SEPARAAT
No. 25123

verslag
landbouwkundig onderzoek
in nederland
1963

BIBLIOTHEEK
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

73121-1963

NATIONALE RAAD VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK T.N.O.

verslag landbouwkundig onderzoek in nederland 1963

UITGEVERIJ CERES - MEPPEL

INHOUD

Alfabetische lijst der voorkomende instellingen VI
Bodemkunde en Bemesting 1
Cultuurtechniek 24
Planteteelt en Plantefysiologie 31
Veredeling en Rassenonderzoek 58
Planteziekten- en Onkruidbestrijding 73
Land- en Tuinbouwtechniek 101
Bosbouw 109
Veeteelt en Veevoeding 114
Diergeneeskunde 130
Bewaring en Verwerking van Land- en Tuinbouwprodukten 141
Zuivel 151
Landbouweconomie en -sociologie 162
Speciale Onderzoekingen 170

ALFABETISCHE LIJST DER VOORKOMENDE INSTELLINGEN

Bedrijfslaboratoruim voor Grond- en Gewasonderzoek 23
Bosbouwproefstation „De Dorschkamp" 109
Centraal Bureau voor de Statistiek, afd. Landbouwstatistiek 166
Centraal Diergeneeskundig Instituut, afd. Amsterdam 135
Centraal Diergeneeskundig Instituut, afd. Rotterdam 130
Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie 178
Centrum voor Plantefysiologisch Onderzoek 46
Commissie Onderzoek Boerenkaas TNO 159
Commissie Onderzoek Slepende Melkziekte TNO 139
Contactcommissie Biologische Bodemverbetering TNO 22
Cultuurtechnische Dienst, afd. Onderzoek 27 - 164
Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten 141
Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwprodukten 145
Instituut voor Biologische en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen 32 - 80 - 119 - 137
Instituut voor Bodemvruchtbaarheid 1
Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding 24 - 163
Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt" 124 - 148
Instituut voor de Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw (Euratom-ITAL-Associatie) 172
Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen 103
Instituut voor Landbouwhuishoudkundig Onderzoek 168
Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie 101
Instituut voor Planteziektenkundig Onderzoek 73
Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen 61
Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur 170
Instituut voor Tuinbouwtechniek 104 - 165
Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn" 114 - 137 - 143
Instituut voor Veredeling van Tuinbouwgewassen 64 - 89
Internationaal Instituut voor Landaanwinning en Cultuurtechniek 26
Koninklijk Nederlands Meteoroligsch Instituut, afd. Klimatologie en Landbouwmeteorologie 95 - 175
Laboratorium voor Insekticidenonderzoek 97

Landbouw-Economisch Instituut 162
Landbouwhogeschool:
Afdeling Bloembollenonderzoek 46 - 92
„ Bosbedrijfsregeling, Bosbedrijfseconomie en Houtmeetkunde 11
„ Bosexploitatie en Boshuishoudkunde 111
„ Cultuurtechniek 29
„ Dierkunde 96 - 119 - 140
„ Entomologie 96
„ Erfelijksheidsleer 71 - 128
„ Fysiologie der Dieren 123 - 177
„ Fysische en Kolloidchemie 175
„ Fytopathologie 83
„ Houtteelt 110
„ Landbouwhuishoudkunde 168
„ Landbouwplanteteelt en Graslandcultuur 39
„ Landbouwscheikunde 14
„ Microbiologie 171
„ Natuur- en Weerkunde 175
„ Organische Chemie 176
„ Plantefysiologisch Onderzoek 51
„ Plantesystematiek en -geografie 56
„ Regionale Bodemkunde, Geologie en Mineralogie 20
„ Sociologie en Sociografie 167
„ Technologie 149
„ Tuinbouwplanteteelt 42 - 69
„ Veeteelt 119
„ Virologie 86
„ Wiskunde 178
Instituut voor Planteveredeling 59
Nationaal Instituut voor Brouwgerst, Mout en Bier TNO 63 - 82
Nederlands Graancentrum 41
Nederlands Instituut voor Volksvoeding 176
Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek 151
Onderzoekingen over de mogelijkheid de selectie op resistentie tegen iepeziekte te versnellen 112
Onderzoekingen over het gedrag van landbouwhuisdieren 124
Onderzoekingen over mijten 89
Onderzoekingen over planteteelt zonder aarde 43
Proefstation voor Aardappelverwerking 144
Proefstation voor de Akker- en Weidebouw 13 - 30 - 31 - 62 - 79 - 104 - 118 - 144 - 164
Proefstation voor de Bloemisterij 15 - 45 - 71 - 91 - 108 - 148
Proefstation voor de Boomkwekerij 15 - 45 - 71 - 92
Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond 15 - 44 - 71 - 90

Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond 30 - 43 - 70 - 90
Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas 14 - 43 - 90
Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, afd. Onderzoek 12 - 28 - 81
Rijkslandbouwproefstation voor Veevoeder- en Meststoffenonderzoek 23 - 128
Rijksproefstation voor Zaadcontrole 56
Rijksuniversiteit Leiden, Botanisch Laboratorium 54
Rijkszuivelstation 156
Stichting Nederlandse Uienfederatie 41 - 63 - 81
Stichting voor Bodemkartering 16
Stichting voor Onderzoek van Bodem, Plant en Dier 137
Stichting voor Planteveredeling 58
Technische en Fysische Dienst voor de Landbouw 177
Werkgroep Harmonische Bestrijding van Plagen TNO 94
Werkgroep Hygiënische Melkwinning TNO 160
Werkgroep Inwendige Therapie bij Planten TNO 87
Werkgroep Onderzoek Bestrijding Aardappelcystenaaltje TNO 88
Werkgroep Onderzoek Kopziekte 139
Werkgroep Onkruidbestrijding TNO 82
Werkgroep Veenaarde/Zwartveenonderzoek 22

BODEMKUNDE EN BEMESTING

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid

Het *fysische bodemvruchtbaarheidsonderzoek* had betrekking op de betekenis van verschillende eigenschappen van de grond voor de structuur en die van de structuur voor de plantegroei. Bij kleigronden werd gevonden, dat bij toenemend gehalte aan afslibbare delen de structuur slechter (0,4 punt visueel beoordeeld per 10% slibfractie) en de weerstand van de structuur tegen water groter wordt, terwijl de weerstand tegen mechanische krachten onder natte omstandigheden afneemt en de bewerkbaarheid slechter wordt. Uit het oogpunt van fysische bodemvruchtbaarheid ligt het gunstigste gehalte aan slibfractie tussen 17 en 30%; het optimum hangt verder af van de kalktoestand, de fijnheid van de zandfractie, het gehalte aan organische stof en van het gewicht, dat men aan de gevoeligheid voor verslemping ten opzichte van de bewerkbaarheid toekent. Bij de invloed, die de kalktoestand op de structuur uitoefent, moet vooral op de concentratie aan calciumionen in de bodemoplossing worden gelet. Als deze laag is in plaats van hoog, is de structuur bij visuele beoordeling 0,5 à 0,75 punt slechter, hetgeen gemiddeld een 5 à 6% lagere opbrengst en een slechtere bewerkbaarheid ten gevolge heeft. De invloed van het gehalte aan organische stof op de (visueel beoordeelde) structuur bedraagt bij de noordelijke klei- en zavelgronden slechts 0,25 punt per procent organische stof.

Over het algemeen kunnen bij een structuurcijfer 6 of hoger goede opbrengsten worden verwacht; daar beneden daalde de opbrengst van haver in een bepaald geval op zware klei met 900 kg per ha per punt.

Het algemene structuurniveau wisselt sterk van jaar tot jaar en van perceel tot perceel. Van ca. 400 onderzochte percelen op de noordelijke klei- en zavelgronden had in 1961 37% een structuurcijfer 6 of hoger, in 1962 was dit 70% en in 1963 80%. De verschillen, die in een bepaald jaar tussen percelen en vooral tussen bedrijven optreden, worden niet hoofdzakelijk door verschillen in grond en waterhuishouding veroorzaakt, maar vooral door verschillen in bewerking en behandeling van de grond.

Bij het onderzoek over de oorzaken van verschillen in opbrengst tussen de noordelijke en de zuidwestelijke klei- en zavelgronden was in het noorden een invloed van de structuur van de bouwvoor op de opbrengst van erwten aantoonbaar, in het zuiden niet. In hoeverre dit door verschillen in profiel wordt veroorzaakt, wordt nader onderzocht.

Bij het *grondbewerkingsonderzoek* werd aandacht besteed aan de invloed van dichtheid en vochtgehalte op de reologische eigenschappen van grond, aan het effect van verschillende manieren van ploegen, spitten en frezen op de bodemstructuur en aan de eigenschappen van het zaaibed. Hierbij is van belang, dat alle effecten kwantitatief worden vastgelegd. Voor het meten van afschuifspanningen in het veld werd een apparaat ontworpen, dat goed voldoet. Een humeuze zandgrond (Heino) bleek bij pF 2 een tweemaal zo kleine afschuifspanning en een aanmerkelijk grotere samendrukking door 1 kg/cm^2 te vertonen dan een zavelgrond (Marknesse) met ongeveer hetzelfde poriënvolume, maar met een verschillende poriënverdeling. Bij toenemende snelheid van ploegen wordt in het algemeen de grondlegging fijner en vlakker. Boven een met het ristertype samenhangende snelheid neemt de hoeveelheid grote kluiten echter toe, waardoor de ruwheid van het oppervlak minder sterk afneemt en zelfs weer groter kan worden.

Het poriënvolume van het zaaibed blijkt veel groter te zijn dan dat van het er onder liggende deel van de bouwvoor. Bij het aanaarden van aardappelruggen gaf losmaken van een lichte kleigrond met een frees een fijnere rug dan eggen met een triltand-egge.

Het meten van de *gevoeligheid voor verstuiving* van grond in de windtunnel werd bemoeilijkt door variaties in het vochtgehalte van de over de grond stromende buitenlucht. Bij een humusarme zandgrond nam de kritische windsnelheid op 13 cm hoogte toe van 5,5 tot 9 m per sec., als de relatieve vochtigheid van de lucht steeg van 39 tot 95%; het grootste effect trad tussen 55 en 75% op. Een mulch van tuinbouwcompost VAM naar ca. 70 ton per ha bleek een bollengrond tegen verstuiving te kunnen beschermen, in het bijzonder wanneer de compost met een iets hoger vochtgehalte dan normaal op het grondoppervlak wordt gestrooid en daarna even wordt beregend. Het effect was veel gunstiger dan dat van edelcompost VAM. Onderzoek van grond van het organische bemestingsproefveld te Grubbenvorst liet zien, dat de in de akkerbouw gebruikelijke praktijkbemestingen met stalmest, compost en groenbemesters geen invloed van betekenis hebben op de gevoeligheid van de grond voor verstuiving. Verspuiting van de petroleumharsemulsie Encap op het grondoppervlak gaf een gunstig effect bij kieming en eerste groei van suikerbieten; ook werd een vroegere opkomst van gladiolen en een betere vegetatieve groei bij meloenen verkregen. Menging van een onkruidbestrijdingsmiddel door de emulsie is echter noodzakelijk. De behandeling had in het begin van de vegetatieperiode een verhoging van de grondtemperatuur en het vochtgehalte vlak onder het bitumenlaagje tot gevolg.

Het *organische-stofonderzoek* ontwikkelde zich langs de uitgestippelde lijnen. De resultaten van de studie over de samenhang tussen de gemiddeld jaarlijks toegediende hoeveelheid organische stof en het uiteindelijke humusgehalte van de grond werden vastgelegd in een proefschrift. In een paar kortlopende proeven werden aanwijzingen verkregen, dat wanneer gelijke hoeveelheden organische stof worden toegediend, het humusgehalte bij gebruik van stalmest meer toeneemt dan bij stro en groenbemesters, terwijl op klei meer organische stof achterblijft dan op zavel. De samenhang tussen humusgehalte en volumegewicht is voor zandgrond vastgelegd

in een nieuwe formule. Begonnen werd met een onderzoek over de verdeling van de organische stof over zand- en kleifracties en de betekenis daarvan voor de bodemvruchtbaarheid.

Bij het onderzoek van tien meerjarige stalmestproefvelden op zandgrond kwam wederom tot uiting dat het C/N-quotiënt van de organische stof in deze gronden bij veroudering niet altijd daalt, doch vaak de neiging heeft te stijgen.

Het onderzoek van de rizosfeer bracht aan het licht, dat de uitscheidingen van plantewortels de ontleding van echte humus in de grond bevorderen. Het „priming effect" van vers organisch materiaal komt hierbij dus duidelijk tot uiting. Thans wordt een met C^{14} gemerkte plantesubstantie gehumificeerd; de zo verkregen grond met bestendige humus met een zeker gehalte van C^{14} zal worden gebruikt voor de bestudering van de invloed van vers organisch materiaal op de afbraak van bestendige humus en de humusbalans in de grond.

De oriënterende proeven over de microbiologische scheiding van aantastbare en meer bestendige fracties van de organische stof in de grond hebben getoond, dat het gevreesde steriliserend effect ten gevolge van de heftige beweging der gronddeeltjes tijdens de proef niet van betekenis is. Wel blijken de volgens deze methode verkregen resultaten in hoge mate afhankelijk te zijn van de fijnheid van malen van de grond, de aëratie-intensiteit, de temperatuur enz.

Bij een toepassing van voorschriften voor de kwaliteitscontrole van veen en venige produkten, bestemd voor potgronden, kan men zich bij het stellen van een minimumeis aan de watercapaciteit meestal beperken tot de bepaling van het volumegewicht; er bestond een sterke correlatie tussen deze beide grootheden.

Voortgezette proeven over de compostering van stadsvuil met tuinturf leerden, dat een dergelijke menging geen opvallend snellere vertering van het stadsvuil teweegbrengt. De omzetting werd wel duidelijk versneld en bevorderd door toevoeging van ureum en herhaaldelijk omzetten van de hopen.

Bij nader onderzoek bleek, dat tuinturf onder bepaalde omstandigheden een deel van de gegeven minerale stikstof tijdelijk kan binden, echter in gemakkelijk opnieuw mineraliseerbare verbindingen. Voor de praktijk heeft deze binding geen ernstig nadeel.

Er liepen weer verschillende proeven over de invloed van organische meststoffen op de opbrengst. Toediening van ongebroeide compost in het najaar had beter resultaat dan gebroeide in het voorjaar. Voorts werd gevonden, dat stadsvuilcompost vaak te lang wordt gecomposteerd, waardoor organische stof verloren gaat. Er werden formules opgesteld voor de beoordeling van de rijpheid van compost; een hiervan is van belang voor de beoordeling van willekeurige compost. Rioolslib, mits niet in een te grote hoeveelheid toegediend, bleek een waardevolle meststof te zijn. Het geregelde gebruik van organische meststoffen gaf op een proefveld op zandgrond te Rolde in een periode van dertien jaren een gemiddelde verhoging van de opbrengst met 1,6% korrel en 6,1% stro bij granen, met 3,2% knollen en 1,7% uitbetalingsgewicht bij fabrieksaardappelen, benevens een besparing op kunstmest. Het geringere effect in uitbetalingsgewicht is voor een belangrijk deel een gevolg van een ongunstige invloed van chloriden in stalmest.

In verband met een groeiende belangstelling van de praktijk voor de gemengde

bewaring van stalmest en gier werden enkele publikaties over dit onderwerp opgesteld. Vele gegevens zijn verzameld over de samenstelling van kippemest.

Het onderzoek over de *stikstofhuishouding* van de grond werd in verschillende richtingen voortgezet. Een vergelijking van de bepalingen van de stikstofmineralisatie met behulp van veld- en potproeven en in het laboratorium volgens de incubatiemethode en met ionenwisselaars toonde aan, dat als bij de potproeven uitspoeling wordt voorkomen, de uitkomsten nauw gecorreleerd zijn met die van de incubatiemethode en die met ionenwisselaars.

Het proefveld van de voorlichtingsdienst te Nes (Friesland) ter vergelijking van klaverarme en klaverrijke kunstweiden behield tot het scheuren in november 1962 een duidelijk verschil in klavergehalte (10 tegen 50%). Het klaverarme object dat meer stikstof ontving, leverde 12.000 kg droge stof op tegen het klaverrijke 10.000 kg. Ook de totale hoeveelheid opgenomen stikstof was hoger, nl. 200 kg per ha tegen 150 op het klaverrijke. Toch leverde het klaverrijke object na het scheuren in de loop van de zomer meer stikstof dan het klaverarme, vermoedelijk door de vlottere mineralisatie van de klaverrijke zode.

Het onderzoek over de verticale verplaatsing van oplosbare stikstof te velde is in principieel opzicht beëindigd. Enkele praktische gevallen zullen nog in het laboratorium worden getoetst. Daarna zal een overzicht van het gehele vraagstuk kunnen worden gegeven.

Een verrassend verschijnsel deed zich voor in het voorjaar, zowel in de praktijk te velde als op de graslandlysimeters, nl. de buitengewoon geringe werking van de stikstof in het vroege voorjaar, tijdens of vlak na het smelten van de sneeuw gegeven. Noch in de eerste noch in latere sneden is deze gift normaal opgenomen. Vermoed wordt, dat de koude winter het gras zodanig heeft beschadigd, dat de capaciteit van de opneming sterk was verlaagd. In de lysimeters wordt nagegaan of stikstof, die niet door de plant is opgenomen, als oplosbare stikstof in de grond of in het drainwater kan worden teruggevonden, of dat hier vastlegging in organische vorm moet worden aangenomen.

Door metingen van de groei en de stikstofmineralisatie is aannemelijk gemaakt, dat de opbrengstverschillen van suikerbieten op lichte en zware zavel in de Noordoostpolder vooral veroorzaakt worden door de natuurlijke stikstofhuishouding van de grond. Op zware zavel groeien de bieten te lang door in het loof, omdat de mineralisatie er betrekkelijk laat optreedt. Dit heeft een wat lagere opbrengst aan bieten, maar vooral aan suiker tot gevolg. Voorts werd aangetoond, dat een dichte structuur niet alleen ongunstig is voor de opbrengst, maar ook voor de behoefte aan stikstof ter bereiking van de hoogste opbrengst.

De bestudering van de invloed van de *weersomstandigheden* op de vruchtbaarheid van de grond is een belangrijk punt van het werkprogramma geworden. Op grasland kon, in tegenstelling tot bouwland, nog geen invloed van de hoeveelheid regen in de winter op de reactie van het gras op bemesting met stikstof worden vastgesteld. Aan de praktijk werd geadviseerd het bouwland na de droge winter 1962/63 minder dan normaal met stikstof te bemesten.

Het voortgezette onderzoek over *bekalking* van zure ondergrond bracht aan het

licht, dat een gunstig effect niet of niet alleen een gevolg is van een betere vochtvoorziening via een betere beworteling. Zelfs bij goede vochtvoorziening traden in enkele proeven gunstige effecten op. De gewassen reageerden verschillend. Zomergerst werd sterker beïnvloed dan haver en zomertarwe. Stoppelknollen reageerden in veldproeven niet.

Het is gebleken, dat het gebruik van stalmest nauwelijks van betekenis is om de door lage pH teweeggebrachte schade te verminderen, behalve voor zover de stalmest als Mg-meststof beschouwd kan worden.

De in de praktijk veel toegepaste bekalking van het zaaibed van bieten heeft een positief effect, waarschijnlijk vooral op gronden met minder dan 5% humus. Het effect van harde en zachte mergsels op de kalktoestand van de grond is gelijk, indien beide fijn gemalen zijn. Grove fracties van harde mengsels zijn minder werkzaam.

Het onderzoek over *anorganische bemesting* betrof vele factoren. In het kader van een groepering van de beschikbare gegevens rondom afzonderlijke gewassen werd speciale aandacht geschonken aan erwten en spruitkool. Bij landbouwerwten op zeeklei bleek een bemesting met stikstof meestal niet rendabel te zijn. Doperwten reageerden op rivierklei en zand nogal eens gunstig op stikstof. De schadelijke invloed van te lage pH kan op zandgrond niet worden goed gemaakt door een bemesting met stikstof. De kwaliteit van spruitkool wordt door stikstof ongunstig beïnvloed; dit nadeel is door fosfaat of kali niet te compenseren.

Vloeibare ammoniak gaf in proeven op grasland een veel lagere opbrengst in de eerste snede dan vaste meststoffen. Slechts een kwart van het verlies was aan de mechanische beschadiging van de zode toe te schrijven. Op bouwland was vloeibare ammoniak niet ongunstig. Ureum (vast) kwam op grasland minder goed voor de dag dan kalkammonsalpeter. Toepassing van stikstofmeststoffen over de sneeuw (met vorst in de grond) was op grasland ongunstig.

Het onderzoek over de minerale samenstelling van weidegras was vooral gericht op de Ca- en P-gehalten, in verband met het belang van een goede Ca/P-verhouding. Er werden formules opgesteld voor de samenhang tussen het Ca-gehalte enerzijds en de botanische samenstelling en de K-toestand anderzijds en voor de invloed van P-toestand en groeistadium op het P-gehalte. Aangetoond werd, dat beide gehalten ook met weersomstandigheden samenhangen. Bemesting met kieseriet lijkt goede perspectieven te bieden om kopziekte terug te dringen, vooral op zandgrond. Ook zal magnesiumhoudende ammonsalpeter bij geregelde toepassing gunstig werken.

Van de grote hoeveelheden kali op urineplekken op grasland bleek niet veel door uitspoeling verloren te gaan. Zelfs op een hoge zandgrond werd deze kali vrijwel kwantitatief teruggevonden in het gewas en in de bovenste 20 cm van de grond.

Er werd een verband gevonden tussen het natriumgehalte van gras en het natriumgehalte van de grond, vooral bij een laag K-getal. Het gehalte daalt bij toenemend K-getal, als het K-getal hoog is echter in mindere mate. De invloeden van K en Na worden door de verhouding tussen beide elementen bepaald; op zandgrond is deze verhouding $\frac{15 \text{ K-getal}}{Na_2O\ \% + 6}$ Kalimeststoffen met laag natriumgehalte kunnen natrium-

gebrek niet opheffen, die met een hoog gehalte aan natrium kunnen het gehalte in het gras verhogen.

Granen reageerden op een oude en een nieuwe dalgrond in principe niet sterk verschillend op stikstof, mits het verschil in stikstofleverend vermogen in aanmerking wordt genomen. Op de nieuwe grond buigt de stikstofhoeveelheden-opbrengstkromme echter veel eerder in horizontale richting af. Bij een oriënterend onderzoek over de mogelijke oorzaak hiervan viel de aandacht op de grote armoede aan silicium in deze grond. Er zal worden nagegaan of deze factor aansprakelijk kan zijn voor de onvoldoende werking van hoge stikstofgiften.

De beschikbaarheid van natuurlijk fosfaat, uitgedrukt in procenten van die van monocalciumfosfaat, neemt op humeuze zandgrond rechtlijnig af bij stijgende pH. Ook een sterk fixerend vermogen van de grond vermindert de relatieve beschikbaarheid, zij het waarschijnlijk slechts tijdelijk. Beide factoren bepalen de verhouding tussen P-getal en P-AL. De gedachte dat deze verhouding een maat zou kunnen zijn om de geschiktheid van een grond voor de bemesting met deze fosfaten te beoordelen, bleek wel iets te simplistisch.

Vergeleken met aardappelen kan mosterd een maximale opbrengst geven bij een lager gehalte van de grond aan in water oplosbaar fosfaat. Mosterd kan natuurlijke fosfaten opnemen, ook als een fosfaatbemesting geen verhoging van het gehalte aan in water oplosbaar fosfaat in de grond heeft teweeggebracht. Verhoging van de pH door bekalking brengt hierin weinig verandering. Deze specifieke verschillen verklaren een ongelijke reactie op methoden van grondonderzoek: de aardappel reageert slechts op veranderingen in P-getal, de mosterd beter op veranderingen in P-AL.

De schadelijke invloed van kalizout 40% op fabrieksaardappelen bleek voor een belangrijk deel, maar niet geheel te worden opgeheven door toediening in het najaar. Bij consumptie-aardappelen bracht kalizout 40%, in samenhang met de daling van het droge-stofgehalte, een grotere kookvastheid teweeg, maar een lagere opbrengst als gevolg van chloorschade. Gegranuleerde kalimeststoffen hadden op kalifixerende grond een minder goede werking dan de ongegranuleerde.

In het kader van het onderzoek naar het bemestingsbeleid op lange termijn werd als eerste resultaat vastgesteld, dat op humusarme zandgronden per jaar gemiddeld 40-50 kg MgO en op humusrijke gronden misschien iets minder nodig is om een goede Mg-toestand te krijgen en te behouden. Aardappelen vragen grotere hoeveelheden.

Bij het *chemische grond- en gewasonderzoek* als basis voor bemestingsadviezen werden de volgende vorderingen gemaakt.

Het Mg-gehalte van de grond, bepaald in een NaCl-extract, bleek een goede maat voor de magnesiumbehoefte van haver te zijn, mits de pH in rekening wordt gebracht. Er werden grenswaarden vastgesteld.

Het advies voor de kalibemesting van aardappelen op kleigrond moet volgens de resultaten van een nieuwe bewerking worden verhoogd. Het tot nu toe afwijkende voorschrift voor de Wieringermeer werd aan het landelijke schema gelijkgemaakt, hetgeen voor de polder een verhoging van de giften betekende.

Voor de bemesting van grasland met natrium werd een advies op basis van grondonderzoek opgesteld.

Chemisch gewasonderzoek op kali kan worden gebruikt voor de vaststelling van een aanvullende kaligift voor fabrieksaardappelen. Indien het loof omstreeks 1 juli 5,6% of meer K_2O bevat, is het gewas voldoende voorzien; is het gehalte lager, dan moet het stikstofgehalte in rekening worden gebracht. Is de N/K_2O-verhouding hoger dan 0,9, dan is een aanvullende gift gewenst.

Bij een in internationale samenwerking uitgevoerde proef bleek, dat het gebruikelijke tweemaal daags gieten bij potproeven nog onvoldoende is. Vermenging van de grond met zand gaf een verlaging van de standaardafwijking te zien.

Het meer *specialistische chemische grondonderzoek* had betrekking op fosfaat en ijzer.

De concentratie aan opgeloste bodembestanddelen tijdens de waterige extractie van grond was bepalend voor de beweeglijkheid van het fosfaat. Wanneer met gelijke concentraties aan opgeloste bodembestanddelen werd gewerkt, dan kon het verband tussen extractieverhouding en in het extract opgelost fosfaat wiskundig worden uitgedrukt.

In navolging van het onderzoek over de mangaantoestand van de holocene afzettingen werd aangevangen met een onderzoek naar de ijzerhuishouding van estuariumgronden en mariene sedimenten. De verschillen in ijzergehalten van het herkomstmateriaal zijn geringer dan bij mangaan. Maas en Rijn zijn ijzerrijke rivieren. IJzerverliezen treden, waarschijnlijk in samenhang met omzettingen van organische stof, in het bijzonder op bij de overgang van slib van het zoete naar het mariene milieu, nog vóór het materiaal tot afzetting is gekomen.

Op het gebied van *analytisch-chemisch onderzoek* is het thans mogelijk in gewassen uiterst kleine hoeveelheden mangaan te bepalen door toepassing van een concentratie- en scheidingsmethode met 2-thenoyl-trifluoro-aceton in een mengsel van n-dibutylether en methylisobutylketon. De bepaling van magnesium met titaangeel in gewas- en grondextracten werd verbeterd.

Het onderzoek betreffende *sporenelementen* ontwikkelde zich zowel algemeen landbouwkundig als bodemchemisch en biochemisch.

Molybdeengebrek kon op normale zandgrond geïndiceerd worden door toediening van 20% ijzerconcreties. Bepalend zijn de chemische vorm en de fijnheid daarvan. Toediening van αFe_2O_3 veroorzaakte het gebrek, maar γFe_2O_3 niet. De grove fractie veroorzaakte wel een daling van het Mo-gehalte van het blad, zichtbaar gebrek ontstond pas als een fijne fractie werd gebruikt. Aardappeleiwit veroorzaakte eveneens een daling van het Mo-gehalte van het blad, gebrekssymptomen en vermindering van de opbrengst. Hierin ligt dus de verklaring voor het optreden van molybdeengebrek bij bieten op vloeivelden van aardappelmeelfabrieken. Bemesting met Mo kan de schade van kleine hoeveelheden eiwit opheffen.

Stomen van de grond verminderde het Mo-gebrek van bieten. Het effect van bemesting met molybdeen was geringer als dit element vóór het stomen was toegediend; waarschijnlijk wordt door deze bewerking een deel van het molybdaat gereduceerd. De vermindering van het gebrek wordt toegeschreven aan een verhoogde opneming van fosfaat.

Uit de bewerking van een serie boriumproefvelden met bieten bleek, dat hartrot het meest voorkomt bij een B-watergetal lager dan 30. Het verband tussen dit getal en het B-gehalte van het blad was gering. Het B-watergetal blijft niet lang op het door bemesting bereikte niveau.

Een in 1955 gegeven bemesting met koper oefende in 1963 nog invloed uit op het kopergehalte van ingezaaid gras. Een lage pH was hierbij gunstiger dan een hogere.

In vergelijking met 1962 trad ijzerchlorose bij vruchtbomen in Zeeland veelvuldiger en in ernstiger mate op. Het zeer natte voorjaar van 1963 resulteerde in hoge bicarbonaatgehalten in de grond, hetgeen de toeneming van de ijzerchlorose verklaart. Op basis van de bicarbonaatgehalten in winter en voorjaar was het mogelijk een prognose te geven voor het optreden van ijzergebrek. Behalve door grote regenval kan een hoog bicarbonaatgehalte worden veroorzaakt door slechte structuur of onvoldoende drainage van de grond.

IJzergebrek als gevolg van een lage verhouding tussen organisch gebonden ijzer en organische stof treedt alleen op in een droog groeiseizoen, zoals in 1961. Een dergelijk Fe-gebrek werd eveneens waargenomen bij spinazie in een potproef met estuariumgronden van verschillende ouderdom.

Een onderzoek naar het gehalte van organisch gebonden ijzer bij estuariumgronden wees uit, dat buitendijkse afzettingen een hoger gehalte aan organisch gebonden ijzer hebben dan de hieruit verkregen cultuurgronden. De verhoudingen van de hoeveelheid organisch gebonden ijzer en het percentage organische stof van de verschillende rijpingsstadia in een estuariumgebied vertonen slechts geringe verschillen. Deze verhoudingen zijn in de verschillende estuaria daarentegen verschillend (Schelde-> Eems-> Maas-Rijnestuarium).

Onderzoek naar de toepassing van *chelaten* leerde het volgende. Een proef met het klimrozeras Excelsa toonde in overeenstemming met vroegere resultaten aan, dat het chelaat Mn-DTPA voor de bestrijding van ijzergebrek de voorkeur verdient boven Fe-DTPA.

In Rhoon op de Zuidhollandse eilanden werden appelbomen aangetroffen, waarin zowel ijzer- als mangaangebrek optrad. Toediening van Fe-EDDHA resulteerde in genezing van ijzergebrek en versterking van mangaangebrek. IJzer- en mangaangebrek werden ook naast elkaar waargenomen in Noord-Friesland en Noord-Groningen. Gezamenlijk optreden werd alleen geconstateerd in boomgaarden met een grasbedekking.

In een potproef met spinazie werd bij verschillende gronden vastgesteld, dat ijzergebrek op Zeeuwse gronden goed kan worden bestreden met Fe-DTPA of Fe-EDDHA; bij een grond uit Tholen gaf alleen de hoogste gift Fe-DTPA een gezond gewas. Het bleek, dat naast fixatie in belangrijke mate microbiologische ontleding van de ijzerchelaten in de nat gehouden gronden had plaatsgevonden.

Van de kleimineralen grundiet, illiet, montmorilloniet en kaoliniet bleek grundiet (een soort illiet) het sterkst chelaatfixerende mineraal te zijn. Ten aanzien van de chelaten nam de fixatie af in de volgorde EDTA-DTPA-EDDHA, met dien verstande dat Fe-DTPA-grundiet de sterkst fixerende combinatie was. Het aan grundiet gebonden ijzer was hierbij niet door sterk chelaterende EDDHA te verwijderen.

Bij toediening van overmaat Fe-EDTA aan tomateplanten in watercultuur bleek het ijzergehalte van blad en stengels, vergeleken met de normale gift, niet verder verhoogd te worden, dat van de wortels wel. Het chlorofylgehalte en de activiteiten van de „ijzer"-enzymen katalase en peroxydase waren bij de overmatig met het chelaat behandelde planten eerder lager dan hoger. Opmerkelijk was verder, dat het stikstofgehalte van het blad bij overmaat Fe-EDTA enkele dagen na de toediening belangrijk lager was dan bij normale giften Fe-EDTA of $FeSO_4$, terwijl de groei in deze drie objecten gelijk was. In alle proeven bleek de plant het ijzer uit ferrosulfaat beter te kunnen benutten dan uit ijzerchelaat. Ferrosulfaat wordt in de voedingsoplossing spoedig gehydrolyseerd tot $Fe_2O_3.nH_2O$. De vrij algemeen aanvaarde opvatting, dat ijzer uit anorganische verbindingen en uit synthetische ijzerchelaten door de plant op dezelfde wijze opgenomen en verwerkt wordt, kan op grond van de verrichte waarneming niet worden bevestigd. Het is waarschijnlijker, dat bij chelaatvoeding ten minste een deel van het opgenomen ijzer niet of slecht voor de plant beschikbaar is.

Er werd een boek geschreven over de methoden van het *bewortelingsonderzoek*. Hierin worden o.a. recente ontwikkelingen genoemd, waartoe in de eerste plaats de z.g. buizenproeven behoren. Bij deze methodiek worden buizen met grond gevuld, zodat profielen met van tevoren vastgestelde eigenschappen ontstaan. Ook kan in de buizen de waterhuishouding worden gereguleerd. Deze beproevingsmethodiek levert de mogelijkheid om plant- en wortelgroei periodiek te bestuderen in verband met de opneming van water en voedingsstoffen.

Het detailonderzoek van de aparte wortels neemt thans een grotere plaats in. Er werd een techniek ontwikkeld, waarbij wortels uit een wortelstelsel worden geprepareerd en uitgelegd tussen doorzichtige plastic vellen. Het is daardoor mogelijk lichtdrukken van wortels op ware grootte te maken.

De betekenis van aanvoer van ionen met door de wortels aangezogen water bleek uit een grotere opneming van zout bij versterkte transpiratie. Naarmate de ionen in sterkere mate in gebonden vorm voorkomen, speelt dit verschijnsel een kleinere rol.

De *analyse van het bodemvruchtbaarheidscomplex* in de Friese Wouden kwam gereed. Met behulp van aspecten-analyses werd nagegaan in welke mate grassen en onkruiden door hun aanwezigheid (frequentie, dominantie en opbrengst) de groeiomstandigheden aangeven. De na de analyses toegepaste varimax-draaiingen tot z.g. eenvoudige structuren hebben deze ecologische beschrijving vergemakkelijkt. De vier aspecten gaven de verschillen in reactie op vocht, verzorging, gebruik en omstandigheden met wisselend vochtgehalte aan.

Naast de in het vorige jaarverslag genoemde Mitscherlich-vergelijking bleek ook de Von Boguslawski/Schneider-vergelijking de stikstofreactie van haver op rivierleemgronden in Noord-Limburg goed te beschrijven. Verschillen in reactie tussen de percelen komen overeenkomstig tot uiting in de berekende waarden van de parameters van de functie. Toetsing van de veronderstelling, dat deze verschillen o.a. door bodemfactoren worden veroorzaakt, heeft met een aspectenanalyse plaatsgevonden. Bij de Mitscherlich-vergelijking hebben deze aspecten betrekking op de

reactievergelijking zelf, het bodemtype, de factoren die de opbrengstdepressie door stikstof bepalen en de betekenis van de bodemklasse voor de maximale opbrengst. De stikstoflevering door de grond hangt niet sterk met de in het onderzoek opgenomen factoren samen.

Er bestaan duidelijke verschillen in sterkte van correlaties tussen de opbrengsten van de diverse landbouwgewassen in de landbouwgebieden en van correlaties tussen de landbouwgebieden wat de opbrengsten van de gewassen betreft. De vraag was door welke factoren deze verschillen worden veroorzaakt. Voor de beantwoording werd gebruik gemaakt van de aspectenanalyse, waarmee het mogelijk is aan te geven welke groepen van factoren een rol spelen.

Op het gebied van de *wiskundige statistiek* kon de wiskundige achtergrond van de methode van de padcoëfficiënten met bestaande kennis in de econometrie (simultane vergelijkingen) worden uitgebreid. Hierbij bleek de grote betekenis van de z.g. identificatie-voorwaarden, waarmede de oplosbaarheid van modellen met b.v. ketenprocessen via padcoëfficiënten nauw samenhangt.

Kritiek op een mededeling van het instituut over de samenhang tussen schommelingen in regenval en landbouwkundige grootheden was aanleiding tot verdere studie van hiermede samenhangende problemen; de kritiek kon worden ontzenuwd.

Er werd gevonden dat men de vectoren van de orthogonale polynomen beter als uitgangspunt voor een schatting voor autocorrelatie kan nemen dan de bijbehorende continue functies.

Het onderzoek over de *bemesting in de tuinbouw* had in de eerste plaats betrekking op de *groenteteelt*. Een serie-bemestingsproef met sla onder glas in het Westland toonde aan, dat in water oplosbaar fosfaat de beste samenhang met de reactie van het gewas vertoont. Een watercultuur met overmaat aan mangaan gaf bij sla afwijkingen te zien, die leken op z.g. tulp-vorming van herfstsla na stomen van de grond. Bij deze bewerking komt veel mangaan vrij, maar toch in veel mindere mate dan in de watercultuur moest worden gebruikt om het verschijnsel op te roepen.

Pikklei in Geestmerambacht werd door toevoeging van doorgevroren zwartveen zodanig verbeterd, dat stookteelt van sla en tomaat goed mogelijk was. Bezanding of profielomkering gaf weinig of geen verbetering bij de glasteelt, maar wel bij de teelt van pootaardappelen in de open grond.

Bekalking van een zandgrond met pH-KCl 5,1 deed de opbrengst van tomaten dalen, maar de aantasting door neusrot werd er door verminderd. De beste trosontwikkeling van in december-januari opgekweekte tomateplanten werd verkregen bij een constante bodemtemperatuur van 27° en een luchttemperatuur van 14°C. Bij toediening van 50 ton stalmest per ha hadden komkommers geen behoefte meer aan stikstof, fosfaat en kali; pH-water van 6,3 was optimaal. Magnesiumgebrek bij andijvie was duidelijk gecorreleerd met de K/Mg-verhouding in de grond. De schadelijke werking van verse cacao-afvalkalk op tuinbouwgewassen moet in hoofdzaak worden toegeschreven aan een te hoge pH, terwijl tijdens het broeien tijdelijk groeiremmende stoffen in de hoop kunnen ontstaan. De samenhang tussen doorspoeling van kasgrond en de vermindering van plantevoedende stoffen kan in een formule worden vastgelegd. Een fosfaatmeststof, gemengd met doorgevroren zwartveen, blijkt beter

voor de plant beschikbaar te zijn dan wanneer de meststof aan de grond wordt toegevoegd.

Het onderzoek over de wisselwerking tussen de samenstelling van het grondmengsel (substraat) en de *bemestingsbehoefte bij bloemisterijgewassen* werd langs de in het vorige jaarverslag vermelde richtlijnen voortgezet. Enkele min of meer op zichzelf staande resultaten mogen worden gereleveerd. Het verband tussen de opbrengst aan anjers en het stikstofgehalte van de scheuten was afhankelijk van de in de tablettengrond aanwezige hoeveelheid doorgevroren zwartveen; bladanalyse kan dus niet zonder meer een basis zijn voor het bemestingsadvies. Het gehalte aan nitraatstikstof in het blad van cyclamen reageerde veel duidelijker op de variaties in de behandelingen dan het totale gehalte aan stikstof. Gesneria in watercultuur reageerde ongunstig op een verhoging van de concentratie van de voedingsoplossing, onafhankelijk van de wijze waarop deze verhoging plaats greep, hetzij door toevoeging van een nitraat of van natriumchloride.

De houdbaarheid van anjers werd gunstig beïnvloed door toediening van stalmest aan het substraat. De houdbaarheid nam toe met de ouderdom van de plant. Gedurende de winter waren de bloemen minder houdbaar, vooral bij een laag bemestingsniveau.

Gloxinia, geteeld op doorgevroren zwartveen als substraat, bleef in groei achter als geen sporenelementen werden toegevoegd. Het is mogelijk cyclamen te telen door eenmaal te bemesten met magnesium-ammoniumfosfaat in de vorm van grove korrels, aangevuld met een kaliummeststof. Magnesium-ammoniumfosfaat in zeer kleine korrels kan echter de groei remmen.

Bij azalea op naaldenbosgrond of doorgevroren zwartveen gaf een bemesting met kunstmest een beter resultaat dan een met moutkiemen.

Bemesting met ijzerchelaat kan bij rozen tot een opbrengstdaling leiden, als er geen ijzergebrek is en de gegeven dosis hoog is.

Het onderzoek op het gebied van de *fruitteelt* had wederom vooral betrekking op de stikstofvoorziening. De dracht van Laxton Superb was positief gecorreleerd met de gehalten van het blad aan stikstof, fosfaat, magnesium en calcium. Het stikstofgehalte in bast en hout van het eenjarige snoeihout was in de daaropvolgende winter lager bij de bomen met de grootste dracht. Bespuiting met ureum direct na de bloei was alleen nuttig als de bomen onvoldoende van stikstof waren voorzien. Bespuitingen in het najaar met een 2% oplossing van ureum verhoogden het stikstofgehalte van het blad aanzienlijk. Stikstof gegeven na begin juli in een potproef met onderstammen, beïnvloedde de produktie van droge stof praktisch niet meer, maar werd wel opgenomen. Stammen die geen stikstof ontvingen, reageerden in hun scheutgroei nog duidelijk op de goede stikstofvoeding in het voorafgaande jaar, maar niet in het stikstofgehalte van het blad. Schade door zware nachtvorst aan de bloem kon niet worden voorkomen of hersteld door bespuiting met 0,2-0,3% oplossing van ureum vóór de bloei.

Bepaling van de op verschillende diepten in de grond aanwezige stikstof gaf inzicht in verschijnselen van verschillende aard. Nitraatstikstof, uitgestrooid op bevroren en met dunne sneeuwkorst bedekte koolzure kalkhoudende grond, drong tijdens de dooi diep in het profiel door. Bemesting op ontdooiende grond ging met

verliezen gepaard, vermoedelijk door oppervlakkige ontwatering. Meer stikstof ging verloren bij gebruik van zwavelzure ammoniak en wel door vervluchtiging. De vele regen einde juni en begin juli 1963 deed de stikstof diep in het profiel dringen.

Langdurig zwarthouden van een boomgaard op rivierklei gaf een slechte stand van de bomen, gepaard met verschijnselen van ijzergebrek; de grond was duidelijk ingeklonken en er trad verslemping op.

Scheuren van een oude, niet met stikstof bemeste grasmat gaf een duidelijke, maar onvoldoende stikstofwerking voor de boom.

Bomen in potten reageren sterk op bemesting met fosfaat, hetgeen bij veldproeven in Nederland nog niet werd waargenomen. Een behandeling van het plantgat met fosfaat had op zeeklei geen effect.

In het vijfde proefjaar van een bemestingsproef op zandgrond werd de bewaarkwaliteit van Jonathan ongunstig beïnvloed door bemesting met magnesium (vergroting van de vruchten) en met kalium. Het percentage bederf nam aanzienlijk toe als laat werd geplukt, vooral bij appels van met veel kali bemeste bomen.

Ook in het tweede proefjaar werd het optreden van stip in appels onderdrukt door periodieke bespuiting met een 0,75% oplossing van calciumnitraat. Bemesting met gips was minder werkzaam.

Afdeling Onderzoek van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders

Bij het onderzoek over de samenhang tussen de in het laboratorium bepaalde N-mineralisatie en de stikstofbemesting in het veld werden vrijwel dezelfde resultaten als in 1962 bereikt. Er zijn evenwel aanwijzingen, dat naast de natheid van de grond ook andere factoren de resultaten beïnvloeden. Eén van deze factoren is de fosfaatbemesting. Op de nattere gronden is een grotere fosfaatbemesting nodig dan op de drogere. Deze proeven leenden zich niet voor het vaststellen van de rol van de ondergrond bij de stikstofvoorziening van de gewassen.

Op klei werd een grondbewerkingsproef aangelegd, waarbij op zes gewassen vier systemen van grondbewerking met elkaar worden vergeleken. Deze vier systemen zijn ploegen met en zonder voorafgaande stoppelbewerking, machinaal spitten na stoppelbewerking en het uitsluitend gebruiken van cultivatoren en eggen.

Op een fosfaatproefveld werd, evenals in het voorgaande jaar, bij vlas en groene erwten een uitgesproken gunstige werking van een ruime fosfaatbemesting waargenomen, terwijl de opbrengst van zomergerst, wintertarwe, suikerbieten en aardappelen niet of nauwelijks door fosfaatbemesting beïnvloed werd. Als derde cultuurgewas na een rietbegroeiing blijken vlas en groene erwten voor hun fosfaatvoorziening dus nog grotendeels aangewezen te zijn op bemestingsfosfaat, terwijl zomergerst, wintertarwe, suikerbieten en aardappelen in hun behoefte kunnen voorzien uit het natuurlijke bodemfosfaat, dat in zeer ruime mate aanwezig is.

Een uitgebreid onderzoek werd ingesteld naar mogelijke vervangingsmiddelen van broekveen in de vaste entstof voor vlinderbloemige gewassen. Broekveenvoedingsbodems werden hierbij vergeleken met voedingsbodems, waarin turfmolm, zomercompost, wintercompost, broeimest, edelcompost, rietveen en oud mosveen werden

verwerkt. Vrij goede resultaten werden verkregen met turfmolm en edelcompost, doch verreweg de beste met broekveen.

