Het vak, dat zich met dit laatste bezig houdt, is de preventieve geneeskunde. Op dezelfde wijze, waarop de preventieve geneeskunde naast de andere geneeskunde wordt gesteld, zal men b.v. bij de insectenbestrijding de preventieve entomologie moeten stellen naast het vak, dat zich bezig houdt met de directe bestrijding van de plagen.

Wanneer een plaag optreedt ligt het voor de hand, dat in de eerste plaats wordt getracht deze te bestrijden en dat pas daarna aan de mogelijkheid wordt gedacht om naar maatregelen te zoeken, waarbij de levensgemeenschap het optreden ervan onmogelijk zou maken. Hoe groter de mogelijkheid om door directe bestrijding een plaag te onderdrukken, des te geringer is de animo om te zoeken naar een preventie ervan. Bezie men de ontwikkeling van de toegepaste entomologie, dan is dit zeer duidelijk. De z.g. biologische bestrijding van insectenplagen is vooral daar tot ontwikkeling gekomen, waar directe bestrijding onmogelijk of te kostbaar was.

In de tegenwoordige tijd is het succes, verkregen bij de bestrijding van vele plagen, zo groot, dat men zich afvraagt of het nog wel zin heeft te zoeken naar de mogelijkheden om de levensgemeenschap een grotere resistentie te geven. Als voorbeeld hiervan kunnen de moderne insecticiden genoemd worden, waarmee vrijwel elk insect afdoende kan worden bestreden. Hierbij moge worden opgemerkt, dat het uiterst gevaarlijk zou zijn wanneer door de tegenwoordige successen de aandacht voor een mogelijke preventie van plagen zou verslappen. Hoe langer hoe meer insecten ontwikkelen een resistentie tegen de betrokken gifstoffen en kunnen hiermee dus niet meer worden bestreden. Natuurlijk zullen

nieuwe stoffen worden gevonden, maar het is te verwachten, dat ook hiertegen een resistentie bij insecten mogelijk zal blijken. Ook in dit geval is er een parallel met de geneeskunde: hoe langer hoe meer bacteriën vertonen een resistentie tegen de moderne geneesmiddelen als penicilline enz., zodat de betrokken ziekten niet meer met dit middel kunnen worden bestreden.

Het is een kwestie van geloof of men van mening is, dat het op den duur mogelijk zal zijn met telkens nieuwe insecticiden de plagen de baas te blijven of wel dat men meent, dat dit niet het geval is; de toekomst zal dit moeten uitmaken. Maar geen kwestie van geloof is, dat wanneer het niet gelukt de plagen op deze wijze de baas te blijven en, wanneer de gehele werkwijze gebaseerd wordt op deze insectenbestrijding, hieruit een ramp zou kunnen ontstaan, waarvan de omvang niet is te overzien. Hoewel geen uitspraak kan worden gedaan — dan zou het geen geloof meer zijn — wijst de ontwikkeling van de moderne toegepaste entomologie op de mogelijkheid van een dergelijke ramp. De moderne krachtige insecticiden hebben n.l. niet tot gevolg, dat de bestrijding kan worden verminderd, integendeel, uit de literatuur blijkt, dat zij steeds meer wordt geïntensiveerd. Bovendien blijken allerlei insecten, die vroeger niet als schadelijk bekend stonden, tegenwoordig uiterst schadelijk op te treden. Bestuivingen van grote boscomplexen met moderne insecticiden worden zeer regelmatig gevolgd door plagen of van dezelfde, of van andere insecten. Moet men gehele complexen bestrijden, dan maakt een bestrijding haar eigen herhaling dus nodig.

Om deze reden alleen is het reeds gewenst, dat aan de „preventieve” zijde van de problemen aandacht wordt besteed. Maar het is nodig, dat hierbij een misverstand, dat zeer verbreid voorkomt, uit de weg wordt geruimd. Evenmin als bij de medicijnen is het in de landbouw een kwestie van het één of het ander.

Het zoeken naar middelen om de levensgemeenschap resistenter tegen plagen enz. te maken staat niet tegenover het zoeken naar bestrijdingsmiddelen: beide richtingen moeten hand in hand gaan.

Het is bekend, dat in de natuur krachten aanwezig zijn, die het optreden van ziekten, plagen en andere ongunstige omstandigheden voorkomen. Over de aard van deze krachten kunnen wij ons nog maar een vaag beeld vormen. Bij een betere kennis ervan zou volgens de natuurlijke gang van zaken getracht moeten worden het cultuurland in zodanige omstandigheden te brengen dat deze krachten kunnen optreden. Pas wanneer dit niet mogelijk is of wanneer de omstandigheden tijdelijk te kort schieten, zou toepassing van bestrijdingsmiddelen als de sterke insecticiden geoorloofd zijn.

De omstandigheden, die aan de levensgemeenschap zijn resistentie geven, zijn echter niet bekend, en het is de taak van het I.T.B.O.N. om eraan mede te werken in deze licht te verschaffen.

Dat naast dergelijke onderzoeken ook andere preventieve middelen moeten worden uitgewerkt (b.v. het kweken van rassen van cultuurplanten, die resistent zijn tegen bepaalde ziekten of plagen), spreekt vanzelf. Het instituut verricht deze zijde van het onderzoek echter slechts incidenteel (b.v. het iepenziekte-werk).

Voor een goed begrip van de aard van het verrichte onderzoek is het gewenst een nadere beschouwing te geven van de levensgemeenschappen, waarin de natuur zich aan ons voordoeft.

De vegetatie als geheel is afhankelijk van de bodem en klimaat, en vooral in het cultuurland, van ingrijpen van de mens. Hierbij moet niet alleen gedacht worden aan b.v. graanakkers, waarin de samenstelling van de vegetatie vrijwel geheel van cultuurmaatregelen afhankelijk is en slechts de stand ervan de invloed van bodem en klimaat ondergaat, maar ook aan de bossen en woeste gronden, waarvan de vegetatie altijd in meer of mindere mate door het menselijke ingrijpen wordt bepaald. Daarnaast oefent ook de fauna invloed uit op de vegetatie, b.v. door het bestuiven van bloemen, het verspreiden van zaden, het selectief wegvreten van bepaalde plantensoorten enz.

De dierenwereld is op zijn beurt afhankelijk van bodem, klimaat en vegetatie en, in bijna even belangrijke mate als de vegetatie, van het ingrijpen van de mens.

Het is dus wel duidelijk hoe belangrijk het ingrijpen van de mens is voor samenstelling en stabiliteit van de levensgemeenschap. De mens bepaalt de structuur van het landschap en daardoor de wijze, waarop het klimaat wordt gemodificeerd. Dit probleem wordt door het I.T.B.O.N. in samenwerking met het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut bestudeerd (zie blz. 23). De mens beïnvloedt de structuur en de chemische samenstelling van de bodem. Het I.T.B.O.N. bestudeert de invloed van de bodemfauna hierop en de wijze, waarop deze tot verhoogde productiviteit van de bodem kan medewerken (zie blz. 16 en 17).

De invloed van bodem en klimaat op de natuurlijke vegetatie is een organisch onderdeel van het algemene werkplan van het I.T.B.O.N. Daar het Instituut echter niet is ingericht voor deze wijze van onderzoek, werd samenwerking gezocht en gevonden met het Laboratorium voor Plantensystematiek (Prof. Dr H. J. Venema) te Wageningen.

De regulatie van de dierlijke levensgemeenschap wordt bestudeerd, veelal in samenwerking met zoölogische laboratoria van de universiteiten,

die het probleem van zuiver wetenschappelijke zijde benaderen. Ook bestaat hieromtrent een nauw contact met soortgelijke instellingen in het buitenland.

Het ligt voor de hand, dat een onderzoek naar de krachten, die regulerend optreden binnen de levensgemeenschappen, het best kan worden uitgevoerd in een gebied, waarin het ingrijpen van de mens tot een minimum is beperkt. In de Nederlandse cultuurgebieden echter zijn juist deze krachten door het ingrijpen van de mens grotendeels onwerkzaam geworden. Natuurmonumenten zijn dan ook voor dit werk onmisbaar! Hoe groter het aantal typen van natuurmonumenten, des te groter op den duur de kans op succes. Het onderzoek staat nog in de kinderschoenen, waardoor thans nog maar in een zeer beperkt aantal natuurgebieden kan worden gewerkt, in hoofdzaak in bossen, die in feite niet tot de eigenlijke natuurmonumenten mogen worden gerekend.

POPULATIEBEWEGINGEN

ALGEMEEN OVERZICHT DER RESULTATEN

Samen met het houtwallenonderzoek, waarmede het trouwens in sterke mate is verbonden, kan dit werk beschouwd worden als de kern van het onderzoek van het I.T.B.O.N.

Ofschoon maar één detailonderzoek is ingesteld, was een groot deel van het overige werk er op gericht de algemene kijk op de bevolkingsbewegingen bij dieren en de oorzaken hiervan te vergroten. Bovendien heeft ook dit jaar Dr L. Tinbergen, lector aan de Rijksuniversiteit te Groningen, het werk, waarmede hij destijds aan het Instituut een begin heeft gemaakt, voortgezet. In dit overzicht zullen dan ook de resultaten van alle onderzoeken in beschouwing worden genomen voor zover zij betrekking hebben op de populatiebewegingen.

In de vrije natuur handhaven de verschillende diersoorten zich over het algemeen op een niveau, dat ver beneden het maximaal denkbare ligt. Nauwelijks heeft echter de mens ingegrepen of vele soorten benaderen het laatstgenoemde niveau vaak op angstige wijze. In een oerwoud b.v. treden zelden of nooit insectenplagen op; vele van onze cultuurbossen echter worden van tijd tot tijd kaalgevreten en daardoor zwaar beschadigd. Hetzelfde geldt voor de land- en tuinbouwgewassen. In deze cultuurgebieden ontbreken dus invloeden (weerstandsfactoren of W-factoren), die de groei van de bevolking van de betrokken soorten tegenwerken en die in intensiteit toenemen met de bevolkingsdichtheid. Deze W-factoren noemen we regulerend. Over hun aard en de wijze, waarop zij op de soorten inwerken, is nog maar weinig bekend.

Ten einde meer over deze regulatie te weten te komen, wordt thans het verloop der bevolkingsdichtheid van een paar rupsensoorten uit een grovedennenbos nagegaan, die in ons land nimmer een plaag vormen, maar desondanks vrij talrijk zijn. In het buitenland vormt één dezer soorten belangrijke plagen. Verwacht wordt, dat in ons land ten aanzien van deze rupsen bepaalde W-factoren werkzaam zijn, die er voor zorgen, dat de soorten nimmer massaal optreden. Tegelijkertijd gaat Dr Tinbergen na hoe de verhouding is tussen enige mezensoorten en hun prooi, eveneens rupsen uit het grovedennenbos. Deze beide onderzoeken sluiten op elkaar aan, zij benaderen in feite hetzelfde probleem van verschillende zijden.

De resultaten hebben nog maar in beperkte mate inzicht in de regulatie opgeleverd. Tinbergen heeft bij de mezen in een periode van overvloed aan voedsel een negatief regulerende werking kunnen aantonen ten aanzien van de prooi. De vogels streefden naar een veelzijdig menu en doodden daarom bij het talrijker worden van een bepaalde prooi een geringer percentage hiervan. Hoe de verhoudingen zouden zijn geweest bij een tekort aan voedsel, staat nog niet vast, hoewel aanwijzingen zijn verkregen, dat de negatieve regulatie dan wel zal verdwijnen. Hierbij moet worden opgemerkt, dat uit vroegere waarnemingen is gebleken, dat gedurende een periode van een tekort aan voedsel bepaalde, meest warmbloedige, predatoren een belangrijke regulerende werking op hun prooi kunnen uitoefenen, doordat deze predatoren er dan naar streven concentraties van hun prooi te vinden. Van deze kennis hebben wij reeds praktisch gebruik kunnen maken bij het bestrijden van een lariksbladwesp.

Het onderzoek leverde in dit jaar slechts één geval van een duidelijk positieve regulatie, waarbij een sluipwesp in aantal toenam onder invloed van het talrijker voorkomen van zijn prooi. In vroeger jaren zijn meer van dergelijke gevallen bekend geworden. Trouwens ook in de literatuur wordt deze vorm van regulatie vaak vermeld. Uit ondervinding is komen vast te staan, dat een eiparasiet een plaag van de dennenbladwesp kan onderdrukken, hetgeen een belangrijke steun is bij de prognose van deze plaag. Ook in verhouding vos — konijn kon een dergelijke regulering worden waargenomen, welke wetenschap kan worden gebruikt bij het in toom houden van een konijnenplaag.

Ook op andere gebieden werden regulerende tendenties van het milieu gevonden.

Het onderzoek naar vogels en zoogdieren deed blijken in hoe sterke mate de psychische binding met het terrein maatgevend kan zijn voor de dichtheid, waarin een soort voorkomt. Dit geldt zowel voor kieviten als voor korhoenders en er bestaat geen reden om te veronderstellen, dat

het ook ten aanzien van andere warmbloedigen niet het geval zal zijn. Deze gegevens openen mogelijkheden voor onderzoek ten bate van land-, tuin- en bosbouw, daar in deze richting nog maar weinig van toegepast biologische zijde is gewerkt bij het zoeken naar middelen om plagen te voorkomen.

Slechts een causaal-analytisch gericht onderzoek kan een antwoord geven op de vraag naar het mechanisme van de in de natuur bestaande regulatie van de bevolkingsdichtheid. Om te weten in welke richting causaal-analytisch moet worden gezocht is het echter veelal nodig, dat vooraf een behoorlijke beschrijving wordt gegeven van het vóórkomen van dieren in verschillende omgevingen en tevens, dat een correlatie wordt gezocht tussen de mate van voorkomen en de fluctuaties in de bevolkingsdichtheid enerzijds en bepaalde eigenschappen van het milieu anderzijds, zonder dat direct wordt gestreefd naar het verklaren van dit voorkomen. In dit stadium verkeert het populatie-onderzoek voor zover het de bodemfauna betreft.