Begonnen werd met een meerjarige proef om de invloed van regenwormen na te gaan op de stikstofmineralisatie, het humusgehalte, de koolzuurproduktie, het totaal bacteriegetal en het aantal van sommige fysiologische groepen.

Gebleken is dat bij toediening van enkele soorten gedroogd en gemalen plantemateriaal aan de grond de stikstof aanvankelijk minder krachtig wordt gemineraliseerd dan bij toediening van dezelfde soorten materiaal in verse gehakselde toestand. In verband hiermee werd nagegaan of de hoeveelheid in verse planten aanwezige, gemakkelijk aantastbare oplosbare koolhydraten en dito organische stikstofverbindingen door het drogen zodanig wordt gewijzigd, dat dit resulteert in een ongunstiger C/N-verhouding voor de totale hoeveelheid verbindingen, die voor microben gemakkelijk te ontleden zijn. Bij roodbeen en moerasandijvie was dit inderdaad het geval, wanneer het materiaal bij 60° of 105°C werd gedroogd. Malen versterkte het vertragend effect op de stikstofmineralisatie des te meer naarmate de C/N-verhouding van het materiaal groter was, waarschijnlijk doordat het aangrijpingsoppervlak voor de microben hierdoor werd vergroot.

Bij een aantal zavel- en kleigronden van de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland werd de fixatie van toegevoegd ammoniumstikstof in het kristalrooster vergeleken met die in een aantal kalifixerende rivierkleigronden, afkomstig van proefvelden bij Hedel, De Vlierd en Nederhemert. In de IJsselmeerpoldergronden wordt gewoonlijk niet meer dan 3 tot 10% van de toegevoegde ammoniumstikstof gefixeerd, terwijl dit in de rivierkleigronden varieert tussen 8 en 87%, afhangend van de hoeveelheid kalium, die jaarlijks gedurende 10 tot 14 jaar werd toegediend. In geincubeerde grondmonsters werd de snelheid van de fixatie nagegaan, waarbij de nitrificatie werd uitgeschakeld door toevoeging van toluol of monojoodazijnzuur. In het algemeen geldt, dat de fixatie sneller afgelopen en geringer is naarmate de kleimineralen sterker met kalium verzadigd zijn. De ammoniumstikstof welke na toediening in het rooster van de mineralen (hoofdzakelijk Fithian illiet) van de IJsselmeergronden wordt gefixeerd, blijkt vrijwel niet toegankelijk te zijn voor nitrificerende bacteriën. Dit geldt ook voor de ammoniumstikstof, die na toediening in de oude rivierkleigronden werd gefixeerd, wanneer deze gronden geregeld of kort tevoren met kalium waren bemest. Bij een verweerde rivierkleigrond in Hedel, welke gedurende 14 jaar geen kalium had ontvangen en die aanvankelijk 60% van de toegevoegde ammoniumstikstof in 24 uur fixeerde, werd echter een belangrijk deel weer vrijgemaakt door nitrificerende bateriën.

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

Bij vlas werd met succes een overbemesting met ureum toegepast. Een bespuiting bij een gewaslengte van 15 cm gaf een beter resultaat dan wanneer het gewas 25 cm hoog was. De weersomstandigheden na de bespuiting bleken een sterke invloed uit te oefenen op het succes van de behandeling.

Een bemesting met zwavelzure ammoniak en diammoniumfosfaat had een duide-

lijke uitwerking op de kleur en de groei van het gewas. Vooral diammoniumfosfaat deed veel ruigte tussen het riet opslaan.

Een graslandproefveld, waar de invloed van de diepte van de grondbewerking en verschillende hoeveelheden stikstof wordt onderzocht, vertoonde vrijwel hetzelfde beeld als in 1962. Het object dubbele ondergrond was weer verreweg het slechtste. Op een soortgelijk proefveld werden bij de objecten met hogere stikstofgiften nog zeer geringe verschillen ten opzichte van de grondbewerking waargenomen; bij weinig stikstof gaf het object voorbewerkt de hoogste opbrengst.

Op klei- en zandgrond was het brutostikstofeffect, uitgedrukt in kg droge stof per kg stikstof, weer aanzienlijk hoger dan op veengrond. Dit gold zowel voor de beweidings- als voor de maaiproefvelden.

Afdeling Landbouwscheikunde van de Landbouwhogeschool

Bestudering van de uitwisselingsverschijnselen aan een illiethoudende klei leidde tot een goede verklaring van de preferente adsorptie van kalium ten opzichte van tweewaardige ionen. Gebleken is, dat het K-ion in drie verschillende posities aan illiet wordt geadsorbeerd, waarbij voor elke positie een specifieke uitwisselingsconstante kan worden berekend.

Het onderzoek over de diffusie van Ca^{45} in calciumcarbonaat werd afgesloten; de resultaten werden gepubliceerd. In het kader van dit onderzoek werd een aanvang gemaakt met de eigenlijke bepaling van uitwisselbaar calcium in kalk- en gipshoudende gronden.

Een nieuw onderzoek werd opgezet over de adsorptie van anorganische anionen door kleimineralen. Een verhandeling over de theoretische achtergrond van de negatieve adsorptie van anionen in poly-ione systemen, aangevuld met eigen oriënterend onderzoek, werd reeds voor publikatie klaargemaakt.

Ten behoeve van het chemische gewasonderzoek werden een colorimetrische zinkbepaling en een micro-mangaanbepaling uitgewerkt.

In potproeven werd de werking van mangaan — toegediend in de vorm van langzaam oplosbare, glasachtige silicaten (Frit) — verder nagegaan. De toegepaste chemische karakterisering van deze produkten op grond van de mangaanafgifte, vertoonde een goede overeenstemming met de reactie van de plant, indien daarbij ook de invloed van de deeltjesgrootte in aanmerking werd genomen.

Het meerjarige onderzoek in proefvelden over de wisselwerking tussen stikstof, kali en magnesium bij verschillende pH-trappen van de grond vond normaal voortgang.

Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas

Begonnen werd met een inventarisatie van de bemestingsgewoonten in de verschillende teeltgebieden.

Zowel bij planteteelt zonder aarde als in de praktijk werd nagegaan welke beteke-

nis chelaten hebben voor de ijzervoorziening van gewassen.

Wat de CO_2-voorziening betreft, werd speciaal aandacht besteed aan de tomaat, de komkommer en enkele bloemgewassen. Daarbij werd tevens gelet op de relatie tussen CO_2-toediening en temperatuur en lichtvoorziening, dit laatste vooral bij de opkweek.

Proefstation voor de fruitteelt in de volle grond

Als gevolg van het verhogen van de stikstoftrappen op de graspercelen van het bodembehandelingsproefveld met appel te Wilhelminadorp en door de relatief natte zomers van 1962 en 1963 was er vrijwel geen sprake van een concurrerende invloed van de grasmat op de groei en de produktie van de appelbomen.

Uit stikstofbemestingsonderzoek bij grasstroken en uit waarnemingen in de praktijk kwam naar voren, dat na het inzaaien van grasstroken de eerste jaren rekening moet worden gehouden met een sterke stikstofconcurrentie onder deze grasstrook, waarbij zelfs jonge bomen reeds op de stikstofverzorging van deze stroken reageerden. Bovendien bleek, dat van klaver in dit grasmengsel een gunstige invloed op de stikstofvoeding van de vruchtbomen kan uitgaan.

Het stikstoftijdstippenproefveld te Gasselte (Dr.) bevestigde, dat op zandgronden over het algemeen niet vóór maart met stikstof behoeft te worden gemest.

Een onderzoek over het gedrag van stikstof, uitgestrooid op bevroren en ontdooiende zavelgrond wees uit, dat nitraatstikstof door smeltwater te sterk kan inspoelen en verspoelen en dat ammoniakstikstof bij aanwezigheid van koolzure kalk in de grond door vervluchtiging verloren kan gaan.

Proefstation voor de Boomkwekerij

Potgrondproeven met onderstammen van coniferen en loofhoutgewassen wezen uit, dat een mengsel van tien delen tuinturf en één deel zand uitstekend voldoet voor het oppotten van deze stammen.

Zeer goede resultaten werden weer verkregen bij het opkweken van clematis en cytisus in tuinturf met kunstmest. Bij clematis leverde ook normale potgrond, die voor de helft met tuinturf was vermengd, een zeer goede groei.

Japanse azalea's bleken uitstekend in bosgrond of tuinturf te kunnen worden opgekweekt. Het gelukte een bemestingsadvies op te stellen voor het geval men het één of het ander gebruikt. Vermoedelijk zal in droge jaren tuinturf, in natte jaren bosgrond het beste voldoen.

Proefstation voor de Bloemisterij

Zowel met zuiver CO_2 als met propaan werd een verbetering van de produktie van

rozen verkregen. De beste resultaten werden echter in het zomerhalfjaar behaald, zodat het twijfelachtig is of het gebruik van deze gassen economisch verantwoord zal zijn.

Een toevoeging van sporenelementen aan zwartveen oefende een gunstige werking uit op de groei van potplanten. Overdosering geeft echter snel schade en groeimisvormingen.

Met de nieuwe meststof magnesium-ammoniumfosfaat, waaruit de werkzame bestanddelen geleidelijk vrijkomen en de zoutconcentratie constant zou blijven, werden bij cyclamen goede resultaten bereikt. Bij grotere hoeveelheden trad echter toch zoutschade op.

Het wortelbeeldenonderzoek bij rozen bracht duidelijk aan het licht, dat het mengen van een dieper liggende kalkrijke klei- of zavellaag met het stugge gedeelte van een bovenste humeuze laag verslemping tot gevolg kan hebben. Deze tussenlaag kan beter vermengd worden met aangevoerd organisch materiaal. De beworteling zal tevens worden bevorderd door een gesloten drainage.

Stichting voor Bodemkartering

Ten einde een nadere bodemkundige karakterisering van gleygronden te kunnen geven, werd een onderzoek ingesteld naar hun geogenese en pedogenese. Hierbij was de aandacht speciaal gericht op het ontstaan van gleyverschijnselen en de veranderingen, die een gevolg zijn van een gewijzigd waterregime in de humus.

In verschillende gronden met een textuur-B in lössafzettingen in Limburg werden de factoren bestudeerd, die van invloed zijn op de uitspoeling en afzetting van klei in het profiel. Hierbij werd tevens het belang hiervan voor de waterhuishouding en de landbouwgeschiktheid van deze gronden nagegaan.

De eerste fase van het onderzoek, dat beoogt een inzicht te verkrijgen in de kenmerken en de eigenschappen van een humuspodzol en een humusijzerpodzol kwam gereed. Nagegaan werd de mineralogische en chemische samenstelling van het moedermateriaal.

In samenwerking met de Afdeling Regionale Bodemkunde, Mineralogie en Geologie van de Landbouwhogeschool werd een onderzoek ingesteld naar de verhouding lutum-slib, in het bijzonder de relatie tussen sloefigheid en ouderdom en de fysisch-chemische verklaring van de wetmatigheid in de verhoudingen van de subfracties in de fijnste fracties. Materiaal uit Rijn en Waal bracht aan het licht, dat het slib in vlokken in het water zweeft.

Getracht wordt een betrouwbaarder maatstaf te vinden voor de onderscheiding van klei en leem. In de proefkartering Mechelen bleken de rivierlemen in een meanderend systeem te zijn afgezet. Tevens werden fasen van sedimentatie en erosie onderscheiden. De door de Afdeling Grondbewerking van de Landbouwhogeschool uitgevoerde fysische bepalingen leverden een fraaie karakteristiek op.

Nagegaan wordt onder welke omstandigheden vanuit het grondwater stoffen in rivierkleigronden worden afgezet, welke omvang dit aanneemt en wat daarvan het gevolg is voor de bemestingstoestand. In eerste instantie werden gegevens over

ijzer verzameld, enkele profielen bij grondwaterstandsbuizen beschreven en bemonsterd en dwarsdoorsneden gemaakt door kom-op-stroomgronden.

Op de in de Oosterschelde gelegen schorren is op verschillende plaatsen tijdens de opslibbing ontkalking waargenomen. Aan de hand van een dwarsdoorsnede werd de samenhang tussen milieu en ontkalking bestudeerd. In monsters, waarin vrije zwavel voorkomt, werd een afwijkende redoxpotentiaal gevonden. Voorts wordt gewerkt aan de kwantitatieve benadering van de ontkalkingssnelheid onder grasland, onder verschillende milieu-omstandigheden. Hierbij wordt bekeken of ontkalking leidt tot een verschuiving van fractieverdeling van de kalk. Uit de analysegegevens van kalkrijk zand kwam naar voren, dat de aanwezige kalk een typische fractieverdeling vertoont.

Het globale onderzoek van de mineralogische samenstelling van de Nederlandse dekzanden werd afgesloten. O.a. werd vastgesteld, dat er duidelijke mineralogische verschillen bestaan tussen de noordelijke, middelste en zuidelijke dekzanden. Ook is gebleken, dat het Noordzeebekken niet als herkomstgebied heeft gefungeerd. Wel werden er verbanden gevonden met de lokale samenstelling van de ondergrond.

Langs een andere weg wordt getracht tot een nadere detaillering van bovengenoemd onderzoek te komen. Op basis van geomorfologische verschillen worden gebieden onderscheiden, waarvan men aanneemt dat ze mineralogisch verschillend zijn. Hier worden karakteristieke monsters genomen, die via een eenvoudige karakteristiek, berustend op de telling van aantallen verschillend gekleurde korrels, in groepen worden ingedeeld. Binnen gebieden, die op deze wijze zijn gekarakteriseerd, wordt vervolgens via microscopisch-mineralogisch onderzoek de juistheid van de onderscheidingen getoetst. Een onderzoek in Overijssel toonde aan, dat de methode goed bruikbare resultaten oplevert.

Het onderzoek van de historische geografie van het Nationale Park „De Hoge Veluwe", dat een reconstructie van het verloop van de ontginning beoogt, heeft goede resultaten opgeleverd; het wordt nog verder uitgebreid.

Een der belangrijkste onderzoekobjecten van de bodemmorfologie zijn z.g. humusvormen. Zuiver morfologisch gezien zijn de humusvormen de verschillende verschijningsvormen, waarin de organische stof in de bodem voorkomt en de wijze waarop die organische stof eventueel gemengd is met en/of gebonden is aan de minerale bodemcomponenten. Zeker is, dat de levensgemeenschappen in de bodem (zowel de microflora als de fauna) bij de genese van de meeste vormen een zeer belangrijke rol spelen. Onderzoek naar deze rol is in 1960 gestart. In het afgelopen jaar werd begonnen met het onderzoek naar de afbraakverschijnselen van excrementen.

In verband met de intensivering van de tuinbouw in de polder Vier Noorder Koggen en tevens met het oog op de verplaatsing van de bloembollencultuur van lichte naar zwaardere gronden, werd onderzoek verricht over de relatie tussen groei van een aantal tuinbouwgewassen en de bodemgesteldheid. Voor zover sprake is van een duidelijke invloed van de structuur en de structuurgevoeligheid van verschillende bodemeenheden op de kwaliteit en de opbrengst, werd de aandacht gericht op de factoren, die het structuurverval bevorderen of tegengaan, zoals grondbewerking, vruchtwisseling en de invloed van het grondwater. Er werden structuurkarteringen uitgevoerd, karakteristieke profielen werden fysisch en micromorfologisch onder-

zocht, terwijl vervolgens een begin werd gemaakt met de bodemopname. In dit gebied werd tevens onderzoek naar de stratigrafie van de Westfriese zeeklei verricht. Er werden afzettingen gedateerd door middel van C^{14}-bepalingen en aan artefacten.

Bij het onderzoek over de betekenis van de akkeronkruidvegetatie als indicator van de bodemhydrologie, de voorziening met minerale stoffen en eventueel landbouwkundige milieufactoren werd veel werk verricht aan het verwerken van grondwaterstandgegevens, verkregen uit ca. 400 proefvelden in het Lollebeekgebied in Noord-Limburg. Er werd een bevredigende correlatie tussen grondwater en akkeronkruidvegetatie gevonden, mits rekening werd gehouden met de eutrofie (minerale rijkdom), die ook door de vegetatie geïndiceerd bleek te worden. De bewerking van de gegevens van het akkeronkruidonderzoek in Overijssel vorderde goed.

Er werden gegevens verzameld om na te gaan in hoeverre ondergroei in cultuurbos als indicator van bodemvruchtbaarheid en hydrologie kan dienen. Op het landgoed de Stippelberg werd een duidelijke samenhang gevonden tussen fosfaatgehalten en de vegetatie-eenheden. De oecologische indicatiewaarde, die op grond van andere overwegingen aan de verschillende vegetatie-eenheden was toegedacht, wordt door dit resultaat gesteund.

Het werk aan de publikatie: „Een systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus", werd voortgezet.

De grondwatertrappenindeling, bij afkorting de Gt-indeling, is een klasse-indeling van grondwaterstandverlopen, die gekarakteriseerd wordt door gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHW) en gemiddelde laagste grondwaterstand (GLT). Bij het karteren wordt de grondwatertrap schattenderwijze vastgesteld. Hiertoe moeten uit de profielkenmerken, die met de waterhuishouding samenhangen, de GHW en GLW worden afgeleid. In het kader van de kaartbladenkartering schaal 1: 50.000 en de opdrachtenkarteringen werd in diverse gebieden de samenhang tussen grondwaterstanden en profielkenmerken bestudeerd. Er werden richtlijnen opgesteld voor het opzetten en uitvoeren van Gt-onderzoek in het kader van opdrachtkarteringen.

Het onderzoek over de relatie tussen de onkruidvegetatie, het bodemtype en de vochthuishouding in de provincie Drente werd voortgezet. Er werden 80 grondwaterstandbuizen geplaatst, die op karakteristieke tijdstippen worden afgelezen. Van de observatieplaatsen werden grondmonsters genomen en profielen beschreven. Zowel van de onkruiden als van de cultuurgewassen op de proefplekken werden plantedelen verzameld voor een bladanalyse. Deze gegevens werden vergeleken met de grondmonsteranalyse op deze plekken.

De kennis en ervaring wat betreft het plaatsen en opmeten van grondwaterstandbuizen en piezometers werden vastgelegd; o.a. werd een artikel gereedgemaakt over het meten van grondwaterstanden in gronden met slecht doorlatende lagen.

Er werden nadere gegevens verzameld ter vaststelling van de samenhang, die bestaat tussen de bodemgesteldheid en de plaats waar dijkdoorbraken hebben plaatsgevonden. Van een aantal plaatsen, waar z.g. wielen of waaien voorkomen, werd de bodemgesteldheid bepaald.

In samenwerking met anderen werd een studie gemaakt van de groei van de in het westen van Nederland bestaande bossen, in verband met de bodemgesteldheid. Op deze wijze werd een oordeel gevormd over de mogelijkheden van bebossing.

Ten behoeve van het gewas aardappelen werd nagegaan welke invloed bodemkundige factoren, zoals profielverloop, bouwvoorstructuur e.d. van diverse gronden uitoefenen op groei, opbrengst, kwaliteit en sortering. In het afgelopen jaar werd speciaal aandacht besteed aan de invloed van de wijze van aanaarden en het vochtverbruik. Er werd een duidelijk verband gevonden tussen de structuur van de bovenste lagen en de knolvorm.

Het bodemgeschiktheidsonderzoek in Noord-Limburg toonde aan, dat alleen tussen sterk verschillende gronden (met name zand- en rivierleemgronden) belangrijke opbrengstverschillen zijn waar te nemen. Voor de overigens reële geschiktheidsverschillen tussen meer verwante gronden zijn andere criteria dan produktie bepalend.

Op basis van de bodemkaart van Nederland, schaal 1:200.000 werd een zeer globale bodemgeschiktheidskaart voor akker- en weidebouw ontworpen en gedrukt.

In overleg met de Rijkslandbouwconsulent te Dordrecht werd een aanvang gemaakt met een onderzoek over de relatie tussen bodemgesteldheid en produktie, groeiverloop van gras en beweidbaarheid op de klei-op-veengronden. De onderzochte factoren waren o.a. organische-stofgehalte van het kleidek en de waterhuishouding. De beweidingsverliezen bleken toe te nemen bij hogere grondwaterstanden.

Op schorgronden, knippige gronden, gors- en broekgronden in Zuid-Holland werd nagegaan of er per bodemeenheid een specifiek bodemgebruik bestaat en of door middel van een opname van het bodemgebruik en gewas een landbouwkundige karakteristiek per bodemeenheid kan worden verkregen.

Bij het onderzoek over de invloed van de profielopbouw en de lucht- en waterhuishouding op de groei, ontwikkeling en produktie van appels op verschillende onderstammen werd beproefd of de op de 1:50.000-kartering onderscheiden kaarteenheden voldoende zijn afgestemd op de fruitteelt. Voorts werd getracht een inzicht te krijgen in de bodemkundige factoren, speciaal het profielverloop binnen de kalkrijke schor- en plaatgronden, die invloed hebben op de groei, de ontwikkeling en de produktie van appels. Tot dusver kon worden vastgesteld, dat alleen uit een vergelijking van proefplekken binnen een bedrijf conclusies kunnen worden getrokken. Het verloop van de textuur en de structuur van het bodemprofiel heeft een duidelijke invloed op de ontwikkeling en de produktie van appelbomen. Tevens kwam tot uiting, dat de teeltmethoden niet altijd voldoende zijn afgestemd op het bodemprofiel.

Verschillende gronden werden op hun geschiktheid voor de teelt van vroege stooktomaten onderzocht. Hierbij wordt getracht de bodemkundige factoren, die invloed hebben op de vroegheid en de opbrengst, te onderkennen en wordt gezocht naar teeltmaatregelen, die tot zo goed mogelijke resultaten kunnen leiden. De aandacht was speciaal gericht op de invloed, die storende veenlagen, waterhuishouding en bodemtemperatuur uitoefenen op de vroegheid en de produktie van stooktomaten. In Sappemeer en America (Midden-Limburg) werd een goede correlatie gevonden tussen vroegheid en gemeten bodemtemperatuur in het voorjaar. Hoge grondwaterstanden veroorzaakten een vertraging van het opwarmen van gronden, doch hierbij bestaat de tendens, dat de kg-opbrengsten stijgen.

Bij het onderzoek over het verband tussen de bodemgesteldheid en de opbrengst

en de kwaliteit van asperges werd een groot aantal gegevens verzameld. Hoewel deze gegevens nog niet geheel zijn verwerkt, bleek inmiddels wel, dat periodiek hoge grondwaterstanden de gewasontwikkeling en de kg-opbrengst nadelig beïnvloeden.

In samenwerking met het Institut für Biochemie des Bodens te Braunschweig werd een studie gemaakt betreffende de identificatie van klei en verwante mineralen met behulp van elektronenmicroscopie, infrarood, röntgendiffractie en differentiaal thermische analyse. Het eerste concept, handelend over identificatie van klei en verwante mineralen met behulp van elektronenmicroscopie, kwam gereed.

In opdracht van het Keramisch Instituut TNO werd onderzoek verricht over de factoren, die invloed hebben op de mechanische eigenschappen van een baksteen, gebrand uit een bepaalde kleisoort. Getracht zal worden om een verband te vinden tussen bepaalde eigenschappen van klei en mechanische eigenschappen van de daaruit gebrande baksteen.

Wat de werkzaamheden ten behoeve van de bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 op kaartbladen betreft, heeft het afgelopen jaar zich gekenmerkt door een consolidatie van de voorbereiding en de oplossing van een aantal hangende problemen. Een aantal hiervan kreeg eerst een reële betekenis bij de afwerking van het eerstverschijnende kaartblad (43w), Willemstad.

De nomenclatuur van de kaarteenheden en de omschrijving er van in de legenda van de kaart kregen een definitieve vorm, met uitzondering van de kalkhoudende silt- en zandgronden, waarover nog overlegd wordt met de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. Een eerste benadering van een kleurenschema voor de druk werd ontworpen. Reeds eerder was gebleken, dat een vereenvoudiging van de topografische basis noodzakelijk was. De voorstelling van de topografische kaart, schaal 1 : 100.000, zal als leidraad worden gebruikt. Er werd een methode uitgewerkt om de generalisatie met een minimum aan arbeid uit te voeren.

De werkzaamheden voor de bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200.000 bestonden voornamelijk uit het samenstellen van de rapporten bij de provinciale kaarten. De tekst van het landelijke boek kwam grotendeels gereed.

Voor verschillende instanties werden karteringen uitgevoerd. Deze vonden o.m. plaats in de boswachterijen Mastbos, Eelerberg, Hapert, Liesbos en Slangenburg, een en ander in opdracht van Staatsbosbeheer.

In opdracht van de directeur van de Tuinbouw van het Ministerie van Landbouw en Visserij wordt per provincie een kaart, schaal 1:100.000 vervaardigd, waarop globaal is aangegeven de geschiktheid van de verschillende gronden voor tuinbouw en voorts de gronden, die reeds in gebruik zijn voor tuinbouw. Het rapport van de provincie Drente kwam gereed. Met de werkzaamheden in Overijssel, de laatste provincie die nog moet worden bewerkt, werd begonnen.

Afdeling Regionale Bodemkunde, Geologie en Mineralogie van de Landbouwhogeschool

In verband met het belang van de bodemmorfologie voor de bodemkunde in het algemeen, alsmede voor de correlatie tussen de morfologische eigenschappen van de

bodem enerzijds en de bodemproduktiviteit voor landbouwgewassen, de bodemverzorging en cultuurtechnische maatregelen anderzijds, werd een belangrijke uitbreiding gegeven aan het bodemmorfologisch onderzoek. In een speciaal voor dit onderzoek ingericht laboratorium zullen de nieuwste technieken op het gebied van het bodemmorfologisch onderzoek, zoals het stereomicroscopisch onderzoek van geconserveerde bodemprofielen (z.g. lakfilms) en het microscopisch onderzoek aan polijstvlakken van met plastic verharde, ongestoorde grondmonsters en slijpplaatjes, toepassing vinden.

Inmiddels werd een nieuwe methode ontwikkeld voor de meting van de porositeit van zandgronden door middel van stereoscopisch onderzoek van lakfilms.

Begonnen werd met een onderzoek over de eigenschappen van het bodemprofiel onder een verschillend landbouwkundig gebruik, zoals grasland, bouwland en kascultuur met zware organische bemesting en de invloed van de grasmulch op het bodemprofiel.

Bij het onderzoek naar een indeling van bodemtypen in genetische groepen is gebleken, dat organische zuren, ontstaan uit vers organisch materiaal, een belangrijke rol spelen bij de stofverplaatsingen tijdens de bodemvorming. In verband hiermede werd een onderzoek begonnen over deze invloed van de organische stof.

Er werd een methode uitgewerkt, waarbij de organische stof uit de grond wordt geëxtraheerd zonder noemenswaardige veranderingen te ondergaan. Het verkregen materiaal werd gefractioneerd in vijf fracties, onder gebruikmaking van het verschil in oplosbaarheid in zuur en base en het verschil in molecuulgrootte. Van de fracties worden thans de complexvormende eigenschappen onderzocht, waarbij de complexen gevormd met Fe, Al, Ca en Mg op de voorgrond staan. Parallel hiermede worden organische verbindingen, waarvan de aanwezigheid in de grond is aangetoond — hoofdzakelijk aminozuren en uronzuren — op dezelfde wijze onderzocht.

Het palynologisch onderzoek hield zich wederom bezig met de datering van monsters ten behoeve van derden. Zo werden o.m. verschillende afzettingen gedateerd voor de Stichting voor Bodemkartering en analyses verricht van humeuze kleien uit de Nijldelta en Frankrijk. Bij een afzetting in Oost-Overijssel werd een Brøp interstadiaal uit de Würmijstijd aangetroffen.

Proeven werden genomen om de gevoeligheid van verschillende stuifmeelsoorten voor oxydatie en microbiologische aantasting te vergelijken, ten einde een nauwkeuriger interpretatie te kunnen geven van pollendiagrammen in minerale afzettingen. De voorlopige resultaten vertonen veel overeenkomst met de daarover thans bekende gegevens.

Begonnen werd met onderzoekingen naar de geschiedenis van de prehistorische bewoning en de landbouw in het gebied van Staverden en de Leuvenumse Beek (Veluwe), en vervolgens naar het ontstaan (perioden en milieu-omstandigheden) van het rivierkleilandschap in een deel van de Betuwe en het Utrechtse rivierenlandschap.

Bij onderzoeking van de voor de minerale bodemreserve belangrijke veldspaten is gebleken, dat het probleem van de identificatie nog gecompliceerder is dan volgens de literatuur te verwachten was. De werkzaamheden, waarbij de röntgenmethode het belangrijkste hulpmiddel is, hebben daardoor een meer fundamenteel ka-

rakter gekregen. Voor een eerste onderscheiding in kaliveldspaten en plagioklazen, voorkomende in de zandfractie, behoudt het microscopische onderzoek zijn bruikbaarheid; een verbeterde kleurmethode is hierbij van groot praktisch nut.

Aangezien voor de bodemvruchtbaarheid de snelheid waarmee de veldspaten verweren van groot belang is, is met een onderzoek naar de chemische aantastbaarheid van verschillende veldspaattypen een aanvang gemaakt.

Het sedimentologisch onderzoek was voornamelijk gericht op materiaal uit het gebied van de Golf van St. Lawrence (Canada).

Een gedetailleerde opname van fossiele sedimenten in het buitenland werd voortgezet. Dit onderzoek geschiedt in nauwe samenwerking met de Afdeling Sedimentologie van de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Werkgroep Veenaarde/Zwartveenonderzoek

Deze werkgroep beëindigde in het afgelopen jaar de werkzaamheden.

De activiteiten bestonden nog uit de afronding van de verkregen resultaten. Zo werd in samenwerking met Duitse instanties een standaardisatie van enkele onderzoekmethoden ter fysische en chemische karakterisering van veenprodukten opgesteld. Met deze genormaliseerde bepalingen zullen nog grensgetallen voor de onderzochte eigenschappen worden opgesteld, die dienstbaar kunnen worden gemaakt aan de door de producenten te verlenen garanties op hun produkten.

Het onderzoek over de toepassing van doorgevroren zwartveen als grondaanvullings-, verbeterings- en afdekmateriaal wordt voortgezet door de instituten die in de werkgroep samenwerkten. Dit onderzoek betreft voornamelijk de benodigde dosering van kunstmeststoffen.

Het biologisch onderzoek heeft aangetoond, dat zwartveen een moeilijk aantastbaar produkt is. Op zichzelf biedt dit voordelen, omdat hierdoor een langere werkingsduur van het materiaal wordt bevorderd. Mede omdat het weinig reduceerbaar is onder anaërobe omstandigheden en omdat het nagenoeg geen voedingstoffen bevat, kan het in grote hoeveelheden worden gebruikt, ook ter verbetering van diepere lagen.

Het onderzoek van doorgevroren zwartveen als grondstof voor groeisubstraat (potgrond) heeft vooral in de sierteeltsector reeds tot toepassing op ruime schaal in de praktijk geleid. Nader substraatonderzoek, mede ten dienste van de opkweek van groenteplantjes, vindt voortgang in instituutsverband.

Ten slotte werd en wordt nog onderzoek gedaan over potgrond in kleine verpakking. De eerste resultaten met een groot aantal in de handel zijnde gronden wijzen op de grote verscheidenheid in samenstellende bestanddelen en in voedingsrijkdom. Deze laatste bleek van grote betekenis voor de groeiresultaten van het proefgewas te zijn.

Contactcommissie Biologische Bodemverbetering TNO

Deze commissie, die onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO werkzaam is, heeft ten doel het bodembiologisch onderzoek in

Nederland in wijde zin te stimuleren. Hiertoe worden contactbijeenkomsten gehouden met alle onderzoekers in Nederland, die zich actief met de bodembiologie bezighouden.

Voor verslagen van de onderzoekingen, die geheel in het kader van de instituutsprogramma's vallen, wordt verwezen naar de verslagen van de in de commissie vertegenwoordigde instellingen.

Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek

De natriumadviesbasis voor grasland op zandgrond en kleigrond kwam gereed, zodat met het onderzoek voor de praktijk op deze gronden kon worden begonnen. Uit de resultaten van proefveldonderzoek bleek, dat de natriumvoorziening op ongeveer een vierde deel van de graslandpercelen te wensen overlaat. Natriumtekorten oefenen, voor zover bekend, geen invloed uit op de opbrengst van het grasland, doch wel op de gezondheidstoestand van het vee. Het invoeren van dit onderzoek in de praktijkreeks betekent een nieuw hulpmiddel tot verhoging van de gezondheid en de produktiviteit van de veestapel.

Verder werd een nieuwe methodiek ontwikkeld voor het opsporen van fruitteeltmoeheid (slechte aanslag van jonge vruchtbomen, die geplant zijn op oude boomgaardgrond). Dit onderzoek zal in 1964 worden uitgevoerd voor de praktijk.

Het onderzoek vindt plaats volgens een z.g. biologische toetst, waarbij appelzaailingen als proefgewas worden gebruikt. Het grondmonster (± 20 kg) wordt in drie delen gesplitst en van ieder deel worden zes bloempotten gevuld, waarin later de appelzaailingen worden geplant. Eén deel wordt onbehandeld gelaten, het tweede deel wordt behandeld met een aaltjesdodend middel, terwijl het derde met een allesdodend middel wordt behandeld, waarbij behalve de aaltjes ook de feitelijke veroorzaker van de specifieke moeheid wordt gedood. Aan de hand van groeimetingen bij de appelzaailingen wordt nagegaan wat economisch het meest verantwoorde middel is voor de bestrijding van eventuele fruitteeltmoeheid. De grondmonsters worden in maart/april genomen; in augustus kan de uitslag met het advies aan de fruitteler worden verzonden.

Rijkslandbouwproefstation voor Veevoeder- en Meststoffenonderzoek

Een groot aantal proeven werd genomen om na te gaan of de waardegevende bestanddelen van gekorrelde mengmesten, zonder de korrel te verpulveren, gemakkelijk in water oplossen. Dit bleek inderdaad het geval te zijn. Bovendien werd gevonden, dat de waardegevende bestanddelen doorgaans homogeen over de korrels verdeeld zijn.

Getracht werd de storingen, die door nitraat veroorzaakt worden bij de boriumbepaling, op te heffen door toevoeging van aniline-sulfaat; het resultaat was negatief. Storingen door ijzer bij deze analyse konden door beenderkool niet worden weggenomen, omdat ook borium hieraan geabsorbeerd wordt.

CULTUURTECHNIEK

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding

Het *landinrichtingsonderzoek* was enerzijds wederom gericht op het vinden van algemeen overdraagbare regels voor de in de praktijk belangrijke cultuurtechnische verbeteringsmaatregelen, anderzijds werd getracht bepaalde theoretische concepties op hanteerbare wijze in de in onderzoek zijnde cultuurtechnische projecten te integreren.

In opdracht van de Cultuurtechnische Dienst werd een onderzoek ingesteld naar de technische betekenis van boerderijverplaatsing in ruilverkavelingen. Wat de verkaveling betreft, werd onderzoek gedaan over de opbrengstverliezen op wendakkers en perceelsranden. Deze verliezen bleken niet alleen afhankelijk te zijn van het gewas, maar ook van de aard van de perceelsscheiding. Een sloot was in dit opzicht de ongunstigste scheiding. Door slootdemping kunnen de verliezen, zelfs zonder perceelsvergroting, tot de helft worden teruggebracht. Het onderzoek over de relatie tussen de verkaveling en het landbouwbedrijf in de Alblasserwaard werd vrijwel afgesloten. Bestudeerd werd de invloed van de verkaveling op het arbeidsverbruik, terwijl voorts werd nagegaan hoe onder ongunstige omstandigheden de afname van de arbeidsproduktiviteit kan worden beperkt door aanpassing van bedrijfsplan en bedrijfstechniek. Aan de hand van de verkregen resultaten werden een aantal alternatieve landinrichtingsplannen voor het westelijke gedeelte van de polder Molenaarsgraaf in dit gebied opgesteld en met elkaar vergeleken. In de polder Het Grootslag in Noord-Holland werd onderzocht welke invloed de afstand tussen percelen en bedrijfsgebouwen uitoefent op het teeltplan.

De inventarisatie van de berijdbaarheid en het onderhoud van landbouwwegen werd op bescheiden schaal voortgezet. Uit gegevens in graslandgebieden konden reeds voorlopige conclusies over de te verwachten intensiteit van het verkeer op de aldaar liggende wegen worden getrokken. Een soortgelijk onderzoek werd uitgevoerd in enkele gebieden met gemengde bedrijven. De cultuurtechnische kartering van de Veenkoloniën, die plaatsvond in het kader van de inventarisatie van de aard en de mate van voorkomen van problemen in de bestaande inrichting van het platteland, werd beëindigd. Als volgend object van onderzoek werd een gebied met een mozaïekverkaveling, n.l. het kleigebied in het noordelijk deel van Friesland gekozen.

De juiste situering van bedrijfsgebouwen en woonkernen wijzigt met de toenemende mechanisatie. Begonnen werd met een onderzoek dienaangaande in gebieden

met opstrekkende verkaveling. Daarna zullen de verkavelingsproblemen, die samenhangen met het streekdorp, aan de orde komen. Bij het onderzoek over alternatieve landinrichtingsplannen werd een studie gemaakt van de kosten van aanleg van utiliteitswerken. De uitkomsten van dit onderzoek zullen worden toegepast in een nader te bepalen ruilverkaveling.

Wat de *cultuurtechnische projecten* betreft, hierbij werd een aantal reeds eerder opgestelde alternatieven voor de cultuurtechnische verbetering van de Veenkoloniën getoetst aan de normen, die in het „Meerjarenplan" zijn ontwikkeld. Voor de in voorbereiding zijnde ruilverkaveling van de vaarpolder Het Grootslag werden zeven plannen ontworpen, die van alleen samenvoeging van grond met demping van storende kavelsloten gaan tot een volledige overschakeling op rijden in combinatie met boerderijverplaatsing. De bij overschakeling van vaar- naar rijgebieden optredende aanpassingsproblemen werden onderzocht. In verband met een voorlopige raming van het rendement van ruilverkaveling werden voor het belangrijkste bedrijfstype in dit gebied de uitgaven met en zonder ruilverkaveling met elkaar vergeleken. Volgens deze calculatie komt het rendement van een ruilverkaveling op f. 650 tot f. 800 per ha per jaar.

Bij het onderzoek betreffende de uitvoeringstechniek werden waarnemingen gedaan over de prestaties van sleepgravers. Deze waarnemingen zullen voor de belangrijkste werktuigen in herhaling worden uitgevoerd, om te komen tot capaciteiten, die naar de omstandigheden zijn gedifferentieerd. Deze gegevens zijn nodig bij het met behulp van tariefspecificaties opstellen van begrotingen van cultuurtechnische objecten.

Het *waterhuishoudkundig onderzoek* had betrekking op een groot aantal problemen die kunnen bijdragen tot de kennis van de landbouwkundige aspecten van de waterhuishouding. Op het gebied van de grondwaterstroming betrof dit o.m. de afvoer, die een stroomgebied op niet direct meetbare wijze verlaat of binnenkomt, alsmede de bovengrondse of oppervlakkige afvoer. In opdracht van de Cultuurtechnische Dienst werd aangevangen met een onderzoek over het effect van diameter, perforatie en omhulling van plastic drainbuizen. Bij de onverzadigde stroming werd een samenbundeling van de factoren, die invloed uitoefenen op de wateronttrekking en capillaire stroming, verkregen. De toetsing van de ontwikkelde formule geschiedt met op grond van potentiële verdamping en regenval opgestelde dag-waterbalansen voor lysimeters en proefpolders. Uit de bewerking van lysimetergegevens werd een betere formulering verkregen van de aërodynamische en plantefysiologische factoren, die de verdamping beïnvloeden. Dit houdt in, dat een scheiding tussen evaporatie en transpiratie wordt gemaakt.

Met de schatting van bedrijfsbaten, die volgen uit een bepaald, nog te verwezenlijken waterbeheersingsplan, werd ervaring opgedaan. Veel aandacht werd besteed aan het bepalen van de optimale mogelijkheden van een ontwerp.

Het regionale waterhuishoudkundige onderzoek was weer voornamelijk gericht op het Deltagebied, vooral op de afvoereisen van polders en de verdeling van de kwel en de daaruit volgende doorspoelingsbehoefte.

Wat de kwaliteit van beregeningswater betreft werd voortgegaan met de proeven met water met hoge chloorgehalten. Uit proeven over de ontijzering van beregenings-

water bleek, dat deze met zeer eenvoudige middelen mogelijk is, met name in die gebieden waar de concentratie 12 mg per liter niet te boven gaat.

Het *grondverbeteringsonderzoek* was toegespitst op de praktijk, met name op de verbetering van weinig draagkrachtige graslanden, en van veenkoloniale grond door middel van diepploegen, woelen dan wel bezanden. Het bleek, dat hiermee aanzienlijke opbrengstverhogingen kunnen worden bereikt. Bij diepploegen en vooral bij woelen is niet alleen de betere vochthuishouding van de plant hiervan de oorzaak, maar ook de verhoogde stikstofopname die na de behandeling optreedt. De bemesting moet dan ook worden aangepast aan de gewijzigde bodemomstandigheden. Het effect van bezanding ligt in de dan verkregen grotere draagkracht van de zode en in de mogelijkheid hogere stikstofgiften te geven, die voordien de hoeveelheid uitlopervormende grassen verminderde. Uit proeven met ondergrondbekalking tijdens diepploegen of woelen bleek, dat deze in sommige gevallen goede resultaten kan geven.

Internationaal Instituut voor Landaanwinning en Cultuurtechniek

Het instituut werd in het verslagjaar wederom nauw bij onderzoekingen in enkele ontwikkelingslanden betrokken.

Het onderzoek door de UNESCO naar de sociaal-economische factoren, die de landbouwproduktiviteit in Nigeria beïnvloeden, werd in het begin van dit jaar afgesloten.

Op verzoek van de FAO en de betrokken Turkse instanties werd het in 1960 onderbroken werk betreffende de opzet van een trainingsproject hervat. Hierbij wordt nagegaan welke irrigatie- en ontwateringsmethoden kunnen worden toegepast om de soms overmatig bevloeide en veelal verzoute gronden op de Anatolische hoogvlakte bij Konya beter geschikt te maken voor landbouwdoeleinden.

Een eveneens voor de FAO verrichte studie over de mogelijkheden tot verbetering van de irrigatie en de ontwatering voor de rijstcultuur in Malakka werd afgesloten.

In de Republiek Tschad in Midden-Afrika werd op verzoek van de EEG en in samenwerking met het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding een studie gemaakt van de mogelijkheden tot landaanwinning door inpoldering in het Tschadmeer. Hiertoe werd de bodemgesteldheid van de Bol Guini-polder in dit gebied onderzocht.

In het raam van het ten behoeve van de EEG ingestelde onderzoek naar de economische en sociale ontwikkeling van de Republiek Kongo, werd na onderzoek ter plaatse een rapport uitgebracht. Hierin werden verschillende voorstellen gedaan voor mogelijkheden tot economisch herstel van bergcultures in het Oostelijk Kongo-gebied.

Voortgegaan werd met het samenstellen van literatuurcompilaties en bibliografieën. Verschillende literatuurstudies werden dit jaar afgesloten. Een bibliografie over zoute gronden is nog in bewerking.

In het najaar werd wederom te Wageningen een driemaandse internationale cursus georganiseerd over het onderwerp ontwatering. Aan deze „Second Post-graduate

Training Centre on Land Drainage" werd door verschillende diensten en instellingen medewerking verleend.

Afdeling Onderzoek van de Cultuurtechnische Dienst

De sterk uiteenlopende onderzoekingen van de provinciale onderzoekafdelingen van de dienst ter oplossing van de vele problemen, die zich tijdens de voorbereiding en de uitvoering van ruilverkavelingen en andere cultuurtechnische werken voordoen, lenen zich moeilijk voor een afzonderlijke bespreking. Hier wordt derhalve volstaan met het noemen van enkele onderzoekingen van meer algemene strekking.

In de in voorbereiding zijnde ruilverkavelingen Geestmerambacht en polder Het Grootslag werd een onderzoek ingesteld naar de meest economische afmetingen van tuinbouwkavels. De kavelgrootte en -diepte van de geprojecteerde tuinbouwbedrijven bepaalt namelijk in sterke mate het stramien van wegen en waterlopen bij overschakeling van varen op rijden. Voor drie geschematiseerde bedrijfstypen — een glasbedrijf van 2 ha, een bollenbedrijf van 4 ha en een fruitbedrijf van 8 ha — werden modellen met variërende kaveldiepten in beschouwing genomen. Deze verschilden onderling door het al of niet aanwezig zijn van een onverharde of een verharde bedrijfsweg, een gemeenschappelijke verharde bedrijfsweg op de grens van twee bedrijfskavels of een smalspoor. Ter verkrijging van een inzicht in de behoefte aan boerderijverplaatsing in ruilverkavelingen werd in de ruilverkaveling Ooststellingwerf een methode ontwikkeld om de verplaatsingsbehoefte bij benadering vooraf vast te stellen, zowel in de gegeven situatie als na aanleg van enkele in het gebied geprojecteerde wegen. Aan de hand van huiskavel- en veldkavelkaarten werd voor verschillende „vakken" van het gebied een balans voor de cultuurgrond opgesteld. Aannemende dat alle gronden onderling ruilbaar zijn, moet de grondbehoefte van de in een bepaald vak gelegen of daarheen te verplaatsen bedrijven worden gedekt, door de in het vak aanwezige veldkavels.

De techniek van het dichtspuiten van sloten met specie uit zandwinplaatsen was onderwerp van studie, omdat hierbij door ontmenging van het gespoten materiaal plaatselijk slibophopingen kunnen optreden, die uit een oogpunt van bewerkbaarheid en ontwatering van het terrein ongewenst zijn (z.g. koude plekken). Door het spuitwater over reeds dichtgespoten slootgedeelten af te voeren, worden belangrijke hoeveelheden slib op het zandstort tot afzetting gebracht en wordt tevens een besparing bereikt op de hoeveelheid afdekgrond, die op de gedempte sloot moet worden aangebracht. Daarnaast lijkt het gewenst enkele grotere sloten als bezinkingssloot voor het slib te gebruiken.

Het onderzoek over de werking van plastic drainbuizen en het daarbij gebruikte omhullingsmateriaal heeft de reeds eerder geuite twijfel over de algemene toepassingsmogelijkheid van glasvlies voor buisomhulling bevestigd. Het gebruik van glasvlies moet worden ontraden in die gevallen, waarbij de drainbuizen in slempige lichte zavel, leemhoudend fijn zand of sterk veraard veen komen te liggen, dus in het algemeen daar waar grote kans is dat de doorlatendheid van de grond direct om de drainbuis gering tot zeer gering is. Het gebruik van turfmolm verdient in deze ge-

vallen de voorkeur. Omdat echter ook dit omhullingsmateriaal niet altijd doeltreffend werkt, wordt thans gezocht naar materiaal, dat zowel poreus en volumineus als goed strooibaar en goedkoop moet zijn.

De toepassing van duikers van asbestcement en van plastic werd in een tijdschrijvingsonderzoek vergeleken met de traditionele betonnen duiker. Dank zij de arbeidsbesparing bij transport en leggen zijn de asbestcement-duikers reeds concurrerend met die van beton; van de plastic duiker is de prijs nog aanmerkelijk te hoog.

Afdeling Onderzoek van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders

Voor het vierde achtereenvolgende jaar werd nagegaan wat de eigenlijke oorzaken kunnen zijn van de oogstdepressie die optreedt, indien een grond gedurende het winterhalfjaar slecht ontwaterd is ten gevolge van een onvoldoende intensieve begreppeling of drainage. Het uitgangspunt was de conclusie uit het vroegere onderzoek in de Noordoostpolder. Hier was gevonden, dat gronden met een goed doorlatende zware zavelbovenlaag maar een slecht doorlatende, uiterst fijnzandige lichtzavelige Almere-afzetting in de ondergrond, een intensieve detailontwatering vragen. In de winterperiode mag de sterk fluctuerende grondwaterstand niet of slechts zelden ondieper stijgen dan 30 cm onder maaiveld, terwijl de zomergrondwaterstanden diep moeten zijn.

In Oostelijk Flevoland bleek een slechte ontwateringstoestand tijdens het winterhalfjaar met grondwaterstanden tot in de bouwvoor eveneens tot degeneratie van de structuur te leiden. Het gedrag van de grond veranderde in zoverre door de structuurdegeneratie, dat tijdens het groeiseizoen o.a. minder stikstof werd gemineraliseerd en genitrificeerd. De nadelige invloed van een slechte ontwatering tijdens het winterhalfjaar kon bij haver en gerst geheel of vrijwel geheel worden weggewerkt door een zwaardere stikstofbemesting. Hierbij was opvallend, dat het rendement van ± 65% van de als kalkammonsalpeter gegeven stikstof gelijk was op goed en slecht ontwaterde objecten. Voorts was de stikstofopname door het gewas niet beïnvloed door het verschil in structuurtoestand. Op de in het winterhalfjaar slecht ontwaterde objecten waren de ontwikkeling van het wortelstelsel en het minder gunstige groeimilieu blijkbaar niet de beperkende factoren. Gerekend vanaf de opkomst tot aan de oogst van de gewassen, werden geen andere duidelijke verschillen tussen het gewas op het normaal en het slecht ontwaterde land waargenomen dan die, welke terug te voeren zijn tot het verschil in beschikbare hoeveelheid stikstof.

Uit proeven zowel in het veld als in de drainageproefbak bleek, dat turfmolm als bedekkingsmateriaal een kleinere intreeweerstand tot gevolg heeft dan glasvlies, glaswol en heide. De bedekking werd toegepast bij kraag- en kraagloze aarden buizen en plastic buizen met een diameter van 4 en 5 cm. Heide en glaswol werden tot nu alleen in de drainageproefbak onderzocht.

Op een kavel, waar op een diepte van 40 à 50 cm beneden maaiveld een 5 à 8 cm dik laagje zeer lichte zavel (5 à 8% lutum) voorkwam, werd een proefveld aangelegd met verschillende diepe grondbewerkingen. Het overige bodemprofiel bestond uit zware zavel. De lichte laag werkte storend op de beworteling en daarmede op de

rijping van de ondergrond; ook de ontwateringstoestand liet te wensen over. De bewerkingen waren onbehandeld (alleen op zaaivoor ploegen), ondergrond losbreken tot een diepte van 45 à 55 cm en daarna zaaivoorploegen, en ploegen tot 20 cm met achter de ploeglichamen ondergrondbrekers tot 45 à 50 cm. Als proefgewas diende wintertarwe. In de groeiperiode werden geen grote verschillen in de ontwikkeling van het gewas waargenomen, doch bij de oogst waren de opbrengstverschillen aanzienlijk. De opbrengsten bedroegen resp. 4544, 5169 en 5403 kg per ha.

Op een kavel met een bodemprofiel bestaande uit kleigrond (bouwvoor ± 33% lutum) werd bezanding toegepast met ongeveer 8 cm dekzand, dat uit de ondergrond afkomstig was. De bovenkant van het Pleistoceen bevindt zich hier op een diepte van 1,30 à 1,50 m beneden maaiveld. De bezanding vond plaats door de bezandingsmachine (grondvijzel) van Dr. Rathjens (Dld.). De werkgangen lagen op afstanden van 12 m. Vóór de bezanding werden ter plaatse van de werkgangen rillen grond geschoven met een bulldozer ter vermijding van het ontstaan van sleuven. Dit laatste is op redelijk goede wijze gelukt, maar de bulldozer had de structuur zodanig verslechterd, dat het eerste gewas (haver) er nog flink van heeft geleden. In vergelijking met de onbehandelde kavel was de opbrengst 1477 kg per ha lager. ondanks de hogere stikstofbemesting op de bezande kavel.

Een derde kavel was gediepploegd tot een diepte van 1,20 m. Hierbij werd de klei ondergeploegd, waardoor humeuze zware zavel (16% lutum, 7% humus) boven kwam. Ook hier kon het eerste gewas op de behandelde kavel niet geheel in opbrengst meekomen (4950 kg per ha tegenover 5290 kg per ha onbehandeld).

Deze proeven met het lichter maken van de bouwvoor hebben ten doel na te gaan hoeveel geld men hieraan zou mogen besteden. De voordelen van de lichtere grond zullen gelegen moeten zijn in de mogelijkheid er een bouwplan met een hoger percentage hakvruchten tegen lagere kosten op te verwezenlijken dan op kleigrond mogelijk is.

Op de proefvelden met wel en niet gemengwoelde objecten waren de opbrengstverschillen in 1963 klein, hetgeen voor een groeiseizoen zonder droge perioden ook te verwachten is.

Afdeling Cultuurtechniek van de Landbouwhogeschool

Het onderzoek over de samenhang tussen neerslag en afvoer van polders en stroomgebieden nadert zijn voorlopige afsluiting. Dit werk is gericht op een wiskundige karakterisering van het afvoermechanisme; het is gebaseerd op gedurende enige jaren gemeten afvoerverlopen. Een analyse van afvoergebieden met zeer uiteenlopende eigenschappen leerde, dat goede resultaten kunnen worden bereikt met betrekkelijk eenvoudige modellen, waarvan de parameters in verband kunnen worden gebracht met de grote lijnen van de hydrologische opbouw van de gebieden. In het kader van dit onderzoek werd tevens aandacht besteed aan de betrouwbaarheid van neerslagmetingen.

Voortgezet wordt het onderzoek over problemen van ontsluiting en boerderijverplaatsing in een gebied met opstrekkende verkaveling. Uitgegaan wordt van een

aantal modellen, die betrekking hebben op de gebruikswijze van de grond. De bestudering van het systeem van dwars- en opstrekkende wegen kwam gereed.

Voortgezette aandacht werd besteed aan de verwerking van neerslaggegevens ten behoeve van waterbeheersingsprojecten.

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

Op het proefbedrijf te Westmaas resulteerde de toepassing van beregening in een opbrengstverhoging van 2.000 kg per ha bij het aardappelras Eigenheimer, bij Bintje was de toename slechts 500 kg per ha. Watergiften van 40 mm per keer hadden veel minder effect dan frequente giften van 20 mm per keer.

Een chloorgehalte van 500 mg per liter sproeiwater had reeds een nadelige invloed op de opbrengst van Bintje, bij 2.000 mg Cl per liter was de schade zelfs vrij groot.

Op het proefbedrijf te Cothen werd door beregening een opbrengststijging van 9.000 kg per ha voor Bevelander-aardappelen verkregen, het ras Meerlander steeg slechts 2.000 kg in opbrengst. Voederbieten leverden 11.000 kg per ha meer op, suikerbieten reageerden niet op de beregening.

Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond

Het onderzoek op het waterstanden-herontginningenproefveld werd voortgezet met twaalf gewassen, waarvan er acht nog niet eerder waren beproefd. Verrassende afwijkingen van het eerder geconstateerde verband tussen grondwaterstand en opbrengst werden niet gevonden.

Uit volumebemonsteringen bleek, dat de dichtheid van zavelgrond bij hoge grondwaterstanden toeneemt.

Uit periodieke oogsten kwam naar voren, dat spinazie bij een goede ontwatering op zavel drie à vier dagen eerder oogstbaar is dan op klei. De produktie van slabonen werd zelfs op zavelgrond zeer weinig beïnvloed door de diepte van het grondwater.

PLANTETEELT EN PLANTEFYSIOLOGIE

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

Aardappelpootgoed, dat afkomstig was van najaarsteelt, vormde in 1963 minder kiemen op de knol en leverde minder stengels per plant op dan het — oudere — voorjaarspootgoed. Het leek er op, dat de sortering van de oogst bij najaarsteelt gunstiger is dan bij voorjaarsteelt.

Bij het betrekkelijk lage tuinboneras Lux werd, zowel bij een rijenafstand van 33 als van 50 cm, de hoogste opbrengst verkregen bij de grootste standdichtheid (23 planten per m^2). De kleinere rijenafstand had bovendien een gunstig effect op de opbrengst.

Het onderzoek over de oorzaken van het opbrengstverschil bij erwten in West-Brabant, noordelijk Friesland en Noord-Groningen leverde de indruk op, dat de onkruidbezetting en de gezondheidstoestand van de wortels, die in Groningen ongunstiger liggen dan in Friesland en Brabant, hierbij een belangrijke rol spelen.

Bij het stamslaboneras Widusa werd een positieve samenhang gevonden tussen de peulopbrengst en het percentage zaad in de peul. In tegenstelling tot 1962 had de zaaitijd in het afgelopen jaar weinig invloed op de opbrengst.

Proeven met fijnbladig schapegras duidden erop, dat de teelt van deze grassoort op kleigrond te riskant is.

Winterzaadbieten, bestemd voor zaadwinning, bleken een grotere zaadopbrengst te geven als de bietjes in het voorjaar werden gerold en als het gewas werd getopt bij een hoogte van 60-80 cm. Dunnen veroorzaakte een vermindering van de zaadopbrengst, variërend van 0 tot 18%.

Het mosterdras Montana, geteeld als dekvrucht voor karwij, bracht 2.100 kg zaad per ha op. Voorlopig lijkt deze mosterd een geschikte dekvrucht te zijn voor karwij.

In een doodspuitproef op spinaziezaad, dat als dekvrucht voor karwij diende, had het middel diquat een ongunstige invloed op de zaadopbrengst van de karwij; de opbrengstderving bedroeg ruim 400 kg zaad per ha.

De tot nu toe verrichte praktijkproeven omtrent zaaimethoden bij vlas gaven aanwijzingen, dat een nauwere rijenafstand bij dit gewas samengaat met een grotere stevigheid, een grotere uniformiteit van de stengel en een iets hogere stro-opbrengst.

Uit praktijkproeven met hennep kwam naar voren, dat een rijenafstand van 10 cm de meest gewenste stengeldikte en stengellengte oplevert. Een ruimere rijen-

afstand geeft dikkere stengels en meer moeilijkheden met het oogsten.

Wat de griendcultuur betreft, werd waargenomen, dat de dikste stekken de meeste loten dragen.

Bij een onderzoek over de grasopbrengsten bij verschillende maaihoogten bleek dat de stoppel, die bij hoger maaien blijft staan, een groot deel en wel tot 50% van de jaaropbrengst aan droge stof kan uitmaken. Als veevoer kan deze stoppel niet hoog gewaardeerd worden. De jaaropbrengst bij hoger afmaaien ligt, als deze stoppel niet wordt meegerekend, belangrijk beneden de opbrengst, die bij maaien op normale lengte wordt verkregen. Rekent men de stoppel wel mee, dan is de produktie hoger naarmate de maaihoogte hoger is dan normaal. Bij maaien met de maaikneuzer komen deze verschillen in opbrengst sterker naar voren dan bij maaien met de maaibalk, terwijl de verschillen op kleigrond groter zijn dan op zandgrond. Evenals in 1962 werd de hoogste droge-stofopbrengst aan gras bereikt bij een maaihoogte van ca. 6 cm.

Bij de metingen van de graslengte met de meetschijf werd een goed verband gevonden tussen de temperatuursom vanaf 1 januari en het begin van de grasgroei.

De opbrengsten van stoppelknollen, geteeld na de voorvruchten erwten, rogge, gerst en haver, ondervonden in 1963, in tegenstelling tot het jaar daarvoor, weinig invloed van de voorvrucht. Van de vier voorvruchten lieten haver en gerst, evenals in 1962, weer veel opslag na. Proeven over rijenafstanden bij stoppelknollen bevestigden reeds eerder gevonden resultaten. De opbrengst bij een rijenafstand van 44 cm was wederom niet minder dan die, verkregen bij 33 cm; zelfs bij een rijenafstand van 55 cm was het opbrengstverlies niet in het oog vallend.

Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek voor Landbouwgewassen

Diverse grassen, waaronder vooral Italiaans en Westerwolds raaigras, bleken onder velerlei omstandigheden als goede groenbemesters naar voren te komen. Ze beïnvloeden de structuur duidelijk gunstiger dan veel andere groenbemestingsgewassen, verdragen berijden redelijk goed en zijn minder gevoelig voor natte grond en ongunstig weer. Dit laatste, en ook de grote gevoeligheid voor de pH, zijn zwakke punten voor het overigens wel aantrekkelijke gewas Alexandrijnse klaver.

Het doodspuiten van overblijvende groenbemestingsgewassen — dit met het oog op het vermijden van grondbewerking — bleek niet eenvoudig te zijn. In dit verband zijn doodvriezende gewassen zeer aantrekkelijk. Het zaaien en poten van gewassen in ongeploegde grond, bedekt met de overgebleven ruigte van een doodgevroren, resp. doodgespoten plantedek kon op zandgrond met succes worden toegepast. Slechts worden kiemplantjes soms beschadigd wanneer ze in aanraking komen met doodgespoten gewas en het daarin nog aanwezige dodingsmiddel. Op kleigrond lukte het poten van aardappelen in een dergelijke grond minder goed en traden ook moeilijkheden op bij het machinaal rooien. Een zaaimachine, die speciaal werd verbouwd voor het zaaien in ruigte, leverde goed werk.

Het onkruid levert bij akkerbouw op ongeploegde grond nog de meeste problemen op; vooral kweek is dan een uiterst lastige soort. Vaste wielsporen bleken ook funest te zijn voor daarin gezaaide zaden.

Bij de nateelt van in 1962 geteeld zomer- en herfstpootgoed viel het weer sterk op, dat het laat gewonnen aardappelpootgoed minder stengels per plant en dan ook een grovere sortering gaf. Overigens was de teelt in de herfst van 1963 op dezelfde gronden aanzienlijk minder produktief dan in voorgaande jaren. Het extreem ongunstige weer zal hieraan niet vreemd zijn. Opvallend was, dat de stikstofbehoefte ook veel groter was dan in vorige jaren.

Evenmin als in vorige jaren konden de overgebleven bloempjes van rode klaver iets goedmaken van het wegvallende deel der zaadopbrengst, wanneer een deel van de bloempjes aan een bloemhoofdje werd weggenomen. Het leek er integendeel sterk op, dat de zaadzetting bij de overgebleven bloempjes geringer was dan aan de intact gebleven bloemhoofdjes. In voorgaande jaren werden ook reeds minder grote, maar gelijkgerichte verschijnselen waargenomen.

Het afschermen tegen insekten op één of twee van elke drie dagen had wederom slechts een weinig ongunstige invloed op de zaadzetting. Steeds afschermen gaf geen zaad. Het is thans nauwelijks twijfelachtig meer, dat de bestuivingskansen onder onze omstandigheden minder ongunstig zijn dan algemeen wordt verondersteld. Het lijkt er op, alsof ongunstig weer niet zozeer nadelig werkt op de bestuiving als wel op de zaadvulling.

Gebleken is dat factoren in het wortelmilieu op twee manieren invloed uitoefenen, nl. via de wortelgroei en via de wortelactiviteit. Zo is bij een lage worteltemperatuur de wortelgroei meer geremd dan de opnamecapaciteit per gram wortel en ook meer dan de doorvoer van ionen en water naar de spruit. De spruitgroei lijdt dan minder dan de wortelgroei. Omgekeerd is bij een onvoldoende mineralenvoorziening de wortelgroei minder geremd dan de opname van mineralen en ook minder dan de doorvoer van mineralen naar de spruit. Er werden zelfs omstandigheden gevonden, waarbij de wortelgroei bij onvoldoende mineralenvoorziening niet alleen relatief maar ook absoluut groter is dan bij ruime mineralenvoorziening.

De verschillende organen van een plant zijn voor hun groei ten dele afhankelijk van toevoer uit andere delen (van b.v. koolhydraten, mineralen, water, groeistoffen etc.). Uit proeven kon worden afgeleid, dat deze onderlinge afhankelijkheid leidt tot een voor elke combinatie van omstandigheden karakteristieke verhouding tussen de ontplooiing van de verschillende delen van de plant. Dit evenwicht kan beschouwd worden als een soort functioneel evenwicht en de ligging er van is te voorspellen. Het inzicht in deze problematiek is in het afgelopen jaar sterk vergroot door ook morfologische en anatomische verschillen in het onderzoek te betrekken. Alle tot nu toe onderzochte factoren in het wortelmilieu bleken in hun invloed op de spruitgroei een gemeenschappelijk eerste effect te hebben, en wel altijd een remming van de bladgroei.

Bij onder verschillende temperaturen in klimaatkamers opgekweekt vlas gaf een matige temperatuur (16,5° C) een groter percentage op doorsnede verdikte cellen dan hogere en lagere temperaturen. Toch had ook dit vlas bij rootproeven een matige kwaliteit. Mogelijk is dit een gevolg van het feit, dat in de klimaatkamers steeds vlas wordt verkregen met een aanzienlijk geringere gemiddelde internodiumlengte dan op het veld. De totale stengellengte is bij niet al te hoge temperaturen in de klimaatkamers echter groter of zelfs aanzienlijk groter dan op het veld. Bij het verdere

onderzoek zal dan ook aan de internodiumlengte aandacht worden besteed.

Zowel uit inoculatieproeven als uit ontsmettingsproeven met nematiciden, fungiciden en insekticiden werden aanwijzingen verkregen, dat klavercystenaaltjes toch wel moeten worden gezien als de hoofdoorzaak van onvoldoende of slechter wordende klavergroei, hoewel niet alle verschijnselen er mee kunnen worden verklaard. Wederom bleek, dat ontsmetting met DD ook nog een ander effect moet hebben dan het doden van aaltjes. Er kon worden vastgesteld, dat de aaltjesaantallen in het veld over een kleine afstand sterk uiteen kunnen lopen, afhankelijk van de klavergroei, zodat bij het bemonsteren van proefvelden een monster, dat is samengesteld uit regelmatig over het gehele veldje verdeelde boorsteken, geen inlichtingen geeft over mogelijke schade door aaltjes op dat veldje.

Het gelukte in een potproef door éénmalige toepassing van bepaalde niet-fytotoxische middelen op een bestaand klavergewas achteruitgang in groei als gevolg van parasitaire aantasting gedurende ten minste een half jaar te voorkomen. Eveneens is het met één van deze middelen gelukt de opbrengst van een ziek gewas weer te verdrievoudigen.

Aardappelpootgoed, dat in 1962 met 300 kg N werd bemest en daardoor rijker aan N was, kwam niet beter op maar gaf planten, die van eind mei tot eind julie een duidelijk forsere ontwikkeling vertoonden. Het grootste effect trad op, wanneer het pootgoed tevens zwaar met K was bemest. Eind augustus lieten de knopopbrengsten verschillen zien, die geheel overeenkwamen met de waarnemingen in het veld, maar ze waren niet of nauwelijks betrouwbaar. Het verschil in sortering was groter. Naarmate het N-gehalte van het uitgangspootgoed steeg, werd de sortering grover. Het gemiddelde verschil in opbrengst aan de maten >45 mm bedroeg tussen de beide uitersten ca. 20%.

Zeer hoge temperaturen verlengen de levensduur van de aardappelplant, zoals bleek uit proeven, waarbij de planten na begin van de knolzetting werden overgebracht naar een kas bij 28°C. Dit is dus tegengesteld aan de reactie van zaadgewassen. Niet alleen de knolzetting wordt vertraagd, maar ook de afrijping. Zelfs bij planten die pas 6 weken na het begin van de knolzetting in de hogere temperatuur werden gebracht, werd een versterkte lengtegroei en een verlaat afsterven waargenomen. Ondanks deze gerekte ontwikkeling is de knolopbrengst van planten, die geheel bij 28° C zijn opgegroeid, lager dan van objecten, die bij 16 of 22° groeiden. Deze laatste temperaturen gaven geen groot verschil. Solanum demissum en het cultuurras Gineke toonden een sterkere oogstdepressie bij hogere temperatuur dan Eersteling, Bintje, Eigenheimer en Alpha. S. demissum stierf, in tegenstelling tot de cultuurgewassen, bij hoge temperatuur eerder af.

Bij hoge lichtsterkte wordt niet slechts de levensduur van een aardappelplant sterk verkort en de produktie verhoogd, maar ook de verdeling van droge stof wordt gunstiger voor de knol en het blad, hetgeen ten koste van de stengel gaat.

Hoge temperaturen verkorten de rijpingstijd van zaadgewassen. Het is gebleken dat de temperatuur in vroege ontwikkelingsfasen (vóór de bloei) een zeer sterke nawerking heeft in de duur van de rijping. Na een koud voorjaar is dus een relatief lange rijpingsperiode te verwachten, afgezien van het feit, dat deze periode dan ook reeds laat begint.

Bij het schieten in koel milieu (10° C) bleek rogge een veel grotere lengte en opbrengst te bereiken dan bij 25° C. De opneming van stikstof en ook de relatieve stevigheid waren echter hetzelfde.

Bij de proeven over hitteschade werd gevonden, dat de schade in de korrelopbrengst relatief geringer is bij planten, waarvan het blad is afgeknipt vóór de korte behandeling met hoge temperatuur (41° C). Hieruit blijkt wel, dat vochtverlies bij hitteschade een voorname factor is.

Proeven met gras, dat onder omstandigheden van optimale bemesting en vochtvoorziening groeide, hadden ten doel om de bereikte (actuele) produktie te vergelijken met de potentiële produktie, berekend uit metingen van straling en bladstand. Dit jaar bleken de maximale droge-stofprodukties van monocultures van Engels raaigras en kropaar opvallend gelijk te zijn. De snelheid van produktie bij riet in Oostelijk Flevoland lag aanzienlijk lager.

Weer werd waargenomen, dat bij gras de produktie per dag achteruitgaat tijdens het langer worden. Door meting van de fotosynthese werd duidelijk, dat de capaciteiten van het groene blad in een lange zode niet dalen, maar dat de ademhaling van zulk een zode sterk toeneemt, vermoedelijk door een stijgend aandeel levende organen, die zelf weinig licht meer opvangen. Afgezien van deze invloed van de graslengte is er ook een merkbare daling van de produktie in de loop van het seizoen. Vermoed wordt, dat hierbij de bladstand een rol kan spelen. Om de invloed hiervan te achterhalen, werden bladstanden gemeten van koolzaad, riet, aardappelen en bieten. Met behulp van de rekenmachine kon de potentiële assimilatie bij verschillende zonnestanden en bij uiteenlopende ruimtelijke verdeling van de bladeren worden gevonden.

Als onderdeel van het droogteresistentie-onderzoek werd een proef genomen met vier haverrassen (Abed Minor en drie droogteresistente rassen uit de Rassenlijst). Ze werden op kolommen grond van 1 en 1,5 m onder glas buiten geteeld onder verschillende droogteregimes. Een deel der objecten was afkomstig van zaad, dat was voorgeweekt en daarna weer gedroogd. Dit drogen had in tegenstelling tot Russische literatuurgegevens (Genkel) geen resultaat, noch op de opbrengst, noch op het waterverbruik per gram droge stof.

Wanneer er verschillen optreden in de snelheid van groei, uiten deze zich bij Engels raaigras vooral in het aantal spruiten, maar bij kropaar meer in het gewicht per spruit.

De gewichtsverhouding tussen blad, stengel en wortel is bij grassen zeer standvastig. Na afsnijden wordt de produktie van blad sterk bevorderd totdat de oorspronkelijke verhouding is hersteld.

Bij grassen is de spruit/wortelverhouding drie- à viermaal zo klein als bij granen. Dit verklaart enerzijds de snellere jeugdgroei van granen en anderzijds het feit, dat grassen zoveel meer organische stof in de grond achterlaten. Kanariezaad en het landras van Westerwolds raaigras nemen een tussenpositie in.

Uit gegevens betreffende de ontwikkeling van winterrogge in de open lucht bleek, dat binnen de aanvangsfasen (vegetatieve plant en stadium van aaraanleg) elk blad in zijn afmetingen een constante relatie onderhoudt met zijn voorganger. De fluctuaties in de weersomstandigheden hebben hierop geen merkbare invloed. Aan

de hand van de afmetingen en de datum van volgroeid raken kan een diagram van de relatieve bladgrootten worden samengesteld. Hierin zijn de fase-overgangen duidelijk te herkennen. Indien de planten geklasseerd worden naar het bladaantal aan de hoofdas, blijkt in opeenvolgende jaren iedere klasse zijn karakteristiek diagram te behouden.

Zoals reeds vroeger werd uiteengezet, bestaat er een duidelijke negatieve samenhang tussen de concentraties van nitraat en oplosbare koolhydraten in de grasplant. Bij hoge temperatuur ligt de nitraatconcentratie hoog. De veronderstelling, dat het hier gaat om een indirecte invloed via de koolhydraten die bij hoge temperatuur snel worden verbruikt, kon door analyses van het bloedingssap (om experimentele redenen verzameld van tomaten) niet worden bevestigd. Bij deze analyses trok het voorts de aandacht, dat de nitraatconcentratie door de gehele stengel dezelfde is, terwijl de concentratie aan aminozuren in een bladsteel veel lager is dan bij een zijscheut of bloemtros. Wellicht worden nitraten en aminozuren niet langs dezelfde banen getransporteerd.

Bij jonge planten van tarwe en rogge wordt dezelfde negatieve samenhang tussen nitraat en suikers gevonden als bij grassen. Maar terwijl er in dat stadium weinig verschil is, heeft een normaal graangewas tegen de bloei een tekort aan stikstof. Bij tarwe treft men onder zulke omstandigheden dan ook een suikerreserve aan, die wel omstreeks 21% van de droge stof kan bedragen. Bij rogge wordt tegen de bloei dit peil nooit bereikt; de suikerreserve is laag en reageert niet meer zo sterk op de stikstofvoeding. Tevens ligt het droge-stofgehalte bij rogge tegen de bloei duidelijk lager dan bij tarwe, bij overigens gelijk N-gehalte in de droge stof. Dit lagere gehalte blijkt inderdaad voornamelijk een geringere suikerinhoud te zijn. Wellicht zet rogge bij laag N-niveau relatief meer koolhydraten om tot celstof dan tarwe; dit zou een verklaring kunnen geven van zijn lagere stikstofbehoefte.

In oriënterende proeven werd de werking van 2-chloorethyltrimethylammoniumchloride (CCC) onderzocht. Het middel werd in het vroege voorjaar naar 8 kg per ha verspoten op zwaar bemeste wintertarwe en winterrogge. Tijdens het schieten waren de behandelde objecten tijdelijk een handbreed korter dan de controles, zonder dat de datum van in aar komen verschilde. Uiteindelijk verdween bij de rogge het verschil, bij de tarwe bleef enig verschil bestaan. Bij de rogge kwam in de controles enige vroegtijdige legering voor, die bij de behandelde objecten uitbleef. Later legerde alle rogge. De opbrengsten werden door het middel niet merkbaar beïnvloed. In een logaritmische spuitbaan was weinig effect van de dosering te bemerken.

Bij een veldgewas aardappelen werd van een bespuiting met CCC na opkomst of tijdens de maximale loofontwikkeling geen enkel effect waargenomen.

In planten met neutrale weefsels (pH 5-7) is het organische zoutgehalte gelijk te stellen aan het totaal zoutkationgehalte (C^+) minus het gehalte aan anorganische zoutanionen(A^-), wanneer deze gehalten worden uitgedrukt in elektrochemische equivalenten van de ionen, zoals die in de weefsels accumuleren. Door een analyse van de anorganische ionen in de plant is dus na te gaan, hoeveel organische zouten de plant heeft geaccumuleerd tijdens de opname en gedeeltelijke verwerking van de anorganische zoutionen. Het organische zoutgehalte is dan numeriek gelijk $C^+ - A^-$. Naast deze berekende brutowaarde werden door uitwisselings- en partitiechromato-

grafie die organische anionen bepaald, waarvan de vrije zuren in water oplosbaar en niet vluchtig zijn, om na te gaan welke typen organische anionen in deze fractie van belang zijn voor de plantesoort en eventueel voor de groei daarvan.

Gebleken is, dat het organisch zoutgehalte specifiek is voor de plantesoort en bij optimale voeding een bepaalde waarde heeft. Door wijzigingen in de voeding is het mogelijk, het C^+ — A^--gehalte van de meeste plantesoorten over een groot traject continu te laten veranderen, maar optimale groei blijkt alleen mogelijk te zijn, wanneer de voeding zodanig wordt geregeld, dat de zoutaccumulatie resulteert in het voor de plantesoort typische normale C^+ — A^--gehalte.

Proeven met enige cultuurgewasssen, zoals gras, granen, populieren en suikerbieten gaven als resultaat, dat deze planten nitraatvoeding prefereren en een rijke bemesting verdragen, omdat het C^+ — A^--gehalte dan de normale waarde bereiken kan en de plant deze waarde verder reguleert. Proeven met berken gaven een mooi voorbeeld van een soort, die met nitraat gevoed een te hoog C^+ — A^--gehalte aanneemt, gepaard gaande met een verminderde groei, terwijl met ammoniumvoeding een voor de berk normaal gehalte gehandhaafd wordt, met betere groei. Blijkbaar hoort de berk tot het type planten, dat hoge C^+ — A^--gehalten slecht regelen kan en daardoor nitraatbemesting en rijkere voeding slechter verdraagt dan ammoniumbemesting en een armere grond.

De bepaling van organische individuele anionen gaf interessante uitkomsten bij de suikerbiet, omdat deze soort bij verschillende kaliumbemestingen met duidelijk opbrengsteffect eenzelfde C^+— A^- bleek te handhaven, maar een uitgesproken verandering onderging in de bijdrage van de verschillende organische anionen (oxalaat, citraat, malaat, glyceraat enz.) aan het totaal der organische anionen.

Indertijd werd gevonden dat het kaligetal op blijvend grasland bij een gebruik, waarbij alleen de eerste snede gemaaid wordt, nagenoeg gelijk blijft, wanneer de bemesting gelijk is aan de hoeveelheid kali in het gemaaide gras. Uit verder onderzoek bleek het kaligetal jaarlijks gemiddeld 1,4 eenheden te stijgen c.q. te dalen, wanneer de bemesting 100 kg K_2O per ha hoger c.q. lager is dan de hoeveelheid kali in het gemaaide gras. Deze verandering was op zand en veen groter dan op rivierklei. Er waren aanwijzingen, dat de kali, die door het dier met de urine pleksgewijze en in zeer grote hoeveelheden per oppervlakte-eenheid op het perceel wordt afgezet, per eenheid van bemesting minus onttrekking in ongeveer gelijke mate het kaligetal verhoogt als de kali in de door de boer aangebrachte bemesting.

Bij het induceren van doorwas bij aardappelplanten door toepassing van een hoge temperatuur in een klimaatcel bleek het al of niet voor de plant beschikbaar zijn van stikstof belangrijk te zijn. Een extra N-gift was eveneens in staat doorwas op te wekken.

Onderzocht werd in hoeverre het tyrosinegehalte, de enzymactiviteit en de beschadigbaarheid van het weefsel van aardappelen het optreden van stootblauw beinvloeden. Gevonden werd dat de gevoeligheid voor stootblauw niet evenredig is met het tyrosinegehalte of met de fenoloxydase-activiteit. De invloed van de bewaaromstandigheden op het tyrosinegehalte en de enzymactiviteit was niet groot.

Uit verschillende bemestingsproeven (zowel in de kas als in het veld) kon de conclusie worden getrokken, dat noch bemestings-, noch rasverschillen voldoende

invloed hebben op het tyrosinegehalte en de enzymactiviteit om stootblauw te voorkomen.

Aangezien grote verschillen in blauwgevoeligheid bestaan, moet de beschadigbaarheid van het weefsel een overwegende invloed hebben op het ontstaan van stootblauw. Om de beschadigbaarheid van aardappelweefsel te kunnen meten, werd een instrument geconstrueerd, waarmede het verband tussen kracht en deformatie bij aardappelen kan worden geregistreerd.

Kookblauw is een verkleuring, die ontstaat door oxydatie van een ferrochlorogeenzuur-complex. De vorming van het ferrochlorogeenzuur-complex neemt af met stijgend citroenzuurgehalte. Een methode voor de bepaling van chlorogeenzuur in aardappelsap werd onwikkeld. Het chlorogeenzuurgehalte bleek toe te nemen met stijgende groeitemperatuur.

Wat het onderzoek over de spruitsamenstelling van het grasland aangaat, werd van verscheidene soorten een goed inzicht verkregen in de aard van de spruiten, die in de loop van de vegetatieperiode tussen mei en oktober worden aangetroffen. Indien men aanneemt, dat drie internodiën van $1^1/_2$ cm lengte de ontwikkeling aangeven van hetgeen als beginfase van een zomerhalm kan worden gezien, dan kan men twee duidelijk verschillende groepen onderscheiden, nl. de groep, die het als vegetatieve spruit niet verder dan deze beginfase brengt en waarbij de internodiënstrekking pas goed op gang komt na de bloeminductie (witbol, beemdlangbloem, ruw beemdgras en goudhaver) en de groep, waarvan de spruiten kunnen uitgroeien tot zomerhalmen (riet, zachte witbol, kweek, rietgras, Frans raaigras, gewoon struisgras en kweekdravik).

Bij de verwerking van de vorige jaren onderzochte 66 plantesoorten, te weten 37 mono- en 29 dicotylen, werd een goed inzicht verkregen in de grote spreiding van de minerale bestanddelen tussen de verschillende soorten. Ook uit een oogpunt van rationele diervoeding waren deze uitkomsten van belang, omdat de gehalten aan sommige mineralen inherent waren aan de plantesoorten. Zij waren niet te wijzigen door bemesting, tijdstip van oogsten of andere maatregelen. In dit verband kan ook gewezen worden op het hogere gehalte aan ruw eiwit en kali enerzijds en het lagere Mg-gehalte anderzijds bij kropaar ten opzichte van Engels raaigras.

Uit potproeven is gebleken, dat het groene bladoppervlak van de stoppel van kropaar veel groter is dan dat van Engels raaigras. Rekening houdende met dit verschil in assimilerend oppervlak, lijkt een kortdurende hergroei in continu licht een betere methode om de vitaliteit van een soort te bepalen dan hergroei in continu donker. In dit licht moeten ook de controversiële meningen worden bezien, die bestaan over de grootte van de invloed, die het gehalte aan oplosbare koolhydraten op de hergroei uitoefent. Waarschijnlijk zijn deze het gevolg van verschillen in „structuur" van de zode. Hieronder wordt verstaan: grootte van het groene bladoppervlak, vorm en stand van de bladeren, aantal spruiten, leeftijdspiramide van de spruiten enz.

Concurrentieproeven, waarbij de kationverhoudingen in de grond werden gevarieerd, hebben aanwijzingen gegeven dat er verband bestaat tussen het C^+ — A^--gehalte in de plant en zijn concurrentievermogen.

Watercultuurproeven, waarbij fosfaat al of niet tijdelijk aan de planten werd onthouden, hebben aangetoond, dat Engels raaigras bij fosfaatonthouding relatief meer

spruit en gewoon struisgras relatief meer wortel + stoppel maakt. De spruit/wortel- + stoppelverhouding van Engels raaigras is bij beide behandelingen veel groter dan die van gewoon struisgras.

Afdeling Landbouwplanteteelt en Graslandcultuur van de Landbouwhogeschool

Het onderzoek naar kiemkracht en veldwaarde bij granen betrof in de eerste plaats winterrogge. Hierbij bedroeg het opkomstpercentage van niet ontsmet zaad bij een kiemkracht boven 80% ruim 50% en bij een kiemkracht onder 80% ongeveer 40%; voor ontsmet zaad was de opkomst resp. ruim 60 en ongeveer 50. Door de bijzondere weersomstandigheden waren de cijfers abnormaal laag. Voorts bleek bij zomertarwe, dat een kunstmatige droging bij te hoge temperatuur aanleiding was tot een sterke vermindering van kiemkracht, opkomst en uitstoeling. Kunstmatig aangebrachte dorsbeschadiging benadeelde alleen de opkomst.

In een proef op zware rivierklei met snijmaïs werden hoge opbrengsten verkregen, waarvoor 60 kg N al optimaal scheen te zijn. Bij zaadteelt van spurrie werd dit jaar geen gunstig resultaat bereikt met chemische onkruidbestrijdingsmiddelen. Weinig zaaizaad, grote rijenafstand en een ruime stikstofgift bevorderden een hoge zaadopbrengst.

De kookkwaliteit van erwten, gegrond op een Hoagland-voedingsoplossing, was zeer goed; de temperatuur tijdens de groei had geen invloed. Indien een Van der Crone-oplossing gebruikt werd, waren alleen bij 12°C gegroeide erwten van goede kwaliteit. Bij de Hoagland-oplossing waren de P_2O_5 gehalten zeer hoog: tot 1,66% van de droge stof. Door gebruik van de Hoagland-oplossing is het niet gelukt een kritische periode in de P-voorziening van de erwt aan te tonen. Bij zeer uiteenlopende pH-, P- en K-toestanden van zware rivierklei werden, na een zeer goede ontwikkeling van het gewas, zeer gelijkmatig goede P_2O_5-gehalten in de erwten aangetroffen.

De permanente grondbewerkingsproef (0 cm, 10 cm, 25 cm + ondergronden en 36 cm ploegen) leverde in de opbrengst van een kunstweide en bij graszaadteelt geen duidelijke resultaten op; waarschijnlijk speelde de moeilijke bemonstering een rol. Op de niet geploegde vakken was het aantal onkruidsoorten het grootst. Beneden 40 cm diepte werden weinig kiemkrachtige onkruidzaden in de grond gevonden.

Het onderzoek over de betekenis van klaver in grasland werd voortgezet en deels afgesloten. De resultaten zijn in bewerking. De aantasting van klaver in grasland door aaltjes werd door een stikstofgift niet gecompenseerd, hetgeen in 1962 wel het geval was. In oude weilanden wordt door regelmatige bemonstering het gedrag van klaver nagegaan. In de proeven met rijen gras en klaver, al of niet door platen in de grond gescheiden, kwam weer duidelijk de positieve invloed van klaver op gras tot uiting, zowel in de droge-stofopbrengst, maar vooral in het eiwitgehalte en daarmee in de ruw-eiwitopbrengst, en wel door boven- en ondergrondse invloeden. Mogelijk was er ook een zwak gunstig effect van gras op de opbrengst van klaver. Mengcultuur gaf hogere opbrengsten dan monocultuur van gras, of gras en klaver apart. Tevens werd een onderzoek ingesteld naar het verloop van de concurrentiekracht van

Lolium perenne en Dactylis glomerata ten opzichte van klaver. De theoretische benadering van concurrentie tussen planten, welk onderzoek in samenwerking met het Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen plaatsvindt, werd enigszins herzien en gaf aanleiding tot nieuwe proeven.

De produktie en de chemische samenstelling van weidegras in de loop van het seizoen werd intensief onderzocht. Gelet werd op het gehalte aan droge stof, ruw eiwit, verteerbaar ruw eiwit, ruwe celstof, oplosbare koolhydraten, in water oplosbare koolhydraten en as. Nagegaan werd de invloed van licht, temperatuur en neerslag, van de pH, het P_2O_5- en het K_2O-gehalte en het vochtgehalte van de grond, van stikstofgiften en grondsoort. O.a. bleek de factor licht van grote betekenis te zijn voor de produktie, in het bijzonder van koolhydraten. De ondergrondse reserves zijn van betekenis voor de snelheid en de mate van hergroei na maaien; een te sterke stimulering van de bovengrondse groei in de periode vóór het maaien kan nadelig zijn. Het gehele materiaal is in bewerking voor publikatie.

Daarnaast was de chemische samenstelling van grassen en graslandplanten in oud grasland in onderzoek. Vooral aan kweekgras werd bijzondere aandacht besteed. Voor belangrijke conclusies is het nog te vroeg. Vermeld kan worden het grote verschil tussen Festuca rubra (Fr) en Agrostis tenuis (At), met voor At systematisch lagere cijfers voor ruw eiwit, de verteringscoëfficiënt, ruwe celstof en as dan voor Fr. Enige kruiden hadden duidelijk lagere verteringscoëfficiënten dan de grassen. Ten einde een inzicht te krijgen in de factoren, die het ruwe-celstofgehalte bepalen, werden proeven genomen bij verschillende temperaturen en stikstofgiften, zulks als middelen om de habitus der planten te beïnvloeden.

In de proeven omtrent gebruik en bemesting van verwaarloosd grasland op komklei viel bij de PK-objecten de ontwikkeling van Vicia cracca op; in de NPK-objecten overheerste Alopecurus pratensis. Voor een nader onderzoek naar het begrip dominantieneiging werd de samenhang tussen frequentie- en dominantieprocent bestudeerd.

Bij een aantal typen van Lolium perenne (Lp) werd een onderzoek ingesteld naar de invloed, die daglengte en temperatuur uitoefenen op het gedrag van deze planten; daarnaast werd bij verschillende Lp-typen de verdamping tijdens de verschillende groeistadia bepaald. Een en ander houdt verband met de concurrentiekracht van vroeg schietende typen op drogere gronden en de zaadteelt. Het bleek, dat de bekende beschrijving van de habitus en het gedrag van hooi- en weidetypen voor sommige klonen niet opgaat. In de proeven produceerden generatieve planten meer maaibare delen dan vegetatieve planten; er was echter weinig verschil in waterverbruik. Uit nadere gegevens van de herkomstpercelen konden de verschillen in de verzamelde Lp-populatie niet verklaard worden.

Van 67 percelen weiland werd de bovenlaag bemonsterd en onderzocht op kiemkrachtig Lp-zaad. Er bleek enig verband te zijn tussen het voorkomen van het aantal kiemkrachtige zaden en het percentage vroege planten (schietdatum vóór 21/6), doch er was geen verband met het percentage Lp in de zode.

Er werd een begin gemaakt met de samenstelling van een herbarium van grasen uit de gematigde luchtstreken en tropische gebieden, in het bijzonder van Suriname. Een deel van deze grasssen wordt ook als planten in stand gehouden. De bo-

tanische samenstelling van enige graslandtypen in Suriname werd in tabellen bijeengebracht, met speciale aandacht voor de methodiek van de opname. Ook de chemische samenstelling van Surinaamse grassen werd onderzocht. De verteringscoëfficiënten van het eiwit van Surinaamse groenvoedergewassen werden vergeleken met die uit dierverteringsproeven, hetgeen resulteerde in groepen planten, waarvan lagere, hogere en nagenoeg gelijke waarden werden gevonden. Ten slotte werd nog de zetmeelwaarde van Surinaamse ruwvoeders berekend. Deze bedroeg bij gras, dat op een melkveeproefbedrijf werd geconsumeerd, in de periode van 1958 tot 1960 gemiddeld 400 g ZW per kg droge stof.

Nederlands Graancentrum

De werkzaamheden van het Nederlands Graan-Centrum omvatten wederom alle aspecten, die samenhangen met de teelt en de verwerking van graan, zoals teeltmethoden, veredeling, ziektebestrijding, opslag en verwerking. Wat de resultaten van de onderzoekingen betreft, wordt verwezen naar de verslagen van de instellingen, die op genoemde gebieden werkzaam zijn.

In nauw contact met de sectie Granen van EUCARPIA en in samenwerking met een Duitse onderzoeker vond een verdere voorbereiding plaats voor de samenstelling van een ecologische graanatlas voor Europa. De samenstelling van het eerste deel, dat de meteorologische kaarten zal bevatten, kwam vrijwel gereed.

Evenals in de voorgaande jaren werd een overzicht samengesteld van het onderzoek op graangebied, waaraan in de Benelux-landen wordt gewerkt.

De beproeving van jong kwekersmateriaal van winter- en zomertarwe, wintergerst en haver op speciale geschiktheid voor de teelt in de Veenkoloniën werd voortgezet.

Stichting Nederlandse Uienfederatie

Bij rijenafstandsproeven in zaai-uien werden ongeveer dezelfde resultaten verkregen als in vroegere jaren. De rijenafstand van 25 cm bracht weer gemiddeld 4% meer op dan zaaien op 33 cm. Van de objecten 33 en 37,5 cm was de produktie nagenoeg gelijk, hetgeen wegens de ruime vochtvoorziening gedurende het gehele groeiseizoen waarschijnlijk niet als maatgevend mag worden beschouwd. Bij een in zaai-uien uitgevoerde N-trappenproef had een gift van meer dan 120 kg N per ha geen opbrengstvermeerdering tot gevolg. Tussen de objecten traden na bewaring geen verschillen in percentage leverbare uien op.