Ten einde zo snel mogelijk een inzicht in deze materie te verkrijgen werden regelmatig bijeenkomsten gehouden met de stafleden, die zich met populatieproblemen bezighouden, waarbij aan de hand van de verkregen resultaten tevens de literatuur op dit gebied besproken werd. Bovendien werd met een Engelse onderzoeker, de heer Solomon, gedurende zijn bezoek aan het Instituut, over dit onderwerp van gedachten gewisseld.

Resumerend leverde het populatie-onderzoek de volgende resultaten, die grotendeels ook voor de practijk van betekenis zijn gebleken:

1. De werking van parasieten, die zich gedragen als „modificeerbare factoren”, kon worden bevestigd.
2. De werking van predatoren, die zich gedragen als „modificeerbare factoren”, kon worden aangetoond.
3. Omtrent de betekenis van de psychische relatie tussen dier en milieu voor het bepalen van de hoogte, waarop de bevolking wordt gereguleerd, werd een duidelijk inzicht verkregen.
4. Door hun negatieve instelling op een overvloedig voorkomende prooi in perioden van een overmaat aan voedsel kan in deze perioden aan mezen en misschien ook aan vele of de meeste andere vogels geen waarde worden toegekend bij de regulatie van de bevolkingsdichtheid van hun prooi.
5. Onder bepaalde omstandigheden heeft de neiging van vele predatoren om zich te concentreren op concentraties van prooidieren een belangrijk regulerend effect. Dit treedt speciaal op in een periode van voedselschaarste.

SPECIALE PROBLEMEN

De bioloog Drs H. Klomp en zijn medewerkers, w.o. een aantal studenten, onderzochten de invloed van predatoren en andere milieu-factoren op de sterfte van dennenspanrups (*Bupalus piniarius*) en een andere spanrups (*Larentia obelisca*) tijdens de verschillende ontwikkelingsstadia. Evenals het vorige jaar is ook in de afgelopen periode de ontwikkeling en de sterfte van de *Bupalus*-rupsen zeer nauwkeurig gevolgd. Desondanks trad toch nog een belangrijke sterfte op, waarvan de oorzaak niet met zekerheid kon worden vastgesteld. De levenswijze zowel van de rups als van de voornaamste predatoren werd bestudeerd, daar men geen indruk kan krijgen van de invloed dezer predatoren op hun prooi wanneer niet vaststaat hoe zij elkaar beïnvloeden.

Het bleek, dat de sluipwesp *Trichogramma evanescens* WESTW. belangrijk in aantal toenam bij aanwezigheid van een groot aantal *Bupalus*-eieren. Dit kon trouwens op grond van gegevens uit de literatuur worden verwacht. Aan deze wesp komt dus ongetwijfeld een zekere regulerende werking toe. Of, en zo ja, in hoeverre dit eveneens het geval is t.a.v. de andere parasieten, kon nog niet worden vastgesteld.

Ten aanzien van *Larentia* waren de waarnemingen nog niet voldoende om een beeld te vormen van de aard van de factoren, die een sterfte onder de rupsen veroorzaakten.

BODEMFAUNA

INLEIDING

Het onderzoek naar de betekenis van de verrichtingen van de bodem-fauna in de processen van een levensgemeenschap moet gezien worden als het aanvullen van een belangrijk hiaat in de kennis van de levens-processen in de grond. Op talrijke laboratoria is gedurende tientallen jaren belangrijk en succesvol werk verricht op het gebied van bacteriën en schimmels. Dit resulteerde in een dieper inzicht in de grote betekenis van deze organismen in de grond, zowel bij het veroorzaken van ziekten in het gewas als bij de afbraak van het organisch materiaal en bij de opbouw van nieuwe stoffen of zelfs de binding van atmosferische stikstof. De praktische toepassingen van deze onderzoekingen zijn niet achterwege gebleven: bestrijdingsmaatregelen tegen schadelijke organismen, leguminosen-voorbouw, groenbemesting, wisselbouw, allen reeds langs empirische weg gevonden, kregen hun wetenschappelijke basis en konden zo verder worden ontwikkeld.

Ook van dierlijke organismen, die schade toebrachten aan cultuur-gewassen, werden vóórkomen en levenswijze intensief bestudeerd en op

grond hiervan werden zowel biologische als chemische en andere bestrijdingswijzen gezocht en toegepast.

Het lijkt echter alsof door de grote ontdekkingen bij de micro-organismen en schadelijke macroorganismen de aandacht van de overige macroorganismen is afgeleid. Wel heeft het aan enkele statistische onderzoeken niet ontbroken, maar verder dan statistiek kwamen deze onderzoeken in het algemeen niet.

Hierin is nu de laatste tien jaar een verandering gekomen. Zowel in Engeland als in Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland en de Scandinavische landen krijgt de bodemfauna thans het onderzoek waar ze recht op heeft. Aardwormen, nematoden, micro-arthropoden en andere groepen worden niet alleen meer faunistisch, maar ook met betrekking tot hun functie diepgaand onderzocht. Het onderzoek is echter nog jong en heeft nog niet zulke tastbare resultaten opgeleverd als reeds bij het microbiologisch onderzoek het geval is.

Hoe nuttig en onmisbaar deze onderzoeken naar een bepaalde groep van organismen ook zijn, toch moet niet uit het oog worden verloren, dat alle organismen in de bodem direct of indirect elkaar beïnvloeden, d.w.z. tesamen een levensgemeenschap vormen. Deze levensgemeenschap moge in een cultuurland als akker, weide of grovedennenbos heel anders zijn samengesteld dan in een ongerept natuurland, de onderlinge betrekkingen der organismen zijn in beide gevallen aanwezig, zij het in het eerste geval in meer of mindere mate beïnvloed door de menselijke cultuurmaatregelen. Een gevolg van deze cultuurmaatregelen is, dat de levensgemeenschap in het cultuurland armer van samenstelling is dan in het natuurland en daardoor de verhoudingen in een cultuurland makkelijker te overzien zijn dan in een natuurland. Dat in dit opzicht de bodemlevensgemeenschap van het cultuurbos een geschikt werkobject is, is duidelijk: de menselijke beïnvloeding beperkt de levensgemeenschap in zijn soortsaanstelling, maar staat toch een min of meer harmonieuze ontwikkeling van de levensgemeenschap niet in de weg. Dat de analyse van een dergelijk object pas een eerste stap is in de richting van het inzicht in de betekenis van de bodemlevensgemeenschap in de gehele biocoenose is eveneens duidelijk: alleen de ongerepte natuur met volledig harmonieuze verhoudingen en gesloten kringloop kan ons leren welk doel in ons cultuurland moet worden nagestreefd en op welke wijze dit doel te bereiken is.

In het licht van deze beschouwing is het programma van de werkzaamheden van het I.T.B.O.N. op dit gebied begrijpelijk: uitbreiding in zo ruim mogelijke zin van de kennis van de bodemfauna, speciaal in objecten met overzichtelijke verhoudingen in de levensgemeenschap.

Het onderzoek van het afgelopen jaar betrof de volgende punten, die naar vraagstelling, werkwijze en bereikte resultaten achtereenvolgens in het kort behandeld zullen worden:

1. De dierlijke levensgemeenschap in de bodem van een grovedennenbos (Dr J. van der Drift en Ir M. Witkamp).
2. De fauna in de composthopen (Dr J. van der Drift met medewerking van studenten).
3. Relatie bodemfauna — schimmels (Ir M. Witkamp).
4. Oecologie vrijlevende nematoden (G. Minderman en Dr P. F. van Heerdt).
5. Oecologie bodemkevers in bossen (Dr J. van der Drift met medewerking van studenten).

1. *Dierlijke levensgemeenschap in grovedennenbos-bodem*

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de samenstelling, fluctuaties en betekenis van de bodemfauna in een grovedennenbos, dat als vrij typisch geacht mag worden voor bepaalde grovedennenbossen op arme zandgronden.

Van deze opstand, gelegen op „De Hoge Veluwe” nabij Schaarsbergen, werd een bodem- en vegetatiebeschrijving gemaakt, terwijl met hulp van de studentencursus van 30 Juli t/m 2 Augustus microklimatologische waarnemingen werden verricht. De resultaten werden in een cursusverslag samengevat. De opstand bestaat uit een vrij homogeen gesloten deel met dikke strooisellaag en mosbegroeiing, en een heterogeen deel met sterk wisselende hoogte der bomen, dikte van de strooisellaag en onderbegroeiing (vnl. diverse mossoorten, heide en korstmossen). Deze beide delen bleken met het bodemprofiel te correleren, zodat wel aangenomen mag worden, dat de primaire oorzaak van de uiteenlopende groeisnelheid gezocht moet worden in de bodemgesteldheid. Het microklimatologisch onderzoek in de strooisellaag gaf aanleiding tot het onderscheiden van een „bosklimaat” in het gesloten deel en een mozaiek van „bos-”, „overgangs-” en „heide”-klimaten in het heterogene deel. Deze klimaatswaarnemingen zullen ook in andere jaargetijden en bij andere weersgesteldheden verricht moeten worden.

Het onderzoek naar de fauna bleef voorlopig hoofdzakelijk beperkt tot de op de bodem levende (epedaphische macrofauna — vnl. grotere bodemkevers en spinnen — die vanaf begin Maart in 20 gelijkmatig over het terrein verspreide bussen gevangen werd. De verhoudingen der vangsten in deze bussen vertoonden gedurende het verloop van het jaar een vrij constant beeld en zijn hoofdzakelijk door dichtheidsverschillen veroorzaakt. De plaatselijk variërende dichtheden der meeste soorten

vertonen overeenkomst met het vegetatiebeeld. Een causale analyse van deze verschillen in dichtheid vereist uiteraard een uitvoerig auto-ecologisch onderzoek der betrokken soorten. Gehoopt wordt, dat voor dit onderzoek studenten kunnen worden aangetrokken.

De seizoensfluctuaties in de vangstaantallen, veroorzaakt door fluctuaties in de activiteit der dieren, vertoonden een overeenkomstig beeld met die, welke onder punt 5 ter sprake komen.

Half November werd een begin gemaakt met het onderzoek naar de strooiselbewonende (hemiëdaphische) macrofauna. Zowel wat betreft de soortsaanstelling als de verticale verspreiding der soorten vertoont het gesloten bos overeenkomst met het loofbos; het is echter duidelijk armer. Dit onderzoek wordt gedurende het komende jaar voortgezet, waarna het ook uitgebreid zal worden tot de micro-arthropoden.

In verband met de in deze opstand te bestuderen relatie bodem-fauna-fungi werd ter oriëntering in het voorjaar en in de herfst de hoeveelheid actief mycelium op verschillende diepten nagegaan. Met toenemende diepte (10—100 cm) bleek de hoeveelheid regelmatig af te nemen, terwijl deze in het droge najaar slechts $\pm 10\%$ bedroeg van die in het vochtige voorjaar. Vooral in open delen van het bos was — in het najaar — de hoeveelheid mycelium zeer gering. Op het aantal schimmelkolonies, dat uit een cm³ grond gekweekt kon worden, bleek behalve de diepte, ook het humusgehalte ter plaatse van grote invloed. Een groot aantal kolonies werd ter determinatie opgekweekt. In het najaar werden de hogere fungi aan de hand van de vruchtlichamen geïnventariseerd.

2. *Compostfauna*

Bij deze onderzoeken wordt de ontwikkeling van de fauna in een composthoop gevolgd, de betekenis er van voor de humusvorming nagegaan en ten slotte worden die soorten, die van belang zijn, in de juiste fase van het composteringsproces geënt.

Dank zij de medewerking van de leiding van de J. P. Heye-stichting (in het bijzonder de heer Kerksen) en het Gelders Landschap konden in het begin van Augustus enkele composthopen worden opgezet. Twee hiervan bestonden uit beukenblad afkomstig uit een beekdal, een derde uit verse huis- en tuinafval. De beide eersten hebben nauwelijks enige broei vertoond (max. 27°C). Waarschijnlijk was het materiaal, dat gedeeltelijk onder water heeft gelegen, reeds te ver aangetast en uitgeloozd om nog een sterke ontwikkeling van microörganismen mogelijk te maken. Ook een uit ander beukenblad samengesteld deel van een der hopen vertoonde slechts een zeer geringe broei (max. 29°C). De fauna in een der beide beukenbladhopen toonde na vier maanden nog een vrij grote

overeenkomst met de fauna, die in het uitgangsmateriaal aanwezig was. Enkele soorten waren eruit verdwenen (Tipulidenlarven), andere waren uit de omgeving geïnfiltreerd (enkele miljoen- en duizendpoten). De worm *Dendrobaena rubida*, die reeds in het uitgangsmateriaal aanwezig was, was sterk in dichtheid toegenomen, n.l. van 7,5 op 20 ex. per 4 l. Typische compostdieren ontbraken echter nog in deze hoop, ofschoon mogelijkheid tot infectie vanuit de tuin- en huisafvalhoop, die op een meter afstand lag, zeker aanwezig moet worden geacht. Deze laatste hoop toonde reeds twee dagen na het opzetten een zeer behoorlijke broei ($\pm 40^{\circ}\text{C}$), die ongeveer een maand aanhield. Bij het opzetten is deze hoop geïnfecteerd met materiaal van een oude composthoop. Met uitzondering van enkele, uit de omgeving binnengedrongen soorten, die slechts in geringe dichtheid voorkwamen, bestond de fauna geheel uit *Eisenia foetida*, een compost en mest bewonende wormsoort, die een dichtheid van 350—700 ex. per 4 l substraat bereikte. Hiervan was 97 à 98% kleiner dan 25 mm en op grond van proeven met betrekking tot incubatietijd en groeisnelheid mag worden aangenomen, dat deze pas na afkoeling van de hoop tot 30° als cocons zijn afgezet. Dit geeft wel een indruk van de grote ontwikkelingsmogelijkheid van deze worm in compostmateriaal. Het onderzoek naar de verdere ontwikkeling van de wormenpopulatie wordt voortgezet. Voor het onderzoek naar de betekenis van deze worm bij de humusvorming (waarover in de literatuur als belangrijke aanwijzingen te vinden zijn) wordt samenwerking met een chemicus gezocht.