Het afsnijden van de hals van voor zaadwinning bestemde uiebollen had een zeer gunstige invloed op de uitloopsnelheid van de bollen. Het effect was groter naarmate de behandeling korter voor het uitplanten plaatsvond. Ook van het op het einde van de bewaarperiode opslaan van het plantgoed bij een temperatuur van 15°C ging een gunstige invloed op de snelheid van uitlopen uit.

Zaaiproeven met een Webb-precisiezaaimachine, die ten doel hadden de regel-

maat van de planten in de rij op te voeren, hadden nog niet het gewenste resultaat.

Afdeling Tuinbouwplanteteelt van de Landbouwhogeschool

Bij Chenopodium rubrum werd getracht vast te stellen in hoeverre de daglengtereacties moeten worden verklaard uit de interactie van een endogeen ritme van de plant en het uitwendig milieu. De temperatuur heeft bij deze plant — evenals bij Lolium temulentum — grote invloed op de fotoperiodieke reactie, zodat met deze planten verder gewerkt kan worden in het fytotron.

Bij Salvia occidentalis bleek geen ongevoelige periode voor fotoperiodieke reacties te bestaan.

De gevoeligheid voor vernalisatie is bij Cheiranthus allionii afhankelijk van het stadium, waarin een plant gevernaliseerd wordt. Bij deze plant bleek de gevoeligheid voor de invloed van de daglengte ná de vernalisatie groter te zijn naarmate de planten op jongere leeftijd gevernaliseerd worden èn naarmate de gevoeligheid voor vernalisatie kleiner is. Het onderzoek bij witlof leverde de voorlopige conclusie, dat vernalisatie van intacte wortels gemakkelijk is, ook zonder aanwezigheid van knoppen. Vernalisatie van wortelstek lukt wel, doch is veel moeilijker. Bij witlof is de hoeveelheid reservestof tijdens de vernalisatie waarschijnlijk van grote betekenis. Bij Hyoscyamus niger werd aangetoond, dat na sub-optimale inductie in lange dag directe en volledige terugslag optreedt in korte dag. Bij de lange-dagplant Silene armeria bleken bij 5°C en lange dag vernalisatie en fotoperiodiciteit naast elkaar op te treden; ook treden tijdens een verblijf bij 5°C in korte dag bloemknoppen op.

De dwerggroei van de erwterassen Meteoor, Gloire de Quimper en Petit Berton komt tot stand door een remming door het licht. De „dwergen" zijn ongeveer honderdmaal gevoeliger voor licht dan het „normale" ras Alaska.

Zaailingen van één- en tweejarige bollen van tulp vertoonden op een voedingsoplossing een normaal groeibeeld; volgroeide tulpebollen kwamen op een voedingsoplossing snel in bloei.

Het insnoeien van takken van appel- en perebomen, die nog weinig hebben gedragen, bleek opnieuw invloed te hebben op een complex van factoren, zodat de interpretatie van de uitkomsten van een proef over de invloed van het snoeien moeilijk is. Wèl kwam vast te staan, dat insnoeien van tweejarig hout onder de gegeven omstandigheden tot oogstderving aanleiding gaf.

In een onderzoek over parthenocarpie bij appel met behulp van groeistoffen werd een vergelijking gemaakt van de werkingen van GA_3 en van een mengsel van GA_4 en GA_7. Het mengsel bewerkstelligde een belangrijke verhoging van het percentage vruchtzetting bij de rassen Yellow Transparent en Lombartscalville. Jonathan en Golden Delicious reageerden niet op beide behandelingen. Evenmin werd een effect waargenomen van kinetine of ureum. Bij peren werd bij oudere bomen (11 — 13 jaar) een opbrengstverhoging verkregen door een behandeling met gibberellazuur.

Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas

Bij de tomaat werd nagegaan welke samenhang er bij verschillende plantdata bestaat tussen temperatuur en CO_2-voorziening. Voorts werd een onderzoek ingesteld naar de wijze, waarop de wortelvorming wordt beïnvloed door licht, CO_2-voorziening en temperatuur. De vroegheid en de totale opbrengst vertoonden een duidelijke samenhang met de mate, waarin blad was geplukt.

Op het gebied van de beregening in kassen werden proeven genomen over het verband tussen de te gebruiken hoeveelheden water en de concentratie van de voedingsoplossing en de verhouding tussen de voedingsionen.

Bij de komkommer werden de mogelijkheden van het driestengelsysteem in relatie tot de temperatuur onderzocht.

Ten behoeve van de „jaarrondteelt" van de chrysant werd het effect van een cyclische belichting onderzocht. Ook werd nagegaan welke invloed een tijdelijke onderbreking van de bloei-inductie uitoefent.

Ten slotte werd nog getracht vast te stellen welke capaciteit goten en afvoerbuizen naar de sloot moeten bezitten om een goede waterafvoer van glasopstanden te kunnen waarborgen.

Onderzoekingen over planteteelt zonder aarde

De hierop betrekking hebbende werkzaamheden, die onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO worden verricht, vinden voor het merendeel plaats op het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas.

Het zwaartepunt lag op de tomaat, waarbij de invloed van de ionenverhouding in de voedingsoplossing op ontwikkeling en produktie van de planten werd nagegaan. Voorts werden verschillende rassen op hun geschiktheid voor grindcultuur onderzocht. Bij dit laatste werden opmerkelijke resultaten verkregen met het Bulgaarse ras Novox Bison en met Bruinsma's Eurocross.

Bij de proeven met sporenelementen bij tomaten in watercultuur werd een nieuwe techniek toegepast, die een zeer uniforme ontwikkeling van de proefplanten bewerkstelligde.

De proeven over meloenen in grindcultuur waren veelbelovend.

Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond

Zelfs bij het zaaien en opkweken van andijvieplanten onder verwarmd glas voor de zeer vroege en vroege teelt in de open grond bleek zaaien vóór maart zeer riskant te zijn in verband met het gevaar voor doorschieten.

Een oriënterend onderzoek over bedekking van aspergebedden met doorzichtig plastic folie bracht aan het licht, dat de produktie op deze wijze aanzienlijk kan

worden verhoogd en vervroegd. De vervroeging is belangrijk in verband met het prijsverloop.

Het in Nederland minder bekende gewas bleekselderij bleek teelttechnisch op vele bedrijven met lichte grond uitstekende mogelijkheden te bieden. De afzet op de veiling gaat echter nog zeer stroef.

Extra belichting bij bloemkoolplanten tijdens het opkweken onder glas kan de oogst belangrijk vervroegen en het aantal boorders doen afnemen. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen, hoe lang en in welke periode deze belichting het meeste effect sorteert.

Voor de vroege teelt van slabonen in de open grond heeft het verspenen in plastic zakken nogal de aandacht getrokken. In enkele proeven over de zeer vroege teelt van prei in de open grond (oogsten in juli) kwam tot uiting, dat zowel de produktie in kg als de financiële opbrengst zeer gunstig kunnen zijn.

Begonnen werd met proeven op het gebied van percisiezaai, waarbij werd gewerkt met ingehuld zaad. Bij witlof was het resultaat als gevolg van ongunstig weer na het zaaien teleurstellend, bij prei, sla, wortelen en bloemkool echter hoopgevend.

Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond

Er kon een begin worden gemaakt met een onderzoek over de invloed van tussenstammen bij peer, van de bodembehandeling bij peer en het effect van diepe grondbewerking bij appel en peer.

In de boomvormenproef met de appelrassen Cox's Orange Pippin en Golden Delicious op M IX en M II, die in 1956/1957 werd geplant, bleken zowel de vrije haag als de geleide haag tot nu toe een belangrijk hogere opbrengst te hebben gegeven dan de vrije spil. In de boomvormenproef met peer, eveneens geplant in 1956/1957, leverde daarentegen Beurré Hardy op kwee A tot nu toe een duidelijk hogere opbrengst op als vrije spil en afgeplatte spil dan als vrije haag en geleide haag.

De teeltproeven met bessen waren gericht op een zo sterk mogelijk door te voeren rationalisatie. In het bijzonder stonden de zwarte bessen in de belangstelling, door de gunstige perspectieven die de proefnemingen met het mechanisch oogsten hebben opgeleverd.

De mogelijkheid van het gebruik van gekoeld bewaard aarbeiplantgoed werd verder bestudeerd.

De teelt van rode bessen aan draad heeft zijn superioriteit ten opzichte van de normale struikenteelt bewezen. De enkele haag heeft belangrijke voordelen boven de dubbele haag.

Omtrent de oorzaak van het afsterven van peren op zware gronden in midden Zuid-Beveland kort na de bloei in 1963 werden aanwijzingen verkregen, dat deze sterfte verband hield met een vroege ontwikkeling van het gewas bovengronds en een relatieve wateroverlast na de dooi in maart.

Begonnen werd met een onderzoek over de relatie tussen de vegetatieve en de generatieve ontwikkeling bij appel, in het bijzonder de invloed van stikstof op deze

relatie. Tevens wordt de invloed van het buigen van eenjarige twijgen op de relatie groei en vruchtbaarheid in een daarvoor speciaal opgezette pottenproef onderzocht.

Proefstation voor de Bloemisterij

Er werden interessante resultaten verkregen met groeiregulatoren. Bij Poinsettia en chrysanten resulteerde het gebruik van zowel CCC als B-9 in verkortingen van de stengels, zonder vermindering van het aantal bladeren. B-9 bleek ook invloed te kunnen uitoefenen op de bloemknopvorming bij azalea.

Verder onderzoek had betrekking op het trekken van seringen na een koudebehandeling, bloeibeïnvloeding bij Nerine, Ornithogalum en lelies, jaarrond cultuur van potchrysanten enz.

Proefstation voor de Boomkwekerij

Bij het vermeerderingsonderzoek werd weer veel aandacht aan het winterstek geschonken. Veelbelovend resultaat werd verkregen door het stek niet normaal te kuilen, maar gewikkeld in plastic bij 12° in de kelder op te slaan tot wortelbeginsels waren gevormd en vervolgens in de koelcel bij + 1° C te bewaren tot het uitsteken. Evenals vorige jaren gaf een behandeling met fungiciden bij winterstek een verbetering van het slagingspercentage.

Het was goed mogelijk Metasequoia glyptostroboides door winterstek te vermeerderen, mits een groeistofbehandeling werd toegepast. Bij zomerstek van verschillende heesters en coniferen werd weer de gunstige invloed van fungiciden vastgesteld, al waren de resultaten niet altijd zo verrassend als vorig jaar.

Bij het stekken van Azalea Knap Hill-variëteiten bleek een lange-dagbelichting tijdens de beworteling een iets zwaardere wortelvorming en bij enkele variëteiten een snellere scheutvorming te veroorzaken. Bij enkele moeilijk wortelende azalea's oefende een behandeling met groeistof in zwakke concentraties een gunstige invloed op de beworteling uit. Bij Rhododendronstek onder waternevel werkte een hoge grondtemperatuur van 24°C gunstig op de beworteling van enkele moeilijk wortelende variëteiten. Dwergsparren konden met succes gestekt worden van groter stek met een tweejarig ondereind.

Cornus controversa 'Variegata' was goed te enten op Cornus alba en Cornus alba 'Sibirica'. Het enten van beuken in de bak onder een hor gaf een uitstekend resultaat. Bij het enten van berken en eiken was deze entmethode dit jaar teleurstellend. Vermoedelijk was het koude voorjaar hiervan de oorzaak.

Bewaarproeven met oculatiehout van rozen wezen uit, dat het hout in plastic bij —2° C in de koelcel bewaard, in uitstekende conditie blijft als het goed afgerijpt is.

Bewortelde Japanse azalea's konden gedurende de winter in de warme kas met lange-dagbelichting tot zwaar plantgoed worden opgekweekt, zodat in het volgend jaar trekbare planten kunnen worden geleverd.

Afdeling Bloembollenonderzoek van de Landbouwhogeschool

Opnieuw eisten de problemen rondom de vervroegde en verlate bloei van bolgewassen en de fysiologische achtergronden van de zich daarbij afspelende processen alle aandacht.

Onderzoek naar de mogelijkheden tot verdere verbetering van de methoden voor vroege bloei van iris 'Wedgwood' heeft aanwijzingen gegeven, dat de resultaten met de standaardbehandeling van de bollen na het rooien volgens het schema: 2 weken 35° C — 3 dagen 40° C — 2 weken 17° C — 6 weken 9° C, duidelijk in gunstige richting worden beïnvloed als de volgorde van de bewaring bij 9 en 17° C wordt veranderd. Een behandeling volgens het schema: 2 weken 35° C — 3 dagen 40° C — 6 weken 9° C — 2 weken 17° C, leidt tot snellere bloei, minder kans op verdroogde bloemen en tot korter blad; alle eigenschappen die door de praktijk worden gewaardeerd. Tevens zijn de aanwijzingen uit voorgaande jaren bevestigd, dat een wisselende dag- en nachttemperatuur tijdens het broeiproces van invloed is op de snelheid van in bloei komen. Een hogere nacht- en een lagere dagtemperatuur bevorderen een vlotte ontwikkeling. Bij iris 'Wedgwood' blijft het verdrogen van knoppen in het donkere jaargetijde een probleem. Een poging om met CO_2-bemesting hierin verbetering te brengen, leverde geen positief resultaat.

Het fundamenteel onderzoek over de stofwisselingsactiviteit in verband met de temperatuur bij irisbollen werd voortgezet.

Begonnen werd met een onderzoek over de bloeibaarheid van zeer kleine tulpebollen. Tevens is de invloed nagegaan van temperatuur en luchtvochtigheid op de preparatie van anemonen.

Centrum voor Plantefysiologisch Onderzoek

In de kas werden enkele proeven genomen over interacties tussen planten. Om concurrentie om voedingsstoffen, water en ruimte zoveel mogelijk uit te schakelen is gebruik gemaakt van watercultures met circulerende voedingsoplossingen. Het resultaat van deze proeven was, dat haverplanten samen met populieren op eenzelfde voedingsoplossing gekweekt, steeds groter waren dan haverplanten alleen op voedingsoplossing. De populieren, die met haver op dezelfde voedingsoplossing stonden, waren soms meer, in andere gevallen minder gegroeid dan de populieren alleen op voedingsoplossing. Een conclusie over een onderlinge beïnvloeding van populier en haver kan hieruit nog niet getrokken worden, daar er naar later bleek, enige bezwaren aan deze proef waren verbonden.

Wanneer planten niet gelijktijdig, maar na elkaar groeien, kunnen de exudaten of de resten van het eerste gewas een invloed uitoefenen op het volgende gewas. Dit doet zich voor in gevallen van vruchtwisseling en bodemmoeheid. In Oostelijk Flevoland is geconstateerd, dat vlas door diverse voorgewassen verschillend beïnvloed kan worden. Vlas groeide daar na koolzaad en suikerbiet minder goed; na haver en aardappelen was de groei beter. Dit was het aanknopingspunt om een onderzoek in te stellen naar de werking van wortelexudaten en van de resten van planten op de

groei en de ontwikkeling van vlas. Bij de proeven hierover werd het voorgewas (koolzaad, suikerbiet, haver en aardappel) op buizen met perliet steriel opgekweekt. Met deze buizen waren kolven met voedingsoplossing verbonden, waarin de stoffen, die eventueel door de wortels worden afgescheiden, opgevangen konden worden. Deze vloeistof werd in cultuurbuizen overgebracht, waarop dan vlasplantjes werden gekweekt. Uit dit, voorlopig oriënterende onderzoek bleek, dat de groei van vlas op deze wortelexudaten geremd of bevorderd kan worden.

Er werd een uitgebreide proef opgezet met vlas op potten met perliet, vermengd met gedroogde en gemalen planteresten en ter vergelijking ook op potten met Oostelijk Flevolandgrond van verschillende herkomst, al of niet gemengd met dezelfde planteresten. Alle potten kregen voedingsoplossingen. Zowel op perliet als ook op de Flevolandgrond traden grote verschillen in groei op. Door verder onderzoek moet worden aangetoond of deze groeiverschillen door de werking van micro-organismen worden veroorzaakt of dat specifieke stoffen in de planteresten de groei beïnvloeden.

Sinds 1960 is onderzoek verricht over de invloed van herhaalde bespuitingen van planten gedurende het groeiseizoen met fungicide dithiocarbamaten op de rust van knollen of bollen, in welk stadium deze planten naderhand overwinteren. De mogelijkheid van zulk een invloed is theoretisch aanwezig. Bij alle proeven waren de uitkomsten gelijkluidend: een meetbaar verschil in de ontwikkelingssnelheid van de spruit trad nergens op. De conclusie, dat in het algemeen van dithiocarbamaatbespuitingen geen beïnvloeding van de rust van knollen en bollen behoeft te worden verwacht, wordt in een publikatie nader uitgewerkt.

Reeds eerder was gevonden, dat de opbrengstverhogende werking van de DNOC-bespuitingen in winterrogge berust op een verlenging van de vegetatieperiode, gepaard gaande met een sterkere groei en stikstofopname. De versterkte groei en stikstofopname zijn hiermede wel beschreven doch niet verklaard.

Om na te gaan, in hoeverre de DNOC-bespuiting werkt via bladbeschadiging, werd een veldproef ondernomen, waarin de invloed van DNOC-bespuiting op groei en ontwikkeling, op stikstofopname en opbrengst van winterrogge werd vergeleken met die van de blad- en/of bodemcorroderende middelen H_2SO_4, prometryn en diquat. De proef mislukte, doordat de ongunstige weersomstandigheden in 1963 het optreden van het DNOC-effect verhinderden. Dit stemt overigens overeen met de conclusies omtrent de afhankelijkheid van het effect van klimaatcondities.

Intussen werd het vermoeden sterker, dat de nitrificatiesnelheid in de grond een schakel kan zijn tussen een DNOC-bespuiting en het effect op de winterrogge. In verband hiermede werd een tweede veldproef voorbereid, waarin de stikstof geheel als NH_4^+ en over verschillende tijdstippen verdeeld, zal worden toegediend. Behalve de gebruikelijke waarnemingen aan het gewas zal ook getracht worden de snelheid van het verdwijnen van het NH_4^+ uit de grond na te gaan.

In een proef op watercultures wordt onderzocht, of aan de wortels toegediend DNOC invloed heeft op de bovengrondse groei van roggeplanten, buiten een invloed op water- en zoutopname om. Voorlopig lijkt het of DNOC inderdaad naar de bovengrondse delen toe vervoerd wordt, zodat getracht zal worden om de beschikking te krijgen over radioactief gemerkt DNOC.

Het onderzoek over de invloed van gibberellinen op de bladgroenvorming bij geëtioleerde tarwekiemplanten opende interessante perspectieven. De resultaten waren echter door de wisselende milieucondities zo variabel, dat het onderzoek voorlopig gestaakt is.

Een onderzoek, samen met een gastmedewerker, leverde als onverwacht resultaat op, dat een hormonale hoeveelheid α-tocoferol (vitamine E), evenals gibberellinezuur in staat bleek de bloei-inducerende werking van koude bij winterrogge te vervangen.

In Midden-Europa heeft men goede ervaringen opgedaan met de remstof CCC, die vooral bij tarwe de halm korter en dikker doet worden, zodat het legeringsgevaar vermindert. Oriënterende veldproeven toonden aan, dat een CCC-bespuiting zowel in winterrogge als in wintertarwe mogelijkheden biedt; zelfs bij sterke overdosering werd geen nadelige werking waargenomen. Inmiddels bleek uit een kleine proef, dat ook zaadbehandeling, tot 10^{-1} M toe, geen schadelijk effect op winterrogge heeft.

Proeven in Canada, USA en Groot-Brittannië lieten zien, dat een bepoedering van aardappelplanten met subletale doses 2,4-D en een mengsel van sporenelementen (Fe, Zn, Cu, Mn) kan leiden tot een krachtiger gewas, dat een verhoogde resistentie tegen infecties bezit en dat een kwalitatief en kwantitatief betere opbrengst levert. De werking van de sporenelementen zou niet zo zeer een voedende zijn, als wel een antagonerende tegen de herbicide uitwerking van het 2,4-D, zodat de groeibevorderende werking zich beter kan uiten. Alvorens laboratoriumproeven op dit gebied te ondernemen, wordt onderzocht of het effect ook onder Nederlandse teeltcondities in het veld optreedt.

Van amitrol is bekend, dat het de vorming van chloroplasten bij kiemplanten verhindert, zodat deze als albino's opkomen. Gezocht wordt naar het aangrijpingspunt van deze stoffen in de biosynthese-weg van de chlorofyllen.

Er werd onderzoek verricht aan de vraagstukken, die verband houden met het transport van de stikstofverbindingen in de plant. Een hypothese werd opgesteld, dat de eiwitsynthese in jonge weefsels op een of andere wijze voor laatstgenoemd transport aansprakelijk is. Om deze te toetsen en verder uit te bouwen werd het transport van andere aminozuren eveneens onderzocht. Uit de analyses bleek, dat alleen de onderzochte eiwitaminozuren, glutaminezuur, glycine en proline, bij voorkeur naar de groeiende plantedelen vervoerd werden. De niet-eiwitaminozuren vertoonden echter een ander distributiepatroon, dat geheel in overeenstemming was met een zuiver xyleemvatentransport. Eerder genoemde hypothese over de rol van de eiwitstofwisseling bij de distributie van aminozuren gedurende en na hun transport door de houtvaten, werd op grond van de verkregen resultaten aanzienlijk uitgebreid. De hoofdpunten zijn, dat aminozuren, indien zij in het xyleemvat aanwezig zijn, getransporteerd worden in de richting van de centra van transpiratie. Indien de betrokken aminozuren z.g. eiwitaminozuren zijn, worden zij gedurende dit houtvatentransport over de gehele weglengte continu uit de houtvaten geabsorbeerd door het aangrenzende xyleem-parenchym. Voorts wordt aangenomen, dat het absorptiemechanisme in relatie staat met de eiwit-turnover in die cellen en dat eenmaal in levend weefsel opgenomen eiwitaminozuur getransporteerd wordt van cellen met een lagere naar cellen met een hogere netto eiwitsynthesesnelheid.

Ander onderzoek werd in het afgelopen jaar verricht over z.g. bladsteelexudaat, dat is het bloedingssap dat uit de bladstelen van een tomateplant verkregen kan worden, indien de blaadjes verwijderd zijn. Gebleken is, dat de aminozuurconcentratie in het exudaat hoger is naarmate de bladsteel jonger is. De concentraties lopen bovendien parallel aan die, welke gevonden worden in het bijbehorende bladsap. Waarschijnlijk bevat het xyleem, dat aan het watertransport deelneemt, nog een aantal elementen, waarvan de dwarswanden weliswaar verdwenen zijn, maar waarin toch nog cytoplasma voorkomt (in overeenstemming met de denkbeelden van o.m. Preston en Hylmö). Deze xyleemelementen kunnen daardoor in een zeker metabolisch evenwicht staan met het plasma van de omringende cellen. Het na aansnijden van de bladstelen uittredende bloedingssap kan zodoende aminozuren onttrekken aan de omringende weefsels. Het mechanisme van dit lateraal aminozuurtransport zal waarschijnlijk lijken op dat, wat betrokken is bij de overgang van aminozuren van wortelcellen naar wortelhoutvaten.

Deze proefresultaten geven dus een aanwijzing, dat lateraal transport van aminozuren in stengel en bladstelen niet alleen plaatsheeft vanuit de vaten naar de omringende cellen, doch ook in omgekeerde richting.

Het exudaat, dat opgevangen kan worden uit de bloeiwijze van Yucca flaccida — nadat van het distale einde een stukje is afgesneden — bleek alle eigenschappen van een floëem-exudaat te hebben. Het bezit een hoog droge-stofgehalte, waarvan ca. 90% uit saccharose bestaat. Het gehalte aan monosacchariden is zeer laag. De verhouding K/Ca is zeer hoog en de pH is 8,0-8,2. Aanzienlijke hoeveelheden aminozuren zijn eveneens aanwezig. Hun concentratie kan ca. 0,08 molair bedragen, hetgeen zeer hoog is. Glutamine is het hoofdbestanddeel van de aminozuurfractie. Door de wond regelmatig te vernieuwen kan gedurende ca. één maand uit de bloeiwijze exudaat worden opgevangen, waarbij bloedingssnelheden van ongeveer 0,1-0,5 ml per uur optreden.

Tevens werd het transport van C^{14} vanuit een blad nader onderzocht. Gevonden werd, dat het exudaat aanzienlijke hoeveelheden van deze C^{14} bevatte, die gelokaliseerd waren in de saccharosefractie. Er is dus aanleiding te veronderstellen, dat het exudaat werkelijk representatief is met actief functionerend floëemsap.

Het onderzoek toonde voorts aan, dat er een dagelijkse periodiciteit bestaat in zowel bloedingssnelheid als de concentratie van de C^{14}-saccharose in het exudaat. Gedurende die uren van de dag is de bloedingssnelheid het hoogst en de saccharoseconcentratie het laagst, terwijl gedurende de nacht de situatie omgekeerd is. De totale hoeveelheid assimilaten, die per nacht met het bloedingssap wordt afgegeven (volume $\times$ concentratie) is 's nachts en 's morgens aanzienlijk hoger dan in de namiddag. Yucca flaccida is dus hoogst waarschijnlijk een goed object voor nader onderzoek van het floëemtransport, zowel van assimilaten als van toegediende biociden, waarvan men floëemtransport veronderstelt. Een bruikbaar object voor dergelijk biocidenonderzoek bestaat in feite nog niet.

Een ander onderzoek bracht aan het licht, dat bij aanwezigheid van 3 g NaCl (51,3 m.mol NaCl) per liter Hoagland-oplossing, een verhoging van het kaliumgehalte van 2 m.mol tot $\pm$ 6 m.mol KCl per liter een groeiverbeterende invloed heeft. Daar de schadelijke werking van de hoge NaCl-concentratie aan de wateronttrekken-

de werking van deze wordt toegeschreven, zou de groeiverbeterende invloed van de verhoogde KCl-concentratie op de hydratatieverhogende werking van het kalium op het protoplasma kunnen berusten. Daar lithium de hydratatie van het protoplasma nog meer versterkt dan kalium, werd nagegaan of toevoeging van LiCl aan de voedingsoplossing een groeiverbetering veroorzaakt. Er werd inderdaad weer een groeiverbetering waargenomen. Deze kan echter niet aan een specifieke werking van het kalium-ion worden toegeschreven, maar waarschijnlijk aan de hydraterende werking van het Li-ion op het protoplasma.

Naast de objecten meloen/C.ficifolia (M/F) en komkommer/C.ficifolia (K/F), werd in dit vergelijkend groeionderzoek ook betrokken de combinatie C.ficifolia/C.ficifolia (F/F), daar hierbij eventueel een nog kleiner effect van het onderstamblad verwacht zou kunnen worden dan bij K/F, in vergelijking tot M/F, reeds werd gevonden. Alle drie genoemde combinaties werden in het bezit gelaten van 1, 2, 4 of 8 onderstambladeren. Hoewel kwantitatief de uitkomsten enigszins anders waren dan in 1962, kan toch gezegd worden, dat ze in kwalitatieve zin er geheel mee overeenkwamen. Terwijl bij M/F sterke positieve correlaties optraden tussen het aantal onderstambladeren en de groei van ent en wortels en een sterke negatieve correlatie met het droge-stofgehalte van de meloenent (toe te schrijven aan verschillen in zetmeelgehalte), waren bij K/F en F/F de positieve correlaties veel minder sterk en de negatieve correlaties afwezig of zelfs omgeslagen in zwak positief.

Tot dusver werd als onderstamblad altijd aangehouden één of meer volledig uitgegroeide bladeren, door een grotere of kleinere top van de onderstamscheut te verwijderen. Dit jaar werd het effect nagegaan van het aanhouden van een grotere of kleinere hoeveelheid van het jongere onderstamblad, door het oudste blad te verwijderen. Gelet werd op de groei van de ent, de onderstamwortels en de hergroei van de onderstamscheut. Hierbij gaat dan een concurrentie optreden tussen de wortels enerzijds en het onvolgroeide blad anderzijds, waarbij het groeiende blad de sterkste partij blijkt te zijn. Een en ander werd bevestigd door autoradiogrammen van met C^{14} behandelde planten: wordt de C^{14} toegediend aan een blad van de meloenent, dan gaan de gevormde assimilaten noch naar de wortels, noch naar het onvolgroeide blad aan de overigens ontbladerde onderstamscheut. Wordt de C^{14} daarentegen toegediend aan een volgroeid onderstamblad aan een overigens op het jongste blad na ontbladerde scheut, dan gaan de assimilaten in zeer overwegende mate naar dit snelgroeiende blad en in veel mindere mate naar de wortels.

Pogingen, de stengel- of wortelgroei van M/F met ontbladerde onderstam te verbeteren door toediening van stoffen via blad of wortels verliepen tot dusver negatief. Geprobeerd werd de wortelgroei te stimuleren door toediening van een waterextract uit gehomogeniseerde onrijpe Cucurbitazaden, al dan niet verdund, direct via de wortels of via de holle bladsteel van het weggesneden onderstamblad. Beide wijzen van toediening gaven een negatief resultaat; de door ontbladering geïnduceerde groeistagnatie werd niet opgeheven. Wel bleven de direct met zaadextract behandelde wortels langer intact dan de snel verslijmende, niet-behandelde wortels. Waarnemingen aan smeerpreparaten van wortelpunten met stagnerende lengtegroei wezen uit, dat de kerndelingen gewoon (?) doorgaan.

Transport van groeistof van de plaats van toediening naar het weefsel, waar het

zijn werking uitoefent, werd bestudeerd met behulp van de macro-autoradiografie. Het onderzoek werd uitgevoerd met C^{14} gemerkt indolylazijnzuur en C^{14}-gibberellinezuur.

Trijoodbenzoëzuur (TIBA) veroorzaakte een remming van de groei van internodiën, een vermindering van de apicale dominantie en had een duidelijk effect op de abscissie van knoppen. Daar staat tegenover, dat TIBA het transport van calcium in de plant bevordert, een fenomeen wat niet van groeistoffen bekend is.

Afdeling Plantefysiologisch Onderzoek van de Landbouwhogeschool

Het onderzoekprogramma was in hoofdzaak bepaald tot enige aspecten van de fotobiologie. Bij de werking van het licht kan onderscheid gemaakt worden tussen wat kan worden aangeduid als energetische effecten (waarbij de lichtenergie een belangrijke term in de energiebalans van het proces vormt) en stimulatorische effecten, waarbij de primaire werking van een veelal geringe dosis lichtenergie in het organisme wordt versterkt onder inschakeling van reeds voorhanden energiestromen. De energetische lichtwerking is een kenmerk van het fotosyntheseproces; op „niet specifieke" wijze treedt deze eveneens op bij verdamping en waterhuishouding. Van de talrijke stimulatorische lichteffecten worden alleen de morfogenese en de fotoperiodiciteit onderzocht.

Bij het onderzoek over de mogelijkheid om bij purperbacteriën complexen van bacteriochlorofyl-eiwit te scheiden werden met behulp van ultrasonore trillingen waterige extracten van Chromatium, stam D-cellen bereid, die — na behandeling met stoffen met dispergerende of cytolytische werking — onderworpen werden aan papierelektroforese. Weliswaar werden fracties met verschillend absorptiespectrum geïsoleerd, doch veelal moest dit aan omzetting van het bacteriochlorofyl tijdens de bewerking worden toegeschreven. Anderzijds werd onderzocht, welke invloed uitwendige omstandigheden hebben op het voorkomen van de karakteristieke toppen in het absorptiespectrum. Hierbij werden lichtkwaliteit, belichtingsduur, lichtintensiteit, voedingsmedium en temperatuur tijdens de groei gevarieerd. Voorlopige resultaten toonden alleen bij groei onder lage lichtintensiteit een sterk veranderd absorptiespectrum. De aanwezigheid van difenylamine in het medium tijdens de groei doet cellen met een laag carotenoidgehalte ontstaan, echter met een onveranderd nabij-infraroodabsorptiespectrum, afgezien van een verlaging van de schouder bij 890 mμ. Aan geoogste cellen werd voorts het gedrag der absorptiemaxima ten opzichte van organische oplosmiddelen onderzocht, waarbij het maximum bij 850 mμ het gevoeligst bleek te zijn.

Bij het onderzoek van het herstel van de fotosynthese na remming door fosforgebrek, bleek de groeiremming door hogere doses P^{32} een bezwaar voor het verkrijgen van homogeen gemerkte, vitale planten te zijn. Het was daardoor niet goed mogelijk de radioactiviteit als maat voor de concentratie van de fosforverbindingen te gebruiken. Bovendien laat de betrekkelijk lage halfwaardetijd van P^{32} bij de papierchromatografische analyse weinig ruimte voor metingen met zwak gemerkt materiaal. Gestreefd werd naar een methode, waar van de radioactiviteit der P-verbindingen al-

leen gebruik wordt gemaakt bij de scheiding, doch vervolgens de hoeveelheid P gemeten wordt met een (niet aan tijd gebonden) colorimetrische bepaling.

Bij suspensies van het groenwier Scenedesmus sp. werd de remmende invloed van enige herbiciden op de fotosynthese onderzocht. Sommige herbiciden remmen deze reeds zeer sterk in concentraties van 10^{-6} à 10^{-7} g per ml suspensie. In het bijzonder werd de werking van CIPC en simaron onderzocht.

Bij het onderzoek naar het rendement van de lichtenergie in massaculturen van ééncellige groenwieren werd nader ingegaan op het verband met de optimale zoutconcentratie van het voedingsmedium, met name van fosfaten en nitraten. Met een nieuw medium werd in buitenproeven met Scenedesmus een rendement van gemiddeld 5-6% bereikt, in een tweeweekse periode van goed, zonnig zomerweer zelfs 12%. Bij continue belichting met kunstlicht werd een rendement van 7-8% gevonden. Voorts werd in laboratoriumproeven de invloed van variatie in de daglengte nagegaan. De totale produktie steeg bij langer durende dagelijkse belichting, doch — afhankelijk van de totale hoeveelheid ingestraalde energie — bleek er een kritische daglengte te bestaan, waarbij het rendement van de ingestraalde lichtenergie maximaal was. Ook de gemiddelde lichtintensiteit in het kweekvat was echter van belang. Deze is te verhogen door de celconcentratie te verlagen; ten slotte zal dan de capaciteit van het fotosynthese-apparaat de grens van het effect van opvoeren der lichtintensiteit bepalen.

Het onderzoek naar stofproduktie en energie-omzetting in spontane vegetaties werd uitgebreid met de aanleg — naast een vlak liggend veldje — van vier onder 45° hellende veldjes, gericht naar de vier hoofdwindstreken. Van het sinds 1962 bestaande veldje werd van 1 m^2 oppervlak telkens de begroeiing verzameld, waarvan boven- en ondergronds drooggewicht bepaald werden. De gegevens behoeven nog uitbreiding alvorens een rendement van de lichtenergie kan worden bepaald.

Bij het onderzoek over de fotosynthese van cultuurgewassen, dat onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO plaatsvindt, werd ingegaan op de oorzaken van de z.g. middagdepressie, de verlaagde fotosynthese rondom het middaguur, als beschreven is voor veldgewassen. Gevonden werd, dat tijdelijk watergebrek, leidend tot sluiting der huidmondjes, als een belangrijke oorzaak moet worden aangemerkt. Vermindering van de transpiratie door verlaging van de lichtintensiteit of verbetering van de wateropname door gunstiger worteltemperatuur brachten soms al in enkele minuten een stijging van de fotosynthesesnelheid teweeg. Ophoping van koolhydraten is vermoedelijk geen directe oorzaak van het optreden van een middagdepressie. Wanneer nl. bij zonnebloem en suikerbiet de afvoer van organische stoffen uit het blad werd verhinderd door het floëem van de bladsteel door voorzichtig verwarmen te doden, bleef het watertransport via het xyleem intact; terwijl dan het droge-stofgehalte verdubbelde, vertoonde de fotosynthese slechts een geringe daling.

Bij voortzetting van het onderzoek over de fosfaatstofwisseling van de bladrolzieke aardappelplant, dat eveneens met steun van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO wordt uitgevoerd, werd gepoogd bij met P^{32} gemerkte spruiten de in trichloorazijnzuur oplosbare fosfaatfractie met behulp van papierchromatografie en radioautografie te analyseren. Voorlopige resultaten wezen niet op

belangrijke verschillen in kwaliteit en kwantiteit tussen de componenten van deze fractie bij zieke en gezonde bladeren.

Bij het bestuderen van de invloed van de zuigspanning van het milieu op de transpiratie van boneplanten werd als osmoticum gebruik gemaakt van polyethyleenglycol, een in water oplosbare plastic. Met deze indifferente stof kan waarschijnlijk de natuurlijke zuigspanning nagebootst worden, zonder dat ongewenste nevenverschijnselen optreden.

De studie van de fotosynthesekarakteristieken van zon- en schaduwbladeren vereiste planten (i.c. houtige gewassen), waarvan de bladeren elkaar niet beschaduwen. Dit werd bereikt door zijbelichting toe te passen. De afzonderlijke bladeren bleven zo lang mogelijk aan gelijk blijvende omstandigheden blootgesteld; de invloed van ouderdom was daardoor te onderscheiden van die van onderlinge beschaduwing. Een verbeterde techniek maakte het mogelijk fotosynthese- en andere metingen gedurende lange perioden aan dezelfde serie bladeren (in situ) te verrichten. De gevonden fotosynthesewaarden waren veel sterker afhankelijk van het tijdstip, waarop de meting verricht werd, dan vroeger aan afgesneden bladeren werd opgemerkt.

Bij het onderzoek over de betekenis van fytochroom voor de groei van de plant werd bij mesocotylen van maïs- en haverkiemplanten gepoogd een correlatie te vinden tussen groeireactie en verandering van fytochroomgehalte bij behandeling met licht en bepaalde golflengten. Het verband was gecompliceerd van aard.

Ook bij heterotroof gekweekte Lemna minor-planten werd de betekenis van het fytochroomsysteem voor vermenigvuldiging en uitgroeien onderzocht. In experimenten, waarbij de donkere periode tussen twee belichtingen gevarieerd werd, is gepoogd een verband te vinden tussen fytochroomgehalte en celdelingsfrequentie in meristematisch weefsel van het jonge thalloom.

Bij het onderzoek over de bladvorm van kropsla werden in het bijzonder de anatomische veranderingen bestudeerd, die in de groeipunt bij de ontwikkeling van de bladprimordia optreden na wijziging van temperatuur en belichting. Tevens werd het effect van gedeeltelijke ontbladering nagegaan.

Bij het onderzoek over de invloed van milieufactoren op de bladvorm werd als object Taraxacum officinale geïntroduceerd. Deze plant vertoont een grote variabiliteit in de bladvorm, die deels op erfelijke factoren berust, deels op standplaats-, seizoen- en leeftijdsinvloeden. Doordat apogamie voorkomt, kan men gemakkelijk van verschillende stammen door uitzaaien grote aantallen erfelijk homogeen materiaal aankweken. Gevonden werd reeds, dat lichtintensiteit en belichtingsduur beide invloed hebben op de bladvorm; ook de temperatuur had bij verschillende stammen een zeker effect.

Bij Gladiolus, opgekweekt bij verschillende lichtintensiteiten, werd begonnen het verband na te gaan tussen de toegepaste lichtintensiteit en de anatomie van de stengel. De gemiddelde lengte en breedte van de vaatbundeldoorsneden en het aantal vaatbundels vertoonden ongeveer hetzelfde verloop met de lichtintensiteit als de dikte van de stengel. De gemiddelde afstand tussen de vaatbundels was in verband met bovenstaande weinig afhankelijk van de lichtintensiteit.

Bij kiemplanten van Zea mays werd het effect van het afsnijden der spruit op het opwaarts K-transport verder geanalyseerd. Daarbij bleek, dat de vermindering van dit transport, die van dit afsnijden het gevolg is, samenhangt met het optreden van een lokaal tekort aan energierijke substraten in de wortel en niet met het bestaan van een meer specifieke, van het blad uitgaande stimulans op dit proces. Deze conclusie kon worden getrokken uit de waarneming, dat toevoeging van glucose aan het milieu leidt tot een gedeeltelijk en in sommige gevallen zelfs volledig herstel van het vervoer van K naar boven in afgesneden planten. Het feit, dat een lokaal energietekort voor het effect verantwoordelijk te stellen is, wijst erop, dat de K-ionen niet passief, dus door diffusie, uit de wortel in de sapstroom geraken, doch dat deze overgang tot stand komt met behulp van de metabolische activiteit van de cellen van de wortel.

Wanneer de resultaten van dit en vorig onderzoek worden samengevat, kan het volgende beeld van de K- en Na-opname en het K- en Na-transport bij maïs worden gevormd. Naast een niet-specifiek opnamemechanisme, dat zowel Na als K transporteert, bestaat een zeer specifiek opnamemechanisme, dat uitsluitend K en geen Na transporteert. Wanneer de verhouding opgenomen K/opgenomen Na bepaald wordt voor de totale opname over 24 uur enerzijds en voor de opname in de spruit over dezelfde periode anderzijds, vinden wij voor eerstgenoemde een waarde van ongeveer 2 en voor laatstgenoemde een waarde van ongeveer 13. Dit is het gevolg van het feit, dat in 24 uur nagenoeg geen Na, doch wel een aanzienlijke hoeveelheid K naar de spruit wordt vervoerd. Hieruit kan worden geconcludeerd, dat een tweede selectief mechanisme de overbrenging van K- en Na-ionen naar de spruit controleert. Afsnijding van de spruit leidt tot een aanzienlijke reductie in opwaarts K-transport, welke toegeschreven blijkt te moeten worden aan een lokaal tekort aan energierijke substraten. Het tweede mechanisme behoeft voor zijn werkzaamheid dus kennelijk de toevoer van energie.

Afgesneden wortels van kiemplanten van Lolium perenne, die buiten aanwezigheid van nitraat werden opgekweekt, vertoonden na overbrenging in een nitraatoplossing een binnen de experimentele nauwkeurigheid onmiddellijk optredende „steady state" van nitraatopname, -accumulatie en -reductie. Gelijktijdige toediening van ammonium had eerst na enkele uren effect en wel alleen op de nitraatreductie. De nitraatopname, -accumulatie en -reductie worden bevorderd door toevoeging van 1% glucose. Deze glucose was evenwel niet in staat het effect van ammonium op de nitraatreductie te niet te doen of zelfs te verminderen.

Deze waarnemingen leidden tot de veronderstelling, dat de interactie tussen NO_3 en NH_4 niet berust op een simpele competitie voor energiebronnen. Ook zal de invloed van NH_4 niet toegeschreven kunnen worden aan een verhindering van een inductie van nitraatreductase. Als inductie van nitraatreductase in dit materiaal plaatsvindt, zal dit binnen zeer korte tijd (enkele minuten) moeten geschieden. Het feit, dat toegediend ammonium eerst na geruime tijd de nitraatreductie merkbaar beïnvloedt, kan enerzijds wijzen op een effect, niet van ammonium zelf, maar van een uit ammonium gevormd produkt; anderzijds echter kan het wijzen op een voortdurende her-

synthese van nitraatreductase, welke door ammonium of een daaruit gevormd produkt wordt verstoord. De nitrietopname en reductie werden niet door ammonium geremd. Dit werd vastgesteld zowel voor intacte kiemplanten als voor afgesneden wortels.

Terwijl het vermoedelijk eindprodukt der nitraatreductie — NH_4 — alleen de nitraatreductie beïnvloedt, werden sterke aanwijzingen verkregen, dat het eerste produkt der nitraatreductie — NO_2 — wanneer gelijktijdig met nitraat aan afgesneden graswortels toegediend, niet alleen effect heeft op de nitraatreductie, doch ook op de nitraataccumulatie. Dit wijst er op, dat de interacties tussen nitraat en nitriet van een andere aard zijn dan die tussen nitraat en ammonium. De veronderstelling, dat er ook een competitie tussen nitraat en nitriet voor bindingsplaatsen van het opnamemechanisme plaatsvindt, vergt verdere experimentele bevestiging.

Verdere proeven over het effect van Ca-ionen op de opname van Na- en K-ionen door afgesneden wortels van Hordeum vulgare maakten het noodzakelijk in sommige opzichten de eerder gegeven verklaring te herzien.

Het feit, dat in afwezigheid van Ca-ionen gedurende de eerste uren meer Na-ionen worden opgenomen dan in aanwezigheid van Ca-ionen, bleek nl. niet te berusten op een competitie tussen beide ionen voor gemeenschappelijke uitwisselingsplaatsen, zoals aanvankelijk verondersteld. Toevoeging van Ca aan wortels, die gedurende enkele uren Na hebben opgenomen in afwezigheid van Ca-ionen, had nl. niet een netto-afgifte van Na tot gevolg, zelfs niet indien de actieve opname wordt stopgezet door anaërobiose. Het verschijnsel moet dus kennelijk eerder worden toegeschreven aan een afsluitende (membraanverdichtende) werking van het Ca-ion, waardoor de vulling van een bepaald celcompartiment met Na-ionen in aanwezigheid van Ca achterwege blijft.

Het verschil in reactie op de aanwezigheid van Ca in het milieu tussen de Na-opname enerzijds en de K-opname anderzijds kan verklaard worden uit de aanname, dat K veel sterker dan Na in het door Ca afgesloten celcompartiment gebonden wordt.

In tegenstelling tot hetgeen bij Na werd gevonden, treedt bij de K-opname uit hogere K-concentraties na enkele uren in afwezigheid van Ca een vermindering der opnamesnelheid op. Deze vermindering wordt door Ca grotendeels belet. Er zijn experimentele aanwijzingen, dat zij berust op een met stijgend inwendig K-gehalte en dus met de tijd toenemend weglekken van K uit de wortel, als gevolg van een in afwezigheid van Ca grotere doorlatendheid der celmembranen.

De proeven over eventuele interacties tussen het NH_4-, K- en Na-ion bij de opname daarvan door afgesneden gerstwortels gaven tot nu toe de volgende resultaten. Het verband tussen opnamesnelheid en concentratie vertoonde voor alle drie ionensoorten gelijkenis met een adsorptieïsotherm volgens Langmuir. Toevoeging van een constante hoeveelheid van een tweede ion leidde in alle gevallen tot een verlaging van het niveau van deze opnamekromme, doch deze verlaging was slechts beperkt. Toevoeging van een constante hoeveelheid van een tweede ion leidde voorts meestal tot een verhoging van de halfwaarde van deze opnamekromme (halfwaarde = die concentratie, waarbij de opnamesnelheid de helft van de maximale opnamesnelheid bedraagt). Deze verschijnselen kunnen niet worden verklaard aan de hand

van een competitie, van welke aard ook, van deze ionensoorten voor bindingsplaatsen aan carriermoleculen. Zij laten zich echter ongedwongen interpreteren in de door Bange uitgewerkte theorie over carriercompetitie en vormen daarvoor dan ook een sterke experimentele steun.

Rijksproefstation voor Zaadcontrole

Het onderzoek had betrekking op het kunstmatig doorbreken van de kiemrust, ten einde te kunnen voldoen aan de behoefte van de praktijk om snel betrouwbare kiemcijfers te verkrijgen. Er werden proeven gedaan met grassen en granen, terwijl voorts aandacht werd besteed aan de methode voor het tot kieming brengen van bloemzaden.

Ook werd een uitgebreid onderzoek ingesteld naar de betrouwbaarheid van mechanische aftelapparaten en mengapparaten voor zaaizaden.

Afdeling Plantesystematiek en -geografie van de Landbouwhogeschool

Het onderzoek van het sortiment Compositae, aanwezig in de Botanische Tuinen en het Belmonte Arboretum, betrof vooral de geslachten Echinops en Liatris. Naar aanleiding van nieuw verschenen literatuur werden de collecties Helianthus, Heliopsis en Rudbeckia gereviseerd. Het voor dit sortimentsonderzoek benodigde plantemateriaal werd door Nederlandse kwekers ingezonden. Publikaties over het geslacht Hosta kwamen gereed, evenals over de Caragana- en Digitalis-sortimenten. Het sortiment Astilbe werd in samenwerking met een commissie van leden der Vereniging van Vaste-Plantekwekers voor de tweede maal gekeurd.

Begonnen werd met de determinatie van de sortimenten van Alnus, Betula, Forsythia, Hamamelis, Hypericum, Lonicera en Ribes. Ook werden verschillende soorten van Acer en Cotoneaster op naam gebracht, terwijl eveneens de aanwezige soorten en vormen van Helleborus en Sedum werden bestudeerd.

In het kader van het onderzoek van de flora van Afrika werden vele planten gedetermineerd. Een aanvang werd gemaakt met de bestudering van de Liberiaanse boomflora, en met de revisie van de geslachten Buchholzia, Didelotia, Kosteletzkya, Liparia en Solenostemon. Voortgezet werd de revisie van de Afrikaanse Loganiaceae en van de geslachten Trichilia, Lepidotrichilia, Astrotrichilia en Ekebergia.

De thans op schaal 1 : 10.000 voltooide vegetatiekaart van het Nationale Park De Hoge Veluwe werd op schaal 1 : 25.000 overgebracht.

Aan een vegetatiekundig onderzoek van een aantal loofbossen (voornamelijk in Zuid-Limburg en Drente) werd een onderzoek naar de bosgeschiedenis van deze terreinen verbonden. De inventarisatie van plassen en kwelgebieden in de terreinen van de Haagse Duinwaterleiding (Meijendel) vond voortgang.

Als aanvulling op het reeds te Wijster verrichte vegetatiekundig onderzoek werd de mycoflora van jeneverbesstruwelen bestudeerd. In verschillende gebieden (o.m. in de stad Luxemburg) werd de epifytenvegetatie geïnventariseerd. Voortgezet werd

het taxonomisch onderzoek van Sphagnum pulchrum. Het onderzoek van de flora in verschillende percelen van het vuilstortterrein van de VAM werd afgesloten. Met Oxycoccus palustris werden bestuivingsproeven gedaan, waarbij de correlatie tussen bloemkleur en bestype werd bestudeerd.

De loopkeverfauna in enkele der oudste bosrestanten in Noord-Duitsland werd vergeleken met die in Drente, waarbij tevens het effect van de strenge winter 1962/1963 op de dichtheden van loopkeversoorten in Drente werd onderzocht. Verschillende vegetatietypen waren onderwerp van microklimatologisch onderzoek. Onder meer werden metingen gedaan van het warmtegeleidingsvermogen van hoogvenen.

VEREDELING EN RASSENONDERZOEK

Stichting voor Planteveredeling

Bij de veredeling van aardappelen op resistentie tegen het aardappelcystenaaltje wordt getracht resistenties in wilde en primitieve soorten op te sporen, om daarmee cultuurvormen op te bouwen, die een breder front van weerstand hebben dan dat, welke werd verkregen met behulp van de aan Solanum tuberosum var. andigena ontleende resistentie. Uitgangspopulaties, waarin een krachtiger resistentie mag worden verwacht, werden reeds aan de praktijk beschikbaar gesteld.

Een gelukkige aanpak van het onderzoek over stengelbont bij aardappelen maakte vrij snel de weg vrij, waarlangs, naar het zich laat verwachten, resistentie in rassen valt te verwerven.

Het gelukte het aantal chromosomen van de van nature tetraploïde aardappel te halveren. De zo verkregen diploïde aardappelen kunnen een waardevol materiaal opleveren voor genetische analyse en veredelingsmethoden. Met het voortbrengen van deze diploïden werd een belangrijk terrein van onderzoek geopend.

Het graanveredelingsonderzoek was voornamelijk gericht op de verbetering van de bakkwaliteit van tarwe. Op dit gebied blijkt wel, dat het voor zomertarwe aanmerkelijk gemakkelijker zal zijn dan voor wintertarwe de opgave te volbrengen om een ras samen te stellen, dat voldoet aan alle hoge eisen, die de landbouw aan een modern graanras stelt en dat daarbij nog een aanzienlijk betere bakkwaliteit bezit dan de thans gangbare rassen.

Het gerstveredelingsonderzoek leverde een materiaal op, waarvan mag worden verwacht dat de aanleg voor roest- en meeldauwresistentie er in is verenigd.

Bij het onderzoek over resistentie van stoppelknollen tegen knolvoet was het mogelijk een scheiding te bewerkstelligen tussen fysio's van Plasmodiophora, die naast elkaar in bepaalde gronden voorkomen. Ook werden inteeltstammen ontwikkeld, die zich als resistent tegen een aantal nieuw gevonden typen van Plasmodiophora hebben gedragen.

Soortkruisingsonderzoek leerde een weg te vinden tot het gemakkelijk combineren van Lolium- en Festuca-genomen. Daardoor werd het mogelijk een verscheidenheid van allopolyploïde vormen te verkrijgen.

Door uit deelstukken van myxoploïde grassen diploïde en tetraploïde isogene klonen te maken, kon het verschil in fysiologische reacties tussen diploïden en tetraploïden beter dan voorheen worden bestudeerd. Gevonden werd, dat de tetraploïde staat niet onverbiddelijk met verminderde kouderesistentie behoeft samen te gaan.

Onderzoek over veredelingsmethodiek bij grassen leverde de uitkomst, dat het mogelijk is vroegtijdig waardeverschillen van klonen ten aanzien van concurrentievermogen vast te stellen, door de klonen uit te planten in een bestand van de agressieve andere soort.

Getracht zal worden bij Engels raaigras de combinatie van winterhardheid en vroege produktie in het voorjaar tot stand te brengen. Hiertoe wordt een studie gemaakt van het vegetatieritme van ver uiteenliggende herkomsten.

Bij witte klaver werd de reactie van groei en ontwikkeling op lichtenergie onderzocht. Vastgesteld werd, dat families die te velde in concurrentievermogen verschilden, gelijkgerichte verschillen te zien gaven indien zij onder omstandigheden van beperkte lichtenergietoevoer werden vergeleken. Deze uitkomst geeft de mogelijkheid om onder laboratoriumomstandigheden selectie in een groot materiaal uit te oefenen.

Het vergelingsziekte-onderzoek bij bieten bracht bevestiging van het vermoeden, dat tolerantie zich als een dominant kenmerk gedraagt.

Vijf herkomsten van de ziekteverwekkende virussen werden getoetst op een aantal in tolerantie sterk verschillende bietefamilies. Van deze virussen behoorden er drie tot het virus, dat wordt aangeduid als sbyv (sugar beet yellow virus) en twee tot dat, hetwelk sbymv (sugar beet yellow mild virus) wordt genoemd. Het pathogeen effect van de herkomsten vertoonde grote verschillen en aangetoond werd, dat er geen verandering in rangorde van tolerantie van de rassen optrad in afhankelijkheid van het virus.

Een bestudering van het effect van inteelt leidde tot de constatering van het voorkomen van mannelijke steriliteit en van partiële monocarpie in enkele van een groot aantal inteeltfamilies.

Het veredelingsonderzoek aan blauwmaanzaad wordt beëindigd; het gewas kan hier te lande niet meer lonend worden geteeld. Het veredelingswerk heeft enkele goede vormen opgeleverd van zeer goede zaadhoedanigheid en met overigens goede landbouwkundige eigenschappen.

Een kort veredelingsprogramma aan karwij heeft een basismateriaal voortgebracht, waarmede waarschijnlijk zonder grote moeite zaadvaste rassen kunnen worden gevormd.

Veredeling bij erwten leverde enige kortstrostammen van gele erwt, die naar de kleur gerekend, een uitnemende kwaliteit van het zaad vertoonden.

Mutatie-onderzoek vond in hoofdzaak plaats met erwten. Een poging om door behandeling met EMS micromutaties op te wekken en misschien produktiviteitsvergroting te bewerkstelligen, leidde tot de ondervinding, dat EMS een steriliteitopwekkende invloed uitoefent. De mate, waarin steriliteit optreedt, wordt beïnvloed door de temperatuur, waarbij de behandeling is toegepast.

Cytologische verkenning leerde, dat behandeling met EMS zichtbare storing van de chromosomen van de erwt ten gevolge kan hebben.

Instituut voor Planteveredeling van de Landbouwhogeschool

Het onderzoek over de mogelijkheid Solanum bulbocastanum (2n = 24) in een ver-

edelingsprogram te betrekken werd voortgezet. De diploïde Mexicaanse soorten S. polyadenium en S. verrucosum waren in dergelijke studies betrokken; beide bevatten eveneens genen voor resistentie tegen Phytophthora infestans.

Enkele duizenden kruisingen werden gemaakt tussen een aantal herkomsten van S.acaule en S.bulbocastanum. Enkele honderden zaden werden geoogst, waaruit hybriden kunnen voorkomen, die zich volgens ervaringen met S.tuberosum en verwante soorten laten kruisen.

Van de kruisingscombinaties van S.polyadenium met vele andere knoldragende Solanum-soorten zijn er maar enkele gelukt; daarvan werd maar weinig zaad verkregen. Rechtstreekse combinatie met S.tuberosum gelukte als hoge uitzondering wanneer stuifmeel werd gebruikt van S. polyadenium met een dubbel stel chromosomen (2n = 48).

S.verrucosum laat zich gemakkelijk met vele andere soorten kruisen. Zaad werd verkregen in kruisingen met S.tuberosum, wanneer S.verrucosum met een dubbel stel chromosomen als moeder werd gebruikt, onverdubbeld wordt gemakkelijk zaad verkregen met haploïde S.tuberosum.

Knollen van een aantal F_1-hybriden S.ajanhuiri × S.tuberosum werden in Noorwegen op vorstresistentie getoetst. Enkele resistente klonen werden met tuberosumrassen gekruist.

Uit zaailingen en kruisingen van verschillende rassen van S.tuberosum met de diploïde S.phureja werden dihaploïden geselecteerd. Evenals in 1962 vertoonde de overgrote meerderheid daarvan abnormaliteiten in allerlei gradaties. Slechts bij uitzondering werden geheel normaal ontwikkelde planten aangetroffen; daarvan bloeide er slechts één.

Er werden waarnemingen gedaan aan de eerste klonengeneratie van kruisingen tussen twee, uit Amerika ontvangen dihaploïden. De groei van dit materiaal was normaal; de meeste planten vertoonden bloei en bezaten normaal pollen. Genetisch onderzoek en veredelingswerk op diploïd niveau ligt binnen het bereik van de mogelijkheden. Deze worden echter in sterke mate beperkt, doordat slechts bij uitzondering kruisbare dihaploïden kunnen worden verkregen; van vele rassen vermoedelijk in het geheel niet.

De methode om eerstejaars aardappelzaailingen aan de hand van de loofontwikkeling naar rijptijd te groeperen, was goed reproduceerbaar. Ze is vooral van betekenis voor zaailingen uit de combinaties zeer vroeg rijp tot midden vroeg rijp × midden vroeg rijp tot zeer laat rijp en omgekeerd.

Hoewel van de Nederlandse aardappelrassen alleen Ultimus resistent is tegen fysio 6 van de wratziekte, gaven diverse voor dit fysio vatbare rassen in combinatie met andere vatbare rassen vaak vrij aanzienlijke percentages resistente nakomelingen.

Het onderzoek over bastaardnecrose en de rode bastaardchlorose bij tarwe werd meer geconcentreerd op de „genetic background". Hierbij bleek, dat bij bastaardnecrose, die berust op twee complementaire genen, van elk der genen een reeks multiple allelen bestaat, die grote verschillen in necrosegraad kunnen bewerkstelligen. Door de afstamming van de belangrijkste carriers na te gaan, konden verscheidene bronnen van deze genen worden opgespoord. Ten behoeve van de kwekers werd het

genotype van nieuwe geniteurs vastgesteld. Thans kan reeds van meer dan 18.000 kruisingscombinaties voorspeld worden, dat ze necrotisch zullen zijn. Ook werden sterk necrotische F_1's, die onder normale condities letaal blijven, kunstmatig opgekweekt om de letaliteitsbarrière te doorbreken.

De rode bastaardchlorose berust op twee andere complementaire hoofdgenen dan de bastaardnecrose en treedt alleen op in die kruisingen, waarvan Triticum macha één van de ouders is. Door kruising van Triticum macha met de monosome reeks van Kharkoy werden aanwijzingen verkregen, dat enkele andere genen het al of niet optreden van bastaardchlorose mede bepalen. Met behulp van de reeks substitutielijnen Chinese Spring (Timstein) konden twee dwerggenen worden gelocaliseerd bij het ras Timstein. Dit voerde tot de conclusie, dat in hexaploïde tarwe een locus voor dwerggroei voorkomt op de chromosomen 2A, 4B en 2D.

Het onderzoek over veredelingsmethoden bij kruisbevruchtende granen werd voortgezet. Bij rogge werd een nieuwe serie proefkruisingen verricht ter verkrijging van aanvullende gegevens, die mogelijk leiden tot een verbetering van de methode van cyclisch herhaalde (recurrente) selectie.

Verschillende vormen van tetraploïde rogge en enkele hieruit samengestelde mengsels werden in stand gehouden, waarbij de aandacht gericht bleef op verbetering van fertiliteit en uitstoeling, vroegheid en strokwaliteit. Verschillende habitustypen, optredend in ver ingeteelde lijnen van tetraploïde rogge, worden nader bestudeerd.

Bij het mutatie-onderzoek van kanariezaad werd de invloed van röntgenbestraling op de fertiliteit vergeleken met die van chemische mutagentia, zowel op diploïd als op tetraploïd niveau. Het mutatiespectrum van diploïd en tetraploïd kanariezaad werd bestudeerd, waarbij verschillende mutanten in stand worden gehouden, terwijl met de genetische analyse een aanvang is gemaakt.

Bij het onderzoek over mutatie-opwekking bij de aardappel werden na bestraling verschillende afwijkende typen verkregen, die zich bij vegetatieve, en in één geval zelfs bij generatieve voortplanting handhaafden. Na bestraling werd verschillende malen een duidelijke chimaere structuur aangetroffen. Of deze is op te vatten als een rechtstreeks gevolg van de bestraling, dan wel dat door deze ingreep een latent aanwezige chimaere structuur is blootgelegd, kan nog niet worden uitgemaakt. Om hierin beter inzicht te verkrijgen wordt een histologisch-cytologisch onderzoek ingesteld naar de veranderingen, die na bestraling in de vegetatiepunt optreden.

Het onderzoek over mannelijke steriliteit bij Petunia en maïs werd voortgezet en bij eerstgenoemd gewas tot een geheel afgerond.

Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen

In de 39e Beschrijvende Rassenlijst (1964) werden 31 nieuwe rassen opgenomen, terwijl 16 rassen werden afgevoerd. De opname van rassen had betrekking op drie voederbietrassen, drie stoppelknolrassen, twee rassen mergkool, drie witte klaver, twee voederlupinen, zes grassen, drie wintertarwe, één ras zomertarwe, twee wintergerst, één haver, één schokkererwt, één kievitsboon en drie rassen aardappelen. Van deze laatste was er één resistent tegen fysio A van de aardappelmoeheid. Heterode-

ra rostochiensis. Voor het eerst vermeld werd een aantal rassen, dat uitsluitend voor uitvoer bestemd is en wel zes grasrassen en drie rassen suikerbieten. Omtrent de zelfstandigheid van een aantal ter registratie aangeboden rassen van tarwe, zomergerst, haver, erwten, landbouwstambonen, suikerbieten en veldbeemdgras werden rapporten uitgebracht aan de Raad voor het Kwekersrecht.

Veel tijd werd besteed aan de grassen, waarbij de registratie-aanvrage van meer dan 200 rassen op afhandeling wacht. Ten aanzien van de meeste grassoorten is thans een basis aanwezig voor de oplossing van de registratieproblemen.

Het cytologisch (chromosomen)-onderzoek bij grassen, suiker- en voederbieten en stoppelknollen in verband met de polyploïdie-veredeling vroeg weer veel aandacht.

Het cultuurwaarde-onderzoek van jong materiaal van de kwekers in de „voorbeproeving" had betrekking op stammen van granen, vlas en aardappelen.

De proeven met aardappelen voor resistentie tegen het nieuwe Y-virus waren zeer omvangrijk. De aantasting door het Y-virus liep bij de zaailingen uiteen van 0 tot 100%. De beproeving van zaailingen met resistentie tegen fysio A van aardappelmoeheid had tot resultaat, dat de AM-lijst van 1964 werd uitgebreid met drie fabrieksrassen en één consumptieras.

Het onderzoek van aardappelrassen in het buitenland had betrekking op 54 landen, waarvan 22 in Europa, 13 in Azië, 8 in Afrika en 11 in Amerika. Het landenverslag over Portugal kwam gereed, dat over Brazilië is in voorbereiding.

Voor het cultuurwaarde-onderzoek bij voeder- en groenbemestingsgewassen, grassen en klavers, alsmede suikerbieten waren in totaal 879 rassen in onderzoek.

Bij de suikerbieten werden in de Rassenlijst 1964 gegevens vermeld over de sapzuiverheid, aangezien de suikerindustrie in de toekomst bij de uitbetaling met deze eigenschap rekening zal gaan houden.

Bij voederbieten vond de verschuiving van hoog- naar laaggehaltige bieten verder voortgang. In de groep van laaggehaltige rassen werden uitstekende polyploïde rassen opgenomen, terwijl voor het eerst een tetraploïd ras op de rassenlijst werd geplaatst. Evenals bij grassen en stoppelknollen wordt bij voederbieten ook de geschiktheid voor machinale oogst nagegaan. In het rassensortiment bij stoppelknollen zien we de laatste jaren een verschuiving van de groep voor vroege oogst naar de groep voor late oogst, die meer vorst kan verdragen.

Door de voortgaande mechanisatie, waardoor in vele gevallen de bodemstructuur achteruit gaat, krijgt men weer meer belangstelling voor groenbemestingsgewassen.

De oplossing, in 1962 gekozen voor het op de rassenlijst plaatsen van tetraploïd Italiaans en Westerwolds raaigras onder een gemeenschappelijke naam met toevoeging van merknamen, bleek in de praktijk niet geheel te voldoen. Er zal in overleg met de belanghebbende kwekers naar een andere oplossing worden gezocht.

Er was een grote belangstelling voor grasmengsels voor sportvelden en gazons, zowel met het oog op de geschikte rassen als op de mengselsamenstelling.

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

Op het proefveld in de Eifel (West-Duitsland), waar Nederlandse en Duitse ras-

sen van Engels raaigras met elkaar worden vergeleken, hebben de Nederlandse rassen zich, na een minder goed begin, zeer goed hersteld. De strenge winter 1962/1963 is zeer goed doorstaan, hetgeen minder geldt voor de Duitse rassen.

Op de proefvelden met Italiaans raaigras op veenkoloniale grond waren de opbrengsten aan groene massa, behaald bij het tetraploïde ras duidelijk hoger dan die, verkregen bij het diploïde ras.

Gerekend over de jaren 1961 t/m 1963 bleek de peulopbrengst van het tuinboneras Express, bij vergelijkbare Tm-getallen, 20% hoger en de bonenopbrengst 40% hoger te zijn dan die van het ras Driemaal Wit. De peulopbrengst bij de rassen Staygreen en Driemaal Wit was praktisch gelijk; in bonenopbrengst overtrof Staygreen het ras Driemaal Wit met gemiddeld 10%.

Nationaal Instituut voor Brouwgerst, Mout en Bier TNO

Het nieuwe brouwgerstras Cambrinus gaf ook in 1963 een aanzienlijk hogere opbrengst dan het algemeen verbouwde ras Balder. Cambrinus bracht gemiddeld over vijf jaar 7½% meer op dan Balder. Ook de praktijkbrouwproeven met Cambrinus gaven bevredigende resultaten.

Een statistisch onderzoek van de gegevens, verkregen bij het kruisingsonderzoek van gerstrassen, toonde significante verschillen aan tussen de kruisingswaarden van verschillende rassen, vooral wat betreft het extractgehalte van het uit de kruisingen bereide mout. Balder bleek, hoewel zelf een uitstekend brouwgerstras, een slechte geniteur te zijn.

Stichting Nederlandse Uienfederatie

Een gedeelte van het door mutatieveredeling verkregen materiaal werd op gevoeligheid voor koprot getest.

De Noordhollandse Bloedrode selecties werden niet meer in het onderzoek opgenomen, daar de teelt hiervan in Nederland slechts van zeer beperkte omvang is. Ook een aantal selecties, waarvan de eigenschappen onvoldoende zijn voor het verkrijgen van het predikaat hoofdselectie werden van verder onderzoek uitgesloten. Een Noordhollandse Strogele selectie werd tot hoofdselectie bevorderd.

In samenwerking met het Instituut voor Veredeling van Tuinbouwgewassen werd een vergelijkende proef met een aantal witte uierassen opgezet. Rekening houdend met de wensen van de conservenindustrie, bleken voor de teelt hier te lande naast Southport White Globe in aanmerking te komen de rassen White Australian, White Sweet Spanish Valencia, New Mexico White Grano en Early White Grano.

Het sinds 1960 met een tiental buitenlandse sjalotterassen uitgevoerde onderzoek werd beëindigd. Voor de teelt in Nederland heeft geen van de rassen perspectief.

Ten aanzien van *kasgroenten* werd bij de tomaat voortgegaan met het onderzoek van de mogelijkheden voor de veredeling van een vroege stooktomaat. In kruisingspopulaties met Haubners Vollendung als een der kruisingsouders, welk ras een snelle vruchtontwikkeling bezit, werd o.m. de indruk verkregen, dat de snelle vruchtontwikkeling gekoppeld is aan een te kleine vruchtgrootte.

Verder werden kruisingen gemaakt met enkele buitenlandse rassen, die in de vroege stookteelt van 1963 een goede eerste tros vormden. Het doel is zo mogelijk het vermogen tot een goede vruchtzetting onder lichtarme condities te combineren met een snelle vruchtontwikkeling. Voorts werd meer aandacht geschonken aan de mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering.

Met betrekking tot de veredeling op resistentie tegen mozaïek kan worden vermeld, dan enkele jaren selectie binnen L. peruvianum een homozygoot resistente lijn opleverde (tot nu toe kwam de resistentie in deze soort alleen in heterozygote vorm voor). Uit kruisingsmateriaal van tomaat met L. peruvianum en uit materiaal afkomstig uit Amerika, werden enkele lijnen geselecteerd, die resistentie tegen alle tot nu toe in ons land bekende stammen van het virus vertoonden.

Het inkruisen van in de meloen voorkomende ziekteresistentie in de komkommer bleef tot dusver zonder resultaat. Wel bevatten de geoogste vruchten soms enkele zaden, maar deze waren leeg. Waargenomen werd dat drie weken na bestuiving van diploïde komkommer door diploïde meloen geen embryo aanwezig was, maar dat zich na twee weken een klein embryo had ontwikkeld, indien een tetraploïde komkommer als moederplant was gekozen. Voor het geval kiemkrachtige zaden kunnen worden verkregen, is wellicht met embryocultuur nog iets te bereiken.

Bij de selectie van komkommers op uitsluitend vrouwelijke bloei konden ongewenste eigenschappen, die aanvankelijk enige moeite gaven, zoals minder goede vruchtvorm en zwakke zijscheutontwikkeling, uitgeschakeld worden. Zeer duidelijk bleek, dat de omstandigheden waaronder geselecteerd wordt, van grote invloed zijn op de geslachtsverhouding. Daar de laatste jaren het komkommervirus-1 in de herfstteelt een groot probleem geworden is, werd begonnen resistentie tegen dit virus in te kruisen.

Het zoeken naar meeldauwresistentie bij komkommer leverde nog geen bevredigend resultaat op. Wel werden sterke aanwijzingen verkregen, dat de meeldauw, die in ons land tot nu toe uitsluitend werd toegeschreven aan de schimmel Erysiphe cichoracearum, vermoedelijk in hoofdzaak zijn oorzaak vindt in het optreden van Sphaerotheca fuliginea.

Het is gelukt om van het grote aantal nieuwe glasslarassen enkele als hoofdras aan te bevelen, althans voor oogsten na half januari. Voor vroegere oogstdata is het wachten op „hardere" rassen. Wat tot nu toe werd gekweekt is te week voor de herfstteelt; bij dit onderzoek werd weer ten nauwste samengewerkt met het Proefstation voor Groente- en Fruitteelt onder glas. Ten behoeve van het winnen van rassen, die beter tegen rand bestand zijn, werd een toetsmethode in de vorm van een herfstteelt onder glas met succes beproefd. Enige interessante geniteurs kwamen hierbij naar voren. Bij een oriënterend onderzoek naar rasverschillen inzake de houdbaar-

heid van slakroppen in plastic zakjes, leken deze verschillen niet groot te zijn. Een ras, dat geschikt is voor de gelichte bak en o.m. door zijn bestandheid tegen slecht weer beter is dan de bestaande, werd als „Type 47" ter beschikking van de zaadhandel gesteld.

Het veredelingswerk bij de *vollegrondsgroente* had in de eerste plaats betrekking op de boon. Hierbij kwam het inkruisen van de resistentie tegen alle tot nu toe bekende fysio's van Colletotrichum lindemuthianum tot een afsluiting; het verkregen materiaal zal worden uitgegeven. Met het inkruisen van tolerantie tegen scherpmozaïek, waarbij zich aanvankelijk moeilijkheden voordeden, o.m. door ongewenste koppelingen, werden goede vorderingen gemaakt.

Het onderzoek over de resistentie van doperwt tegen vroege verbruining, dat werd uitgevoerd in samenwerking met het Instituut voor Planteziektenkundig Onderzoek, werd afgerond met twee publikaties. Twee nieuwe typen kreukerwten, die zich o.m. van de ronde en de tot nu toe bekende kreukerwten onderscheiden door hun chemische samenstelling, werden nader onderzocht op hun praktische waarde. Begonnen is de voor de genoemde verschillen verantwoordelijke genetische factoren in overigens vergelijkbare lijnen in te kruisen.

De in 1954/55 uitgevoerde praktijkproeven met witlof hadden destijds een belangrijke verbetering van het sortiment voor verwarmd trekken ten gevolge. Zij waren aanleiding, dat de Vroege Mechelse typen, de Hollandse verdrongen. De praktijkproeven 1960/61 gaven een soortgelijk resultaat, doordat Extra Vroege Mechelse thans in extra vroege en ten dele zelfs in vroege trek de Vroege Mechelse vervangt. Een en ander komt zowel de opbrengst als de kwaliteit zeer ten goede. Getracht wordt om reeds op bladkenmerken te velde te selecteren. Trekken zonder dekgrond lijkt mogelijk in champignonhuizen.

De meer praktische kant van het onderzoek over spruitkoolhybriden werd afgesloten. De commerciële zaadteelt, een van de moeilijke punten bij hybride rassen, bleek, wanneer bepaalde voorzorgen genomen worden, realiseerbaar te zijn. De hybriden hebben op verschillende plaatsen in Nederland en het buitenland een goede indruk gemaakt, terwijl uit de lijnen verschillende nog betere hybriden gekweekt kunnen worden. Hybride rassen, gecombineerd met de teeltmethode van de eenmalige pluk, die ook door het instituut ontwikkeld werd, zal het hele beeld van de spruitkoolteelt wezenlijk doen veranderen.

Terwijl uit vroeger onderzoek de indruk verkregen was, dat bloemkool zelfcompatibel is, bleek nu dat dit slechts voor een gedeelte van de rassen geldt. Voor de selectie heeft deze vinding belangrijke consequenties, o.m. voor het opkweken van hybriden.

Het onderzoek over de erfelijkheid van mannelijke steriliteit bij wortels heeft uitgewezen, dat deze bepaald wordt door een cytoplasmatische factor, een recessieve factor en enige dominante factoren. Getracht zal worden met behulp van mannelijk steriele lijnen hybriden te kweken, waarbij tevens op het caroteengehalte gelet zal worden. Ten einde meer te weten te komen over de kwantitatieve overerving van de carotenoïden werden enkele kruisingsouders en F_1's uitvoerig geanalyseerd.

Bij de ui werd speciale aandacht besteed aan koprotresistentie. Er traden duidelijk

verschillen in gevoeligheid tussen de rassen aan het licht. Nagegaan wordt nu of deze verschillen erfelijk zijn en of er correlaties met andere eigenschappen voorkomen.

Bij het *kruidenonderzoek* bleek o.m., dat het oliegehalte in de wortel van Angelica zeer waarschijnlijk genetisch bepaald is en intermediair vererft. Als vele kwantitatieve eigenschappen is ook deze eigenschap haast zeker polygeen bepaald.

Daar het gewas Arnica montana een zeer specifiek biotoop vereist en daarbuiten slecht groeit, wordt nagegaan of het vervangen kan worden door A. chamissonis en A. foliosa.

De selectie in Digitalis lanata werd voortgezet. Gebleken is dat het nieuwe praktijkras Genova gedurende de winter voor 100% uitvroor. Er was hier duidelijk een correlatie tussen schietneiging en vorstgevoeligheid. Het ras Genova werd met een ander, meer schiet- en vorstresistent ras gekruist. Het zal in de toekomst waarschijnlijk noodzakelijk worden om in D. lanata niet alleen op het digoxinegehalte, doch ook op het digitoxinegehalte te letten, omdat in de therapie digoxine de voorkeur krijgt boven digitoxine; het wordt sneller afgebroken en accumuleert daardoor minder. Dit verklaart het feit, dat de vraag naar D. lanata langzaam toeneemt en die naar D. purpurea langzaam vermindert.

Het gewas Grindela robusta, dat onder subtropische klimaatomstandigheden een overblijvende plant is, werd geselecteerd op eenjarige bloei, in verband met het gemakkelijk uitvriezen.

Gaschromatografische analyses van de oliën van Mentha piperita- en M.viridisklonen lieten zien, dat de samenstelling van de olie verband houdt met de oogstdatum.

Bij Rheum palmatum werd voortgegaan met selectie op bietvormige knol.

De teelt van Scopolia lurida hangt af van de vraag of het gewas gemakkelijk gerooid kan worden. Daar het gewas diep tot zeer diep wortelt (40-50 cm), wordt gezocht naar een mechanische rooiwijze.

De selectie van Viola tricolor, die in het fytopathologisch kasje enkele jaren resistent was tegen Peronospora, bleek onder buitenomstandigheden voor 100% aangetast te worden.

Op het gebied van het *fruit* leverde het appelselectieveld te Elst in toenemende mate vruchtdragende zaailingen op, zodat de selectie op grotere schaal dan voorheen kan plaatsvinden. Uit het tot dusver geselecteerde materiaal zullen waarschijnlijk binnen afzienbare tijd één of twee nieuwe rassen voor de praktijk beschikbaar komen. Het accent van de veredeling zal in de toekomst meer liggen op het terugkruisen van waardevolle zaailingen uit het geselecteerde materiaal dan op het kruisen van bekende rassen met elkaar.

De veel langere jeugdfase bij peren was aanleiding, dat pas in het afgelopen jaar voor het eerst bij een aantal zaailingen vruchten konden worden geoogst; verscheidene zaailingen gaven vruchten van redelijke tot goede kwaliteit.

Verwerking van de vele, in de afgelopen jaren verzamelde gegevens bij appel- en perezaailingen leverde nieuwe gezichtspunten op ten aanzien van het verband tus-

sen de duur van de jeugdfase en de mate van vegetatieve groei, en tussen jeugdfase en het tijdstip van vruchtrijpheid bij zaailingen, terwijl voorts aanwijzingen werden verkregen omtrent de vererfbaarheid van deze kenmerken.

Gedurende een aantal jaren zullen grote aantallen zaailingen, afkomstig van kruisingen van Pyrus communis-rassen getoetst worden op hun vermeerderbaarheid door middel van afleggen; de vermeerderbaar gebleken zaailingen zullen daarna op hun geschiktheid als onderstam beproefd worden.

De veredeling van kers wordt vooral geconcentreerd op resistentie tegen bacteriekanker, waartoe een methode ontwikkeld wordt om duizenden zaailingen jaarlijks kunstmatig te kunnen infecteren en in een vroeg stadium op resistentie te beoordelen. Daarnaast wordt aandacht besteed aan het selecteren van een zwakke onderstam uit populaties van P. incisa en P. kurilensis.

Bij zoete kers (een kloon van Limburgse Boskriek) heeft de temperatuur invloed op de bloemaanleg. Lage temperaturen gedurende de periode van vruchtzetting tot vruchtrijping zijn gunstig voor de bloemaanleg, hoge temperaturen ongunstig. In het afgelopen jaar bleek, dat de temperatuur in de genoemde periode ook nog van invloed is op de bloemaanleg in het volgende jaar. Bomen, die gedurende de periode van zetting tot rijping van de vruchten bij een voor de bloemaanleg gunstige temperatuur geplaatst waren, vormden praktisch geen bloemknoppen wanneer ze in de overeenkomstige periode in het voorafgaande jaar aan een hoge temperatuur waren blootgesteld.

In een landelijke aardbeirassenproef onder koud staand glas viel het tamelijk vroege Engelse ras Cambridge Vigour op door hoge produktiviteit en goede vruchtkwaliteit. Naast de Glasa, waarvan de extreme vroegheid opnieuw bevestiging vond, is dit ras voor koud staand glas zeer aanbevelenswaardig.

Voortgezette beoordelingen van enkele der beste aardbeizaailingen leidde tot introductie van de instituutsselectie 5573, een produktief, gezond, laat consumptieras, genaamd Elista.

Bij de veredeling van remonterende of doordragende aardbeien werden enkele veelbelovende selecties verkregen.

In het algemeen kunnen aardbeizaailingen eerst in hun tweede groeijaar op produktiviteit beoordeeld worden. Nagegaan is of het mogelijk is een indruk te krijgen van de produktiviteit op grond van de vegetatieve ontwikkeling van de zaailing in het eerste groeijaar. De produktiviteit is in de eerste plaats afhankelijk van het aantal bloemen per plant. Gevonden werd, dat het aantal bloemen per plant bepaald wordt door het aantal kronen. Door op dit laatste te selecteren is dus in principe een selectie in het eerste groeijaar mogelijk.

Bij de veredeling van zwarte bes op gemakkelijk plukbare lange trossen werd uit de F_1's van kruisingen van zwarte bes met Ribes fuscescens een aantal selecties aangehouden voor herhaalde terugkruising. De ontwikkeling van een mechanische oogstmethode door aftrillen van de bessen vereist een heroriëntatie van de veredeling.

In een vijf jaar durende frambozerassenproef op zandgrond kwamen de late rassen Rode Radboud en Schönemann duidelijk als de meest produktieve naar voren.

Bij de *siergewassen* werd de resistentie tegen de Phialophora-vaatziekte bij de

anjer, die bij enkele planten van de tuinanjerrassen Chabaud en Grenadia gevonden was, met succes ingekruist in de Amerikaanse kasanjer. De verkregen hybriden moeten echter nog gedurende meerdere generaties teruggekruist en op andere wijze veredeld worden, alvorens een resistente anjer van een bruikbaar type is verkregen.

Er werd een begin gemaakt met veredelingsonderzoek bij gerbera. Ongeselecteerd plantgoed werd geanaliseerd op de variabiliteit der voornaamste kenmerken, terwijl voorts ervaring werd opgedaan met de vegetatieve vermeerdering en met de cultuur in grind.

Het veredelingswerk met de lelie 'Orange Triumph' heeft geleid tot een aantal nieuwe vormen, die mogelijk 'Orange Triumph' kunnen vervangen. De meestbelovende zaailingen worden thans vegetatief vermeerderd.

Het probleem van de zaadproduktie van tetraploïde freesiarassen kwam dicht bij een oplossing. Zowel door de juiste keuze van de (zelfsteriele) ouderrassen, alsook door selectie op zelffertiliteit bleken goede resultaten mogelijk te zijn.

Ter vaststelling van de graad van apomixis in Edel Canina-rozen werden kruisingen gemaakt met diploïde, tetraploïde en hexaploïde botanische rozen. Van de planten der verkregen nakomelingschappen werden de chromosomen geteld, waardoor reeds vele bastaarden konden worden aangewezen. Uit het bloemkleurstoffenonderzoek bleek, dat carotenoïden veel belangrijker zijn voor de gele kleur van een roos (en van vele andere bloemen) dan flavonolen.

Indien bij een toekomstig veredelingsprogramma van de roos een studie gemaakt moet worden van de kwantitatieve overerving van de kleurstoffen, vormt de monstername een belangrijk probleem. Een onderzoek over de invloed van het tijdstip en de wijze van bemonstering wees uit, dat niet alleen het verloop van het anthocyaangehalte van knop tot open bloem verschillend kan zijn bij verschillende rassen, maar dat ook bij bloemen van eenzelfde ras in hetzelfde bloeistadium vrij grote verschillen in anthocyaangehalte kunnen voorkomen.

Het kweken van een gele anemoon blijkt niet op korte termijn te kunnen worden verwezenlijkt. Wel zijn er goede perspectieven voor verbetering en fixatie van de kleurtypen, vooral wat betreft het rood.

Als uitgangspunt van de veredeling van tulp en hyacint werden de voornaamste handelsrassen opgeplant. Ook werd met succes een aantal kruisingen uitgevoerd.

Het onderzoek naar het voorkomen van polyploïdie in het bestaande tulpesortiment vond voortgang. Er werd gewerkt aan een methode om door behandeling met lachgas tetraploïde zaden te kweken, na kruising van twee diploïde variëteiten. De hieraan verbonden studie van de embryozakontwikkeling van de tuintulp bracht een bijzondere ontwikkeling van de antipoden aan het licht.

Een steriele bastaard van Kalanchoë blossfeldiana × K. somaliensis werd door behandeling van de groeipunten met colchicine vruchtbaar gemaakt en leverde een nakomelingschap uit zaad. Deze zal worden beoordeeld op zijn selectiewaarde voor wintersnijbloem. Met de tetraploïde hybriden zal getracht worden een bruikbare handelsplant te verkrijgen.

Bij het leeuwenbekras 'Queen of the North' was het niet mogelijk alle planten tegelijk mannelijk steriel te maken, als gevolg van het verschil in ontwikkeling van

de afzonderlijke planten op het ogenblik van de bespuiting met middelen met gemetocide eigenschappen. Het tijdstip, waarop een maximaal aantal planten tegelijk mannelijk steriel wordt, hangt af van de temperatuur. Begonnen werd met een onderzoek, dat tot doel heeft de invloed na te gaan van milieufactoren op de expressie van de mannelijke steriliteit. Op het gebruikte materiaal (wortel) — dat voor 100% mannelijk steriel bleek te zijn — hadden de verschillende temperaturen en daglengtebehandelingen geen effect.

Bij de boon zijn 67 nieuwe vruchtbare mutanten gevonden na bestraling met röntgenstralen, neutronen en na ethylmethaansulfonaat-behandeling. Daarnaast werden van 55 onvruchtbare mutanten heterozygote lijnen afgezonderd, waarmee deze mutanten steeds opnieuw kunnen worden gekweekt. Stuifmeelonderzoek op semisteriliteit (een aanwijzing voor reciproke translocaties) bleek ondoelmatig te zijn. In sla werden twee translocaties genetisch aangetoond. In ui gaven 12 in de eerste generatie aangewezen translocaties nakomelingschappen.

Een voortzetting van het onderzoek naar de cultuurmogelijkheden van zeer jonge embryo's had tot resultaat, dat door een juiste keuze van de kunstmatige voedingsbodem jonge bone-embryo's van slechts 8 dagen oud tot verdere ontwikkeling en tot kieming gebracht konden worden. Embryo's, waarvan de kiemlobben verwijderd waren, konden vanaf een leeftijd van 15 dagen met succes gecultiveerd worden. Dit laatste is van belang, omdat aborterende embryo's uit combinaties van bepaalde Phaseolussoorten geen cotylen bezitten.

Bij de veredeling van witlof wordt voor de vegetatieve instandhouding van geniteurs het stekken van wortelfragmenten toegepast. Bij bepaalde klonen blijkt het regeneratievermogen zo gering te zijn, dat de wortelstekken wegrotten voordat voldoende wortelvorming heeft plaatsgevonden. Steriele cultuur van wortelweefsel kon dit euvel ondervangen.

Een onderzoek over de invloed van de temperatuur op de geslachtsbepaling bij peen toonde aan, dat in de primaire bloemschermen de getalsverhouding tussen tweeslachtige en mannelijke bloemen bij hogere temperaturen een verschuiving vertoont ten gunste van de laatstgenoemde. Deze waarneming is in overeenstemming met de literatuurgegevens betreffende andere planten.

Afdeling Tuinbouwplanteteelt van de Landbouwhogeschool

De kieming van met neutronen bestraalde tomatezaden is langzaam, als gevolg van directe beschadigingen van het embryo. Het aantal M_1-planten met een geringe zaadoogst of grote steriliteit is groter na langere bestraling, als gevolg van een groter aantal genetische veranderingen, dat moeilijkheden bij reductiedeling en bevruchting geeft. De mutatiefrequentie neemt dan ook toe met langere bestraling en naarmate de steriliteit groter is. In deze zelfde volgorde zijn er ook relatief meer lijnen met meer dan één of zelfs meer dan twee mutaties. Bij vergelijking van proeven over röntgenbestraling bij tomatenzaden in 1961 en 1962 bleek, dat de reactie van de plant op bestraling met een bepaalde dosis zeer verschillend is en moeilijk voorspeld kan worden.

Zaailingen van het zelfbestoven aardbeiras Lihama splitsten fraai uit voor de kortedagbehoefte bij de bloemaanleg; dit kan vermoedelijk een selectiecriterium voor vroegheid zijn.

Omtrent de erfelijkheid van de mutanten vroege bloei, zeer vroege bloei en dwerg bij erwten werd geconcludeerd tot het bestaan van drie multiple allelen, waarbij Laat over Vroeg en Zeer Vroeg, en Vroeg over Zeer Vroeg domineert, doch niet volledig. Dit resultaat leidde tot de hypothese, dat het eerst gemuteerde gen (Vroeg) werkt als mutageen gen op het oorspronkelijke gen (Laat), waardoor Zeer Vroeg ontstaat. Verder werd geconcludeerd, dat het verschil tussen het ras Dominant (Laat) enerzijds, Vroeg en Zeer Vroeg bloeiende mutanten anderzijds, waarschijnlijk bestaat uit een grotere lichtbehoefte van Dominant. Bij vergelijking van EMS, gammaneutronen- en röntgenstralen als mutagentia op de Zeer Vroege erwtemutant, bleek EMS de meest belovende resultaten te geven, doch hierbij trad een hoge mate van steriliteit op. Neutronen vormen een goede tweede en hebben het voordeel van minder steriliteit. In een aantal met EMS behandelde planten werden afwijkingen gevonden in de meiose van de PMC, voornamelijk bestaande uit micronucleï in de tetraden en daarnaast di- en triaden. Bij erwten lagen bij een andere groep van mutagene behandelingen met EMS het percentage fertiele planten, het aantal peulen per plant, het aantal erwten per plant en het percentage gezond stuifmeel over het geheel genomen lager dan in een X-stralen serie; bovendien namen deze waarden sterker af met de doses.

Van de zesde generatie van Delphinium 'University Hybrids' werden 300 planten aangehouden voor veredelingswerk. In viervoudige soortkruisingen kwamen afwijkende typen voor.

Waarnemingen aan F_1's van Rococo- en Fireflykruising bij cyclamen leerden, dat het Rococo-kenmerk als enkelvoudig dominant moet worden opgevat.

Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond

Bij de veredeling van asperge was het mogelijk reeds in het najaar een selectie uit te voeren, waardoor het aantal herkomsten waarvan in het volgende jaar de opbrengst moet worden nagegaan, tot de helft kan worden gereduceerd. Dit geeft een belangrijke werkbesparing.

Het vroege augurkeras Baarlose Nietplekker, dat in het westen van Nederland nog steeds met goed resultaat kon worden geteeld, werd in 1963 ook daar ernstig door mozaïek aangetast. In rassenproeven voldeden de nieuwe rassen Hocus en Vencross goed.