Gedurende Juli—Augustus en November—December werd door twee Utrechtse studenten, de heren G. Scholten en K. Willemsen, een onderzoek verricht naar voeding, voortplanting en ontwikkelingssnelheid van *Eisenia foetida*. Vooral omtrent de voedselkeuze, voorkeurstemperatuur, incubatietijd en groeisnelheid werden belangrijke resultaten verkregen.

In verband met de bestudering bodemfauna — fungi werd in een aantal composthopen van verschillende samenstelling het mycelium quantitatief bepaald. Opvallend was, dat in alle onderzochte gevallen de hoeveelheid mycelium sterk achterstaat bij die in bosgrond en dat de soort-samenstelling ook heel anders is. Mogelijk is hiermede in verband te brengen het vrijwel ontbreken van *Oribatei* (hoornmijten) in compost, die voor een groot gedeelte uit schimmelers bestaan. De achteruitgang van de schimmelflora in composterend materiaal kon duidelijk gedemonstreerd worden in de bovengenoemde huis- en tuinafvalhoop, waarin compost van een maand oud 95 cm en compost van vier maanden oud slechts 30 cm mycelium per cm^3 substraat bevatte, terwijl de bosgrond, die bij de opbouw van de hoop gebruikt werd, 315 cm bevatte.

3. *Relatie bodemfauna — schimmels*

Door middel van dit onderzoek wordt gepoogd een inzicht te verkrijgen in de vraag of — en zo ja, in hoever — de bodemfauna, of verschillende elementen hiervan, invloed hebben op de verspreiding en de ontwikkeling van bodemschimmels en hierdoor de werking van deze — saprophytisch of parasitair levend — kunnen beïnvloeden.

Om dit onderwerp met vrucht te kunnen aanvatten moest eerst een techniek worden ontwikkeld, waardoor het mogelijk zou zijn het mycelium in de bodem quantitatief te bepalen. Dit heeft geleid tot een gestandaardiseerde lakplaatjes-techniek. Proeven om na te gaan of de stabiliteit van bodemaggregaten, tegen vallende waterdruppels als maat, zou kunnen gelden voor de myceliumontwikkeling, gaven in de onderzochte gevallen (kleine monsters, die op verschillende wijzen behandeld waren) een negatief resultaat.

Om ervaring in het determineren van lagere schimmels op te doen werkte Ir Witkamp gedurende twee weken op het Phyto-pathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten” te Baarn. Hierboven werden reeds enige resultaten van de quantitative bepalingstechniek genoemd.

Proeven en waarnemingen over de directe relatie tussen bodemfauna en schimmels werden voortgezet. Zowel grotere als kleinere dieren, verzameld op vruchtlichamen van hogere fungi, veroorzaakten op agar-platen schimmel- en bacteriekolonies. Door directe waarneming konden aan de borstels van *Oribatei* schimmelsporen worden vastgesteld. Enkele soorten van deze groep bleken grote hoeveelheden mycelium te kunnen eten.

Voor de grotere springstaarten werden nieuwe plastic kweekkooitjes gemaakt, die uitstekend voldeden. De techniek voor het gezamenlijk kweken van schimmels en bodemdieren bood moeilijkheden, zodat hier nog geen resultaten bereikt zijn.

4. *Oecologie vrijlevende nematoden*

Het doel van deze onderzoeken is om door vergroting van de kennis van de levenswijze van aaltjes en van de invloed van abiotische en biotische factoren op hun ontwikkeling, inzicht te krijgen in de omstandigheden, die hen in hun voorkomen beperken.

Getracht wordt om met behulp van een quantitative censusmethode het bevolkingsverloop der aaltjes in een faunistisch arm en stabiel biotoop te vervolgen, en dit verloop met behulp van kweekproeven in het laboratorium te verklaren.

De uit de literatuur bekende isolatiemethoden voor nematoden bevredesten in de bestaande vorm niet. Combinatie van verschillende methoden,

waarbij kleine monsters met een specifiek kleurmiddel voor nematoden behandeld werden, gaf ten slotte zeer bevredigende resultaten. De publicatie van deze methode is in manuscript gereed.

Het determineren der nematoden leverde aanvankelijk grote moeilijkheden op. De aanschaffing van een phase-contrastmicroscop maakte het echter mogelijk de soorten te onderscheiden en grotendeels op naam te brengen.

Na een oriënterend onderzoek in verschillende biotopen bleek een heideveld bij Oud Reemst het meest geschikt om de nematodenfauna quantitatief te vervolgen. In totaal werden in de herfst van vier stations 16, 10 en 10 monsters van $1/4 \text{ cm}^3$ op diepten van resp. 1, 2 en 3 cm onderzocht. De verspreiding der verschillende soorten was zeer onregelmatig; een kolonieverband der soorten kon niet worden aangetoond. Van de 11 aangetroffen soorten kwamen er 4 (behorend tot twee geslachten) in vrij grote dichtheid voor. Eén ervan laat zich ook levend gemakkelijk van de andere onderscheiden en lijkt hierom het meest geschikt als object voor het thans aan te vangen experimentele onderzoek. Ten behoeve van dit laatste werd een temperatuur-keuze-apparaat ontworpen, dat na enig experimenteren thans een meer definitieve vorm heeft bereikt.

5. *Oecologie bodemkevers in bossen*

Het onderzoek op dit gebied beoogt het verkrijgen van een inzicht in de levenscyclus (phaenologie, voortplanting, ontwikkelingsduur) en populatieschommelingen (zowel intra- als intercyclische) van de epedaphische macrofauna, vln. *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Lycosidae* en enkele andere kever- en spinnensoorten.

Sinds Maart 1950 worden in twee elkaar begrenzende eikenopstanden met aanzienlijk verschil in bodemstructuur, continu vangsten verricht in 10 ingegraven bussen, die wekelijks worden gecontroleerd.

De vangstfluctuaties in het afgelopen jaar gaven een duidelijker beeld dan het vorige jaar door de grotere vangsten van verschillende soorten, die een gevolg moeten zijn van een grotere populatiedichtheid. Behalve een onderscheiding der soorten naar hun vangst (=activiteits) periode in voorjaar-, zomer-, herfst- en wintersoorten, kunnen uit de gegevens verschillende eigenschappen betreffende voortplanting, ontwikkelings- en levensduur, overwintering en „zomerslaap” afgeleid worden.

Door twee studenten, mej. C. A. Melchior en de heer J. H. Nicolai, is gedurende de zomermaanden experimenteel gewerkt over de voedings- en voortplantingsbiologie van enkele Carabidensoorten. De hierbij gevonden gegevens aangaande de phaenologische spreiding en de individuele activiteit maakten de interpretatie van de vangstcurven mogelijk. De

algemene opvatting, dat Carabiden van groot belang zijn als predator van schadelijke insecten, kon in de heersende omstandigheden niet worden bevestigd voor bladwesplarven.

De vaak sterke schommelingen der wekelijkse vangsten konden niet met de ter beschikking staande klimaatgegevens gecorreleerd worden. Of de maanstand op de activiteit van deze dieren van invloed is, zoals bij vliegende insecten gevonden werd, zal aan de hand van deze gegevens worden nagegaan. De vangsten zullen nog een jaar worden voortgezet.

HOUTWALLEN

INLEIDING

De invloed van houtwallen, lanen en andere houtopstanden op het omliggende cultuurland kan zeer verschillend zijn. In hoofdzaak kan men twee verschillende vormen van beïnvloeding onderscheiden n.l.:

1. Modificatie van het klimaat. Hiertoe worden ook de wijzigingen in de samenstelling van de lucht gerekend.
2. Directe beïnvloeding van de levensgemeenschap, hetgeen o.m. kan leiden tot het optreden van ziekten en plagen in de cultuurgewassen; het is echter evenzeer mogelijk, dat de levensgemeenschap in stabiliteit zal toenemen, zodat de kans op het optreden van bepaalde ziekten en plagen vermindert.

Voor de praktijk van land- en tuinbouw resulteert de vraag van de invloed van houtwallen in die van de verhouding van de opbrengst van beschutte en onbeschutte terreinen.

Tot dusverre heeft het onderzoek zich in hoofdzaak bepaald tot het analyseren van de invloed van houtwallen op het microklimaat. Hierbij is rekening gehouden met de invloed, die het microklimaat enerzijds kan uitoefenen op groei enz. van de gewassen, anderzijds op de verstuingen, die vooral in het voorjaar bij droogte en harde wind op vele plaatsen van het land een enorme schade aan land- en tuinbouw kunnen toebrengen.

De verschillende onderzoekingen, die Dr R. J. van der Linde over dit onderwerp verrichtte, worden hieronder besproken.

Verstuivings-enquête

In 1950 werd een enquête gehouden op een wijze, welke sterk afweek van die van de vorige jaren. De vragenlijsten werden gezonden aan de landbouwconsulenten en hun personeel, in verband waarmee de vragen zodanig waren gesteld, dat een maximum aan gegevens verkregen kon worden. Daar het echter in 1950 zeer weinig heeft gestoven, was het aantal teruggezonden formulieren te gering om meer dan zeer voorlopige con-

clusies mogelijk te maken. In de loop van het jaar werd een kort verslag samengesteld, waarvan de samenvatting hieronder volgt:

1. Er zijn in 1950 te weinig gegevens binnengekomen om conclusies mogelijk te maken. Er mag echter verwacht worden, dat, wanneer het aantal en de volledigheid van de berichten zouden kunnen worden opgevoerd, voor de practijk bruikbare gegevens over de beschuttende werking van de houtopstanden op het cultuurland zouden kunnen worden verkregen. Als gevolg van het kleine aantal waarnemingen mogen de onderstaande aanwijzingen niet anders dan onder voorbehoud worden aanvaard.
2. In 1950 traden de meeste verstuiwingen op in de eerste decade van April (8 en 9 April) bij zuidwestelijke tot westelijke wind. De windschermen, voor zover niet bestaande uit coniferen, waren toen nog zo goed als bladerloos.
3. Een beschermende invloed van sloten op het aangrenzende cultuurland kon niet duidelijk worden vastgesteld.
4. Wanneer wordt aangenomen, dat bij alle terreinen de windsnelheid en de stuifvastheid van de grond gelijk was en tevens, dat de wind steeds onder eenzelfde hoek op de windschermen gewaaid heeft, dan zou uit de waarnemingen geconcludeerd mogen worden, dat bossen van geringe diepte (100 m en minder) het minst doelmatig zijn als windscherm. Normale eikenhakhoutwallen gaven betere resultaten, terwijl een 8 m brede sparrensingel de gunstigste werking vertoonde. Hierbij moge worden opgemerkt, dat zowel de bossen als de eikenhakhoutwallen niet in blad waren.
Deze conclusie is echter op slechts enkele waarnemingen gebaseerd, waaruit volgt dat de verkregen resultaten niet als vaststaand mogen worden beschouwd.
5. De beschermde zone was het breedst, wanneer de wind loodrecht op de lengte-as van het scherm woei.
6. Laanbeplantingen van opgaande bomen keerden in hun directe omgeving de verstuiwing niet. Zelfs werden aanwijzingen verkregen, dat een beplanting van opgaande bomen, staande naast een windscherm van struiken, het effect van dit laatste gedeeltelijk teniet kan doen wanneer er een aanzienlijke ruimte was tussen de bovenkant van het struikenscherm en de onderkant van de boomkronen.
7. Het verdient in de meeste gevallen aanbeveling aspergebedden, ook wanneer een windscherm aanwezig is, met hun lengte-as loodrecht op de gevaarlijke windrichting aan te leggen.

Ook in het jaar 1951 hebben, als gevolg van het natte voorjaar, vrijwel

geen verstuivingen plaats gevonden. Slechts één geval werd gemeld.

De enquêteformulieren worden tevens door het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. in Groningen bewerkt, en wel door Dr P. K. Peerlkamp.

Onderzoek in Oldebroek

Bij Oldebroek werden geen verdere waarnemingen gedaan. De resultaten van het in 1943 t/m 1947 verrichte onderzoek zijn dit jaar gepubliceerd als Mededeling no 10 van het I.T.B.O.N. en tegelijkertijd als no 51 in serie A van de Mededelingen en Verhandelingen van het Koninklijk Nederlandse Meteorologisch Instituut in De Bilt.

Dr R. J. van der Linde promoveerde op dit onderzoek aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, waarbij Prof. Dr S. W. Visser als promotor optrad.

Onderzoek in de Noordoostpolder

In de Noordoostpolder zijn de houtwallen in een der beide proefterreinen gerooid, zodat het niet meer mogelijk was metingen te doen. In het andere terrein werden gedurende een werkperiode waarnemingen gedaan.

De tot dusverre verkregen gegevens zijn door het K.N.M.I. in de vorm van tabellen en grafieken samengevat, waarna ze verder zullen worden bewerkt door een werkgroepje, bestaande uit Dr R. J. van der Linde van het I.T.B.O.N., Dr J. P. M. Woudenberg van het K.N.M.I. en Mr W. G. F. Snijders, die enige tijd microklimatologisch onderzoek heeft verricht bij het I.T.B.O.N.