Het rassenonderzoek met spinazie heeft aangetoond, dat er thans voor de tuindersteelt enkele zeer goede wolfresistente spinazierassen zijn, die behalve in kwaliteit, ook in opbrengst zeker niet onder doen voor de niet-resistente rassen. Dit geldt ook voor de teelt ten behoeve van het diepvriezen.

Bij een extra vroege witlofselectie gaven zaaiwortels van 19 à 20 weken ouderdom pas een redelijk trekresultaat. Het optimum lag bij wortels, die 22 tot 25 weken waren.

Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond

De selectie van zwarte en rode bessen op gezondheid en produktiviteit ging de tweede fase in. De gezond bevonden klonen zullen op produktiviteit worden beoordeeld, waartoe een tweede klonenveld werd ingericht.

In het rassenonderzoek met rode bessen viel het ras Red Lake op.

Proefstation voor de Bloemisterij

In samenwerking met het Instituut voor Veredeling van Tuinbouwgewassen werd een nieuw onderzoek begonnen over de veredeling van gerbera.

De veredeling van anjers op resistentie tegen vaatziekten vond voortgang.

Met anjers, rozen, chrysanten, leeuwenbekken, hortensia's, cyclamen en kalanchoë's, vonden vergelijkingen van rassen en nieuwigheden plaats.

Proefstation voor de Boomkwekerij

Vele kruisingen werden gemaakt met azalea, Chaenomeles, clematis, Malus, rhododendron en Syringa. Vooral bij rhododendron was de zaadzetting goed. Vroeg oogsten van dit zaad in september, uitzaaien in oktober en opkweken onder kunstlicht had een uitstekend effect op kieming en groei, zodat reeds voor Kerstmis de zaailingen gepikeerd konden worden.

Een colchicinebehandeling bij Pyracantha-zaailingen leverde enkele plantjes met grotere huidmondjes, die wellicht dus een dubbel aantal chromosomen bezitten.

In samenwerking met het Instituut voor de Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw werden Rhododendron 'Catawbiense Boursault', Rhododendron ponticum, Rhododendron impeditum en Laburnum watereri 'Vossii' bestraald met het doel kleurmutaties te krijgen. De bestraalde planten vertonen duidelijke bladvervormingen, het effect op de bloemkleur moet nog afgewacht worden.

Door de strenge winter konden vele kruisingen op winterhardheid worden geselecteerd. Dit was vooral van belang voor de rhododendronkruisingen, waarvan enkele de lage temperaturen goed doorstonden. Van de Cytisuskruisingen bleef één nummer vrijwel geheel onbeschadigd.

Afdeling Erfelijkheidsleer van de Landbouwhogeschool

Mutatieproeven, door middel van ethylmethaansulfonaat, EMS, met het boneras Widusa, ter verkrijging van resistentie tegen scherpmozaïek, gaven geen positief resultaat. Het onderzoek over de variegatie in bloemkleur bij tabak, en in samenhang daarmee zaadkwaliteit, werd voortgezet. Een erfelijkheidsanalyse van de bloemkleur bij de akelei werd afgesloten.

Bij het cytogenetisch onderzoek bij rogge geschiedde de verdere koppelingsana-

lyse mede met behulp van translocaties en trisomen. Het cytologisch gedrag en de splitsingsverhoudingen werden bestudeerd bij verschillende trisomen en translocaties, deels als onderdeel van het duplicatie-onderzoek.

De muskaatnoot werd in het cytologisch onderzoek betrokken: chromosomenaantal, geslachtsbepalingsmechanisme, enz.

Het biometrisch-genetisch onderzoek bij de zandraket betrof mutatieproeven voor kwantitatieve eigenschappen (vooral tijdstip van bloei), proeven over effectiviteit van verschillende selectiemethoden op kwantitatieve eigenschappen, en een onderzoek naar de erfelijkheid van vernalisatiebehoefte. Daarnaast werd de door EMS geïnduceerde chimaerie bestudeerd.

Het biochemisch-genetisch onderzoek bij Aradopsis leverde de eerste resultaten. Er werden 25 mutanten gevonden, waarbij de synthese van vitamine B_1 (thiamine) is gestoord. Ten minste vier loci zijn hierin betrokken. Blokkeringen in de synthese betreffen zowel de vorming van het pyrimidine- of het thiazoolgedeelte van het vitamine, als de koppeling van beide tot het complete molecuul.

Het mutatie-onderzoek bij de tomaat geschiedde alleen met EMS. De uit het verkregen materiaal af te leiden positieve correlatie tussen kiemvertraging van de behandelde M_1-zaden en de in de M_2 waar te nemen mutatiefrequentie werd op grotere schaal en nauwkeuriger heronderzocht. Verder werd begonnen met een onderzoek naar de chimaere-structuur van M_1-planten.

Als nieuw element bij het mutatie-onderzoek van de tomaat kwam het cytologisch onderzoek. De basis hiervoor werd gelegd in de vorm van morfologische analyse van de somatische metafase chromosomen. Een eerste oriënterend onderzoek werd verricht omtrent het in worteltopcellen optredende aantal chromosoombreuken na behandeling met EMS, en de invloed daarop van de pH en van kleine hoeveelheden koper en zinkionen.

Het radiobiologisch onderzoek bij Crotalaria intermedia werd voortgezet met een reeks dosis-fractioneringsproeven, waarbij minder-dan-additiviteit werd gevonden.

PLANTEZIEKTEN- EN ONKRUIDBESTRIJDING

Instituut voor Planteziektenkundig Onderzoek

Bij het *mycologisch onderzoek* werden de proeven over de meeldauwziekte van appel en peer voorlopig afgesloten; er werden nog enige fungiciden getoetst, terwijl tevens nog enige waarnemingen werden gedaan over het tijdstip van eerste infectie onder natuurlijke omstandigheden. Wat betreft de invloed van de strenge winter van 1962/63 op het overblijven van de parasiet in de eindknoppen werd gevonden, dat de temperaturen toch niet laag genoeg zijn geweest om een belangrijke vermindering van de in de boomgaarden aanwezige infectiebron te bewerkstelligen.

Ten behoeve van het onderzoek over het Gloeosporium-bewaarrot van appel werden van vele bedrijven omvangrijke monsters fruit bewaard om het optreden van genoemde ziekte daarin te volgen. Van deze bedrijven was steeds nauwkeurig bekend welke bespuitingen waren toegepast. Uit de resultaten mag geconcludeerd worden, dat de regelmatig uitgevoerde en lang voortgezette bespuitingen met captan de infectiekansen van de ziekteverwekkers van dit rot uiterst klein gemaakt hebben.

In het kader van het onderzoek over het stambasisrot van appel werd de gevoeligheid van enige onderstammen getoetst. MM 109 was duidelijk gevoeliger dan MM 111. Uit een vergelijking van de invloed van enige fungiciden bleek, dat captan de myceliumgroei sterker remde dan ziram en dat het eveneens een betere bescherming tegen infectie door zwermsporen bood.

Bij het onderzoek over het voetrot van andijvie gelukte het enkele fycomyceten, waarmee proefplanten kunstmatig geïnfecteerd waren, daaruit terug te isoleren; in deze planten waren echter geen ziekteverschijnselen opgetreden. Ziekteverschijnselen werden wel waargenomen bij planten, uitgepoot in kunstmatig besmette grond waarvan tevens het zoutgehalte door toevoeging van keukenzout en patentkali was verhoogd.

Aangaande het onderzoek naar vallers en kanker bij kool kan worden gemeld, dat infectie van het zaad kan worden tegengegaan door bespuitingen op het groeiende zaadgewas. Het optreden van kanker bleek te worden bevorderd als de kolen na het snijden op het veld bleven liggen.

Het onderzoek over het voetrot van tomaat, veroorzaakt door Didymella lycopersici, is afgesloten. Bij niet te zware besmetting van de grond kan deze ziekte afdoende worden bestreden door één behandeling van het plantgat met een suspensie van maneb en één nabehandeling van de groeiende plant met ditzelfde middel.

Ten aanzien van het koprot van de ui, veroorzaakt door Botrytis allii, werd in een veldproef een goed effect verkregen met bespuitingen, begonnen op het zeer jonge gewas en herhaald met tussenpozen van twee en drie weken. Vergelijkbare bespuitingen, begonnen op een later tijdstip, hadden geen effect.

Bij het onderzoek naar de resistentie van knollen en loof van aardappel tegen Phytophthora infestans kwam aan het licht, dat bepaalde rassen met R-genen in de knol zeer vatbaar zijn voor de schimmel en dat soms ook het loof slechts een geringe mate van veldresistentie vertoont. Op deze aspecten van de resistentie dient dus bij het kweken van nieuwe rassen te worden gelet. Voorts zijn er waarnemingen, die er op wijzen, dat vroegrijpheid en veldresistentie niet onverenigbaar zijn.

Betreffende de Rhizoctoniaziekte van de aardappel werd aangetoond, dat de schimmel zich buiten de aanwezigheid van levende planten ten minste een jaar in de grond kan handhaven; tevens werd echter gevonden, dat de invloed van in de grond aanwezig inoculum gering is vergeleken met die van de op knollen aanwezige sclerotiën. Ten slotte werd geconstateerd, dat de sclerotiënvorming op de knollen onbeduidend is, zolang de plant actief groeit.

Het gelukte schurft bij aardappelen in aanzienlijke mate tegen te gaan door beregening van het gewas tijdens de periode van knolzetting.

Ten aanzien van Fusarium bij granen werden duidelijke verschillen in vatbaarheid tussen de tarwerassen geconstateerd, terwijl ook de Fusariumsoorten een verschillende mate van pathogeniteit aan de dag leggen. Een interactie werd niet gevonden.

De bij het onderzoek over valse meeldauw van zaadbieten verkregen resultaten bevatten een aanwijzing, dat de in de grond overblijvende oösporen de bron vormen, waar de eerste besmetting uit voortkomt. Besmetting van het zaad uit lijkt onwaarschijnlijk.

Ten aanzien van de Groninger voetziekte van erwten is gebleken, dat de uitwendige omstandigheden meer invloed hebben op het optreden van oogstderving dan de kwalitatieve aanwezigheid van de parasiet.

Een vergelijking van preparaten van Bacillus thuringiensis toonde aan, dat het thans mogelijk is om door middel van radioactief gemaakte suspensies een indruk te krijgen van de hoeveelheden, die de proefdieren hebben opgenomen. Deze methode opent de mogelijkheid om de gevoeligheid van insektesoorten voor deze bacterie te vergelijken.

Omtrent de bacterieziekte van Pelargonium zonale werd opnieuw bevestigd, dat geregelde bespuiting van de moerplanten met oxyquinolinesulfaat en streptomycine een effectieve bestrijdingswijze genoemd kan worden. Het pathogeen bleek, mits in voldoende hoeveelheid aanwezig, in staat te zijn een natrot van stengels en bladeren te veroorzaken.

Bij het *onderzoek op entomologisch gebied* gelukte het nog niet Y^n-virus op aardappel over te brengen via bladluizen. Bepaalde bemestingen van aardappeloogstekken, geplant in scherp zand, bleken een significante invloed te hebben op de populatiegroei van Myzus persicae Sulz. op deze planten.

De populatie-ontwikkeling van de appelbladluizen Rhopalosiphum insertum Wlk., Dysaphis plantaginea en Aphis pomi Geer, en de appelbloedluis, Eriosoma lanigerum Hausm., zomede hun parasitering en hyper-parasitering werd op appel uitvoerig bestudeerd. Eiparasieten van het geslacht Trichogramma bleken mogelijkheden te bieden voor de bestrijding van de heggebladroller (Archips rosana) in appelboomgaarden. De verspreiding van de eiparasiet in de boomgaard werd met behulp van radioactieve dieren onderzocht. Verschillende bacteriepreparaten op basis van Bacillus thuringiensis en een pathogeen virus werden getoetst op hun bruikbaarheid binnen het kader van de harmonische bestrijding van plagen in de fruitteelt; de resultaten waren hoopvol. Aan de hand van het verband tussen de gemiddelde temperatuur in graden Celsius in perioden van 12 uur en de in deze perioden doorgemaakte embryonale ontwikkeling in procenten van de totale ontwikkeling, werd een tabel samengesteld, die kan dienen voor de waarschuwing van de fruittelers wat het treffen van bestrijdingsmaatregelen tegen de vruchtbladroller, Adoxophyes reticulana Hb. betreft. Fruitspintmijtpopulaties, die resistent waren tegen chloorbenside, konden met tetrasul nog goed bestreden worden.

In laboratorium- en veldproeven werd het effect van verscheidene bestrijdingsmiddelen op de nuttige organismen in de boomgaarden onderzocht. De selectiviteit van het bestrijdingsprogramma in de „gewijzigd behandelde" complexen werd verbeterd door de opname van het meeldauwbestrijdingsmiddel wepsyn in plaats van karathane. De overlevenskansen voor de roofmijten bleken bij het bestrijdingsschema van de „gewijzigd behandelde" percelen gunstig te zijn. De opbrengst was in de aldus behandelde percelen ten minste gelijk aan die van normaal bespoten percelen; de kwaliteit van het fruit was in enkele gevallen iets minder.

Een onderzoek over de ontwikkeling van de groene appelwants, Lygus pabulinus L., en het gedrag der volwassen dieren in Zuidwest- en in Midden-Nederland toonde belangrijke verschillen tussen deze beide gebieden aan. In het noorden en midden van het land berokkende deze wants meer schade aan de appelbomen dan in het zuidwesten.

Proeven met een aantal cicade-soorten over de eventuele overdracht van de proliferatieziekte van appel leverden negatieve resultaten op.

Het onderzoek over de economische betekenis van de zwarte bessebladgalmug (Dasyneura tetensi Rübs.) in vermeerderings- en produktie-aanplantingen van zwarte bes werd voortgezet. Uit proeven bleek, dat infectie van zwarte bessepercelen met het brandnetelbladvirus door een intensieve rondknopmijtbestrijding niet kan worden voorkomen, doch wèl kan worden uitgesteld.

Het onderzoek over de witlofmineervlieg (Napomyzal lateralis Fall.) was in hoofdzaak beperkt tot de fenologie, de waardplantereeks en de aantasting in de kuilen in de periode van januari tot maart.

In de duinstreek tussen Haarlem en Leiden treedt thans algemeen een resistentie van de wortelvlieg (Psila rosae F.) tegen gechloreerde koolwaterstoffen op. De fosforzure ester diazinon bleek in dit gebied met succes de gechloreerde koolwaterstoffen te kunnen vervangen. De levenswijze en de fenologie van de tripsen, die talrijk in granen voorkomen, werd nauwkeurig bestudeerd in samenhang met de fenologie van de voedselplant. Gevonden werd, dat men bij de bestrijding van de tarwestengel-

galmug (Haplodiplosis equestris Wagn.) niet met minder dan twee bespuitingen zal kunnen volstaan en dat de datum van de eerste bespuiting bepaald moet worden op basis van de eerste eiafzetting.

Begonnen werd met een onderzoek over de schadelijke insekten in boomkwekerijgewassen, in het bijzonder de galmuggen op meidoorn, wilg en Acer campestre.

Het *virologisch onderzoek* had in de eerste plaats betrekking op de schade, die door enkele anjervirussen wordt veroorzaakt. Aan de hand van geschatte gegevens kwam tot uiting, dat het ringspotvirus de kwantiteit en vooral de kwaliteit der bloemen zeer nadelig beïnvloedt en het mottlevirus eveneens schadelijk is, zij het in mindere mate. Het etched ring-virus kon door middel van enting worden overgebracht op virusvrije anjers. Een proef over de verspreiding van het ringspotvirus in een anjergewas leidde tot de conclusie dat, zo er een dergelijke verspreiding is, deze in elk geval traag verloopt.

Het rendement van de meristeemcultuur ter eliminering van B-virus uit chrysanten kon worden verhoogd door het materiaal een voorbehandeling met warmte te geven. In 1961 werd een verscherpte selectie toegepast op een aantal chrysanterassen door op de visuele selectie tijdens de bloei een serologische toetsing op Cucumisvirus te laten volgen. Zelfs zonder bijzondere voorzorgen was het effect van deze verscherpte selectie na twee jaar nog duidelijk merkbaar.

De nematode Longidorus elongatus bleek een vector van lepelbladvirus in rode bes te zijn in proeven, waarbij Chenopodium quinoa als toetsplant diende. Met behulp van zaailingen van het ras Jhr. van Tets, die als indicator dienden, werden klonen van belangrijke besserassen op aanwezigheid van nerfvergelingsvirus getoetst.

Met behulp van Chenopodium quinoa werd aangetoond, dat symptoomloze appelbomen virus kunnen bevatten. Bij peren kon met deze toetsplant slechts virus worden aangetoond in bomen, die symptomen van het perekringvlekkenvirus vertoonden. Ook Beta vulgaris bleek een waardplant voor virus uit appel en peer te zijn.

Op grond van symptomen op White Burley tabak konden vier TMV-stammen of stamgroepen worden onderscheiden, te weten de groene stammen van het tabakstype TMV en de groene, de gele en de misvormende stammen van het tomaattype TMV.

Het onderzoek aangaande de invloed van de bemesting op het optreden van de ouderdomsresistentie bij het aardappelras Bintje toonde duidelijk aan, dat de ouderdomsresistentie onder veldomstandigheden een aanzienlijke invloed heeft op de mate van knolbesmetting met Y^n-virus. Kali had onder de heersende omstandigheden geen enkele betekenis, over het effect van stikstof en fosfor kan nog geen uitspraak worden gedaan.

Er werd nagegaan welk verband er bestaat tussen het optreden van stengelbont in een aardappelgewas, de besmetting van z.g. vangplanten en het voorkomen van Trichodorussoorten in de grond. Aan de hand van de verkregen gegevens werd een advies opgesteld voor het vaststellen van de besmettingsgraad van een bepaald perceel met stengelbont.

Zaden met vroege verbruiningsvirus komen onregelmatig verdeeld over de erwteplant voor. De verspreiding hield geen direct verband met het voorkomen van zicht-

bare afwijkingen op peulen en zaden.

Het *nematologische onderzoek* had betrekking op de volgende onderwerpen.

Witlof, bieten, gladiolen, wortels, aardappelen en blauwmaanzaad verschilden niet in hun invloed op de bevolkingsdichtheid van het uieras van het stengelaaltje (Ditylenchus dipsaci), dat op Flakkee en in westelijk Noord-Brabant voorkomt. Teelt van granen is iets gunstiger voor dit aaltje dan bovengenoemde gewassen. Op rode klaver, luzerne en hopperupsklaver kon het vrij hoge bevolkingsdichtheden handhaven, maar het vermeerderde zich alleen sterk op uien, erwten en veldbonen.

In West-Friesland steeg de bevolkingsdichtheid van het stengelaaltje bij teelt van kroten, aardappelen en tulpen.

Bij warmwaterbehandelingen van plantuien was de uitval door beschadiging hoger dan bij de onbehandelde partij. Langduriger behandeling veroorzaakte nog meer uitval. De opbrengsten van onbehandelde en behandelde plantuien waren ongeveer gelijk. In een kroefzieke partij bracht de warmwaterbehandeling de aantasting van 75% tot minder dan 2% terug. Een partij licht door stengelaaltjes aangetaste plantuien leverde na koude bewaring 6% zieke bollen op, maar na warme bewaring slechts 0,5%.

Bij goede en minder goede waardplanten van Pratylenchus penetrans drongen evenveel aaltjes binnen in de wortels, maar er werden meer en sneller eieren geproduceerd in de goede waardplanten. Goede waardplanten reageerden met lichtgekleurde diffuse necrosen, minder goede met donkere, scherper begrensde necrosen. Bij enkele uitgesproken slechte waardplanten voor P. penetrans (asperge en wijnruit) drongen slechts weinig aaltjes binnen in de wortels. Er bestond een zekere overeenkomst tussen de reactie van planten op mechanische beschadiging en op die door P. penetrans.

In een reeks proeven met Tylenchorhynchus dubius op Afrikaan, biet en stoppelknollen onderscheidden de resultaten zich van die van een vorige serie, doordat naast vrij geringe vermeerderingen hoge evenwichtsdichtheden werden gevonden. De mortaliteit der aaltjes in potten zonder planten was onafhankelijk van de dichtheid en lag vrij laag. Vermoedelijk was dus in deze reeks proeven de activiteit der aaltjes matig, waardoor hun onderlinge concurrentie niet sterk was. Het eerste leidde tot een geringe vermeerdering, het laatste tot hoge evenwichtsdichtheden. Een overeenkomstig verschijnsel werd ook bij stengelaaltjes waargenomen op enkele proefpercelen.

In een veldproef werd met 1 g zinofos per m^2, toegediend drie weken na het zaaien van uien, een zeer goede bestrijding van het stengelaaltje verkregen. Deze kwam tot uiting in een zeer geringe aantasting op de behandelde veldjes en in een geringere vermeerdering en een geringere evenwichtsdichtheid van het stengelaaltje.

Toediening van 2,5 mg zinofos per kg grond aan potten voor het zaaien van knollen remde de vermeerdering van T. dubius op deze planten zo sterk, dat vijf maanden later in de behandelde potten slechts 0,2 van de bevolkingsdichtheid bij het begin van de proef werd gevonden, tegen in onbehandelde potten 20-maal zoveel.

De vermeerdering en de evenwichtsdichtheid van Heterodera rostochiensis op aardappelen werd slechts weinig door eenzelfde dosis van dit middel beïnvloed.

Het *resistentie-onderzoek* betrof naast veldtoetsingen voor resistentie tegen virusziekten van bonen en de Fusariumresistentie van erwten, laboratoriumtoetsingen met afzonderlijke fysio's van de parasieten.

Door enkele organisatorische maatregelen, die leidden tot een volledige coördinatie van het gele-roest-onderzoek, werd het mogelijk om van alle nieuw te onderzoeken tarwerassen de oudere plantresistentie voor de afzonderlijke fysio's afzonderlijk te bepalen. Dit heeft reeds voor de kwekers belangrijke resultaten opgeleverd. Er werd een begin gemaakt met een onderzoek over de genetische basis van de tarwerassen met resistentie tegen alle, in ons land voorkomende fysio's.

Een methode voor de bepaling van de resistentie van slarassen tegen Bremia lactucae is in ontwikkeling. Het voorkomen van fysiologische specialisatie van deze schimmel is eveneens in onderzoek.

Bij het *biochemisch onderzoek* leidde de verdere ontwikkeling van de chromatografische viruszuiveringsmethode tot een procedure, die uit twee bewerkingen bestaat: virusextractie en viruszuivering. De aanwezigheid van polythyleenglycol en NaCl in de eluerende vloeistof had tot gevolg, dat eiwitten en laagmoleculaire stoffen elueerden, terwijl het virus in de cellulosekolom geadsobeerd bleef. Weglating van genoemde bestanddelen in de elutievloeistof bracht het vrijkomen van virus teweeg. De chloroplasten bleven op de kolom achter. Voor de verwijdering van de aan de virusdeeltjes geadsobeerde stoffen was het chromatograferen over een tweede cellulosekolom nodig. In principe was deze procedure gelijk aan die van de virusextractie. De methode bewerkstelligde een opmerkelijk hoge zuivering van een aantal staafvormige en bolvormige virussen.

Het merken van de larven van de tarwestengelgalmug, Haplodiplosis equestris, met Na^{22} maakte de bepaling van de diepte, tot waar deze dieren zich in de grond begraven, mogelijk. Bladluizen, Myzus persicae, werden radioactief door opname van voedsel uit een voedingsoplossing, waarin P^{32} voorkwam.

Het resultaat van het *spuiten* van bestrijdingsmiddelen met *vliegtuigen* werd nagegaan bij verschillende gewassen.

Bespuitingen van aardappelen met organische tinverbindingen gaven in het algemeen een goede bestrijding van de aardappelziekte. De bestrijding van de bietevlieg was met 0,6 kg trichloorfon of 0,25 l dimethoaat in 28 l spuitvloeistof beter dan met 0,6 l parathion per ha. De aantasting van spruitjes door de koolvlieg werd door twee bespuitingen met een mengsel van 3 l heptachloor en 1 l DDT per ha aanmerkelijk gereduceerd. Het spuiten met 500 l spuitvloeistof per ha gaf een beter resultaat dan het spuiten met een vliegtuig (40 l per ha). In een proef met een DNOC-bespuiting tegen roodbeen in wintergranen had de behandeling, door een vliegtuig uitgevoerd, een kortere nawerking dan de bespuiting met een landmachine.

Een late stikstofbemesting op tarwe in de vorm van het strooien met kalksalpeter werd vergeleken met een bespuiting met ureum door een vliegtuig. Het tijdstip van toediening was het verschijnen van het vóórlaatste blad. De opbrengstverhoging ten opzichte van de onbehandelde objecten was belangrijk. De opbrengstverschillen

tussen de behandelingen met 13, 29 en 65 kg N per ha als kalksalpeter en de bespuitingen met 10,5 en 21 kg N per ha als ureum waren niet betrouwbaar.

Bij het onderzoek over de invloed van *luchtverontreiniging* op cultuurgewassen werden met behulp van fumigatie-onderzoek gegevens verzameld over de HF- en SO_2-inwerking op anjers, cyclamen en tulpen. In het gebied ten noorden van de Nieuwe Waterweg worden op verschillende plaatsen opnieuw freesiaveldjes aangelegd om de aanwezigheid en de herkomst van HF op te sporen. Te Hoogvliet werd met behulp van de methode van het telen van voor HF en SO_2 gevoelige planten op een proefveld aangetoond, dat de bladbeschadiging van de fruitbomen ditmaal het gevolg was van SO_2-inwerking. Uit een onderzoek, ingesteld op verschillende plaatsen in Nederland met behulp van Sneeuwprinses-gladiolen bleek, dat de geleidelijk tot 1,5 à 3 cm aangroeiende bladpuntbeschadiging werd veroorzaakt door sporen HF-gas in de lucht.

In de omgeving van verschillende fabrieken werd onderzoek verricht naar het voorkomen van luchtverontreiniging met schadelijke gevolgen voor de gewassen. Zeer hoge fluorcijfers werden gevonden bij bladeren van beschadigde appelbomen nabij een steenfabriek. Ook andere fabrieken veroorzaakten door fluorhoudende of door zwaveldioxyde bevattende rook beschadiging aan gewassen. Zo was er sprake van SO_2-beschadiging aan druiven en spruitkool in de directe omgeving van een titaandioxydefabriek. Als gevolg van zinkbevattende luchtverontreiniging trad elders vergiftiging van het gewas op via de grond.

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

De toevoeging van een uitvloeier aan het onkruidbestrijdingsmiddel endothal had bij proeven over de bestrijding van tuintjesgras in veldbeemd bestemd voor zaadwinning, een versterking van de werking van het bestrijdingsmiddel tot gevolg. Bij bestrijding van duist in goed ontwikkeld veldbeemd voldeed het middel chloor-IPC goed.

Avadex, als pre-emergence middel toegepast bij de bestrijding van wilde haver in vlas, oefende geen nadelige invloed op de opbrengst en de kwaliteit van het vlas uit. Bij aanwending van MCPA-bevattende middelen ter bestrijding van onkruid in vlas, bleek toevoeging van ureum, ter opheffing van de groeistofremming, geen schadelijke nevenwerking met zich mee te brengen.

De proeven over het effect van chemische onkruidbestrijding in voederbieten bevestigden de indruk, dat pyramin, vooral bij toepassing als vóór-opkomstmiddel, goed voldeed. Ook Du Pont 634 maakte een goede indruk. Chemische onkruidbestrijding met pyramin gaf een arbeidsbesparing van 30 à 70% ten opzichte van de gebruikelijke werkwijze.

Dalapon, waaraan volledigheidshalve DNOC was toegevoegd, bleek het aangewezen middel bij het bestrijden van de ratelaar in grienden te zijn. De nieuwe middelen hyvar en EH 976 hadden niet alleen een krachtige uitwerking op tal van onkruiden, doch ook op griendhout. Voor het schoonhouden van grienden kan dan ook aan het

gebruik van deze middelen geen praktische betekenis worden toegekend.

Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen

Ter bestrijding van onkruiden in aardbeien na de oogst wordt voor de bij enige rassen meer in de aandacht komende tweejarige teeltwijze een goede mogelijkheid gezien in een combinatie van „chemisch maaien" van het gewas, met PCP-in-olie, diquat of paraquat, en toepassing van simazin.

De zeer losse en droge toestand van de grond bij eerstejaarsvelden van asperges is aanleiding, dat de nieuwe herbiciden een slechte werking vertonen. Dit lijkt moeilijk te ondervangen bij de slecht in water oplosbare middelen.

Voor wortelen werd de resistentie tegen een groot aantal verbindingen bevestigd, vooral de grote ongevoeligheid voor linuron. Peterselie en selderie sluiten zich wat hun reactie op deze herbiciden betreft grotendeels hierbij aan.

In fruitteeltproeven werden verschillende goede ervaringen opgedaan met paraquat, isocil en dalapon-atrazin-mengingen. Dit geeft goede mogelijkheden voor de bestrijding van grassen.

Het onderzoek over de selectiviteit van een aantal fotosyntheseremstoffen werd met verschillende plantesoorten voortgezet en afgerond. Als samenvatting van de voor publikatie in bewerking zijnde gegevens kan over de nieuwere middelen o.a. worden vermeld, dat de ureumverbinding C 3472 door uien zeer sterk geïnactiveerd wordt, echter niet door stambonen. Suikerbieten herstellen snel na een OMU-toediening; maïs, haver en tomaat vertonen echter zeer weinig herstel. PCA ondergaat snelle inactivering door suikerbieten, in mindere mate door haver, stamboon, tomaat en Viola tricolor. Bij de uracilverbinding Du Pont 634 vertoont Viola tricolor een inactivering, welke sneller is dan die van de suikerbiet, doch vooral ook sneller dan die van stambonen. Bij een andere uracilverbinding (Du Pont 763) blijkt vlas zich redelijk, de suikerbiet zwak en stambonen zich niet van een tijdelijke toediening te herstellen.

Wortelen onderscheiden zich van alle bovengenoemde planten door op veel middelen absoluut niet te reageren (b.v. op prometryn, propazin, linuron), op andere echter juist sterk (simazin, diuron).

Bij het in samenwerking met het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw verrichte onderzoek over de onkruidbestrijding in de graszaadteelt kwam naar voren, dat het voor de bestrijding van tuintjesgras gebruikte middel endothal niet zonder gevaar voor het veldbeemd gebruikt kan worden.

PCA, dat bij de tuinbouw-spinazie gewasremmingen kan veroorzaken, geeft voor de spinaziezaadteelt wel bevredigende resultaten.

In rogge is een bestrijding van windhalm met verschillende triazinen mogelijk gebleken. Het gewas reageert soms als op een DNOC-bespuiting. Bij de andere wintergranen is uit de proeven over de bestrijding van grassen geen duidelijk beeld te halen. Het toepassingsmilieu is vermoedelijk in de praktijk te gevarieerd om van middelen als simazin en atrazin een voldoende praktische zekerheid te verwachten.

In de bieteteelt werden met PCA en Du Pont 634 zeer goede resultaten bereikt.

Du Pont 634 lijkt echter onder kritische omstandigheden een riskanter produkt. In kasproeven werden deze gegevens bevestigd; aangetoond werd, dat de in het veld geconstateerde resistentie van de bieten ten dele berust op een bewortelingsdiepte, waarop de middelen niet of slechts in geringe concentraties voorkomen.

Onderzoek over Poa annua liet zien, dat dit onkruid een geringe concurrentiekracht heeft ten opzichte van Poa pratensis. In een kasproef bleek de zaadproduktie van Poa annua steeds geremd te worden, zelfs bij een beplantingspercentage van veldbeemd van slechts 33, en een slechts gering verschil in leeftijd. In het seizoen 1962-1963 kon de conclusie getrokken worden, dat alleen de in de zomer gekiemde Poa annua uiteindelijk voor de zaadverontreiniging van veldbeemd van betekenis is geweest.

Voor de bestrijding van ondergedoken en drijvende waterplanten had een mengsel van diquat en paraquat voordelen boven gebruik van deze herbiciden afzonderlijk. Bij toepassing van dit mengsel geeft een concentratie van 0,4 ppm van elk der stoffen in het algemeen een snelle doding van de vegetatie. Onderzoek van instellingen, waarmee samenwerking bestaat, heeft aangetoond, dat de doding van de vegetatie uit visserijkundig oogpunt en voor de biologische zelfreiniging geen bezwaren oplevert.

In laboratoriumonderzoek werd, aansluitend bij soortgelijke waarnemingen in behandelde sloten, de snelle verdwijningssnelheid van diquat en paraquat uit behandeld water bevestigd.

Afdeling Onderzoek van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders

In verband met de ontginning van gronden in Oostelijk Flevoland, die een zeer dichte rietbegroeiing dragen, werden de mogelijkheden onderzocht voor een chemische bestrijding van riet. Met lage doseringen van dalapon werd een uitstekende bestrijding verkregen wanneer de bespuiting toegepast wordt in de periode juni t/m augustus. In juni moeten relatief iets hogere doseringen gegeven worden. Met weedazol TL kan eenzelfde resultaat bereikt worden bij toepassing in juli en augustus; de dosering moet echter hoger zijn dan bij dalapon.

Een belangrijk probleem vormde de bestrijding van klein hoefblad. Onderzocht werd de werking van weedazol TL in combinatie met stikstofbemestingen in het najaar. Het is namelijk bekend, dat een stikstofbemesting het minimum aan reservestoffen, dat in het voorjaar in de wortels optreedt, verlaagt. Ondanks dit verschijnsel bleek, dat de bestrijding door weedazol TL niet verbeterde bij hoge bemestingsniveaus. De weedazol TL werd toegediend in september 1962, enige weken voor de inzaai van wintertarwe. Andere proeven wijzen er echter op, dat een betere onkruidbestrijding verkregen kan worden bij toepassing in augustus.

Stichting Nederlandse Uienfederatie

In het kader van het in samenwerking met het Instituut voor Planteziektenkundig

Onderzoek uitgevoerde koprotonderzoek werden met captan en TMTD-bevattende middelen preventieve bespuitingen over het groeiend gewas uitgevoerd. Alleen in die gevallen, waar vroegtijdig (medio mei) met de bespuitingen was begonnen, werd een verlaging van de aantasting bereikt.

Een gecombineerde zaad- en grondbehandeling met allisan resulteerde in een duidelijk bestrijdingseffect tegen witrot. Voor toepassing op praktijkschaal was het resultaat echter nog onvoldoende.

Het eveneens over het groeiend gewas tegen koprot en witrot uitvoeren van herhaalde bespuitingen met 2,4-D had geen succes.

Het in 1962 aangevangen onderzoek, waarbij wordt nagegaan of een warmwaterbehandeling de in plantuitjes aanwezige stengelaaltjes kan doden, werd voortgezet. De duur van de behandelingen varieerde van 3-30 minuten en de temperatuur van het water van 51-54°C. Ofschoon niet geheel afdoende gaven de behandelingen 52° gedurende 7, 53° gedurende 3 en 54° gedurende 3 minuten een zeer bevredigend resultaat. Aangetoond werd tevens, dat wanneer plantuitjes gedurende het winterhalfjaar bij hoge temperatuur worden opgeslagen, de aantasting door kroef in het tweedejaarsgewas belangrijk wordt verminderd.

Met de gechloreerde koolwaterstoffen, die voor de bestrijding van de made van de uievlieg worden aanbevolen, werd vrijwel geen resultaat behaald, zodat in samenwerking met enkele bestrijdingsmiddelenindustrieën de werking van organische fosforverbindingen werd nagegaan. Bij toepassing als grondbehandeling was de hiermede bereikte bestrijding zodanig, dat de middelen diazinon en ethion voor toepassing op praktijkschaal kunnen worden geadviseerd.

Bij de proeven met herbiciden lag het zwaartepunt op het vinden van een vervanger voor chloor-IPC. Hiertoe werd een aantal contactmiddelen met nawerking in onderzoek genomen, waarvan het ureumderivaat C 3472 verreweg het gunstigste resultaat gaf. Naast een goede onkruiddoding bleek het tevens een voor uien gunstige selectiviteit te bezitten.

Nationaal Instituut voor Brouwgerst, Mout en Bier TNO

Het bespuitingsmiddel tegen doorwas, reglone, bleek zowel in gerst als in het daaruit bereide mout aantoonbaar te zijn.

Werkgroep Onkruidbestrijding TNO

In deze werkgroep, die onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO de vele vraagstukken rondom de onkruidbestrijding in land-, tuin- en bosbouw bestudeert, zijn vele instellingen voor landbouwkundig onderzoek vertegenwoordigd. De werkzaamheden, waarover bij de afzonderlijke instituten uitvoeriger wordt gerapporteerd, zijn ondergebracht in een aantal groepen, te weten voor akker- en weidebouw, tuinbouw, bosbouw en wegbeplanting en watergangen.

In de subgroep Akker- en Weidebouw werd veel aandacht besteed aan de on-

kruidbestrijding in bieten, waarvoor verschillende leden veldproeven namen en laboratorium- en kasonderzoek de interpretatie van veldgegevens steunde. Met de ontwikkeling van pyrazon lijkt voor deze teelt een belangrijke stap in de goede richting te zijn gedaan. De bestrijding van éénjarige grassen, o.a. van betekenis voor de graan- en graszaadteelt, blijft een belangrijk punt van onderzoek.

De subgroep Tuinbouw ondervond, dat door het beschikbaar komen van een aantal in voorgaande jaren onderzochte middelen, o.a. voor Umbelliferen, aardbeien en boomgaarden, de interesse van de praktijk voor chemische onkruidbestrijding sterk was toegenomen. Het uitsluitend bestrijden van grassen en onkruiden in een strook onder de vruchtbomen is op een aantal bedrijven reeds een cultuurmaatregel geworden.

In onderzoek was de vraag, of met behulp van onkruidbestrijdingsmiddelen een meerjarige teelt van aardbeien bevorderd kan worden.

Op het gebied van bosbouw en wegbeplanting werden bij grassen en riet in jonge beplantingen in Oostelijk Flevoland met dalapon en atrazin, vroeg in het voorjaar toegepast, zeer gunstige resultaten bereikt. Dit zelfde kan gezegd worden voor de bestrijding van heide in Pinusculturen met 2,4-D ester. Wordt een heidelandschap gewenst, dan kunnen grassen, die het dreigen te overwoekeren goed bestreden worden met dalapon.

Er werden proeven genomen over chemische en mechanische onkruidbestrijdingsmethoden bij bebossingsplannen van oud cultuurland.

In de houtvesterij Assen werd een tijdstippenproef op Prunus serotina genomen, waarbij de opslag maandelijks werd teruggekapt, ten einde het geschikte moment vast te stellen, waarop deze houtsoort slechts weinig meer regenereert in het volgende jaar.

In de subgroep Watergangen werkten verschillende instellingen mede aan een programma van onderzoek over de toepassing van diquat en paraquat in sloten. Er werden gegevens verzameld over de onkruiddodende werking van deze middelen, hun invloed op enkele vissoorten en visvoedselorganismen, enkele andere waterdieren en over de biologische zelfreinigingscapaciteit. Een samenvattend rapport werd aan de Commissie voor Fytofarmacie voorgelegd, ten einde de praktijktoepassing van genoemde produkten mogelijk te maken.

De bestrijding van algen komt thans door de nieuwere bestrijdingsmogelijkheden van onderwaterbegroeiingen met hogere planten, bij het onderzoek een hoge urgentie toe.

Afdeling Fytopathologie van de Landbouwhogeschool

De resultaten van het onderzoek naar de epidemiologie en de fysiologische specialisatie van gele roest bij tarwe werden getoetst aan gele roest van zomergerst en bruine roest van tarwe. De hypothese van de logistische groei van gele roest werd ook bij het vatbare zomergerstras Topper bevestigd; die van de bruine roest van tarwe is in onderzoek. Het bestaan van veldfysio's bij bruine roest werd nogmaals bevestigd. Evenals bij de gele roest worden de veldfysio's gedetermineerd met be-

hulp van volwassen planten in het veld. De determinaties werden door kasproeven met volwassen planten bevestigd. Proeven over de bestrijding van gele roest in zomergerst met een nikkelpreparaat verliepen gunstig.

De zwermsporen van drie soorten slijmzwammen werden elektronenmicroscopisch onderzocht. Bij twee soorten waren deze sporen in het bezit van twee zweepdraden, terwijl bij de derde soort slechts één zweepdraad werd aangetroffen. Verder werd in ruimer verband begonnen met een onderzoek over de invloed van de omstandigheden op de kieming van de rustsporen van bepaalde bodemschimmels. Het onderzoek wordt ondersteund door elektronenmicroscopie van ultradunne coupes van rustsporen in verschillende stadia van ontwikkeling.

Nateelten van kasproeven bevestigden, dat de vatbaarheid van aardappelrassen voor virusinfectie in hoge mate wordt beïnvloed door de temperatuur. Ter nadere uitwerking werd een groot aantal rassen in geconditioneerde kassen bij 10, 20 en 27° C met het nieuwe Y-virus geïnoculeerd. Niet alleen traden bij de hogere temperaturen meer primaire symptomen op, maar ook de hevigheid er van werd er in hoge mate door beïnvloed. Bepaalde rassen bleken bij 27° C niet meer met mozaïekachtige verschijnselen te reageren, maar met min of meer hevige nerfnecrosen. Verschillende praktijkwaarnemingen vinden hierin hun verklaring.

Een aantal monsters van mozaïekziek materiaal van de rassen Mentor, Prudal en Primula werd aan een nader onderzoek onderworpen. Bij de twee eerstgenoemde aardappelrassen bleken het A- en het S-virus een veel grotere rol te spelen dan het Y- en het X-virus. Bij Primula traden naast het X-virus, vooral het nieuwe Y- en het A-virus op.

Bij het oude ras Gladblaadje werd een stippelstreepvirus (een stam van het Y-virus) gevonden, dat serologisch niet reageerde met het Y-virusantiserum, maar op de toetsplant A_6 typische Y-virussymptomen veroorzaakte. Dat de serologisch negatieve reactie niet het gevolg is van het aardappelras kon bewezen worden met infectieproeven op andere waardplanten en uit het feit, dat Gladblaadje te besmetten is met de bekende Y-virusstammen en dan serologisch positief reageert.

Met het onderzoek van materiaal van de rassen Climax en Eersteling met veel zwakkere symptomen van het nieuwe Y-virus dan normaal, werd een aanvang gemaakt. Alles wijst erop, dat we hier met „zwakkere" stammen van het nieuwe Y-virus te maken hebben, die echter op tabak dezelfde hevige nerfnecrose veroorzaken.

Een aantal rassen werd bij verschillende temperaturen geïnoculeerd met een combinatie van het oude en het nieuwe Y-virus. Hetzelfde werd te velde gedaan door middel van knolentingen. De nateelt zal moeten uitwijzen voor welke rassen de ene of de andere stam gevaarlijker is. Tegelijk kan op deze wijze een beeld van de interactie van beide stammen in een bepaald ras worden verkregen. Bij voorlopige proeven is reeds gebleken, dat bij het ras Gineke de symptomen van het oude Y-virus veel meer worden onderdrukt door het nieuwe Y-virus dan bij Bintje.

De voor het „gewone" X-virus overgevoelige rassen Ambassadeur en Commandeur reageerden na enting met Eersteling (drager van een andere X-virusstam) met dezelfde overgevoeligheidssymptomen (een topnecrose). Het merkwaardige deed zich hierbij voor, dat in de nateelt geen topnecrose meer optrad, maar slechts een min of meer duidelijk tussennervig mozaïek. Het bleek hier om een X-virusstam

te gaan, die alle beproefde aardappelrassen gemakkelijk kan infecteren, met inbegrip van de overgevoelige rassen, die tot nu toe in de praktijk nog nooit een X-virusreactie in de vorm van een tussennervig mozaïek hebben vertoond. In hoeverre hierbij sprake is van een selectie van de reeds aanwezige stam uit het oorspronkelijke „mengsel" of van een „verandering" ten gevolge van de enting, zal nader worden onderzocht.

Bevestigd kon worden, dat het nieuwe Y-virus met mes of naald praktisch niet van zieke op gezonde knollen wordt overgebracht. Ook bij het ontspruiten kon geen overgang worden geconstateerd. Met behulp van een ventilator werd nagegaan in hoeverre het X-, S- en het nieuwe Y-virus via loofcontact van zieke op gezonde planten worden overgebracht.

Van alle belangrijke aardappelvirussen, die op blauwmaanzaad werden gebracht, bleek alleen het bladrolvirus tot vermeerdering te komen.

Bij het systematisch onderzoek van nematoden werden twee nieuwe soorten beschreven, te weten Telotylenchus ventralis Loof en Gracilacus peperpotti Wolff Schoemaker. Nadere gegevens werden verzameld over een in de Nederlandse gronden voorkomend complex van Trichodorussoorten.

Veertiendaagse bemonsteringen gedurende drie jaren hebben aangetoond, dat bij jaarlijkse teelt van een gewas als de erwt, bepaalde soorten, b.v. Tylenchorhynchus dubius, elk jaar een karakteristieke seizoenschommeling vertonen. Deze jaarlijkse dynamiek lijkt bij nematoden een discontinu proces, dat opvalt door grote stabiliteit en regelmaat, maar dat sterk verschilt van de dynamiek, die bij de meeste insektepopulaties wordt aangetroffen.

In Oostelijk Flevoland blijkt de aaltjespopulatie in dichtheid ongeveer gelijk te blijven (6000 à 7000 per 500 ml grond), hoewel de samenstelling nog sterk verandert, in het bijzonder met betrekking tot de fytofagen. De bij vorige bemonsteringen rijkelijk voorkomende Criconemoides verdween op plaatsen, waar het riet door een gewas koolzaad werd vervangen. Behalve de vrij algemene, misschien ook op schimmels levende Tylenchus- en Aphelenchoidessoorten zijn Helicotylenchus-, Pratylenchus- en Nothotylenchussoorten als naar voren komende fytofagen vermeldenswaard. Het blijft nog steeds de vraag hoe deze soorten de onbewoonde en onbewerkte gebieden zijn binnengekomen.