Onderzoek bij Lisse

De tijd liet niet toe, dat in dit proefterrein metingen werden verricht.

Onderzoek bij Grubbenvorst

Door de samenwerking van het Gemeentebestuur van Grubbenvorst, de Houtvester van het Staatsbosbeheer te Helmond, de Cultuur-Technische Dienst en de Rijkslandbouwconsulent te Roermond wordt in de buurt van Lottum in de gemeente Grubbenvorst een proefterrein tot stand gebracht. In dit proefterrein, dat op zeer lichte zandgrond is gelegen, zal in de toekomst onderzoek worden verricht naar de invloed van levende windschermen op het verstuiven van de grond, de eventuele veranderingen in de grondstructuur, de groei van verschillende gewassen, het microklimaat en de ontwikkeling van flora en fauna.

De windsingels bestaan uit berken en eiken. De berken werden in de voorgaande winters geplant en de eikels werden ingezaaid. De bossen van grove den, welke nu nog in het terrein aanwezig zijn, zullen in de komende tien jaar worden gerooid.

Het onderzoek zal worden uitgevoerd door de Rijkslandbouwconsulent te Roermond, het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. te Groningen, het K.N.M.I. en het I.T.B.O.N.

Onderzoek in Zeeland

In Zeeland is een onderzoek begonnen naar de invloed van de standplaats op de groei van verschillende houtsoorten, die als windkering worden gebruikt. Hierbij wordt nagegaan welke boomsoorten het meest geschikt zijn, opdat de kans, dat door het wegvallen van een deel van een windsingel de opbrengst wordt verminderd, zo gering mogelijk wordt. Deze onderzoeken werden verricht met behulp van de heer Op 't Hof, hoofdassistent bij de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst te Goes. Bovendien werd omtrent de opzet van deze proef advies gevraagd aan de directeur van het Bosbouwproefstation T.N.O.

In samenwerking met de Afdeling Landbouwmeteorologie van het K.N.M.I. is een microklimatologisch onderzoek van een Zeeuwse boomgaard ter hand genomen, ten einde na te gaan in hoeverre de windsingels de boomgaard beïnvloeden. Gedurende twee werkperiodes zijn metingen gedaan. Zodra de apparatuur aanwezig is, zal de wind op verschillende plaatsen in deze boomgaard permanent worden gemeten. Uit de aard der zaak was het nog niet mogelijk de gegevens reeds geheel uit te werken. Het onderzoek zal in het komende jaar worden voortgezet.

Enige fruitkwekers meenden te hebben waargenomen, dat de opbrengst bij een windsingel hoger was dan in het midden van de boomgaard. Het doen van opbrengstmetingen zou grote technische moeilijkheden met zich meebrengen, zodat waarschijnlijk zal moeten worden volstaan met het zoeken naar een correlatie tussen afstand van de singel en dikte van de stam van de boom.

Er werd medegewerkt aan het opstellen van een proef, waarbij de invloed van glazen windschermen op het vervroegen van aardbeien en enige groenten werd nagegaan. Sla en aardbeien ontwikkelden zich beter in de luwte van deze schermen, maar vervroegd werden deze gewassen niet. Voor een beter inzicht in deze kwestie is nader onderzoek gewenst.

Levensgemeenschappen

Zoals reeds gezegd, werd tot dusverre vrijwel uitsluitend de klimatologische zijde van het probleem onderzocht en is nog maar weinig aandacht geschonken aan het levensgemeenschapsonderzoek in dit verband. Slechts het door Dr van der Linde in samenwerking met de student Slootweg verrichte onderzoek kan in dit opzicht worden vermeld, terwijl daarbij moet worden opgemerkt, dat het resultaat in feite negatief was.

Het betreft het onderzoek naar de invloed van houtwallen op het optreden van satermier (*Formica eysecta* NIJL.) en de stabiliserende invloed, welke werd verondersteld van deze mier uit te gaan op de levensgemeenschap van het bouwland. Gebleken is, dat inderdaad achter vele houtwallen het microklimaat gunstig was voor deze soort, maar van een stabiliserende werking op de levensgemeenschap van het bouwland kon geen sprake zijn, omdat het in de gecultiveerde hakhoutwallen-gebieden aan nestgelegenheid ontbreekt. Bovendien verzamelden de mieren in de destijds onderzochte gevallen hun voedsel in hoofdzaak in de houtwal zelf, zodat hun invloed op het bouwland hoogstens indirect was. Ook daarvan is echter niets gebleken.

Uit de literatuur zijn gegevens bekend, waaruit geconcludeerd mag worden, dat bepaalde houtopstanden een stabiliserende werking bezitten. Een onderzoek in deze richting in onze boomgaarden zal dan ook ongetwijfeld zin hebben. Deze werkzaamheden kunnen worden gekoppeld aan een onderzoek, dat onder leiding van Prof. Dr D. J. Kuenen te Leiden wordt gedaan naar de levensgemeenschap van een verwaarloosde boomgaard in vergelijking met die in een boomgaard, welke volgens de moderne methoden wordt behandeld. Gehoopt wordt het volgende jaar een begin te kunnen maken met dit project.

BOSBOUWENTOMOLOGIE

INLEIDING

De hieronder beschreven werkzaamheden, welke worden uitgevoerd onder auspiciën van het Comité ter Bestudering en Bestrijding van Insectenplagen in Bossen door Drs E. T. G. Elton en zijn medewerkers, vloeien voort uit verschillende, nauw met elkaar samenhangende doelstellingen.

Hoofddoel van de bosbouwentomologie is steeds het voorkomen van insectenplagen door de bossen een natuurlijke resistentie te geven tegen het ontstaan van deze plagen. Dat men vrijwel overal ter wereld dit uiteindelijke doel voor ogen heeft, bleek uit gesprekken en voordrachten op het 9e Internationale Entomologische Congres, dat in Augustus te Amsterdam werd gehouden. Alle pogingen om het doel te verwezenlijken moeten echter gebaseerd zijn op een zekere kennis van de levensgemeenschap van het bos en van de populatie-dynamica der betrokken soorten. Hoe gebrekkig de kennis omtrent deze onderwerpen is, bleek zeer duidelijk op het congres. De behoefte aan vermeerdering ervan kwam tot uitdrukking in een conclusie van de sectie voor Bossentomologie, waarin op de wenselijkheid van meer fundamenteel onderzoek op het gebied van de populatie dynamica werd gewezen. Deze conclusie werd door de Algemene

Vergadering aanvaard, evenals een conclusie van ongeveer gelijke strekking, ingediend door de sectie voor Tropische Entomologie (voor nadere details moge verwezen worden naar het verslag van het congres in het *Bosbouw Tijdschrift*, 23 (1951) blz. 288.

Uit het bovenstaande volgt, dat het aangeven van maatregelen ter voorkoming van insectenplagen, behalve misschien in zeer algemene termen (b.v. „het bevorderen van menging”) zal moeten wachten tot de kennis van populatie-problemen in een verder stadium is gekomen.

Fundamentele onderzoekingen over populatie-oecologie zijn niet in het werkplan van de „entomoloog” opgenomen. Wanneer echter plagen optreden, wordt van de gelegenheid gebruik gemaakt om gegevens te verzamelen omtrent de populatie-dynamica der betrokken soort. Dit jaar was zulks het geval met de dennenbladwesp, die op verscheidene plaatsen ernstige plagen vormde, welke hieronder nader zullen worden besproken.

Binnen het kader van het streven naar een stabiele levensgemeenschap in de bossen valt ook het onderzoek naar de mogelijkheid om de populatiedichtheid van de rode bosmier te doen toenemen (zie onder „mierenonderzoek”). Gezien de geringe kennis van de levensgemeenschap, doet de vraag zich voor of het nut van deze soort als stabiliserende factor in de levensgemeenschap wel vaststaat. Vele deskundigen zijn van oordeel dat dit zeker het geval is, slechts een minderheid meent daaraan te mogen twifelen.

Zolang de meest ideale oplossing voor bosbouw-entomologische problemen — de oecologische of biologische — nog niet gevonden is, zullen voor de meest dringende daarvan echter op korte termijn andere oplossingen moeten worden gezocht. Het is uit deze noodzaak, dat onderzoekingen over het effect van bepaalde chemische en niet-chemische bestrijdingsmethoden verricht moeten worden. Zo b.v. het onderzoek naar de doeltreffendheid van het ontschorsen van dennenstobben als maatregel ter bestrijding van de grote dennensnuittor (zie onder „stobbenonderzoek”). Alles wijst echter erop, dat deze maatregel niet de daaraan toegeschreven uitwerking heeft, zodat reeds oriënterende proeven werden genomen met andere, chemische bestrijdingsmethoden, terwijl ook aandacht wordt besteed aan berichten over nieuwe methoden, welke in het buitenland zijn gevonden. Onder deze categorie van werkzaamheden valt ook het onderzoek met betrekking tot de wilgenhoutrups.

Daar bij chemische bestrijding het gevaar bestaat van verstoring van de levensgemeenschap en de daarmee gepaard gaande verzwakking van de natuurlijke weerstand tegen plagen, wordt de toepassing van deze methoden zoveel mogelijk beperkt. Bij de hierboven genoemde chemische bestrijdingswijzen worden geen grote hoeveelheden insecticiden in het

bos gebracht. Er zijn echter omstandigheden, waarbij het gebruik van insecticiden op grote schaal niet vermeden kan worden, althans niet zonder grote oppervlakten bos in gevaar te brengen. Dit geval deed zich gedurende de afgelopen zomer voor, toen op enige plaatsen in het land zeer ernstige plagen van de dennenbladwesp optraden. Het I.T.B.O.N. heeft toen gemeend te moeten adviseren tot een grootscheepse bestrijding (per vliegtuig) met insecticiden over te gaan.

Uit de noodzaak in bepaalde gevallen bestrijding met insecticiden toe te passen komt weer voort de behoefte aan een zo nauwkeurig en zo vroeg mogelijk te stellen prognose van een plaag. Wil een bestrijding immers doeltreffend zijn, dan moet deze plaats hebben vóór de plaag zich door het aanrichten van schade manifesteert. Pogingen om bij de dennenbladwesp een prognose te stellen brachten de wenselijkheid naar voren hiervoor een snelle en betrouwbare methode te bezitten. Voor het uitwerken van een dergelijke methode moeten echter nog vele onderzoeken worden verricht.

Ten einde de economische waarde van een bestrijdingsmethode, hetzij chemisch of niet-chemisch, te kunnen bepalen, is het nodig te weten welke verliezen men daarmee kan voorkomen. Over het aanwasverlies, b.v. bij kaalvreterij, tast men echter in de meeste gevallen nog in het duister. Is het aanwasverlies van een bepaalde boomsoort bekend, dan kan men dit verlies, in geld uitgedrukt, vergelijken met de kosten van een bestrijding en zodoende vaststellen of de bestrijding economisch verantwoord is. Het onderzoek naar het aanwasverlies bij ontbladering is dit jaar in het werkplan opgenomen.

MIERENONDERZOEK

Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van een grotere mierenbevolking in onze bossen. Dit streven is gegrond op twee overtuigingen, nl. 1) dat de mieren (i.c. de rode bosmier) nuttig zijn, en 2) dat het in principe mogelijk is de populatiedichtheid van deze soort op te voeren.

Over het nut van de rode bosmier bestaat bij vele deskundigen weinig of geen twijfel (Gösswald, Escherich, Eidmann, Wellenstein, Schwerdtfeger). Een kleine minderheid (o.a. Thalenhorst, mondelinge mededeling) meent echter, dat nadere onderzoeken nodig zijn om een definitieve uitspraak te kunnen doen.

De vraag of het mogelijk is de mierenpopulatie op een hoger niveau te brengen wordt door Gösswald en anderen bevestigend beantwoord. Zij geloven, dat deze populatie abnormaal laag is door sterke vervolging door de mens. Ook tegen deze stelling kunnen bezwaren worden aangevoerd; het is echter wel zeker, dat in bepaalde gebieden de mierenpopulatie,

althans vele jaren lang, op een zeer hoog peil kan blijven. Het kunstmatig opvoeren tot dit hoge peil, ook al zou dit slechts tijdelijk zijn, moet reeds van groot belang worden geacht.

Behalve in Duitsland en Tsjechoslowakije worden thans ook in Italië proeven over het „bemieren” van bossen genomen.

De onder dit hoofd vallende werkzaamheden werden verricht met hulp van de assistent H. C. Holleman.

In 1950 werden onderzoeken verricht met het doel vast te stellen of de inheemse rufa-vormen overeenkomen met die, welke door Gösswald in Duitsland worden onderscheiden. Deze onderzoeken leidden echter tot de conclusie, dat identiteit dezer vormen voorlopig niet kon worden vastgesteld. Dit jaar werd met Prof. Dr K. Gösswald, die ter gelegenheid van het entomologisch congres in Nederland vertoefde, een groot aantal rufa-volken op de Hoge Veluwe bezocht, om te trachten dit punt tot klaarheid te brengen. Na enige aarzeling kwam Prof. Gösswald tot de conclusie, dat onze *Formica rufa polyclena* FÖRST. zeer waarschijnlijk overeenkomt met zijn *Formica rufa rufo-pratensis major*, en dat onze *F. rufa polyclena* v. *piniphila* SCHENCK als een donker kleurslag van zijn *F. rufa rufa* FOR. kan worden beschouwd. Daar hiermee misschien strikt genomen niet de identiteit, maar dan toch wel de sterke overeenkomst der verschillende vormen is vastgesteld, zullen thans de wederzijdse resultaten vergeleken kunnen worden.