Oriënterend onderzoek op Terschelling en Ameland bracht aan het licht, dat ook wilde planten in natuurreservaten vaak veelsoortige nematodepopulaties (waarbij fytofage soorten) rondom de wortels hebben. Op de toppen der stuifduinen werden verarmde zandgrondpopulaties aangetroffen, waartoe ook behoorden soorten als Hemicycliophora typica en Trichodorus teres (=flevensis), die als planteparasieten juist in de Zuiderzeepolders op de lichte gronden schadelijk worden.

Faunistisch onderzoek aan monsters uit Nederland en uit tropische landen, o.a. Venezuela, gaf aanwijzingen, dat in onze kassen veel tropische soorten en hoog op de toppen van het Andesgebergte veel in Nederland wijd verspreide fytofage soorten voorkomen. Dit wijst enerzijds op een grote invloed van het klimaat en anderzijds op een geringe invloed van de geografische hoogte; tevens komt hiermee de wereldwijde verspreiding van de betreffende fytofage soorten tot uiting.

Volgens vroeger verricht onderzoek bevatten Tagetessoorten een sterk nemati-

cide; ze onderdrukken verscheidene soorten wortelaaltjes en veroorzaken vaak een opvallende groeiverbetering bij volgende gewassen. In verband hiermee werd een onderzoek opgezet om het laatstgenoemde effect vollediger te analyseren en de toepassingsmogelijkheden van Tagetes als grondverbeterend gewas na te gaan.

In de voorgaande jaren is gebleken, dat herinplantingsmoeilijkheden bij appel belangrijke verliezen veroorzaken en dat hierbij in elk geval aaltjesschade en een voor het gewas specifieke moeheid betrokken zijn. Van de specifieke moeheid is nog niet de oorzaak bekend. Wel bleek ter bestrijding grondontsmetting met radicale middelen, zoals chloorpicrine, effectief te zijn. Bij een drie jaar oude veldproef met het ras Golden Delicious was de opbrengst van de chloorpicrineveldjes 5,6 kg per boom, van de onbehandelde 2,4 kg. De in samenwerking met het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek ontwikkelde biologische toets bewees zijn bruikbaarheid bij de voorspelling van de schade op te beplanten oude boomgaarden en bij het aangeven of grondontsmetting met een radicaal middel dan wel met een (goedkoper) nematicide noodzakelijk is. Deze onderzoekmogelijkheid is opengesteld voor de praktijk. De onderzoekingen over de herinplantingsmoeilijkheden worden onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO verricht.

Uit het nematicidenonderzoek werd gevonden, dat formiaten en ook zouten van andere eenvoudige organische zuren werken als nematicide gedurende hun ontleding in de grond. Calciumformiaat valt in enkele dagen volledig uiteen in CAO, CO_2 en H_2O. Met deze organische zuren kunnen dus landbouwchemicaliën worden gemaakt, die tegelijk als kunstmeststof en als grondontsmettingsmiddel werken. Deze stoffen zijn goed hanteerbaar, niet gevaarlijk en slechts korte tijd toxisch. In de huidige vorm hebben zij als bezwaren hun snelle ontleding in de grond en het feit, dat zij niet op alle gronden werken, voornamelijk in verband met de pH van de grond.

Afdeling Virologie van de Landbouwhogeschool

In bladeren van tabak, geïnfecteerd met tabaksmozaïekvirus, bleek infectieus ribonucleïnezuur voor te komen, dat niet omgeven is met viruseiwit. Uit proeven, waarbij bladeren met tabaksmozaïekvirus werden geïnoculeerd en met ultra-violet licht werden bestraald, konden conclusies worden getrokken over het voorkomen van intacte virusdeeltjes en vrij nucleïnezuur op verschillende tijdstippen na inoculatie. Inoculatie van tabaksbladeren met tabaksmozaïekvirus leidde tot een stijging van polyfenoloxydase-activiteit, maar na een opzettelijke beschadiging was deze stijging veel groter.

Het Lycopersicumvirus-3 gaf in combinatie met tabaksmozaïekvirus heviger ziektesymptomen in tomaat dan Lycopersicumvirus-3 alleen. Het gehalte van dit virus in de plant bleek echter in beide gevallen gelijk te zijn. Voor het bepalen van concentraties van Lycopersicumvirus-3 werd een Petunia-variëteit gevonden, die geschikter is dan de tot nu toe gebruikte.

In verschillende planten, besmet met Lycopersicumvirus-3, werden elektronen-

microscopisch in het cytoplasma karakteristieke deeltjes gevonden. Talrijke deeltjes liggen bij elkaar en zijn door een gemeenschappelijk membraan omgeven.

Bij het in samenwerking met een Italiaanse onderzoeker uitgevoerde onderzoek over een mozaïekziekte in Italiaanse tarwevariëteiten werden met behulp van de elektronenmicroscoop in het sap van zieke planten staafvormige virusdeeltjes van twee verschillende lengten aangetoond. De virusziekte kon met sap overgebracht worden op gezonde jonge tarweplanten.

Bij het isoleren van het bladrolvirus bieden boraatbuffers voordelen boven fosfaatbuffers. Zowel in gezonde als in bladrolvirusdragende bladluizen werden op virus gelijkende deeltjes gevonden. Jonge bladluizen bleken betere overbrengers van bladrolvirus te zijn dan oudere. In bladluizen werd een virusremstof en een „eiwitprecipitans" aangetoond.

Een aantasting van planten van het onkruid Stellaria media (muur) werd vermoedelijk veroorzaakt door een wat afwijkende stam van het komkommermozaïekvirus.

Een studie van de eigenschappen van een virus, dat een ziekte van Vigna unguiculata in Suriname veroorzaakt, bracht aan het licht, dat de verschillende isolaties beschouwd kunnen worden als stammen van het „Cowpea mosaic virus".

Via elektronenmicroscopisch onderzoek kwam vast te staan, dat het kernpolyedervirus van de rupsen Adoxophyes reticulana en Mamestra brassicae uit staafjes bestaat, die omgeven zijn door twee membranen. Bij Mamestra zijn een aantal staafjes samengevoegd en omgeven door de buitenste membraan. De staafjes van Adoxophyes vertonen een schroefdraadstructuur.

Werkgroep Inwendige Therapie bij Planten TNO

Het onderzoek over de systemische werking van dimethyldithiocarbamaten werd afgesloten. De resultaten worden in een proefschrift verwerkt. De beschermende werking van bovengenoemde systematica in de plant tegen pathogenen berust vooral op de vorming van het fungitoxisch alaninederivaat. Daarnaast worden ook andere fungitoxische verbindingen gevormd, o.a. het glucosederivaat. Het lot van deze omzettingsprodukten en hun concentratie in de verschillende delen van de plant werd bepaald. Dit onderzoek toonde aan, dat door de plant opgenomen verbindingen in de plant aanleiding kunnen zijn tot het ontstaan van verschillende andere verbindingen, die ieder op zich een rol kunnen spelen bij de interactie tussen waardplant en parasiet. Bij het onderzoek over de groeistof- of antigroeistofwerking van verschillende verbindingen bleek eveneens, dat bij toepassing van systematica steeds met een effect op de waardplant rekening moet worden gehouden. Als gevolg van deze invloed op de waardplant kan tevens de waardplant-parasiet-verhouding worden gewijzigd. Behalve met stoffen met groeistofkarakter werd ook gewerkt met zuivere stoffen van de pectinesplitsing. Vele pathogenen — o.a. Fusarium oxysporum — tasten de middenlamel aan. Remstoffen van pectolytische enzymen, o.a. rufiaanzuur, hebben een beschermend effect, waarbij naast enzymremming ook nog andere effecten optreden.

Het anatomisch onderzoek naar de ontwikkeling van meeldauw op resistente tarweplanten en op planten, die met de systemisch werkende middelen procaine-hydrochloride, griseofulvine en 6-azauracil behandeld zijn, werd afgerond.

Een begin werd gemaakt met onderzoek naar de mogelijkheid van toepassing van 6-azauracil in de praktijk. De werking tegen meeldauw op aardbeien was onvoldoende, die tegen meeldauw en schurft op appel was bemoedigend en wettigt voortzetting van de proeven.

Werkgroep Onderzoek Bestrijding Aardappelcystenaaltje TNO

In deze werkgroep van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO werken verschillende instellingen samen om te trachten een oplossing te vinden voor het vraagstuk van de aardappelmoeheid.

Op het Proefstation voor Aardappelverwerking werd het onderzoek over de wekstof, een stof, die het vrijkomen van het aaltje uit de cyste bewerkstelligt, voortgezet. Een uitvoerig onderzoek werd ingesteld naar de invloed van verschillende methoden van bewaring van de preparaten van de wekstof op de activiteit daarvan. De in gebruik zijnde methoden bleken in dit opzicht niet significant te verschillen. Na 6 maanden bewaren bij kamertemperatuur in een exsiccator bij ± 0,1 atmosfeer was de activiteit van de actiefste fracties nog steeds onveranderd en niet minder dan bij bewaring bij 5°C onder hoogvacuum. Gedurende het afgelopen jaar konden in de winning en de zuivering van de wekstof verschillende verbeteringen worden aangebracht.

Het Organisch-Chemisch Instituut TNO bereidde weer een aantal stoffen, die vervolgens op het Instituut voor Planteziektenkundig Onderzoek op hun waarde als bestrijdingsmiddel tegen het aardappelcystenaaltje werden onderzocht. Enkele van deze stoffen hadden een beschermende werking, welke toegeschreven kan worden aan hun opname in de plant. Van deze stoffen mag echter nog geen economisch verantwoorde bestrijding van de parasiet worden verwacht.

Op het Instituut voor Planteziektenkundig Onderzoek werd, behalve aan de toetsing van bovengenoemde verbindingen, aandacht besteed aan de biologische eigenschappen van de parasiet, waarvan de kennis van belang moet worden geacht voor de bestrijding. Het bleek, dat de vermeerdering van het aaltje en dus ook de te verwachten schade uitsluitend afhangen van het aantal eieren, dat per eenheid grond voorkomt en niet van de leeftijd van deze eieren of van de mate van ophoping in de cysten. De vermeerdering bij besmettingen tussen 450 en 1 larve per 100 g grond was onafhankelijk van de besmettingsgraad. Teelt van het resistente aardappelras Karna 55 veroorzaakte in een potproef bij aanvangsdichtheden van 12, 25 en 50 larven per 10 g grond een daling van de besmettingsgraad tot ongeveer 4 larven per 10 g grond, terwijl op vatbare aardappelen bij dezelfde dichtheden een 16-voudige vermeerdering optrad.

Het veredelingswerk van de Stichting voor Planteveredeling op basis van de resistente soort Solanum verneï werd voortgezet. De Nederlandse aardappelkwekers konden worden voorzien van klonen en zaden met de resistentie van S. verneï. En-

kele kwekers beschikken reeds over veelbelovende zaailingen met bloed van deze wilde soort. De veredeling op basis van S. kurtzianum werd gestopt, daar in verband met het veelvuldig voorkomen van aaltjesherkomsten, welke zich sterk kunnen vermeerderen in de wortels van dit materiaal, de praktische betekenis van deze resistentie niet groot leek. De resistentie, voorkomende in de soorten S. oplosense (= S. cajamarguense) en S. leptophyes, bleek stand te houden tegen enkele aaltjesherkomsten, welke zich in de wortels van de resistente verneï-hybriden konden vermeerderen. Met de veredeling op basis van deze soorten is begonnen. Uitgebreid onderzoek toonde aan, dat de betekenis van de resistentiegenen, voorkomende in de soorten S. multidisectum en S. sanctae-rosae, welke in Schotland voor de veredeling worden gebruikt, voor de Nederlandse omstandigheden niet groot is.

Onderzoekingen over mijten

Onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO werden onderzoekingen verricht over de voor land- en tuinbouw belangrijke mijten. De werkzaamheden geschiedden weer vanuit het Zoölogisch Museum te Amsterdam. Er was veel samenwerking met de Planteziektenkundige Dienst, het Instituut voor Planteziektenkundig Onderzoek, het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond en de Afdeling Bloembollenonderzoek van de Landbouwhogeschool te Lisse.

De aandacht was weer voor een groot deel gericht op de bloembollenmijten, Rhizoglyphus, waartoe te Lisse een groot aantal proefnemingen werd gedaan, die aan de reeds eerder opgedane ervaringen op systematisch gebied moeten worden getoetst. Terwijl het er naar uitziet, dat de mijten van hyacint en narcis definitief als twee verschillende soorten mogen worden aangemerkt, zal zulks vermoedelijk niet het geval zijn met de mijten van hyacint en tulp.

Ook aan de morfologische verschillen tussen diverse spintmijten is doorgewerkt.

Op de First International Conference on Acarology, die te Fort Collins, Colorado, USA, werd gehouden, werd uitvoerig van gedachten gewisseld met enige specialisten op het gebied van de spintmijten, om tot overeenstemming te komen voor de definitieve naamgeving van enige soorten, waarvoor reeds tientallen jaren lang meer dan één naam in de literatuur werd gebruikt. De hieromtrent gepubliceerde inzichten zijn thans in behandeling bij de International Committee of Zoological Nomenclature, zodat waarschijnlijk binnen afzienbare tijd definitieve namen zullen worden vastgesteld, waaraan een ieder zich dan in de toekomst kan houden.

Instituut voor Veredeling van Tuinbouwgewassen

Op grondsoorten met een hoog organische stofgehalte bestaan mogelijkheden voor een chemische onkruidbestrijding in Digitalis lanata. Op andere grondsoorten moet men in dit opzicht echter zeer voorzichtig zijn.

Er is nog geen middel bekend voor onkruidbestrijding met chemische middelen in Digitalis purpurea op zandgronden, alhoewel diuron enige vooruitzichten lijkt te geven.

Met aresin werden goede resultaten in Mentha verkregen, wat de bestrijding van

dicotyle onkruiden betreft. Paraquat bestreed vele grassen, maar het heeft geen nawerking en het is weinig werkzaam tegen kweekgras. Met dalapon werd wel succes tegen kweek verkregen.

Aresan leverde bij een in de herfst geplant Valeriaangewas goede resultaten op. Bij voorjaarsuitplanting gaven de beproefde middelen òf een onvoldoende onkruidbestrijding, òf schade aan het gewas.

Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas

Er werd een uitgebreid onderzoek ingesteld naar de omstandigheden, waaronder komkommer en sla worden aangetast door komkommervirus-1. In verband met de steeds ernstiger wordende verbreiding van dit virus werd begonnen met een onderzoek naar de levenswijze van de belangrijkste overbrenger er van, de bladluis.

Bij het onderzoek over smeul bij sla werd aangetoond, dat een bepaalde afwijken de vorm van smeul veroorzaakt wordt door Rhizoctonia.

Op het gebied van de grondontsmetting werd een nieuwe vorm van toediening van methylbromide beproefd, en wel onder plastic.

Het luchtverontreinigingsonderzoek betrof vooral de schade, die een gevolg was van de brand bij de Deltachemie in Vlaardingen.

Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond

In bestrijdingsproeven met nematiciden tegen stengelaaltjes in plantui heeft een behandeling met zinofos drie weken na het zaaien een goede indruk gegeven. De opbrengst aan gezonde planten was in het aldus behandelde object bijna vierenhalf maal zo groot als in het onbehandelde object.

Begonnen werd met een onderzoek naar de bestrijding van slakken. Hierbij wordt aandacht besteed aan chemische en biologische bestrijding.

Het onkruidbestrijdingsonderzoek stond vooral in het teken van gesubstitueerde ureumverbindingen, die naar het zich laat aanzien, een breed toepassingsgebied in de groenteteelt zullen krijgen.

Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond

Het onderzoek over appelmeeldauw bracht aan het licht, dat bespuitingen met karathane tijdens de bloei tot vermindering van vruchtzetting kunnen leiden. In mindere mate bestaat hetzelfde gevaar bij toepassing van acricid tijdens de bloei; wepsyn 155 WP oefent echter geen nadelige invloed op de vruchtzetting uit.

In de periode van begin augustus tot aan de pluk van Golden Delicious bleek veel meer infectie van de vruchten door Pezicula malicorticis op te treden dan in de periode van de bloei tot begin augustus. Captan had een beter effect tegen Gloeosporiumvruchtrot dan tecoram.

Het onderzoek over vruchtboomkanker toonde aan, dat een belangrijk deel van de ascosporen niet actief wordt uitgestoten, doch slechts verspreiding kan vinden via regen. Koperoxychloride en captan hadden geen invloed op de produktie van ascosporen, terwijl organisch kwik wel een vermindering van ascosporenuitstoting bewerkstelligt.

Het onderzoek naar de mogelijkheden van gecombineerde chemisch-biologische bestrijding van bladrollers in boomgaarden werd voortgezet. In de proefboomgaard kon een redelijk selectief spuitschema worden uitgevoerd, waarbij de plagen nog juist binnen toelaatbare grenzen van schadelijkheid bleven. Selectieve chemische middelen en biologische preparaten (o.a. een voor bladrollers pathogeen virus) werden op hun werking tegen schadelijke rupsen en natuurlijke vijanden getoetst. Een inheemse eiparasiet van het geslacht Trichogramma leek beter aangepast aan de Nederlandse boomgaardomstandigheden dan een eerder beproefde, geïmporteerde soort.

Laboratorium- en veldonderzoek lieten zien, dat resistentie tegen ovo-larviciden niet zo duidelijk groepsresistentie, als wel resistentie tegen organische fosforverbindingen is.

Gecombineerde chemische en biologische bestrijding van de fruitspintmijt bleek onder experimentele omstandigheden in het veld mogelijk te zijn. Onder laboratoriumomstandigheden waren roofmijten in staat een fruitspintpopulatie vrijwel geheel op te ruimen.

De fytofage wants Lygus pabulinus L. trad ook in 1963 weer gedurende de zomermaanden schadelijk op in meerdere boomgaarden in het midden en noorden van Nederland.

Bij het onderzoek over de chemische onkruidbestrijding werd de meeste aandacht besteed aan de bestrijding van kweekgras in de verschillende teelten. Goede resultaten werden bereikt met de middelen op basis van aminotriazol. Toepassing van deze middelen is echter in verband met de volksgezondheid niet verantwoord. Eveneens goede resultaten gaven combinaties van dalapon met atrazin en simazin.

Een groot aantal proeven bij aardbeien toonde aan, dat toepassing van simazin kort na het planten op humushoudende zandgronden mogelijk is, evenals in het daaropvolgende voorjaar. Ook op zavelgronden werd simazin kort na het planten getolereerd, maar hier was het in het voorjaar te riskant. Toepassingen van tenoran waren daarentegen in het voorjaar wel mogelijk.

Proefstation voor de Bloemisterij

Bij de proeven over de bestrijding van vaatziekte bij anjers, veroorzaakt door Fusarium oxysporum, bleken enige nieuwe middelen wel werkzaam te zijn, doch ze gaven minder goede resultaten dan die, welke door grondstomen worden verkregen.

Van de anjervirusziekten veroorzaakte ringspot een belangrijke produktievermindering en vooral ook een hoog percentage gescheurde kelken. Hoewel in mindere mate, gaf ook het mottlevirus een teruggang in hoeveelheid en kwaliteit te zien. Veinmottle had vooral een breking van de bloemkleur tot gevolg.

Ook na twee jaren kon nog worden waargenomen, dat het chrysantenmateriaal,

dat serologisch op Cucumisvirus was getoetst, een duidelijk betere gezondheid had dan het overige materiaal. Deze serologische toets heeft echter nog weinig weerklank gevonden bij de stekkekwekers, zodat in het komende jaar de aandacht gericht zal worden op de epidemiologie van de bladluizen, die het virus overbrengen.

Door onbekende redenen wordt de bestrijding van bladluizen met de hiervoor ter beschikking staande middelen steeds moeilijker. Gunstige resultaten werden verkregen met het nieuwe middel DDVP.

Ter bestrijding van resistent spint werden verschillende nieuwe middelen beproefd. Hoewel sommige hiervan perspectieven bieden, is bij rozen hun fytociditeit dikwijls een moeilijkheid.

Bij trekheesters, chrysanten en violen werden proeven genomen over de mogelijkheden voor chemische onkruidbestrijding.

Proefstation voor de Boomkwekerij

Het gelukte eindelijk de veroorzaker van de verwelkingsziekte bij Clematis te vinden; het was Ascochyta clematidina. De grondontsmettingsproeven met chloorpicrine, trapex, vapam en stomen werden met kracht voortgezet. Door het koude weer trad echter vrijwel geen Phytophthora op. Wortelknobbel (Bacterium tumefaciens) in appelzaailingen bleek met fytostrep 60 redelijk goed bestreden te kunnen worden.

Proeven inzake de chemische onkruidbestrijding brachten enkele nieuwe middelen naar voren waarmee misschien op veengrond succes te behalen is. Op zaaibedden gaven bespuitingen vóór de opkomst van het gewas met paraquat uitstekend resultaat. Bij vaste planten was de toepassing van simazingranulaat veelbelovend.

Afdeling Bloembollenonderzoek van de Landbouwhogeschool

Er werden enige proeven genomen over de invloed van een Ca-bemesting op het blauwgroeien van tulpebollen, een fysiologische ziekte.

Nader onderzoek van het kernrot bij tulpebollen heeft bevestigd, dat onvoldoende ventilatie tijdens de bewaring het ontstaan van deze afwijking in de hand werkt. De eerste symptomen treden op in de meeldraden, nadat de reductiedeling heeft plaatsgevonden.

Tulpen opgeplant in kistjes in grond, besmet door een tabaksnecrosevirus, bleken bij forceren in de kas voor een hoog percentage besmet te zijn, wanneer vroeg was gekuild. Bij later gekuilde tulpen trad de ziekte niet op. In wortels van onkruiden, op dezelfde grond gegroeid, werd de schimmel Olpidium brassicae aangetroffen. In Amerika is vastgesteld, dat deze schimmel als vector van dit virus kan optreden. Bij onderzoek van dahliabladeren op z.g. celinsluitels (inclusies) werd vastgesteld, dat enkele belangrijke cultivars virusdrager zijn.

Bij serologisch onderzoek van tulpen op de aanwezigheid van gebroken tulpevirus bleek, dat de methode betrouwbaarder is bij oudere planten dan bij jonge.

Resultaten, verkregen uit het onderzoek over kartelblad van gladiolen wezen uit, dat ratelvirus hiervan de oorzaak is. Als vectoren van dit virus kunnen zowel de aaltjes Trichodorus pachydermus als T. similis fungeren. Infecties kunnen plaatsvinden via de wortels èn via de spruiten. De symptomen kunnen, afhankelijk van de plaats van infectie, nog in hetzelfde seizoen in de geïnfecteerde plant òf in het volgend seizoen in de dochterplanten optreden. Het virus kan bij vegetatieve voortplanting overgedragen worden op de jonge knollen en kralen.

In verband met de eigenschap van T. similis om ratelvirus te kunnen overdragen, is aan dit beest een morfologisch en functioneel-anatomisch onderzoek verricht.

Een warmwaterbehandeling van met stengelaaltjes besmette narcissebollen gedurende 4 uur bij 45°C, drie weken na het rooien toegepast, maakte een afdoende bestrijding mogelijk. Het risico van verminderde groei en ernstige beschadiging van de bloemen door een behandeling bij deze temperatuur kan aanmerkelijk worden verminderd, als de narcissen gedurende een week na het rooien bij 30°C worden bewaard, ze daarna 24 uur in water voor te weken en vervolgens de warmwaterbehandeling toe te passen. Het voorweken dient in dit geval te worden ingevoegd om te voorkomen, dat sterk uitgedroogde aaltjes de behandeling bij hoge temperatuur overleven.

Het onderzoek over de biologie en de bestrijding van het tulpestengelaaltje werd bemoeilijkt, doordat er in 1963 vrijwel geen aantastingen konden worden gevonden. Over de bestrijdingsmogelijkheden van aaltjes in bijgoedgewassen (Scilla, Muscari, Gladiolus nanus e.d.) werden oriënterende proeven ingezet.

De laatste jaren werd bij de teelt van dahliaknollen uit stekken veel hinder ondervonden van een verwelkingsziekte. Aangetoond werd, dat deze afwijking niet wordt veroorzaakt door Verticillium sp., zoals steeds werd aangenomen, doch door een niet geheel met zekerheid gedetermineerde bacterie. De oorzaak en de biologie van het wortelrot van hyacinten is eveneens ter hand genomen.

Een onderzoek over de betekenis van een aantasting van bolirus door Penicillium sp. leverde resultaten op, die een voortzetting van dit onderzoek noodzakelijk maken.

De Fusariumziekten van bolgewassen bleven veel aandacht eisen. In het afgelopen jaar werd bevestigd, dat bij tulpen zowel het rooitijdstip als de bemesting invloed hebben op de aantasting door Fusarium tijdens de groeiperiode. Bij vroeg rooien bleken veel minder bollen te worden geïnfecteerd. Een zware bemesting en in het algemeen gesproken omstandigheden, die de groei van de plant gunstig beïnvloeden, kunnen de aantasting daarentegen in zeer sterke mate bevorderen.

Tijdens de schuurbewaring speelt de mate en de snelheid van drogen van de geoogste bollen een belangrijke rol. Bij tulpen kon op grond van proeven tot een concreet advies over gunstigste droogmethoden worden gekomen.

Het onderzoek naar de rol, die besmetting met sporen tijdens de schuurperiode kan spelen en de mogelijkheden om deze mede door chemische ontsmetting van de bollen tegen te gaan, wordt voortgezet. Hetzelfde is het geval met onderzoek naar de specificiteit van de Fusaria, voorkomend bij iris, crocus, gladiool en freesia.

Op verschillende proeftuinen werden proeven over ziektebestrijding bij gladiolen en plantgoedbewaring van tulpen genomen.

Naast de gebruikelijke broeiproeven in kistjes, werd speciale aandacht gegeven

aan de mogelijkheden tot broei van tulpen in de volle grond in verwarmde warenhuizen.

Een onderzoek naar de leefwijze van bollemijten van het genus Rhizoglyphus bracht aan het licht, dat zij kunnen leven van bakkersgist. Gevonden werd, dat de morfologisch te onderscheiden vormen van deze mijten op hyacint en tulp, tot een enkel soort behoren. Dit onderzoek over bollemijten geschiedt onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO.

Werkgroep Harmonische Bestrijding van Plagen TNO

Onder auspiciën van deze werkgroep werden op verschillende instellingen onderzoekingen gedaan ter ondersteuning van het streven naar een beperkter gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen. Het onderzoek is onderverdeeld in aspecten betreffende de populatiedynamica, hormonen van insekten, resistentie van organismen tegen chemische bestrijdingsmiddelen, relatie plant-dier, bestrijding met behulp van pathogene micro-organismen en de toepassing van harmonische bestrijding.

Op het gebied van de populatiedynamica waren de dennespanner, kasspintmijten, roofmijten en de relaties tussen appelbloedluizen en hun parasieten en hyperparasieten objecten van studie. In het bijzonder werd o.m. aandacht besteed aan facetten als populatieverloop, de invloed van het milieu hierop en de wisselwerking tussen prooi en predator.

Bij de onderzoekingen over de mogelijkheden voor hormonale bestrijding fungeerden de coloradokever en enkele vlindersoorten als proefobject. Bij de coloradokever werd getracht inzicht te verkrijgen in de invloed van de daglengte op de activiteit van de corpora allata en de functie van de corpora allata bij voortplanting en diapauze, terwijl tevens onderzoek werd gedaan over de energiestofwisseling tijdens activiteiten en diapauze. Voorts werd nog een studie gemaakt van de hormonale regeling van groei en gedaantewisseling bij de larven van enkele vlindersoorten.

Het resistentieonderzoek had voornamelijk betrekking op de oorzaak van de resistentie tegen organische fosforesters bij de kasspintmijt, de resistentie van de fruitspintmijt tegen acariciden, methodieken voor de toetsing van mijten op hun gevoeligheid voor bestrijdingsmiddelen en de overerving van de resistentie.

Het onderzoek over de relatie tussen plant en dier was gericht op de beantwoording van vraagstukken als een mogelijke predispositie van bossen voor plagen, samenhang tussen het optreden van plagen in bossen en de eigenschappen van opstand en standplaats, de geschiktheid van de plant als voedselbron voor het schadelijke insekt en de invloed van de fysiologische toestand van de voedselplant op de ontwikkeling van insekten.

De proefnemingen in verband met het zoeken naar micro-organismen, die pathogeen zijn voor insekten, werden uitgevoerd met de bacterie Bacillus thuringiensis en pathogene virussen, terwijl er tevens enkele insektepathogene schimmels en protozoën bij betrokken werden.

Het onderzoek over de mogelijkheden voor toepassing van harmonische bestrijding, ten slotte, was geconcentreerd op faunistisch inventarisatieonderzoek in de

proefboomgaarden Thedingsweert, Albertine-hoeve en Nudenoord, op de relaties tussen bladluizen, bladrollers en fytofage mijten enerzijds en hun natuurlijke vijanden anderzijds, op de toetsing van insekticiden, acariciden en fungiciden op hun selectieve eigenschappen in laboratorium- en veldproeven en op de vergelijkende toetsing van door de werkgroep geïntegreerde spuitschema's ten opzichte van een in de praktijk gangbaar schema.

Voor een uitgebreider verslag van de onderzoekresultaten wordt verwezen naar de jaarverslagen van de instellingen, die deelnemen aan het werk van de werkgroep.

Afdeling Klimatologie en Landbouwmeteorologie van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Het onderzoek over de invloed van nachtvorsten tijdens en na de bloei van appel en peer, dat in 1963 voor Zeeland en de Zuidhollandse eilanden werd uitgevoerd mede aan de hand van door het Landbouw-Economisch Instituut verstrekte opbrengstgegevens, bracht aan het licht, dat in deze gebieden in het algemeen weinig of geen schade wordt geleden door nachtvorst. De studie wordt voor andere gebieden voortgezet.

Theoretisch werd nagegaan in hoeverre het mogelijk is nachtvorst te bestrijden door het inbrengen van waterdruppeltjes in de atmosfeer.

Het voorgenomen onderzoek over de warmtehuishouding in heldere windstille nachten, waarin de straling tevens een belangrijke rol vervult, kon nog geen doorgang vinden vanwege onvolkomenheden van de Schulze-stralingsbalansmeter.

Het onderzoek naar de invloed van weerfactoren op het optreden van valse meeldauw bij uien werd voortgezet. Evenals geschied is voor de aardappelziekte, zal getracht worden de synoptische situaties, waaronder een infectiegolf zich kan voordoen, te typeren. Daarom is het noodzakelijk te beschikken over de juiste data, waarop infectie plaatsvond. In verband hiermede werden in een proefveld, voorzien van systemisch zieke uieplanten, regelmatig bladfilms genomen. Het verkregen materiaal wordt nader geanalyseerd.

Het onderzoek naar de samenhang tussen het weer en het optreden van aardappelziekte werd afgesloten. Er kon een klimatologisch model worden beschreven, dat infectiedagen van enig belang karakteriseert. Het model bestaat uit een reeks van criteria, elk overeenkomend met een bepaald fenologisch stadium van de ziekteverwekker. Aan de hand van weerkaarten werden de synoptische situaties beschreven, waarbij aan de omschrijvingen van het klimatologische model was voldaan. Deze maken het mogelijk de waarschuwingen tegen aardappelziekte een voorspellend karakter te geven. Een punt van onderzoek vormde ook de vraag omtrent de z.g. nuldatum, het moment waarop met de bespuiting een aanvang moet worden gemaakt. Hiertoe werden in samenwerking met de Planteziektenkundige Dienst op een aantal proefveldjes, verspreid in het land, geïnoculeerde knollen gepoot, waarna de ontwikkeling van de Phytophthora werd gevolgd. In 1963 werd eerst na drie generaties Phytophthora een situatie verkregen, die gunstig was voor het algemeen optreden van de ziekte.

Afdeling Entomologie van de Landbouwhogeschool

Het onderzoek naar de endocrine mechanismen, die de diapauze bij de coloradokever bepalen, kwam in een nieuwe fase door het toepassen van de operatieve verwijdering van de hersencentra, die dit proces beheersen. De wijze, waarop de daglengte deze centra beïnvloedt, werd in de nieuwe klimaatkamer onderzocht door proeven met onderbroken donkerperioden.

Experimenten over de rol van hormonen ten aanzien van de morfologische verschillen, die tussen de stadia van sommige rupsensoorten voorkomen (z.g. heteromorfose), leidden tot de voorlopige conclusie, dat ook deze groeiverschijnselen onder invloed staan van het juveniele hormoon.

Het onderzoek over de betekenis van de corpora allata bij de ademhaling van de coloradokever-imago vond voortgang. Evenzo het onderzoek naar de biochemische werking van het corpus allatum-hormoon op het energiemetabolisme bij de treksprinkhaan. Het histologisch onderzoek over neurosecretie leverde geen nieuwe gezichtspunten op.

De uitgebreide onderzoekingen over de evolutie van structuren en orgaansystemen bij land- en waterwantsen maakten wederom belangrijke vorderingen. Verwacht mag worden, dat het onderzoek in 1964 kan worden afgesloten.

Begonnen werd met taxonomisch onderzoek van sluipwespen.

De resultaten van het onderzoek over de jaarcyclus bij enkele keversoorten werden voor publikatie gereedgemaakt. De waarnemingen over de betekenis van loopkevers als roofvijanden in de koolteelt vonden voortgang.

De harmonische bestrijding van insekten in een appelboomgaard leidde wederom tot een aantoonbaar grotere weerstand tegen de ontwikkeling van spintplagen.

De resultaten van het onderzoek over het gecombineerd effect van organo-fosfaatverbindingen op de kamervlieg werden gepubliceerd.

Het onderzoek, met steun van ZWO, over de dynamiek van de voedselkeuze bij de coloradokever leidde tot het inzicht, dat de genetische variabiliteit van de voedselplant een zeer belangrijke factor kan zijn bij de voedselpreferentie.

Het onderzoek naar de rol van hormonen en feromonen ten aanzien van de ontwikkeling en zwermdrift van bijenvolken, uitgevoerd onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO, vond goede voortgang. De eerste oriënterende proeven met farnesol en koninginnestof (de laatste gesynthetiseerd door de Afdeling Organische Chemie van de Landbouwhogeschool) werden uitgevoerd en leverden enkele interessante gezichtspunten op.

Afdeling Dierkunde van de Landbouwhogeschool

Het populatie-onderzoek bij de dennespanner had ten doel een analyse te geven van het mechanisme, dat de aantallen van deze diersoort in het veld bepaalt. De tot nu toe verzamelde gegevens wijzen erop, dat de parasieten hierbij hoogstens een ondergeschikte rol spelen. Het is waarschijnlijk, dat de larven zelfs bij de relatief lage dichtheden, waarbij de soort leeft (ook bij de hoogste dichtheden is er geen noemens-

waardige schade aan de waardplant), elkaar zodanig beïnvloeden, dat de levensvatbaarheid daalt. Experimenteel werd dit effect reeds eerder aangetoond. De veldwaarnemingen zijn er thans op gericht om aan te tonen, dat ook onder natuurlijke omstandigheden een beïnvloeding van de levensvatbaarheid optreedt.

Gegevens over de invloed van de leeftijd van vrouwtjes van de Tachinide Eucarcelia op de keuze van aangeboden denne- of eiketwijgen werden uitgewerkt. Het blijkt dat dennetwijgen, waarop normaliter de gastheer Bupalus te vinden is, pas na een bepaalde leeftijd geleidelijk meer in de belangstelling komen; eiketwijgen, waarop de soort in het veld voedsel (honingdauw) zoekt, kunnen vermoedelijk gedurende het gehele leven een aantrekkingskracht uitoefenen. Voorts is een groot aantal rupsen van Bupalus geopend en onderzocht op de aanwezigheid van de maden van Eucarcelia en Blondelia, ten einde enig inzicht te kunnen verkrijgen in de vraag naar de concurrentie tussen beide soorten.

In het kader van de Werkgroep Harmonische Bestrijding van Plagen TNO werd experimenteel onderzoek over het kasspint, Tetranychus urticae koch en één zijner predatoren, de roofmijt Typhlodromus longipilus nesbitt uitgevoerd. Door frequente tellingen in kunstmatig geïnfecteerde, met bonen beplante kasruimten, alsmede in kleinere oecosystemen, werden gegevens verkregen over de numerieke interacties tussen de beide soorten onder de geboden omstandigheden. Tevens werd inzicht verworven in de wijze, waarop de continuïteit van dit prooi-predatorsysteem onder deze condities in de kas is gewaarborgd. Ten einde deze gegevens nader te kunnen analyseren werd in het laboratorium bij verschillende voorwaarden experimenteel onderzoek verricht over de reacties van de predator op de dichtheid van de prooi en werd de invloed van temperatuur, relatieve vochtigheid en belichting op deze dichtheidsafhankelijke reactie onderzocht. Getracht werd ook deze functionele reactie van de roofmijt op de dichtheid van het spint causaal te analyseren. Voorts werden demografische gegevens over het kasspint verzameld.

Laboratorium voor Insekticidenonderzoek

Het onderzoek over het *lot van insekticiden in de grond* kon nog niet goed van start komen. De grootste moeilijkheid is, dat het meest essentiële bij elk onderzoek, nl. een goed geformuleerde scherpe probleemstelling, nog ontbreekt. Het lijkt wel alsof de problemen waarom het hier gaat, pas goed gesteld kunnen worden als ze eenmaal zijn opgelost! Het zal duidelijk zijn dat men met de paradox geen genoegen kan nemen. Daarom werd in overleg met de Planteziektenkundige Dienst en het Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur, op eigen gezag en naar eigen inzicht een begin gemaakt met een van de vele onderwerpen op dit gebied. Dit begin werd echter pas goed mogelijk nadat voldoende ervaring was opgedaan met de nieuw aangeschafte gaschromatograaf.

Vóórdien werden nog enkele kwalitatieve en semikwantitatieve papierchromatografische methoden voor het bepalen van gechloreerde koolwaterstoffen onderzocht. Daarbij bleek, dat grondextracten een voorzuivering moeten ondergaan alvo-

rens ze op het papier aangebracht en gescheiden kunnen worden. De noodzakelijke voorbehandeling was verschillend voor diverse grondsoorten. De hoogste eisen moeten gesteld worden bij extracten uit humeuze gronden.

De onderste grens van aantoonbaarheid van aldrin en dieldrin was 1 à 2 μg, hetgeen overeenkomt met een gehalte in de grond van ongeveer 1 ppm.

De gaschromatograaf is uitgerust met een z.g. „electroncapture" detector, die uiterst gevoelig is voor de meeste organische gechloreerde (gehalogeneerde) verbindingen, maar veel minder voor de meeste andere organische stoffen. Deze specificiteit van de detector maakt het mogelijk zeer kleine hoeveelheden gechloreerde insekticiden (of chloorhoudende afbraakprodukten daarvan) te bepalen in b.v. grondextracten, zonder de noodzaak van een rigoureuze voorzuivering en soms zelfs geheel zonder voorzuivering.

De gevoeligheid van het instrument is verschillend voor verschillende insekticiden uit de groep der gechloreerde koolwaterstoffen. In het algemeen is het mogelijk van stoffen, zoals γ-HCH, DDT, DDE, aldrin en dieldrin absolute hoeveelheden te bepalen in de orde van 10^{-11}g bij concentraties van ongeveer 0,01 ppm.

Bij het biochemisch onderzoek over de *stofwisseling van fosforinsekticiden en esterasen bij de huisvlieg* werd in de eerste plaats gebruik gemaakt van radiometrische methoden. Uit proeven in vivo bleek, dat malathion wordt afgebroken door carboxyesterase-activiteit, waarbij als voornaamste produkt het monocarbonzuur van malathion ontstond. Eenzelfde afbraakmechanisme kon gevonden worden in vitro, waarbij gebruik werd gemaakt van vliegen-homogenaten en van enzympreparaten, die daaruit verkregen werden door een aantal enzym-zuiveringsstappen.

Het vermogen tot afbraak langs deze weg was bij een aantal malathionresistente stammen duidelijk hoger dan bij een gevoelige stam. In hoeverre de voor deze afbraakactiviteit verantwoordelijke carboxy-esterase identiek is met het eerder op ons laboratorium in de onderzochte stammen gevonden afbraakenzym voor malaoxon moet nog worden uitgemaakt. De betekenis van het gevonden afbraakmechanisme voor de resistentie zal daardoor nader kunnen worden vastgelegd.

De insekticiden parathion en diazinon werden zowel door de resistente als door de gevoelige stammen afgebroken tot diethylfosforothionaat. Deze omzetting werd in vivo en in vitro gevonden en ook hier bleek de afbraakcapaciteit van twee tegen parathion en diazinon resistente stammen duidelijk groter dan die van een gevoelige stam. Waarschijnlijk spelen hierbij verscheidene „fosforylesterasen" een rol. Met behulp van diverse methoden werd een aanzienlijke enzymzuivering verkregen, waardoor een betere karakterisering van de betrokken enzymen mogelijk werd. Hoewel de betekenis van het gevonden verschil in afbraakvermogen voor de resistentie niet veronachtzaamd kan worden, bestaan er toch verscheidene aanwijzingen, die erop duiden dat het slechts van secundair belang zal zijn.

Voorts werd langs elektroforetische weg onderzoek over esterasen verricht. Een nauwkeurige analyse van de elektroforetisch te onderscheiden esterasen in één der onderzochte stammen toonde aan, dat de meeste genetisch onafhankelijk van elkaar waren, doch dat het voorkomen van twee kwantitatief belangrijke esterasen (no. 1 en no. 2 van het patroon) bepaald wordt door twee allelen, die gelocaliseerd zijn op het vijfde chromosoom.

Een begin werd gemaakt met een meer kwantitatief gericht onderzoek, waarbij enerzijds aandacht wordt geschonken aan het zo volledig mogelijk in oplossing brengen der verschillende, in een homogenaat aanwezige esterasen, anderzijds aan de nauwkeurige bepaling van de enzymactiviteit na scheiding der esterasen door middel van agargelelektroforese. Ook de rembaarheid door organofosforverbindingen en andere esteraseremmers werd onderzocht, waarbij opmerkelijke verschillen aan de dag traden.

Het vraagstuk van de *resistentie van de huisvlieg* werd langs drie wegen onderzocht. Het genetische werk werd uitgevoerd met behulp van een aantal speciale vliegestammen met recessieve genen, die als merkers gebruikt kunnen worden voor de lokalisatie van resistentiegenen. Voor ieder chromosoom is minstens één merkgen aanwezig, dat dus in homozygote toestand een herkenbare morfologische eigenschap bij de vliegen veroorzaakt.

Met behulp van deze stammen werden kruisingen verricht met een tweetal resistente stammen, nl. één resistent tegen DDT (en DDT + de synergist DMC) en één tegen diazinon, nl. de stam F_c. Met beiden werd dit werk gedaan in de hoop, dat dit tot steun zal zijn bij verder biochemisch onderzoek. De DDT-resistentie blijkt voornamelijk te berusten op de werking van een factor op het Ve-chromosoom.

Dit is het eerste DDT-resistentie gen op dit chromosoom. Tot nu toe werden alleen enkele factoren op het IIe chromosoom gevonden. Aangezien in de hier onderzochte stam de resistentie wordt veroorzaakt door het enzym DDT-ase, is het waarschijnlijk dat het gen op het Ve-chromosoom voor de aanwezigheid van dit enzym verantwoordelijk is. „Synergist-resistentie", d.i. resistentie tegen de combinatie DDT + DMC, schijnt niet op dezelfde factor te berusten.

De bepalingen van DDT en het afbraakprodukt DDE ten behoeve van de studie over het verband tussen enzym en gen worden verricht met de gaschromatograaf. Zoals hiervóór reeds werd medegedeeld, is het met dit instrument mogelijk uiterst kleine hoeveelheden van deze stoffen te bepalen.
De resistentie van stam F_c tegen diazinon blijkt voornamelijk te berusten op chromosoom III, terwijl chromosoom V ook enige invloed heeft. De fysiologische basis van deze resistentie is nog volkomen onbekend, maar schijnt niets te maken te hebben met veranderingen in cholinesterase of ali-esterase.

Voorts werd veel werk verricht om een beter inzicht te krijgen in de eigenschappen van het ali-esterase A en eventueel in die van de daaruit ontstane afbraakenzymen voor organische fosforinsekticiden. Met behulp van de ultracentrifuge van de Afdeling Entomologie van de Landbouwhogeschool en ultrasonische behandeling werden betere methoden gevonden voor solubiliseren van het enzym.

Fractionering met DEAE werd voortgezet. Met de afbraakenzymen werden echter weer uitsluitend negatieve resultaten verkregen.

Een techniek voor microtitratie met een titrigraaf wordt ontwikkeld, daar zowel het onderzoek bij de mijten als dat met vliegen hiervan kan profiteren. Titratie geeft meer vrijheid in keuze van substraat en omstandigheden dan de gebruikelijke colorimetrische methoden. Verwacht wordt dat het zal gelukken de uiterste gevoeligheid van deze colometrische methoden te evenaren zonder last te hebben van de inherente nadelen daarvan.

Een begin werd gemaakt met de studie van esterasen in verschillende organen van vliegen.

Via proeven in vivo werd bij individuele vliegen getracht een inzicht te krijgen in de DDT-ase activiteit. Hoewel de interpretatie van de verkregen resultaten uiterst moeilijk en gecompliceerd is, mede door de wijze, waarop dit onderzoek was opgezet, werden toch twee interessante vondsten gedaan. Eén biochemisch resultaat was, dat ook in DDT-gevoelige vliegen een duidelijke DDT-ase activiteit in vivo gevonden werd. Het andere resultaat was van technische aard: het bleek nl. mogelijk de DDT-ase activiteit van individuele vliegen nauwkeurig te bepalen met behulp van de gaschromatograaf. Van deze mogelijkheid wordt reeds druk geprofiteerd, terwijl de DDT-ase bij gevoelige vliegen zeker aan een nader onderzoek onderworpen zal worden.