Zoals uit het bovenstaande reeds geconcludeerd kan worden, is de systematiek van de rufa-groep verward. Prof. Gösswald was van mening, dat het van zeer groot belang zou zijn indien een bekwaam systematicus, na een grondige bestudering van materiaal uit alle delen van Europa, een algemeen aanvaarde nomenclatuur zou kunnen opstellen.

Met Prof. Gösswald werd overeengekomen, dat hij zou trachten het I.T.B.O.N. een kolonie van zijn zeer roofzuchtige nuttige *rufa rufo-pratensis minor* te doen toekomen in ruil voor een kolonie van de „*polyclena*”.

In 1950 werd gevonden, dat in een mierenkolonie een tolerante fase optreedt ten aanzien van het in het nest opnemen van vreemde koninginnen van dezelfde soort. Het was echter nog een open vraag wanneer deze fase begint. Door de grote mortaliteit onder de in het laboratorium gehouden proefdieren konden in de wintermaanden geen proeven op grote schaal worden genomen. Uit de weinige gegevens kon slechts geconcludeerd worden, dat de meeste nesten vermoedelijk eerst na half December tolerant beginnen te worden.

Proeven op grote schaal werden genomen nadat op 21 Maart voor het eerst weer koninginnen van de oppervlakte van bepaalde nesten verzameld

konden worden. Met behulp van deze koninginnen werd een groot aantal andere nesten onderzocht, waarbij bleek, dat, zoals reeds werd vermoed, het tolerantieverschijnsel algemeen voorkomt. De duur van de phase kan zeer verschillend zijn; bij sommige nesten eindigt deze in Maart, bij anderen (de koel gelegen nesten) pas ongeveer half Mei. Bij een aantal nesten kon geen, althans geen duidelijke, tolerante phase worden aangetoond. Het kan zijn dat deze nesten werkelijk geen duidelijke tolerante phase bezitten, of dat deze reeds voorbij was toen met experimenteren werd begonnen.

Voorts is het zeer waarschijnlijk geworden, dat de verdraagzaamheid zowel voor niet als wel „aan de leg” zijnde koninginnen geldt. Pogingen om na te gaan of de tolerantie ook geldt voor vreemde werksters, leverden geen duidelijke resultaten op.

Het intolerant worden bleek in vele gevallen samen te gaan met het verschijnen van broed in de nesten. Dit bleek echter niet altijd het geval te zijn: sommige nesten waren nog tolerant toen zij reeds eieren en larven hadden.

Als vaststaand kan thans worden beschouwd, dat koninginnen, die in de tolerante phase aan een volk zijn toegevoegd, inderdaad worden geadopteerd. Zulke koninginnen (gemerkt door het inkorten van een spriet) werden tot 12 maanden later levend in het nest aangetroffen. Gebruik makend van deze omstandigheid is reeds begonnen met proeven over het kunstmatig doen ontstaan van „reuzenkolonies”. Op drie proefnesten werden dit jaar resp. 1000, 300 en 300 koninginnen uitgezet. Eén dezer nesten, dat in 1950 reeds 30 koninginnen kreeg, vertoont inderdaad een voorspoedige groei.

Het kan van groot belang zijn als jonge, in de zomer gevangen koninginnen zouden kunnen worden „overgehouden” tot de eerstvolgende tolerante phase. Tot dusver was het echter slechts gelukt een gering percentage dezer koninginnen in het leven te houden; de meesten stierven door onbekende oorzaken.

Ook dit jaar deed deze grote mortaliteit zich weer voor. Het was door de extra werkzaamheden, die de dennenbladwespplagen met zich meebrachten, niet mogelijk veel aandacht aan dit vraagstuk te besteden. Oriënterende proeven, waarbij de dieren bij lage temperatuur werden gebracht, hadden een teleurstellend resultaat, evenals bewaarproeven in terraria (in plaats van in gipsnesten).

De moeilijkheden met het bewaren van koninginnen hebben geleid tot het onderzoeken van de mogelijkheid de jongen koninginnen reeds te

verkrijgen in een periode, waarin de meeste nesten nog tolerant zijn. Zij kunnen dan direct toegevoegd worden en hoeven niet maanden lang in een gipsnest bewaard te worden.

Er zijn inderdaad nesten (o.a. die van een „reuzenkolonie” bij Putten op de Noord-Veluwe), die reeds zeer vroeg geslachtsdieren produceren. Jonge koninginnen, afkomstig van zulke nesten, werden na bevruchting in het laboratorium aangeboden aan andere nesten, die nog tolerant waren. De resultaten dezer proeven werden echter vertroebeld, doordat de proefdieren vaak door andere oorzaken dan vijandschap der werksters stierven. Blijkbaar zijn de jonge koninginnen gevoeliger voor allerlei schadelijke invloeden (lage temperatuur, opsluiting in nauwe buizen enz.) dan de oude. Een conclusie omtrent bovenbedoelde mogelijkheid kan dus nog niet gegeven worden.

Reeds enige jaren geleden kon worden vastgesteld, dat jonge koninginnen van „*polycтена*” na het bereiken van een bepaalde leeftijd niet meer op het nest van herkomst worden geduld. Dit jaar stelde mej. E. C. Boterenbrood, candidate in de biologie te Utrecht, een onderzoek in naar het voorkomen van een geuromslag bij „*piniphila*”. Het uitvliegen der jonge koninginnen werd belet door ze op te sluiten in „proefkooitjes”, waarna de dieren inderdaad na kortere of langere tijd gedood werden. Hetzelfde gebeurde echter met onuitgekleurde, dus nog zeer jonge koninginnen. Daar deze onder natuurlijke omstandigheden zeker niet door de werksters gedood worden, moet er iets aan de proeftechniek gehaperd hebben.

Op twee manieren kan deze techniek de dood der onuitgekleurde koninginnen bevorderen, nl. 1) de proefkokertjes induceren een vijandige reactie van de werksters (waarschijnlijk is dit echter niet, omdat wel uitgekleurde koninginnen, althans bij *polycтена*, langer dan een maand in de kooitjes in leven kunnen blijven) en 2) de werksters trachten de onuitgekleurde koninginnen door de perforaties der kooitjes naar buiten te trekken en deze kunnen daar niet tegen, omdat het chitineskelet nog week is. Deze laatste verklaring kan wel plausibel gemaakt, doch niet bewezen worden. Zou zij echter juist zijn, dan is het evenmin uitgesloten, dat de dood van wel uitgekleurde koninginnen door de „bevrijdingspogingen” der werksters worden veroorzaakt. Hiertegen kunnen echter weer argumenten, ontleend aan proeven met *polycтена*, worden aangevoerd. Een grote mate van onzekerheid blijft bestaan, zodat een conclusie omtrent het optreden van een „geuromslag” bij *piniphila* beter opgeschort kan worden tot meer deugdelijk bewijsmateriaal voorhanden is.

De ontdekking van mej. Boterenbrood bewerkt tevens een verzwakking

van één der argumenten voor het bestaan van een geuromslag bij *polycтена*. Er zijn echter nog andere, waardoor het bestaan van een omslagpunt bij *polycтена* niettemin nog zeer waarschijnlijk is gebleven.

Dit jaar werd voor het eerst bij de adoptieproeven een nieuwe contrôle-methodiek toegepast, welke bestond uit het gelijktijdig aanbieden van koninginnen in z.g. contrôlekooitjes; dit zijn dubbelwandige kooitjes met kleine openingen, waarin de dieren niet door de werksters bereikt kunnen worden. Aanvankelijk bevestigden deze proeven alle vroeger getrokken conclusies. In Juli en Augustus echter bleken de contrôledieren, evenals de proefdieren, binnen zeer korte tijd te sterven en dit zowel in als buiten de nesten. In deze gevallen kon dus niet geconcludeerd worden, dat de proefdieren door de werksters waren gedood. Deze waarneming maakte het noodzakelijk de resultaten der eerder in dit jaargetijde genomen proeven over de adoptiemogelijkheden opnieuw te toetsen. Verschijnselen als de afwisseling van een tolerante en een intolerante fase en de „geuromslag” worden door dit resultaat echter niet beïnvloed.

Er werden nieuwe adoptieproeven opgezet, waarbij als volgt te werk werd gegaan.

- a) Geurmaskering met behulp van anijsolie. Een klein mierenvolk in het bos werd gedurende enige weken gevoerd met een suikeroplossing, waarin een kleine hoeveelheid anijsolie geëmulgeerd was. Enige koninginnen, die door werksters van hetzelfde volk in een kunstnest geadopteerd waren, kregen hetzelfde voedsel en werden daarna op en bij het nest (in het veld) losgelaten. Eerst in April 1952 zal kunnen worden nagegaan of deze koninginnen zijn geadopteerd.
- b) Adoptie bij het stichten van een nieuw volk. Bij de kooitjesmethode werd nooit adoptie verkregen. Thans zijn bij drie nesten de koninginnen direct bij het uitstorten der zakken toegevoegd. Ook hier zullen de resultaten eerst in April 1952 bekend zijn.
- c) Proeven, welke door Fielde in 1904 werden uitgevoerd, deden vermoeden, dat de lichaamsgeur van mieren door water overgebracht kan worden op andere mieren. Mej. Boterenbrood heeft getracht op deze wijze koninginnen en werksters acceptabel te maken voor bepaalde volken, echter zonder succes.

Behalve bovenbeschreven werkzaamheden werden nog een twaalfstal nieuwe *polycтена*-nesten uitgezet. Tevens werd met behulp van een „mierenzeef” een klein *polycтена*-nest uitgezeefd, waarbij het 20 koninginnen bleek te bevatten. Een *piniphila*-nest, dat in het bezit was van broed, leverde niet één koningin.

STOBBERONDERZOEK

Het onderzoek naar de larvenpopulatie van extra diep ontschorste stobben werd voltooid, evenals een onderzoek naar de larvenpopulatie van stobben, die direct na het vellen in October 1950 waren ontschorst. De verkregen gegevens steunen de conclusie, dat het schillen van stobben de ei-afzetting en de larvenontwikkeling van *Hylobius abietis* niet verhindert of belemmert.

Daar dit resultaat in strijd is met hetgeen de practische bosbouwers in de regel aannemen, is door leden van het Insectenplagen-Comité de veronderstelling geopperd, dat het schillen der stobben misschien tot gevolg zou hebben, dat de volwassen kevers niet in staat zouden zijn de oppervlakte te bereiken, zodat zij na het voltooiën van hun ontwikkeling te gronde gaan. De maatregel zou hierdoor toch nog de gewenste uitwerking kunnen hebben. Om deze veronderstelling te toetsen zijn over een gelijk aantal geschilde en ongeschilde stobben kooien geplaatst om de kevers op te vangen. De verkregen gegevens doen vermoeden, dat de kevers in gelijke getale de ontschorste stobben verlaten. De getallen zijn echter nog te klein om een definitieve conclusie te rechtvaardigen. De proef zal op grotere schaal herhaald worden.

Bij de bovenbeschreven werkzaamheden werd assistentie verleend door de assistenten H. F. H. Blankwaardt, H. C. Holleman en door Ir A. C. van Altena.

CHEMISCHE BESTRIJDING VAN DE GROTE DENNENSNUITTOER

Nagegaan werd of het mogelijk is de ei-afzetting van *Hylobius abietis* te beletten door de stobben te vergiften met HCH. Er zijn aanwijzingen, dat de ei-afzetting in het voorjaar 1951 inderdaad in belangrijke mate is verhinderd bij stobben, die met 1% HCH (in mengbare olie) waren behandeld. Bij stobben, die met een 10% HCH bevattend, verspuitbaar poeder waren behandeld, was dit in geringere mate het geval.

De kosten per ha (inclusief arbeidsloon) werden als volgt berekend:

Bij behandeling met	$\frac{1}{2}$ % HCH	f 13,37 ⁵
" " "	1 % HCH	" 25,25
" " "	10 % HCH als verspuitbaar poeder	" 38,—

Of het HCH voldoende lang zijn werking zal behouden, dient echter nog te worden afgewacht. De onaangetaste stobben zijn nl. nog volkomen vers en het is niet onmogelijk, dat zij in het voorjaar 1952, wanneer het HCH verdwenen is, toch nog zullen worden aangetast.

Bovengenoemde werkzaamheden werden voor het grootste deel verricht door Ir A. C. van Altena.

In het afgelopen jaar traden zeer hevige plagen van de dennenbladwesp op. Zij waren voornamelijk gelocaliseerd in het gebied tussen Haarle en Holten (O) en in het zuiden en zuidoostelijk deel van de Veluwe. Locale aantastingen door de tweede generatie traden voorts in het oostelijk deel van Noord-Brabant op.

Vooral bij de aantastingen op de Veluwe kon duidelijk geconstateerd worden, dat zij doorgaans in opgaande bossen en niet in terreinen met vliegdenen waren begonnen, zodat hier dus een ander type van aantasting optrad dan die, welke tot dusver voor Nederland beschreven zijn. Opvallend was voorts, dat de aangetaste stukken vaak van elkaar gescheiden waren door bossen, waarin weinig of niets van de dennenbladwesp te bespeuren viel. Door beide verschijnselen vertoonden deze aantasting grote overeenkomst met de door Thalenhorst beschreven plagen van 1940 en 1941 in Noord-Duitsland.

Daar de gradatie zich reeds in 1950 had aangekondigd, kon tijdig een aanvang worden gemaakt met de voorbereidingen voor een grote bestrijdingscampagne, indien deze nodig mocht blijken te zijn. Daartoe werd contact gezocht met de Plantenziektenkundige Dienst, het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek en de Nederlandse Heidemaatschappij, die allen bereid waren verschillende taken op zich te nemen. Bijzonderheden over deze samenwerking zijn vermeld in een mededeling in het Novembernummer 1951 van het T.N.O.-Nieuws. De beseigenaren en beheerders werden op het gevaar attent gemaakt en over de bestrijdingsmogelijkheden voorgelicht door een artikel in het Tijdschrift der Nederlandse Heidemaatschappij (April 1951).

De voorbereidingen bleken inderdaad niet overbodig te zijn geweest. De vreterij van de tweede generatie nam zodanig vormen aan, dat 1100 ha vanuit de lucht „beneveld” moesten worden. De bestrijding werd uitgevoerd door het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek; de organisatie was in handen van de Nederlandse Heidemaatschappij.

Het beoordelen van de noodzaak van een bestrijding moet liefst zo vroeg mogelijk gebeuren, d.w.z. wanneer de larven nog zeer klein zijn. Door de geringe afmetingen der larven en doordat de vreterij nog in het geheel niet opvalt, is het echter zeer moeilijk een indruk te krijgen van de populatiedichtheid der larven. Om een enigszins bruikbare taxatie van het aantal larven te krijgen, moet men proefbomen vellen en het aantal larven-kolonies in de kronen daarvan tellen. De methode is echter zeer tijdrovend. Met een ploeg van 6 man kon in twee dagen slechts 250 à 300 ha onderzocht worden (170 ha hiervan kwamen voor bestrij-

ding in aanmerking). Een snellere en meer betrouwbare methode voor het stellen van een prognose voor plagen als deze, welke over uitgestrekte gebieden kunnen voorkomen, zou zeer gewenst zijn.

Over het verloop van de plaag, de beparasitering enz. zijn gegevens verzameld, die verwerkt zullen worden tot een apart verslag.

Bij de werkzaamheden, waartoe de dennenbladwesp dit jaar aanleiding gaf, is assistentie verleend door de assistenten H. F. H. Blankwaardt en H. C. Holleman en de heren Ir A. C. van Altena en A. Voûte.

AANWASVERLIES DOOR INSECTENAANTASTINGEN

Ir A. C. van Altena verrichtte onderzoeken over het verloop van de cirkelvlakte-bijgroei in een larikopstand, welke in 1947 door de plakker (*Ocneria dispar* L.) was kaalgevreten. Als contrôle diende een nabijgelegen opstand, welke niet aangetast was geweest. Het onderzoek draagt een oriënterend karakter; de gegevens moeten nog wiskundig worden verwerkt. Voorlopig kan echter geconcludeerd worden, dat in de kaalgevreten opstand de aanwas in 1947 ongeveer de helft bedragen heeft van die in de niet-bevreten opstand. In de laatste was de aanwas echter reeds teruggelopen als gevolg van de abnormale droogte in dat jaar, zodat het verlies onder normale omstandigheden waarschijnlijk groter zou zijn geweest. Merkwaardig was, dat de kaalgevreten opstand zich in 1948 weer begon te herstellen, terwijl de niet-bevreten opstand in 1948 en 1949 een verder teruggelopen vertoonde. Het verloop der aanwas in deze opstand vertoonde hetzelfde beeld als door Memelink (Tijdschrift Nederlandse Heidemaatschappij, November 1951) voor deze jaren bij lariks in Noord-Brabant werd gevonden. Verondersteld wordt, dat de kaalgevreten opstand minder van de droogte te lijden heeft gehad, doordat de verdamping, juist als gevolg van naaldverlies, veel geringer was. Dit voordeel van de vretelij woog daardoor ongeveer op tegen het nadeel daarvan.

BOOMZIEKTEN

INLEIDING

Toen de iepenziekte in ons land optrad en grote verwoestingen onder deze laan- en straatbomen aanrichtte, is al spoedig — eerst door Bea Schwarz aan het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten”, daarna door Dr Buisman, onder auspiciën van de Nederlandse Heidemaatschappij en gefinancierd door de Oranje Bond van Orde en vervolgens onder leiding van het daartoe opgerichte Iepen-ziektecomité — een onderzoek ingesteld naar de aard van deze ziekte

en de middelen ter bestrijding. Het Iepenziektecomité liet het onderzoek verrichten in het bovengenoemd laboratorium, in het Laboratorium voor Erfelijkheidsleer te Wageningen en in het Laboratorium voor Entomologie aldaar. Thans worden de werkzaamheden, onder auspiciën van het Comité ter Bestudering en Bestrijding van Ziekten in Iepen en andere Boomsoorten, uitgevoerd door Dr J. C. Went en haar medewerkers, n.l. de dames Van Wessem, Verkade en Rochat, in het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten” te Baarn.

Uit de eerste onderzoeken bleek al spoedig, dat de ziekte werd veroorzaakt door een schimmel (Schwarz, Buisman) en dat zij van de stervende op de gezonde bomen werd overgebracht door de iepenspintkever (Bertrem). Ter beteugeling ervan stonden drie wegen open, die echter geen van drieën zouden kunnen worden gevolgd zonder dat een intensief onderzoek werd verricht, en wel:

1. Gezocht kon worden naar de mogelijkheid om de infectie te voorkomen door bestrijding van de iepenspintkever of eventueel door de bomen afschrikwekkend voor de kevers te maken. Het onderzoek, waarbij vooral dat van Fransen moet worden genoemd, heeft geleerd, dat de kans op succes zeer gering is. Wel blijkt het volgens Amerikaanse onderzoeken mogelijk de kever met D.D.T. te bestrijden; de toepassing van deze methode is voor ons land echter te kostbaar. Zelfs het opruimen van alle aangetaste bomen, in de verwachting dat hierdoor het aantal besmette kevers tot een minimum zou worden gereduceerd, bleek in de praktijk niet afdoende. Het optreden van de ziekte is er ongetwijfeld door vertraagd, doch de iepen konden er niet mee worden behouden.
2. Gezocht kon worden naar een middel om zieke bomen te genezen, dan wel bomen onvatbaar te maken voor de ziekte. Vooral in de laatste tijd komen uit Amerika telkens weer berichten binnen over successen, behaald met het genezen van de aantasting door de bomen met bepaalde chemische middelen te behandelen. Ook zouden deze middelen preventief kunnen worden gebruikt. Daar de ziekte de sapstroom in de stam doet stagneren, waren deze berichten van twijfelachtige waarde. Immers, hoe zou het middel de zieke plekken van de stam kunnen bereiken, wanneer de sapstroom ter plaatse zou zijn onderbroken? Proeven met de Amerikaanse middelen gaven tot dusverre een negatief resultaat.
3. Gezocht kon worden naar een iep, die van nature resistent is tegen de ziekte. Er zijn enige vormen gevonden, zoals de iep Christine Buisman, die echter zo vatbaar is voor invuren, dat deze soort alleen hierom al niet kan worden aangeplant.

Veel betere resultaten geeft echter de iep Bea Schwarz, die zeer resistent tegen de iepenziekte is en ook geen last van invuren blijkt te hebben. Deze boom is reeds bij de kwekers te krijgen. Een aantal andere resistente vormen hebben als boom in ons land niet veel waarde; ze worden gebruikt voor kruising met soorten, die tot dusverre als laan- en straatbomen hebben voldaan.

In deze richting is verder gewerkt, hetgeen tot gevolg heeft gehad, dat thans over een aantal andere, goed groeiende vormen met waarschijnlijk een behoorlijke weerstand tegen de ziekte beschikt kan worden. Deze bomen zijn echter nog niet voldoende beproefd om een definitief oordeel te kunnen vormen. Zij geven echter het vertrouwen, dat het op den duur mogelijk is ons land te helpen aan resistente vormen, die in hun groeikwaliteiten gelijkwaardig zijn met de monumentale Hollandse iep.

Sinds het Iepenziektecomité bij het I.T.B.O.N. is ondergebracht, zijn ook andere boomziekten in het onderzoek betrokken.

IEPEN

Door de natte zomer waren de resultaten van de inoculaties slechts gering en dus niet zoals voor een snelle selectie gewenst zou zijn.

Dat de weersomstandigheden echter geen of weinig invloed uitoefenen wanneer de iepen zeer gevoelig zijn, blijkt uit de inoculatie van drie groepen zaailingen (zie tabel), gezaaid in 1948.

Iepensoort	Bestuiving	Aantal geïnoculeerd	% ziek
<i>U. carpinifolia</i> 62	vrij	108	23,1
260 (<i>pum. pinn. ram.</i> × <i>holl. veg.</i>)	vrij	61	6,5
<i>U. carpinifolia</i> (Jardin Botanique Genève)	vrij	217	83,8

De zaailingen uit Genève zijn afkomstig van een niet geselecteerde iep. Dit materiaal is dus te vergelijken met de zaailingen, waarmede in de eerste jaren van het onderzoek gewerkt werd. Hiervan werd 84 % ziek. Van de zaailingen, afkomstig van de geselecteerde iepen nr 62 (Bea Schwarz) en nr 260 werd slechts 23,1 % en 6,5 % ziek. Hierbij is de vaderplant onbekend. De nakomelingen van nr 260 zijn voor het grootste gedeelte iepen van het *pumila*-type met de geringe gevoeligheid van de *U. pumila*.

De nakomelingen van nr 62 leken voor een groot deel opvallend op de moederboom. Ook hier was het percentage zieke bomen niet hoog. Zaailingen van geselecteerde bomen zijn dus minder gevoelig dan die van niet geselecteerde bomen. Bij de verdere zaailingen en enten is weinig verschuiving in de gevoeligheid opgetreden.

Van de enten van nr 148, een kruising van *U. hollandica vegeta* met *U. carpinifolia* nr 28 waren aan het einde van het seizoen nog vier bomen of 9,1 % ziek, vier hadden zich in de loop van de zomer hersteld. Het totale percentage zieke enten in 1948, 1949, 1950 en 1951 bedroeg respectievelijk 3,8, 7,5, 6,3 en 7,3 %. Deze percentages vertonen dus een steeds stijgende lijn, hoewel het hoogste percentage, 7,5 %, zeker niet hoog te noemen is.

Voor nr 248, *U. wallichiana* $\times$ *U. carpinifolia* nr 1, zijn deze percentages 0, 0, 5,8 en 2,9.

Deze nummers, nr 148 en nr 248, die beide een goede groei vertoonden, hebben in 1950, na inoculatie met *Nectria*, infecties vertoond (2 van de 10 oculaties). In 1951 is één van de 4 inoculaties bij nr 148 en geen bij nr 248 aangeslagen, maar één ent van nr 248 vertoonde spontaan een *Nectria*-aantasting.

Zowel de geringe aantasting door de iepenziekte in het algemeen gedurende 1951, als de enkele positieve resultaten bij aantasting door *Nectria cinnabarina* manen tot voorzichtigheid bij deze twee iepennummers. Van afgifte in het voorjaar van 1952 moet dan ook nog worden afgezien. De verdere meest resistente nummers zijn nog niet lang genoeg onderzocht om voor afgifte in aanmerking te komen.

Behandeling van iepen met 8-oxychinoline-benzoot gaf geen resultaat.

Het bestuivingswerk leverde 2628 fertiele zaden op. Hiervan kiemden dit jaar 749 zaden of 28,5 %. Gebleken is, dat de methode van Helen Purdy Beale, waarbij het zaad wordt voorgeweekt, een gunstige invloed op het kiemingspercentage uitoefende. De 1702 in 1950 opgekomen zaailingen zijn beschreven naar hun bladvorm.

FIJNSPAR

De aantasting van de fijnspaar was veel minder hevig dan in voorafgaande jaren. Op het terrein in Wehl, waar nauwkeurig de uitbreiding van de ziekte wordt nagegaan, vertoonde slechts een klein aantal bomen bruine naalden. Het is mogelijk, dat deze aantasting geheel of gedeeltelijk veroorzaakt is door de vele droge jaren, die wij hebben gehad. Het is dan ook nodig het verloop van deze aantasting nog gedurende langere tijd te vervolgen. Isolaties gaven weer hetzelfde beeld als vorige jaren. De schimmel *Leptothyrium* trad weinig, maar geregeld op.

Inoculaties met de geïsoleerde schimmels leverden weer geen resultaten op. Evenmin trad infectie op wanneer ziek entmateriaal op gezonde onderstammen werd gezet. Sloegen deze enten aan, dan vertoonde het zieke entmateriaal geen ziekteverschijnselen meer.

EIKEN

Nergens werd een ernstige aantasting van eiken geconstateerd.

RECREATIE-TERREINEN

INLEIDING

Ons dichtbevolkte land met zijn uiterst intensieve land- en tuinbouw is, zoals vanzelf spreekt, in het bezit van zeer weinig bos en nog minder woeste grond. Deze zelfde dichte bevolking heeft een grote drang naar recreatie en vindt die in toenemende mate in de vrije natuur, d.w.z. in de weinige, nog beschikbare bossen en woeste gronden. Dit stelt problemen, waaraan men vroeger niet zou hebben gedacht en die zelfs tegenwoordig nog steeds veel te weinig worden onderkend.

Doordat een zo klein recreatie-gebied ontspanning moet geven aan een zo groot aantal mensen, dient te worden nagegaan hoe deze gebieden moeten worden ingericht om een zo groot mogelijke recreatie te kunnen verdragen en hoe zij aan de mens een zo groot mogelijke recreatie kunnen verschaffen. Zo kunnen b.v. in onze duinen met een natuurlijke begroeiing niet veel mensen worden toegelaten, daar hierdoor het vegetatiedek snel zou worden vernietigd. Dit zou verstuuving tot gevolg hebben, wat in een gebied, dat ons land tegen de zee moet beschermen, ontoelaatbaar is. Hetzelfde geldt voor zandverstuivingen enz. op de Veluwe en in andere delen van het land. Er is echter nog geen goed beeld van bv. de aantallen mensen, die in de verschillende gebieden kunnen worden toegelaten. Een onderzoek, voornamelijk van plantensociologische aard, is hiervoor noodzakelijk. Dit type van onderzoek werd, zoals reeds in de Algemene Inleiding werd gezegd, overgelaten aan het Laboratorium voor Plantensystematiek.

Daarnaast moeten de terreinen een hoge recreatieve waarde hebben, waarvoor het gewenst is, dat de bezoekers inderdaad de indruk hebben in de vrije natuur te zijn. Het is daarom wenselijk, dat zoogdieren en vogels in ons land in een behoorlijk aantal blijven voorkomen. Dit laatste geldt niet alleen voor het grote publiek, maar ook voor de jager. Ook de jacht is als recreatie te beschouwen, wanneer althans de kleine groep van broodjagers buiten beschouwing gelaten wordt.

Door gebrek aan fondsen kon tot dusverre geen onderzoek gedaan

worden over de vele facetten van het recreatieprobleem. Het moest beperkt blijven tot onderzoekingen over een aantal vogels en zoogdieren, die van belang zijn voor natuurbescherming, jacht en eendenkooibedrijf.

WILDONDERZOEK

Het wildonderzoek geschiedt door de bioloog J. A. Eijgenraam, onder auspiciën van het Comité voor Jachtonderzoek, waarin natuurbeschermers, jagers en kooikers zijn verenigd. Het doel van het onderzoek is na te gaan in hoeverre het mogelijk is om, door verandering van het milieu, het aantal grote vogels en zoogdieren in ons land te doen toenemen, zonder dat dit gaat ten koste van land- en tuinbouw. Tot dusverre kon nog maar naar een paar diersoorten een diepgaand onderzoek worden ingesteld, t.w. kievit, eenden, korhoenders en in mindere mate goudplevieren. Over andere dieren, zoals kleine roofdieren, werden slechts incidentele of voorlopige waarnemingen gedaan. Bovendien werd een begin gemaakt met een onderzoek naar haas en konijn, zulks in verband met de schade, welke deze diersoorten aan verscheidene gewassen en gebieden toebrengen. Deze schade kan natuurlijk worden bestreden door de dieren in de betrokken terreinen weg te schieten; het ligt echter in de bedoeling op den duur over middelen te beschikken waarmee de schade voorkomen of beperkt kan worden met behoud van een behoorlijke wildstand.

Een eerste algemene vraag, welke met betrekking tot dit onderzoek mag worden gesteld, luidt: is ons inzicht in de materie in het algemeen groter geworden? Dit is ongetwijfeld het geval. Vooral het korhoenderonderzoek heeft geleerd, dat kleine wijzigingen in het milieu belangrijke schommelingen in de bevolkingsdichtheid tot gevolg kunnen hebben. Bovendien bleek behalve het voedsel de dekkingsmogelijkheden en het microklimaat in het milieu van het dier een zeer belangrijke plaats in te nemen. Ditzelfde werd ook bij de kievit waargenomen. Het is dus van groot belang goed op de hoogte te zijn van de bijzondere eisen, welke de dieren aan het milieu stellen. Alleen dan kan een oordeel worden gevormd over de vraag welke plaats aan het wild in het cultuurland kan worden ingeruimd, zonder dat de cultuurgewassen hiervan te lijden zullen hebben. Ook kan dan worden nagegaan welke maatregelen hiervoor in het cultuurland moeten worden genomen. Dit geldt niet alleen voor het cultuurland, het is evenzeer van waarde in de z.g. natuurgebieden, die — in ons overbevolkte land — tenslotte alle onder invloed staan van het ingrijpen van de mens.

Roofwild

De jagers in ons land weten bij ondervinding welke belangrijke plaats de dekking in het jachtterrein inneemt met betrekking tot de rijkdom aan wild. Onderzoek in het buitenland heeft deze opvatting bevestigd. Zelfs is één van de bekendste Amerikaanse onderzoekers (Errington) tot de overtuiging gekomen, dat de invloed van het roofwild op de wildstand maar zeer betrekkelijk is, daar dit roofwild in hoofdzaak die dieren vreet, waarvoor eigenlijk geen plaats meer is. Dat wil zeggen, dat het roofwild eerst dan aan zijn trek komt, wanneer de bevolkingsdichtheid van zijn prooi zo groot is, dat het gebied met een goede dekking overvol is geraakt en de prooi dus ook de gebieden met een slechte dekking moet opzoeken. Een groot aantal Amerikaanse gegevens wijst inderdaad in deze richting, en hoewel de opvatting van bovenbedoelde onderzoeker waarschijnlijk wel wat extreem mag worden genoemd, zou het toch zeker de moeite lonen de verhouding roofdier—prooi in ons land te bestuderen.

Een dergelijk onderzoek zou het inzicht inzake nut of schade van roofdieren in het jachtgebied in belangrijke mate kunnen verdiepen en misschien een basis kunnen vormen, waarop natuurbeschermers en jagers het eens kunnen worden over de wenselijkheid of noodzaak roofdieren te handhaven tot een bepaalde stand.

In het afgelopen jaar zijn gegevens verzameld over het optreden van roofdieren (vos, marter, das, enz.) in ons land.

Korhoen

Uit het onderzoek van de vorige jaren was gebleken, dat de achteruitgang van de stand van de korhoen waarschijnlijk te wijten was aan het feit, dat de heidevelden niet op de juiste wijze werden verzorgd. Vroeger werden de ze pleksgewijs afgebrand ten behoeve van de schapenteelt, zodat steeds heide van verschillende lengten te vinden was. Bovendien kwamen in deze gebieden vele vliegdennen van verschillende leeftijden voor. Dergelijke terreinen boden de korhoenders geschikte dekking, slaapplekken en voedsel. Toen de schapen verdwenen, werd de heide verwaarloosd, hij werd lang en stierf plaatselijk af, waardoor niet meer voldaan werd aan de behoeften van de vogels. Werd de heide afgebrand, dan geschiedde dit meestal over grote oppervlakten, waardoor het terrein wel voedsel leverde, maar niet langer als dekking geschikt was. Het afmaaien in de bezettingstijd werkte in dezelfde richting. Juist in de oorlog zijn de korhoenders dan ook snel in aantal afgenomen.

Thans is men er toe overgegaan om, op aanwijzing van de onder-

zoeker, de heide op enige plaatsen pleksgewijs af te branden. In deze gebieden wordt de stand van de korhoenders nauwkeurig gevolgd, opdat uit de resultaten geconcludeerd kan worden of de hypothese inzake de oorzaak van de achteruitgang juist is.

Tot dusverre zijn de resultaten zeer bevredigend. Was over het gehele land een zekere vooruitgang in de stand van de korhoenders waar te nemen — het totale aantal kan momenteel op ruim 3000 worden geschat, hetgeen vergeleken bij de 1700 stuks in de winter van 1948/49 een behoorlijke vooruitgang mag worden genoemd — in de behandelde gebieden bedraagt de vooruitgang 300 tot 400 %, hetgeen dus ver boven het gemiddelde van het land ligt.

Op één plaats werd in het afgelopen jaar een ernstige schade door korhoenders waargenomen. Het betrof hier geen verbetering in de korhoenderstand, maar meer een concentratie van de vogels op een jonge lariksaanplant, die voor voedsel geschikt was, terwijl dit van de omliggende heide, waarop nog vrij veel korhoenders leefden, niet kon worden gezegd. Het waren dan ook vrijwel alleen hanen, die in het betrokken gebied schadelijk waren. Het advies was een deel van de heide af te branden, ten einde de dieren geschikt voedsel te geven, waardoor zij minder belangstelling zouden hebben voor de jonge bossen. De raad werd opgevolgd, doch later werd vernomen, dat de afgebrande heide thans is omgeploegd om het terrein te ontginnen. Waarschijnlijk zal het afbranden nu niet het gewenste gevolg hebben, de korhoenderschade zal er wel niet door beëindigd zijn.

Een aantal magen van geschoten en dood gevonden korhoenders werd onderzocht om meer te weten te komen over het voedsel van de vogels in de verschillende tijden van het jaar.

De waarnemingen naar de gewenste verhouding tussen hanen en hennen zijn voortgezet. Hieruit werd de indruk verkregen, dat jonge hanen in staat zijn zich op hetzelfde tijdstip als de jonge hennen voort te planten.

Waterwild

Het onderzoek werd op dezelfde wijze als verleden jaar voortgezet. Ook nu bleek, dat de wilde eend in de daartoe geschikte biotopen niet in aantal afneemt. De resultaten berusten in hoofdzaak op de vangstgegevens van de kooikers. Om te weten of deze gegevens een beeld geven van de stand over het gehele land, was het noodzakelijk na te gaan hoe groot de actieradius van een kooi is. Daartoe werden de ringgegevens, verzameld door het Rijksmuseum voor Natuurlijke Historie te Leiden, uitgewerkt. Er kon worden vastgesteld, dat de kooien inderdaad vrijwel het gehele eendengebied van ons land bestrijken, zodat de vangstgegevens

als representatief voor het gehele land kunnen worden beschouwd. Dat wil zeggen, zij geven een beeld van de veranderingen in de bevolkingsdichtheid op lange termijn, niet van de bevolkingsdichtheid op een bepaald moment of in een bepaald jaar. Om van dit laatste een indruk te krijgen worden periodiek op een groot aantal plaatsen tellingen gedaan, waarvan de resultaten weer kunnen worden vergeleken met die van de vangsten in de kooien.

Een groot aantal waarnemers heeft geholpen bij een onderzoek naar de sterfte onder de eendenkuikens. Deze is het grootst in de eerste weken na de geboorte, later is zij te verwaarlozen. Een fout bij dit onderzoek was, dat slechts die eendentomen bekeken werden, waarvan niet alle kuikens zijn gestorven. Hierdoor is het verkregen beeld ietwat verwrongen.

Omtrent de trekeenden werd voorlopig de indruk verkregen, dat de volgende soorten niet in aantal zijn achteruitgegaan: Krakeend, Smient, Wintertaling, Slobeend. Over de Pijlstaart en de Zomertaling kon nog geen uitspraak worden gedaan.

Over het algemeen mag uit de gegevens worden geconcludeerd, dat voorlopig geen vrees behoeft te bestaan voor overbejaging of overbevang. De eenden hebben zich, ondanks het feit, dat jaarlijks zeker meer dan 600.000 stuks (waaronder echter ook de niet in het onderzoek betrokken duikeenden zijn opgenomen) worden gedood, zeer behoorlijk kunnen handhaven. Wanneer overbejaging van een der soorten mocht optreden, dan zal dit dank zij de ontwikkelde methodiek zeer spoedig blijken, zodat tijdig maatregelen kunnen worden genomen.

Goudplevieren

Een groot aantal vangstgegevens, welke werden verstrekt door plevierenvangers, werden bewerkt. De resultaten wezen niet op een achteruitgang van de noordelijke plevier. Hierbij moet worden opgemerkt, dat de verzamelde gegevens betrekking hebben op het aantal plevieren, dat per oppervlakte-eenheid de trekbaan overtrekt.

De eens in ons land op vochtige heidevelden broedende plevieren zijn verdwenen, niet ten gevolge van jacht of vangst — de vangers beginnen eerst te vangen wanneer de inheemse plevieren reeds zijn vertrokken — maar doordat de broedterreinen zijn ontgonnen of voor broeden ongeschikt zijn geworden.

Een duizendtal plevieren werd geringd om te weten te komen waar ze vandaan komen en waarheen zij trekken. Bovendien wordt hierbij nagegaan of, en zo ja in welke aantallen de zuidelijke plevieren in ons land worden gevangen. De kans is nl. groot, dat de zuidelijke vogels bij het begin van het vangen ons land reeds zijn gepasseerd.

Bij het verwerken van alle beschikbare gegevens werd een publicatie van Haverschmidt behandeld, waarin destijds tot een ernstige achteruitgang van de plevieren werd geconcludeerd. Deze conclusie was gebaseerd op de vangsten van één enkele plevierenvanger, die stelselmatig minder werden. Door de vangsten van deze vanger te vergelijken met die van anderen en bovendien door een onderzoek in te stellen naar de werkwijze van de betrokken vanger bleek, dat de achteruitgang niet zozeer te wijten was aan het minder voorkomen van de vogels, als wel aan het geringer worden van de capaciteit tot vangen van de vogelaar, wiens activiteit bij het ouder worden verminderde. Bij het beoordelen van de conclusies van Haverschmidt dient hiermee rekening te worden gehouden.

Zowel de eenden- als de plevierengegevens werden gecontroleerd door de heer Erlee, hoofd van de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O., die van mening was, dat zij statistisch betrouwbare resultaten opleveren.

De onderzoekingen zullen ook in 1952 op dezelfde wijze worden voortgezet.

DUINONDERZOEK

Het onderzoek werd verricht door de Technische Commissie voor Duinonderzoek, onder auspiciën van het Comité voor Duinonderzoek. De verkregen gegevens werden verwerkt door de bioloog, Dr R. Wind, die als secretaris van de Technische Commissie optrad.

De werkzaamheden werden tot dusverre beperkt tot het nagaan van de invloed van de vegetatie op de kwaliteit van het duinwater. Deze kwestie was van belang in verband met de neiging om duinterreinen te bebossen, terwijl niet bekend is of het water hiervan invloed zou onder vinden. Dit deel van het onderzoek is thans afgesloten. De resultaten zijn neergelegd in een verslag van de Technische Commissie, dat in druk is en dus zeer binnenkort zal worden gepubliceerd.

In de loop van 1952 zal moeten worden vastgesteld of, en zo ja in welke richting, het werk zal worden voortgezet. Hierbij zal ongetwijfeld in het oog moeten worden gevat, dat de behandeling van de duinen ingrijpend zal worden gewijzigd, nu op vele plaatsen in de duinen rivierwater zal worden gebracht. Welke invloed dit zal hebben op flora en fauna en daardoor indirect op de kwaliteit van het water, kan slechts door een onderzoek worden uitgemaakt.

UITBESTEED ONDERZOEK

In het Biologisch Station te Wijster wordt voor het I.T.B.O.N. een onderzoek verricht naar vruchtdragende gewassen. De directeur van het station, Dr W. Beijerinck, berichtte hierover het volgende.

ALGEMEEN

Onderhoud van de tuin

De tuin, die weliswaar in de herfst van 1950 gedeeltelijk was omgeploegd, bleef tot in April te nat om verder te bewerken. Toch werd niet, als gevolg van deze lange periode van hoge waterstand, zichtbare schade aan de gewassen waargenomen.

Er werd gemest met twee soorten kunstmest, nl. eerst met magnesium-sulfaat, daarna met A.S.F.-korrels (12 + 10 + 15); de hazelnoten werden hierbij uitgezonderd.

De bespuiting met vruchtboomcarbolineum 6% kon op ruimer schaal dan voorheen geschieden, doordat hulp werd verleend door de motorspuit van de V.A.M. In de loop van het seizoen werden de appels behandeld met 1% koperoxichloride, de perziken met 6% Californische pap tegen valse meeldauw, de zwarte bessen met 4% Californische pap tegen rondknop, de kruisbessen met alkalische Bourgondische pap tegen Amerikaanse meeldauw en de bramen met een mengsel van derris en groene zeep tegen de frambozenkever.

Ten slotte werd in Augustus Seradella ingezaaid als groenbemester, en tevens om te veelvuldig gebruik van de grondfrees te voorkomen. Dit gewas zal in het voorjaar 1952 worden ondergewerkt.

Uitwisseling van materiaal

Aan de volgende instellingen werd in de loop van het jaar materiaal van het Station ter beschikking gesteld. Het Instituut voor Tuinbouwtechniek te Wageningen ontving enthout van hazelnootrassen en van enkele schurftresistente Malussoorten. Tevens werd dit Instituut stuifmeel van het schurftresistente Malusras Allred en een partij zaad van het bramenras Himalaya gezonden. Ir Termolen van het Phytopathologisch Laboratorium te Wageningen kreeg enthout van enkele schurftresistente Malussoorten. De fa Lombarts ontving enthout van de aanwezige Amelanchiersoorten, waarvoor een aantal geënte exemplaren van *A. canadensis* in ruil gezonden werd. Aan Hortus de Wolf te Haren werden enkele uit Noorwegen verzamelde planten van *Rubus chamaemorus* ter beschikking gesteld. Het Tuinbouwkundig Instituut te Piikio (Finland) kreeg enkele Rubussoorten, die echter in slechte conditie aankwamen. Het

Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt te Wageningen ontving vruchten van *Malus hupehensis*. Aan de Van Swieten-Tuinbouwschool en aan Ir van Stuivenberg van het tuinbouwconsulentschap te Kesteren werd een collectie hazelnootrassen verstrekt.

Het Biologisch Station ontving van de tuinbouwschool Huis te Lande te Rijswijk de z.g. braamframboos (waarschijnlijk het ras Shaffer's Colossal), terwijl het instituut te Piikö vier arctische Rubussoorten stuurde.

Door bemiddeling van het Instituut voor Tuinbouwtechniek werden de volgende bramenrassen uit Amerika ontvangen: Brainerd, Mammouth en Cory Thornless; de laatste twee waren helaas in zo'n slechte conditie, dat zij niet meer uitliepen.

Bezoeken en excursies

Verschillende bezoekers en excursies gaven blijk van hun belangstelling voor het Station. Zo werden drie verschillende groepen van tuinbouwvakonderwijzers ontvangen, terwijl ook leerlingen van de Van Swieten-Tuinbouwschool, oudleerlingen van de tuinbouwschool Huis te Lande, leerlingen van de lagere tuinbouwschool te Enschede, een studiegroep voor Ecologie en Phaenologie en het personeel van de Rijkstuinbouwconsulentschappen Noord-Brabant, Barendrecht en Kesteren de proeftuin bezochten.

Voordrachten en publicaties

Er werden twee voordrachten gehouden, welke tevens in druk verschenen, nl. over „Perspectieven voor nieuwe, kleine fruitgewassen” op de Veredelingsdagen van het Instituut voor Tuinbouwtechniek, en over „Hazelnotenteelt” op de Tuinbouwdagen te Wageningen.

De volgende publicaties zijn in de loop van het jaar verschenen:

BEIJERINK, W., Hazelnotenteelt. *Meded. Dir. Tuinbouw* 14 (1951).

PELKWIK, A. J. TER, Wilde fruitsoorten. *De Tuinbouw* 6 (1951) No 11.

PELKWIK, A. J. TER, Amelasorbus Jackii. *De Boomkwekerij* 7 (1951/1952) No 8.

De volgende manuscripten werden ingezonden:

BEIJERINK, W., On the habit, ecology and taxonomy of the brambles of the Netherlands. Gezonden aan *Acta Botanica Neerlandica*.

BEIJERINK, W., en A. J. TER PELKWIK, Rubi in the north-eastern part of the Netherlands. Gezonden aan *Acta Botanica Neerlandica*.

PELKWIK, A. J. TER, Het chromosomengetal van Amelanchier laevis f. villosa. Mededeling voor *Genetica*.

BEIJERINK, W., en A. J. TER PELKWIK, Determineertabellen voor onze Nederlandse bramen. Gezonden aan de *Levende Natuur*.

BEIJERINK, W., en A. J. TER PELKWIK, Nieuwe bramensoorten in het Drentse district. Gezonden aan de *Levende Natuur*.

HET ONDERZOEK

Bramen

Naast de collectie van 20 gecultiveerde rassen bezit de proeftuin thans een botanische collectie van ongeveer 90 soorten en vormen. Om een chaos te voorkomen zijn deze in het voorjaar aangebonden aan $\pm 2\frac{1}{2}$ m hoge driepoten van gewolmanniseerd larikshout. Om dezelfde reden worden zij, net als de rassen, regelmatig gesnoeid. De aanwezigheid van deze collectie bewees al direct haar nut in de maanden Mei tot Juli, toen van 60 individuele planten bij in ontwikkeling zijnde bloemknoppen, door middel van verse „squash“-preparaten, het chromosomengetal tijdens de reductiedeling van de pollenmoedercellen rechtstreeks kon worden bepaald. Ook de ontwikkeling van de eerst zichtbare bloemknop tot rijpe vrucht werd van deze collectie periodiek, nl. om de 7—14 dagen, gevolgd.

In winter en voorjaar werd veel tijd besteed aan het bestuderen van herbariummateriaal uit de herbaria te Leiden, Groningen en Maas-tricht. Bovendien zond de bramenkenner G. Didier te Fontenaie sous Bois een mooie collectie Franse soorten. In het bloei- en vruchtseizoen van de bramen werden vele excursies gemaakt, waarbij op ruime schaal voor het herbarium is verzameld.

De bramenrassen zijn in de wintermaanden licht gedekt geweest met wat blad en sparrentakken. Vorstbeschadiging is dan ook, mede dank zij de zachte winter, niet voorgekomen. In de nazomer (half Augustus) werd zomersnoei toegepast op de eenjarige scheuten, in de herfst zijn de afgedragen takken uitgesnoeid. Speciaal aan de oudere planten van Himalaya en Bedford Giant werd schade ondervonden door de vlekken veroorzakende schimmel *Rhabdospora ramealis*. Dwergziekte-virus kwam hier en daar voor in Boysenberry, Loganberry en Japanse wijnbes. Bovendien werd bij de herfstsnoei vrij veel aantasting door *Bacterium tumefaciens* waargenomen, vooral op Himalaya, Bedford Giant, Loganberry en Boysenberry.

Hazelnoten

Tijdens de bloei kwamen begin Maart enkele nachten met ongeveer 5° C vorst voor. De katjes van de hazelnoten leken hierdoor niet te zijn beschadigd, doch de vruchtzetting was belangrijk minder dan het vorige jaar. Bovendien roofden de eekhoorns vele van de nog onrijpe vruchten. Geregeld wegschieten van deze dieren zal op den duur de enige oplossing zijn.

De goede rassen werden zoveel mogelijk door afleggers vermeerderd.

Malus sortiment

De vruchtzetting was in het algemeen beter dan in beide vorige jaren, terwijl de bomen tevens gezonder in het blad stonden. De voor schurft bijzonder vatbare vormen bleven weliswaar ook dit jaar niet vrij van deze aantasting, doch er viel een duidelijke verbetering te constateren, met name bij de meeste gecultiveerde rassen. Na castratie en wederzijdse bevruchting van de bloemen van Allred en Orange leverde het eerste ras verschillende goed ontwikkelde vruchten, waarvan de zaden meteen werden gezaaid. Enkele nieuwe Amerikaanse variëteiten droegen voor het eerst, waaronder enkele met veel belovende, zeer geurige appeltjes.

Amelanchier

In Januari werden enkele weken besteed aan het maken van microscopische preparaten van zich in deling bevindende worteltopjes van *A. laevis* f. *villosa*, met als doel het chromosomengetal van deze raadselachtige, op grote schaal in ons land verwilderde Amelanchier te bepalen. Bij deze werkzaamheden, welke plaats vonden op het Laboratorium voor Erfelijkheidsleer te Wageningen, bleek deze soort een tetraploid te zijn.

Als vooroefening voor de bramen werd weer een aantal „squash”-preparaten vervaardigd van de reductiedeling bij Amelanchiers. Dit gelukte achtereenvolgens bij *A. laevis* f. *villosa* (tetraploid), *A. stolonifera* (tetraploid), *A. canadensis* (diploid), *A. ovalis* (tetraploid) en *A. florida* (tetraploid).

De soorten *A. laevis*, *A. canadensis* en *A. stolonifera* werden in het begin van Mei onderling gekruist. Enkele kruisingen leken geslaagd en werden in Juli direct uitgezaaid.

Diversen

Van de voornaamste gewassen werd ook dit jaar, voor zover er tijd beschikbaar was, een periodiciteits-statistiek bijgehouden.

Prof. Thung van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek testte ter plaatse een groot gedeelte van het bramensortiment op looistofgehalte. Dr H. de Fluiter verzamelde de op de bramen aanwezige luizen.

De walnotenzaailingen blijken, zoals reeds verwacht werd, bijzonder laat uit te lopen, zodat van beschadiging door nachtvorst geen sprake kon zijn.

SAMENSTELLING COMITÉ'S en COMMISSIES

CENTRAAL COMITÉ

Prof. Dr G. A. van Poelje, *voorzitter*,
Dr A. D. Voûte, *secretaris*,
Jhr W. H. de Beaufort,
Ir C. J. Briejër,
Ir P. de Fremery,
Prof. Dr G. Houtzagers,

Ir J. W. Hudig,
Prof. Dr C. J. van der Klaauw,
Ir F. W. Malsch,
Ir A. W. van de Plassche,
Prof. Dr J. Smit,
Ir H. T. Tjallema.

COMITÉ TER BESTUDERING EN BESTRIJDING VAN INSECTENPLAGEN IN BOSSEN

Ir F. W. Malsch, *voorzitter*,
Prof. Dr W. K. J. Roepke, *ondervoorzitter*,
Dr A. D. Voûte, *secretaris*,
Dr C. J. Briejër,
E. D. van Dissel,
Prof. Dr G. Houtzagers,

Ir J. W. Hudig,
H. Th. s'Jacob,
Prof. Dr C. J. van der Klaauw,
Prof. Dr D. J. Kuenen,
Dr Th. C. Oudemans,
Prof. Dr Chr. P. Raven.

COMITÉ TER BESTUDERING EN BESTRIJDING VAN ZIEKTEN IN IEPEN EN ANDERE BOOMSOORTEN

Ir F. W. Malsch, *voorzitter*
S. G. A. Doorenbos, *ondervoorzitter*,
Dr A. D. Voûte, *secretaris*,
Dr C. J. Briejër,

Prof. Dr G. Houtzagers,
Prof. Dr A. J. P. Oort,
Prof. Dr W. K. J. Roepke,
Prof. Dr Joha Westerdijk.

COMITÉ VOOR JACHTONDERZOEK

Prof. Dr G. A. van Poelje, *voorzitter*,
Dr A. D. Voûte, *secretaris*,
J. M. J. Berghogge,
H. Blaauw,
J. Drijver,
P. Drost,
P. H. van Groningen,

H. W. van Hoytema,
Dr H. N. Kluyver,
Ing. C. Rueb,
Dr J. A. van Steyn,
Ir D. B. Talma,
Ir J. H. van Tuil.

COMITÉ VOOR DUINONDERZOEK

Prof. Dr G. A. van Poelje, *voorzitter*,
Dr A. D. Voûte, *secretaris*,
Ir C. Biemond,
Ir A. J. Gurck,

Dr Ir O. C. Lindenbergh,
Ir H. Hollaar,
Ir B. F. van Nievelt.

TECHNISCHE COMMISSIE VOOR HET DUINONDERZOEK

Ir H. M. Bos,
Z. van Doorn,
Dr G. P. H. van Heusden,
Dr R. Wind Hzn, *secretaris*.

Ir J. G. G. Jelles,
Ir B. M. Stoffels,
Dr A. D. Voûte.

CONTACT COMMISSIE VOOR DE JACHT

Drs G. A. Brouwer,
H. H. Buisman,
J. A. Eygenraam,
Drs H. Klomp,

Mr Th. Lebrecht,
Dr J. A. van Steyn,
Dr L. Tinbergen.