Voor het onderzoek naar de oorzaak van de *resistentie tegen organische fosforesters bij kasspint* is 1963 een vruchtbaar jaar geweest. In een betrekkelijk korte periode werden resultaten verkregen, die op verrassend eenvoudige wijze een eerste antwoord op de gestelde vraag gaven. De cholinesterase-moleculen van resistent spint bleken namelijk in vitro veel minder gevoelig voor organische fosforesters te zijn dan die van gevoelig spint. De snelheden, waarmee het cholinesterase geremd wordt door de twee onderzochte fosforesters diazoxon en paraoxon, zijn bij gevoelig spint resp. ca. 100- en 1000-maal zo hoog als bij resistent spint. Daar algemeen aangenomen wordt dat, bij behandeling met fosforinsekticiden, remming van het cholinesterase de oorzaak van de sterfte is, moet de conclusie getrokken worden dat de gevonden lagere remmingssnelheid de oorzaak van de resistentie tegen deze cholinesteraseremmers is. Afgezien van dit argument is het, dank zij het genetische werk van Helle (Aalsmeer), heel waarschijnlijk gemaakt, dat bij deze van hem afkomstige gevoelige en resistente stam elk gevonden verschil inderdaad met de resistentie gekoppeld is. Om deze reden mag dus reeds aangenomen worden, dat er een oorzakelijk verband bestaat tussen de lage remmingssnelheid en de resistentie.

LAND- EN TUINBOUWTECHNIEK

Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie

Het onderzoek over de vraagstukken rondom het *transport van landbouwprodukten* was vooral gericht op de verdere ontwikkeling van de loswagen. Hierbij werden goede vorderingen gemaakt, zowel in technisch opzicht als uit een oogpunt van werkmethoden en arbeidsorganisatie. Het begint er naar uit te zien, dat het mechanisch losverwerken van vele produkten door één type wagen met bijbehorende apparatuur binnen het bereik van vele bedrijven komt te liggen. Een en ander zal leiden tot een grote arbeidsverlichting en arbeidsbesparing, terwijl ook de arbeidsorganisatie aanzienlijk eenvoudiger zal worden. Deze loswagen met bodemketting en dwarsband werd geschikt gemaakt voor de verwerking van gekneusd hooi, dat geladen was door de maaikneuzer. De verbeterde haspels bewerkstelligden een voldoende regelmatige afvoer van het sterk samenhangende materiaal uit de wagen, voorwaarde voor een direkte opname in een aanzuigblazer. Mede door een verdeelkap aan het eind van de blazer in de berg ontstond een tweemans-inschuursysteem voor afstanden tot ± 300 m, met een inhaalcapaciteit van ± 4 ton per uur.

Het werk in verband met het transport van aardappelen betrof in het bijzonder de transporteur; een nieuwe band bracht bij 35° helling ruim 1 ton per minuut in de cel, zodat de hoge loscapaciteit van de loswagen voor dit produkt thans voldoende kan worden uitgebuit.

Op het terrein van de *bieteteelt* en met name dat van het voorjaarswerk werden goede vorderingen gemaakt. Deze betroffen in de eerste plaats de aanpassing van de celvormen in de precisiezaaimachines aan het zaad. Deze aanpassing bevordert het aantal alleenstaande planten (minder dubbele vullingen in de cellen) en laat wijder zaaien toe (geen of minder lege cellen). Bij dit laatste spelen echter kiemkracht en veldopkomst een zeer grote rol. De wens naar genetisch monogerm zaad blijft bestaan, evenals naar meer kennis en grotere betrouwbaarheid van de chemische onkruidbestrijding. Beide punten zijn van belang, omdat pas bij een regelmatig bestand en voldoende ruim en alleen staande planten op schoon land het opeenzetten met de lange hak in één bewerking kan plaatsvinden en tevens over een langere periode kan worden uitgespreid. Het aantal manuren in handwerk zou dan misschien terug te brengen zijn tot minimaal ±20 à 25 per ha. Dit resultaat is thans alleen nog in uitzonderingsgevallen bereikt, hoewel er nog geen genetisch monogermzaad beschikbaar is.

Een tweede vooruitgang was, dat het mogelijk bleek te zijn ook onder minder gunstige omstandigheden een behoorlijke tijdwinst te behalen. Het meerjarig arbeidsmethodenonderzoek in de verzorging van suikerbieten op kleigronden liet zien, dat één man 7 ha kan verzorgen, mits het machinewerk nauwkeurig wordt aangepast aan het handwerk (opeenzetten, wieden, eventueel nawieden) en de groei van de bieten. De totale arbeidsbehoefte bleek ± 60 manuren per ha te zijn, tegenover voordien 80-150. De komende jaren zal het onderzoek worden voortgezet, deels samen met het Instituut voor Rationele Suikerproduktie. Daarbij wordt meteen gewerkt in de richting van het uiteindelijke doel als boven reeds omschreven: slechts eenmaal met de lange hak door de bieten, mogelijk gemaakt door wat grotere afstand tussen de zaadjes in de rij bij de precisiezaai, genetisch monogerm zaad met voldoende kiemkracht, zaaibedvoorbereiding voor een hoog percentage veldopkomst en goed werkende onkruidbestrijdingsmiddelen.

Interessante ontwikkelingen hebben plaatsgevonden bij de *stro-oogst.* Een tweetal op Amerikaanse machines gebaseerde systemen voor de berging van de pakjes, beide gericht op éénmansmethoden, werden oriënterend bekeken. Het lijkt niet onmogelijk dat het aantal benodigde manuren van 7 à 10 per ha zal kunnen dalen tot beneden de 3, waardoor de totale graanoogst op 6 à 7 manuren zou komen. Verder onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

Ten aanzien van de *aardappelteelt* dient de ontwikkeling van een pootgoedontsmetter te worden genoemd. Voor de ontwikkelde machine bestond in de praktijk een grote belangstelling.

Voor de bedrijven met grasland dienen de gunstige resultaten van het *kneuzen van hooigras* met een op laag toerental werkende maaikneuzer te worden genoemd. Veldperioden van 3-5 dagen waren bereikbaar bij normaal weer, zonder dat uitzonderlijke verliezen optraden. Dit feit, gevoegd bij de voordelen, die het transport met de loswagen biedt, leidt tot een aanzienlijke verlaging van de arbeidstop in de hooiperiode. Hierdoor komt het hooien in arbeidsbehoefte weer dicht bij het inkuilen (± 10 - 12 manuur per ha tegenover 3 - 10). Dit kan het voederrantsoen gunstig beinvloeden, terwijl ook bij hooien het land binnen een week weer schoon kan zijn.

Aan de mechanisatie van de *teelt van bietezaad* werd meer aandacht besteed. Deze betrof zowel de oogst van de steklingen als het poten daarvan in het volgend voorjaar, en vervolgens ook de oogst van het zaad.

Bij de *oogst van doperwten* bleken het op wiersen rijden en het gebruik van de voorlader bij het laden wederom te veel verontreinigingen met zich mee te brengen. De thans ontwikkelde verdeler voldeed goed en betekende voor de betreffende conservenfabrieken een welkome verbetering.

Bij de *beproeving van landbouwwerktuigen* werd een begin gemaakt met het omschakelen op groepsbeproevingen. De diverse werktuigen in een groep krijgen zodoende de kans onder gelijke of vrijwel gelijke omstandigheden naast elkaar te kunnen worden beoordeeld. De groepsbeproevingen in 1963 betroffen precisiezaaimachines, de grote, in verstek werkende maaikneuzers en stalventilatoren.

Op het gebied van het *arbeidsonderzoek* werd tevens veel tijd besteed aan het arbeidsbegrotingssysteem. Verdere controle van de „taaktijden" met gegevens uit de praktijk leverde een goed resultaat op. De afwijkingen bleven alle binnen de

15%, meestal binnen de 7%. Internationaal bestond een grote belangstelling voor het arbeidsbegrotingssysteem; het Franse zusterinstituut is aan een vertaling er van bezig.

In de melkveehouderij bleek, dat de dagelijkse werkzaamheden in de winter vooral de factor zijn, die de arbeidsprestatie per man bepalen. De invloed van de gebouwen is hierbij zeer groot. Het houden van b.v. 25 à 30 koeien per man is dikwijls niet anders mogelijk dan door dure bouwwerken. Samen met het Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen werden voor bepaalde onderdelen nuttige richtlijnen verkregen. Deze betroffen o.a. de lage arbeidsbehoefte van drijfmestsystemen en het dikwijls veel tijd vragende losmaken en vastzetten van koeien op grupstallen, wanneer men deze wil combineren met een doorloopmelkstal. Ook aan de voedermethoden bleek nog wel het een en ander te verbeteren. Tevens dient rekening te worden gehouden met de grens, die vooral de capaciteit van de melker stelt aan het aantal apparaten dat hij kan bedienen.

Het werktijdverkortingsonderzoek op de gemengde bedrijven werd afgesloten. Niet overal werd een 48-urige werkweek bereikt, hoewel rationalisatie van het werk echter wel de dag na het melken deed eindigen en ook aanzienlijk meer vrije tijd voor gezinsleven en eigen oriëntatie ontstond.

Het onderzoek over de mogelijkheden voor *mechanisatie op kleine bedrijven* kreeg nog een sluitstuk door na drie jaar na het beëindigen van het eigenlijke onderzoek na te gaan welke invloed de aanbevolen maatregelen hadden uitgeoefend. Het bleek, dat de mechanisatie- en rationalisatiemaatregelen in de loop der jaren een daling van 2 - 5 ct aan bewerkingskosten per liter melk hadden bewerkstelligd op de destijds in studie genomen kleine weidebedrijven.

Van het onderzoek over de *loonbedrijven* werden de eerste resultaten gepubliceerd. Het aantal effectieve uren blijkt dikwijls beneden de 50% te liggen; de in rekening gebrachte tarieven zijn mede daardoor vaak ontoereikend voor een volledige kostendekking en opbouw van het bedrijf. Dit beeld is in zoverre alarmerend, omdat de landbouw belang heeft bij een florerende loonwerkersstand, echter niet bij een te groot aantal zeer kleine ondernemers, die maar een beperkt aantal diensten kunnen verlenen.

Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen

Ten behoeve van de montagebouw voor boerderijen werden zes standaardplannen met een grote mate van doelmatigheid ontworpen. De plattegronden van deze plannen zijn ook goed bruikbaar bij toepassing van de traditionele bouwwijze. Voorts werden ontwerpen gemaakt en offertes gevraagd voor eenvoudige geprefabriceerde stallen van hout of andere materialen.

Het door het instituut ontwikkelde drijfmestsysteem heeft in de praktijk veel navolging gevonden. Het wordt reeds op 400 à 500 bedrijven toegepast.

Het mechanisch voeren met behulp van een voerband in een Friese stal lijkt uit een oogpunt van benodigde arbeid perspectieven te bieden.

Ten einde te trachten de arbeidsbehoefte in de grupstallen te verminderen, werd een tweetal proeven opgezet, waarbij de dieren uit de grupstal in de doorloopmelk-

stal worden gemolken en eventueel buiten worden gevoerd.

In het kader van het zoeken naar mogelijkheden om stro te besparen in loopstallen werd het aantal proeven met ligboxen, al of niet in combinatie met het drijfmestsysteem, sterk uitgebreid. Ook deze stallingswijze van vee beoogt de voordelen van de grupstal en de loopstal te combineren.

Uit de proeven met mestkalveren komt de tendens naar voren, dat een staltemperatuur van 20° C de voorkeur verdient boven een temperatuur van 25° C.

De ervaringen met vastgebonden fokzeugen zijn niet ongunstig geweest. De proeven met goede en matige stallen voor mestvarkens leverden nog steeds geen significante verschillen in mestresultaten op. Om eventuele risico's te vermijden bouwt de praktijk overwegend goed geïsoleerde en mechanisch geventileerde stallen. Ook op het gebied van de pluimveehouderij blijkt dit het geval te zijn, ofschoon uit proeven is gebleken, dat de totale produktie van dieren in een loods met één open zijde even groot was als die van hennen in een goed geïsoleerd en mechanisch geventileerd hok.

De voorlopige uitkomsten van verlichtingsproeven bij slachtkuikens wekken de indruk, dat bij rood licht en zwak wit licht van dezelfde intensiteit (1,4 lux) ongeveer dezelfde resultaten zullen worden verkregen.

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

De voorlopige indruk bij het onderzoek over de mechanisatie van de voorjaarswerkzaamheden bij suikerbieten is, dat de onkruidbezetting nog het grootste probleem vormt. De mogelijkheden tot mechanische onkruidbestrijding worden in de praktijk nog lang niet ten volle benut.

Het gebruik van de dunmachine blijkt onder bepaalde omstandigheden van groot nut te zijn. Terugdunnen tot ca. 14% bbd kan ten aanzien van de opbrengst zonder bezwaar worden doorgevoerd en heeft tot resultaat, dat de benodigde hoeveelheid handwerk tot een aanvaardbaar minimum wordt teruggebracht.

Instituut voor Tuinbouwtechniek

Bij het onderzoek, dat verband houdt met *kassen en gebouwen,* werd in de eerste plaats de mogelijkheid van de toepassing van luchtverwarming in kassen nagegaan. Met deze verwarmingswijze bleek een normale stooktomateteelt te kunnen worden uitgevoerd, ondanks de grotere temperatuurverschillen in de kas. Het totale warmteverbruik bedroeg over de gehele teelt 12,5% meer dan bij een soortgelijke kas met pijpverwarming. Voor elk geval moet afzonderlijk worden bezien of de winst aan beteelbare oppervlakte en de vrijere werkruimte door het ontbreken van laaghangende pijpen, het grotere warmte- en elektriciteitsverbruik bij luchtverwarming compenseert.

De proeven met het gebruik van kunststoffolie bij grondstomen hebben tot een afgerond advies geleid. Door over de kunststoffolie een nylonnet te leggen en dit

aan de grond te verankeren met „haringen", die 60 cm in de grond steken, is de stoomdruk aanzienlijk op te voeren. De benodigde tijd voor het stomen kon, mede door het aanbrengen van een eenvoudige isolatie met molton dekens, teruggebracht worden van 13 tot 7 uur. Waargenomen werd dat de stoom door het afzuigen van lucht uit vooraf ingegraven polypropeen drainbuizen nog aanzienlijk sneller in de grond dringt.

Nachtvorstweringsonderzoek bij aardbeien, waarbij schuim werd toegepast, bracht aan het licht, dat de isolerende werking van het schuim de toevoer van warmte uit de grond belette. De bloemen bevonden zich dus juist in de koudste laag, zodat schuim voor dit doel niet bruikbaar is.

Er werden zes kassen van kunststof gebouwd op de proeftuin van het Proefstation voor de Bloemisterij. De korte levensduur van goedkope kunststoffolies en de betrekkelijk hoge prijs van doorzichtige kunststofplaten was aanleiding om bij elke constructie het dragende deel tot een technisch en economisch minimum terug te brengen. Als vergelijking dient een houten stijlenkas met enkele beglazing. Eind 1963 was bij de pvc-folies reeds een verminderde doorzichtigheid te bemerken, terwijl een met Mylar-folie gedekte kas goed schoon en doorzichtig was gebleven.

De proeven omtrent de verwarming van kassen met aardgas, via stralers of luchtverhitters die in de kas worden opgehangen, werden voortgezet in samenwerking met de N.V. Ned. Gasunie. Het stralingsaandeel van de gasstralers bleek slechts 20% te bedragen, zodat veel convectiewarmte in de nok van de kas terecht kwam. Hierdoor ontstond veel warmteverlies, terwijl een tweede bezwaar was, dat de kappen van de stralers veel licht wegnemen. Afgezien van de tuinbouwkundige aspecten is, gezien de vele technische bezwaren van deze verwarmingswijze, de toepassing van gasstralers in de kassen in het algemeen te ontraden. De beste mogelijkheid om aardgas voor kasverwarming te gebruiken blijft de gewone verwarmingsketel, liefst opgesteld in het ketelhuis. Plaatsing van kleine aardgasketels in de kas heeft weliswaar het voordeel van een goedkoper warmtecircuit, eenvoudige regeling en de mogelijkheid om de rookgassen te benutten als CO_2-bron, doch dan is er het gevaar, dat er schade aan het gewas kan ontstaan door kleine lekkages in de gasleiding of door onvolledig verbrande rookgassen.

Het *werktuigenonderzoek* betrof voornamelijk het zoeken naar oplossingen voor bepaalde mechanisatieproblemen bij oogstwerktuigen. Na een literatuurstudie en het opstellen van een programma van eisen werden tekeningen gemaakt en prototypen vervaardigd, waarmede een aantal proeven werden genomen.

Bij het onderzoek over het mechanisch oogsten van zwarte bessen werd een verband gevonden tussen de amplitude en de frequentie van de schudder. Hoe kleiner de amplitude, hoe moeilijker de bessen loskomen. Bij grotere amplitudes (b.v. 54,4 mm) bleek met zeer lage frequenties al een vlotte oogst mogelijk te zijn. Deze waarneming leidde tot het onderzoeken van de „eigen frequenties" van de takken. Gevonden werd dat de „schudder" ten minste een frequentie van 100 diende te hebben om de oogst vlot te doen verlopen. Een elektrische betonstamper van het fabrikaat Wacker, met een slag van 4 cm en een frequentie van 100, voldeed aan de eisen. De oogstproeven met dit apparaat verliepen goed en zullen het volgende seizoen worden voortgezet.

Proeven met het mechanisch oogsten van kersen en pruimen met het bovengenoemde apparaat hebben eveneens hoopvolle resultaten opgeleverd. Met registrerende plukmeters werd de kracht bepaald, waarmede kersen (5 rassen) en pruimen (3 rassen) aan steel en tak vastzitten. Naarmate de vruchten rijper worden, bleken ze gemakkelijker van de steel los te laten, terwijl de stelen op den duur vaster aan de tak gaan zitten. Het gevolg is, dat de mechanisch geoogste vruchten zonder steel loskomen. Bij pruimen was het mogelijk selectief (op rijpheid) te oogsten. Er werd weinig blad losgeschud, de bladeren zitten vaster aan de boom dan de vruchten. Beschadigingsproeven lieten zien, dat de vruchten minder beschadigd worden door de val, naarmate ze rijper zijn. De mechanische oogst van kersen en pruimen dient dus plaats te vinden op of nabij het traditionele oogstpunt. De oogstsnelheid lag tijdens de proeven reeds $2^1/_2$-keer zo hoog als bij het plukken met de hand. Door een betere organisatie van het mechanisch oogsten zal getracht worden deze werksnelheid verder op te voeren.

Het prototype van een plukmachine voor spruiten kwam gereed; het apparaat wordt door het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond in praktijkproeven getoetst. Het is een stationaire machine, die in de schuur wordt opgesteld, dus voor eenmalige oogst. Een „ontkopgedeelte" bewerkt het verwijderen van de bovenste spruiten, daarna gaat de plantstaak door de machine waarbij de rest van de spruiten loskomt. Bij de praktijkproeven werd reeds een aanzienlijke arbeidsbesparing verkregen.

Een windhaagsnoeimachine, die als prototype gereed kwam, bewees zijn bruikbaarheid bij het snoeien van windhagen langs fruitpercelen. Er werden snoeisnelheden bereikt van 5 km per uur.

Het onderzoek over *organisatie en werkmethoden* betrof in de eerste plaats verbetering van de werkmethoden in de boomkwekerij. Geëxperimenteerd werd met de bruikbaarheid van tijdnormen voor de verschillende werkzaamheden in het pakseizoen. Deze normen bleken, wanneer er een goede instructie inzake de hantering er van wordt gegeven, nuttig te zijn voor de bedrijfsvoering. Wanneer de werkvoortgang volgens de normen plaatsvindt, kan in het pakseizoen een arbeidsbesparing van 30% worden verkregen ten opzichte van de oude werkorganisatie.

Voorts werd een aanvang gemaakt met het onderzoek van werkmethoden in de bloementeelt. Er werd een opbouwtijdenarchief aangelegd, waaruit te zijner tijd normen of standaarden zijn te verkrijgen voor methodevergelijking, taakstelling, calculatie enz.

Het onderzoek over de toepassingsmogelijkheden van stapelborden in de fruitteelt werd afgesloten. De resultaten kunnen als volgt worden samengevat. In een moderne spillenaanplant is het niet arbeidsbesparend om kisten op een stapelbord als grote eenheid te hanteren. Door de concentratie van kisten blijkt de looptijd voor de plukkers namelijk aanzienlijk toe te nemen (15 tot 20% van de pluktijd), terwijl dit bij de traditionele wijze van verspreiding vanaf een wagen slechts 3% bedraagt.

De belangrijkste arbeidsbesparing werd verkregen bij het transport rondom de schuur. In het koelhuis kan een heftruck met stapelborden een tijdsbesparing geven van ca. 75% in vergelijking met de stapelaar. Wel zullen stapelborden in koelhui-

zen een ruimteverlies van ca. 20% geven. Bij het lossen op de veiling met een heftruck is een tijdwinst van 50% te behalen in vergelijking tot het lossen met een klemsteekwagen aan een perron.

Ofschoon het onderzoek tot uiting bracht dat het stapelbord naar kwantitatief te bepalen voordelen in feite niet voor het fruitteeltbedrijf met dichte aanplant in aanmerking komt, werd een aantal nevenvoordelen gevonden, die dusdanig kunnen domineren dat op bepaalde bedrijven het gebruik van stapelborden wel degelijk aanbeveling kan verdienen.

Het onderzoek over de *belichting* werd afgesloten. In vergelijking met andere opbrengstvergrotende factoren oefende het gebruik van kunstlicht bij de opkweek en de teelt van tomaten een betrekkelijk grote invloed uit op de opbrengst in geld.

Begonnen werd met chemische en biologische lichtmetingen in verschillende kastypen. De methode berust op de fotochemische omzetting van in benzeen opgelost anthraceen in di-anthraceen, waarna de resterende hoeveelheid anthraceen fotospectrometrisch bepaald wordt.

Bij verschillende teelten werd een *grondbedekking met kunststoffolie* toegepast. Deze folies belemmeren de verdamping van bodemvocht, waardoor een iets hogere grondtemperatuur ontstaat. Witte folie reflecteert bovendien licht, hetgeen in de wintermaanden een gunstige werking kan hebben.

Bij vroege stooktomaten gaven planten op de met witte folie bedekte grond een duidelijke vervroeging te zien. De indruk werd verkregen dat ook bij het opkweken van jonge tomateplanten een vervroeging kan worden verkregen, als tussen de verspeende plantjes stroken witte folie worden uitgelegd.

Een bedekking met zwarte folie bij asperges leverde een latere en een kleinere oogst op. Bedekking met doorzichtige folie gaf een oogstvervroeging te zien. Voor de bedekking kan de dunste polyethyleen-folie als eenmalige bedekking gebruikt worden. Het oogsten van de asperges onder de folie verliep wat moeilijker.

Een kunststofbedekking bij aardbeien met witte folie, met de bedoeling de oogst van een laat ras te verlaten, had weinig of geen resultaat. Op de zwarte folie was sprake van een kleine vervroeging. De percentages vruchtrot op de foliebedekking waren evenals vorige jaren beduidend lager.

De in 1956 opgezette *grondbewerkingsproef* gaf goede resultaten bij de bewerking met de kopfrees en de hakenfrees te zien, gevolgd door ploegen en bladenfrees. Spitten kwam op de laatste plaats. Over de bodemfysische aspecten van deze proef heeft het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid een rapport uitgebracht.

De in 1958 begonnen proef over grondbewerking en grondverbetering werd afgesloten. Frezen en ploegen hebben, over de gehele proefperiode bezien, ongeveer even goed voldaan. Na een grondbehandeling met turfstrooisel of compost voldeed ploegen beter dan frezen (vooral bij de hoge gift). De veldjes, waaraan een grote gift was toegediend, hebben tot dusver maar weinig beter geproduceerd dan de veldjes, die kleine giften hadden gekregen. Een toevoeging van klei bij een grondverbetering met turfstrooisel of zwartveen had een ongunstige uitwerking. Stalmest gaf de beste opbrengsten: het bleek bovendien de goedkoopste wijze van grondverbetering te zijn.

Het onderzoek over *grondbedekking in de fruitteelt,* dat in 1958 was begonnen, werd eveneens afgesloten. Gevonden werd, dat een bedekking van de grond met 1 m brede kunststoffolie in eerste instantie een betere ontwikkeling bij jonge bomen gaf, doch een voortzetting van de bedekking bij bomen van 4 - 5 jaar oud, deed deze voorsprong veranderen in een achterstand. De grond onder de folie was niet belangrijk vochtiger dan zwartgehouden grond, onder stro was dit wel het geval. Een verklaring hiervoor werd niet gevonden. Onkruidgroei werd door de folie tegengegaan, doch kweek groeide door de folie heen. In vergelijking met andere systemen van grondbedekking in de fruitteelt bleek het gebruik van folie bovendien als bedekking te duur te zijn.

Ten slotte werd nog afgesloten de in 1957 begonnen proef over *bodembehandeling in de fruitteelt.* Bij dit onderzoek werd vastgesteld, dat het korthouden van het gras de voorkeur verdient. De meerdere kosten van tien keer maaien tegenover die van vijf keer maaien bedragen slechts f. 45,— per jaar en per ha. Grasgroei voldeed beter dan zwarthouden. Voorts werden, wat de grondbewerking in een boomgaard betreft, betere resultaten verkregen met een frees dan met een schijveneg. In een jonge boomgaard met gras bleek het beter zwarte stroken van ca. 1 m langs de bomen aan te houden. De jaarlijkse kosten van bewerking bij een dergelijke methode bedroegen f. 223,— per jaar en per ha.

De afdeling Globale Beoordeling heeft weer een aantal technische hulpmiddelen beoordeeld, o.a. nevelspuiten, plantmachines, sproeiers en oogstwerktuigen.

Proefstation voor de Bloemisterij

In samenwerking met het Instituut voor Tuinbouwtechniek werd een kunststoffenproject opgezet. Hierbij wordt de groei van freesia's in vier kasjes, vervaardigd uit verschillende kunststoffen, vergeleken met die in een kas, bestaande uit normaal glas en een kas, bedekt met z.g. Zeller-glas.

BOSBOUW

Bosbouwproefstation „De Dorschkamp"

In het kader van het groei- en opbrengstonderzoek werden proefvelden aangelegd ter bestudering van de plantafstand en de zuivering. Deze bosbouwkundige maatregelen zijn van groot belang in verband met de toekomstige bedrijfsvoering in de bosbouw.

Bij de onderzoekingen betreffende de houtteelt van naaldbomen werd een langjarig onderzoek naar de groeiplaatsvoorwaarden van douglas voorlopig afgesloten. Een grote belemmering bij dit onderzoek werd ondervonden door de verscheidenheid aan herkomsten in ons land, waarvan de origine niet bekend is. Door terug te grijpen op de door de exotencommissie omstreeks 40 jaar geleden aangelegde herkomstenproefvelden, was het mogelijk om een groep van gelijkwaardige opstanden af te scheiden, waaraan het onderzoek kon worden verricht. Hierbij werd samengewerkt met de Stichting voor Bodemkartering en het Staatsbosbeheer.

Er kwam een rapport klaar over de ontwikkeling van de vegetatie na bestrijding van grassen in bosculturen met dalapon. De hergroei van de vegetatie en van schadelijke grassen is op de humusijzerpodsolen anders dan op de humuspodsolen. Cultuurmaatregelen kunnen daarop gericht worden.

Er werden vorderingen gemaakt bij het samenstellen van de waarnemingsgegevens betreffende de aantasting van populieren door de bladschimmel Marssonina. Deze waarnemingen werden gedurende de laatste jaren aan door het gehele land verspreide opstanden en beplantingen gedaan, in verband met het dreigende karakter, dat deze aantasting begint te vertonen.

Het groeiplaatsonderzoek van de iep werd als nieuw onderwerp ter hand genomen. Voorlopige resultaten tonen, dat iep zeer sterk reageert op verschillen in grondstructuur en waterhuishouding.

Het selectie- en veredelingswerk bleef gericht op groveden en populier, terwijl daarnaast de keur van zaadopstanden belangrijk kon worden versneld. Het laatste had tot resultaat de samenstelling van een lijst van herkomsten van naald- en loofhoutgewassen, waarin van de douglas, de eerste boomsoort die gekeurd werd, een overzicht van de in Nederland voor zaadwinning goedgekeurde opstanden werd opgenomen.

Een eenvoudige methode voor de vermeerdering van Leuce-populieren werd uitgewerkt, waardoor het voor de kwekers mogelijk wordt deze groep gemakkelijk te stekken onder verneveling.

Veel werk werd bij het pathologische en resistentieonderzoek verricht aan het bestuderen van de levenscyclus van Marssonina. De schimmel bleek te kweken te zijn op bladschijfjes, een methode die door van Vloten voor roest werd uitgewerkt. De voorlopige resultaten zijn, dat op de Leuce-groep andere stammen voorkomen dan op de Aigeiros-groep en dat deze bij inoculatie en verwisseling van waardplant niet tot ontwikkeling komen. Verder bleek op Aigeiros een tweetal verschillende Marssoninasoorten voor te komen, en wel een die vlekken op het blad veroorzaakt en een andere die stippen geeft. Assimilatieprodukten en chemische samenstelling van het blad hadden een sterke invloed op de aard van aantasting. Voorts werd vastgesteld, dat verschillende klonen in verschilllende mate vatbaar zijn, een bevestiging van reeds eerder waargenomen verschijnselen in proefbeplantingen. Bovendien werd aandacht geschonken aan wortelziekten bij naaldbomen en de aantasting van Corsicaanse en Oostenrijkse den, welke zich vooral in de noordelijke provincies openbaart. Een negatieve samenhang tussen dunningsgraad en graad van aantasting is waarschijnlijk.

Het iepe-onderzoek begint resultaten af te werpen. Er zijn thans een groot aantal uit eigen kruisingen verkregen klonen met goede perspectieven, die in de voorlopige toetsing worden opgenomen. Een iep met een hoge graad van resistentie tegen iepeziekte werd aan de praktijk ter beschikking gesteld. Door behandeling met colchicine van iepeklonen werden tetraploïde vormen verkregen. In samenwerking met de iepespecialist van het herbarium in Kew (Engeland) werd een studie begonnen over de systematiek van de in de Himalaya voorkomende iepesoorten.

Het rationalisatieonderzoek was vooral gericht op de motorisering van de bosbouwwerkzaamheden. Het onderzoek over de invloed van de ondergroei op het vellingswerk met de motorzaag werd afgesloten. De resultaten van de proeven over snoeien met de motorzaag in vergelijking met snoeien met de bijl werden opgenomen in de Minutentabellen 1963 voor vellingswerk met de motorzaag bij groveden. Veel aandacht werd besteed aan de problemen rond houtkap, houtuitsleep en houttransport, waartoe een aantal vergelijkende onderzoekingen met tijdstudies werd uitgevoerd. Een publikatie kwam gereed over efficiëntie en slaging bij planten met handgereedschap. Dit onderzoek kwam tot stand in samenwerking met de Afdeling Bosexploitatie van de Landbouwhogeschool.

Afdeling Houtteelt van de Landbouwhogeschool

Het onderzoek over het stekken van boomsoorten onder waterverneveling werd voortgezet en de bereikte resultaten werden gepubliceerd. Voor iep en bergden is een werkwijze ontwikkeld, die goede resultaten geeft. De groveden geeft nog moeilijkheden.

Het fundamentele onderzoek omtrent identificatiekenmerken van Aigeirospopulieren werd afgesloten. Op de resultaten hiervan is een eenvoudige determinatietabel voor de handelsrassen gebaseerd. Enkele nieuwe selecties werden beschreven. Een aantal uit het buitenland ontvangen klonen werd geïdentificeerd.

Bij het onderzoek naar de eventuele meerklonigheid van de cultivar 'Gelrica'

doet zich het probleem voor, dat de wijze van vegetatieve vermeerdering wellicht de morfologische kenmerken beïnvloedt. Onderzocht wordt of de handelsrassen 'Robusta' en 'Robusta Zeeland' op morfologische basis zijn te onderscheiden. De cultivarproefvelden werden gecontroleerd en gemeten.

De wilgencollectie werd uitgebreid, terwijl tevens werd begonnen met het onderzoek van identificatiekenmerken bij de soort Salix alba. Het enige jaren oude Metasequoia-proefveld ontwikkelde zich gunstig en is voor de eerste maal gemeten.

De natuurlijke verjonging van groveden ontmoet vele moeilijkheden. Op een deel van de proefterreinen hebben de zaailingen zich niet kunnen handhaven. Enkele anderen verjongingsvlakten ontwikkelen zich echter gunstig.

Het onderzoek van de groeistoringen van de eik op komklei werd afgesloten; het resultaat werd gepubliceerd.

Bij de planten uit de proeven over de invloed van korte tijd korte- of lange-dagbehandeling vlak na de kieming begint bloei op te treden o.a. bij berk. Van enige invloed is nog niets te bespeuren. Verder werd een proef opgezet over bloeistimulering door ondersteboven of horizontaal plaatsen van planten (de laatsten worden elke dag gedraaid) of neerbuigen van takken. Bij de horizontaal geplaatste Picea omorica treden bloeiknoppen op, maar ook bij een even oude plant buiten, dus onder niet vergelijkbare omstandigheden. Een publikatie zal verschijnen over de correlatie van hoogtegroei en andere eigenschappen van Pinus silvestris- en Picea abies-herkomsten met de breedtegraad, gemodificeerd in verband met de hoogteligging.

Afdeling Bosexploitatie en Boshuishoudkunde van de Landbouwhogeschool

Een belangrijke hoeveelheid recente houtmonsters werd voor particulieren en voor officiële instanties gedetermineerd.

De collectie houtmonsters uit Nieuw-Guinea werd belangrijk aangevuld; hieruit volgden nieuwe onderzoekingen van deze houtsoorten, terwijl een aanvang werd gemaakt met microscopische beschrijvingen er van.

Ook hadden onderzoekingen van fossiele houtmonsters plaats, o.a. werd afgemaakt het onderzoek van hout, afkomstig van opgravingen te Vlaardingen (Neolithicum), ten behoeve van en in opdracht van het Instituut voor Prae- en Protohistorie te Amsterdam, welk instituut de resultaten zal publiceren na beëindiging van het onderzoek. Eveneens werden onderzocht houtresten, gevonden bij een boring in de buurt van Arnhem (Malburgen) door de Stichting voor Bodemkartering.

In nauwe samenwerking met het Bosbouwproefstation „De Dorschkamp" werden verschillende onderwerpen van arbeidsrationalisatie in de Nederlandse bosbouw bestudeerd.

Afdeling Bosbedrijfsregeling, Bosbedrijfseconomie en Houtmeetkunde van de Landbouwhogeschool

De periodieke opmeting van permanente proefperken ten behoeve van het dun-

nings- en opbrengstonderzoek werd voortgezet. Voor de Nederlandse massatabellen van een aantal houtsoorten, alsmede voor berekeningen in verband met de dunningsgraad werden nomogrammen ontworpen.

De proefvlakte ten behoeve van het onderzoek tot omzetting van gelijkjarig bos in de uitkapbedrijfsvorm werd aan een nadere studie ten aanzien van stamtal- en soortenverdeling onderworpen.

Onderzoekingen over de mogelijkheid de selectie op resistentie tegen de iepeziekte te versnellen

Dit onderzoek, verricht op het Fytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten" onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO, heeft ten doel de mogelijkheid na te gaan of de werkwijze, die gevolgd wordt bij het selecteren van iepen op resistentie tegen de iepeschimmel Ceratocystis ulmi, verkort kan worden.

Wat het fytopathologische gedeelte van het werk betreft, werden door kruisingen van twee compatibele Ceratocystisstammen enkele nieuwe cultures verkregen, waarvan de virulentie hoger is dan van de natuurlijke stammen, waaruit zij ontstaan zijn. Door inoculatie van hybridezaailingen of klonen met deze stammen, zal strenger op resistentie geselecteerd kunnen worden.

Uit de recente proeven bleek, dat het voorkomen van een specifieke virulentie bij de interactie C.ulmi en Ulmus sp. niet onwaarschijnlijk dient te worden geacht. Dit zou het iepeveredelingswerk gecompliceerder maken.

Het meest geschikte tijdstip voor inoculatie bleek 40 à 50 dagen na het uitlopen van de bladknoppen te zijn. De duur van de meest gevoelige periode voor inoculatie is afhankelijk van de weersomstandigheden in het betrokken jaar en is over het algemeen korter dan men tot nu toe heeft aangenomen.

Eén jaar oude zaailingen kunnen met goed gevolg geïnoculeerd worden. Ook zeer jonge iepen (nog jongere kiemplanten) kunnen na inoculatie ziektesymptomen vertonen. Inoculatie van dergelijke kiemplanten op grote schaal ten behoeve van de selectie op resistentie stuit echter op technische moeilijkheden.

Het toxisch effect van een stof, geïsoleerd uit het cultuurfiltraat van C.ulmi door de Werkgroep „Natuurstoffen" op het Organisch-Chemisch Laboratorium te Utrecht, werd nagegaan door oplossingen te injecteren in vaststaande jonge iepen. Deze reageerden op overeenkomstige wijze als iepen, behandeld met sporen van C.ulmi.

Uit het meer op de praktijk van het iepeveredelingswerk gerichte onderzoek bleek, dat de ontwikkelde methode van callusstekken, waarbij uit de callus van een iepewortel een groot aantal jonge iepen kan worden verkregen, bij uitstek geschikt is om homogeen iepematerieel op te kweken. De methode werd beschreven en gepubliceerd.

Door proeven met dit materiaal kon worden bevestigd, dat de hypothese van het bestaan van jeugdresistentie bij Ulmus sp. niet geldt. De in het jeugdstadium verkerende callusstekken reageren op inoculatie met C.ulmi in dezelfde mate als tak-

stekken, die in de adulte fase verkeren. Door gebruik van callusstekken als toetsmateriaal bij het iepeveredelingswerk is men in staat het selectieschema te vereenvoudigen.

De combinatie van selectie na inoculatie van zaailingen op jeugdige leeftijd en toepassing van de methodiek van het callusstekken, biedt een reële mogelijkheid de duur van de selectie te bekorten, terwijl de uitkomst betrouwbaarder zal zijn dan die, verkregen langs de tot nu toe gevolgde weg.

VEETEELT EN VEEVOEDING

Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn"

In het stalseizoen 1962-'63 werd een *voederproef met melkvee* genomen, die ten doel had na te gaan in hoeverre op een zeer eiwitarm rantsoen de toevoeging van ureum, gecompleteerd met het aminozuur lysine, de eiwitvoorziening praktisch kan verbeteren. Alle proefgroepen werden volgens de zetmeelwaardenormen gevoederd, alleen de eiwitvoorziening in de hoofdperiode was verschillend. Eén groep werd op 90% van de eiwitnormen gevoederd (positieve controle), de tweede op 70% van de eiwitnormen (negatieve controle), de derde kreeg hetzelfde voeder als de tweede, aangevuld met dagelijks 150 g ureum per koe. De vierde groep ten slotte werd ook gevoederd als de tweede groep, maar de dagelijkse aanvulling bestond hierbij uit 150 g ureum + 20 g lysine per koe. Een tegenslag was, dat verschillende koeien in de derde en vierde groep het krachtvoeder, waar ureum aan toegevoegd was, met tegenzin aten. Dit heeft een dusdanige invloed op de melkproduktie gehad, dat deze twee groepen in produktie zelfs nog iets bij de negatieve controlegroep achterbleven. De beoogde „verbetering" van de eiwitvoorziening heeft dan ook niet tot het gewenste doel geleid.

Bij een nieuwe melkveeproef, die nog gaande is, wordt het voedereffect van normaal ventilatiehooi vergeleken met gekneusd en gehakseld ventilatiehooi. Het normale ventilatiehooi is verkregen door direct na het maaien te spreiden en elke dag een keer te schudden, waarna werd ingeschuurd toen het droge-stofgehalte was gestegen tot ongeveer 60 à 65%. Het gehakselde hooi is op dezelfde wijze gewonnen, maar het wordt vóór het voederen gehakseld. Bij het gekneusde hooi is door een speciale bewerking de droogtijd op het land tot een minimum teruggebracht. Het werd direct na het maaien uit het zwad gekneusd. Daarna werd dit materiaal in korte tijd herhaaldelijk geschud, waarbij er naar gestreefd werd de droogtijd op het land tot $1^1/_2$ dag terug te brengen. Met 60 à 65% droge stof werd het binnengehaald en vervolgens met behulp van ventilatie nagedroogd.

Voorts werd begonnen met een proef met pas gekalfde melkkoeien, die afwisselend gevoederd worden met hooi, een geslaagde melkzuursilage, een niet-geslaagde boterzuursilage en een rantsoen, waarin grote hoeveelheden ingekuilde gestoomde aardappelen zijn opgenomen. Het doel hiervan is om de invloed te bestuderen, die rantsoenen, die zeer verschillende vetzurenverhoudingen in de pens bewerkstelligen, op het vetgehalte van de melk hebben.

Ten slotte werd nog aan het einde van het jaar met vier verse melkkoeien een oriënterend onderzoek ingesteld naar de natriumbehoefte van melkvee. De dieren kregen eerst een rantsoen, dat te weinig Na bevatte om een goede natriumvoorziening te waarborgen. De natriumopname (inclusief het natrium uit het drinkwater) was lager dan 1 g per kg opgenomen droge stof. Na enige weken werden verschillende hoeveelheden keukenzout aan dit rantsoen toegevoegd. Daar de koeien maar tijdelijk voor dit doel beschikbaar konden worden gesteld, moest de proef vroegtijdig worden gestaakt. De resultaten lijken echter zo veelbelovend, dat het wenselijk wordt geacht dit onderzoek het volgend jaar op wat grotere schaal voort te zetten. Als onderzoekcriteria werden gebruikt wateropname, melkproduktie, natriumgehalte van urine, speeksel, melk en bloedplasma en bovendien het hemoglobinegehalte en de hematocriet van het bloed.

Te Maarheeze werd nogmaals een voederproef met melkvee genomen over het vereenvoudigen van de voedering. Bij deze derde proef werd bij de proefgroep het sappige ruwvoer 's morgens ná het melken en het hooi 's avonds vóór het melken gevoederd, terwijl de controlegroep 's morgens en 's avonds vóór het melken hooi en ná het melken sappig ruwvoer ontving. Ook nu werd in geen enkel opzicht verschil geconstateerd tussen beide groepen. Of ook het in éénmaal toedienen van het krachtvoer zonder bezwaar mogelijk is, kon uit de verschillende proeven niet worden geconcludeerd. Het blijft daarom raadzaam de hoeveelheid krachtvoer, vooral voor de zeer produktieve dieren, over twee maaltijden te verdelen.

In de praktijk heerst zo hier en daar de mening, dat het percentage klaver in een grasbestand van invloed is op het vetgehalte van de op dat gras geproduceerde melk. In de weideperiode werd te Maarheeze een onderzoek ingesteld naar de juistheid van deze bewering, doch de verkregen gegevens laten geen enkele conclusie toe over de invloed van het klaverrijke gras op het vetgehalte van de melk.

Een *mestproef met jonge stieren* leerde dat naast een hooigift van 1 kg per dag limitering van het krachtvoeder tot een maximum van 6 kg per dag geen nadelig effect had, behalve een 2,3% groter slachtverlies in vergelijking met dieren, die onbeperkt krachtvoeder konden opnemen.

Bij vroegere proefnemingen is vastgesteld, dat het voederen van tot brokjes geperst gemalen hooi bij rundvee tot tympanie kan leiden. In aansluiting hierop is nagegaan of het mogelijk is meststieren uitsluitend te voederen met een brokje, bestaande uit gehakseld hooi en een krachtvoedermengsel in een verhouding 1 : 2. Een dergelijke voederwijze zou bij het mesten van rundvee een belangrijke arbeidsbesparing kunnen betekenen. Deze proef kon helaas niet tot een goed einde worden gebracht, omdat het technisch niet mogelijk bleek te zijn het gehakselde hooi en het krachtvoeder homogeen te mengen en tot een stevig brokje te persen. Wil men een brokje bereiden, dat niet voor het gebruik weer uit elkaar valt, dan moet het hooi zo fijn gehakseld worden, dat het zijn structuurgevende eigenschappen in de pens verliest, met het gevolg dat er weer kans op het optreden van tympanie ontstaat.

In de laatste maanden van 1963 werden voorbereidingen getroffen om na te gaan of een krachtvoedermengsel met een flink percentage geplette gerst zonder bijvoedering van hooi verstrekt kan worden. De dopdelen van de geplette gerst moeten in

dit rantsoen de rol vervullen van structuurgevend materiaal voor de pensinhoud. Aan het Rowett Instituut te Aberdeen heeft men met een dergelijk mengsel gunstige ervaringen opgedaan.

In een mestproef met stieren werd de invloed van een toevoeging van dierlijk eiwit in het krachtvoedermengsel onderzocht. In het begin van de mestperiode had dit rantsoen een gunstig effect, doch dit verdween later weer. Bij dit onderzoek werd tevens de toediening van een kalmerend middel op basis van reserpine nagegaan. Het middel, dat via het krachtvoer werd opgenomen, had het effect dat mocht worden verwacht, nl. groeisnelheid en voederverbruik werden er niet door beïnvloed, transportverlies en aanhoudingspercentage wel, zij het in geringe mate.

De *mestproeven met kalveren* hadden in de eerste plaats betrekking op de geschiktheid van verschillende vetmengsels in het kunstmelkpreparaat. Mengsels van gelijke delen reuzel en kokosvet en reuzel en soja-olie werden vergeleken met alleen reuzel. De gebruikte vetten waren niet gehard en de totale hoeveelheid vet in het kunstmelkmengsel bedroeg steeds 16%. Het mengsel van reuzel met kokosvet gaf een iets betere groei, maar het verschil was niet wezenlijk. In voederverbruik per kg groei of in slachtkwaliteit werden geen verschillen tussen de groepen gevonden.

Een tweede proef betrof het verstrekken van kunstmelk met verschillende zuurtegraad. Naast het gebruikelijke kunstmelkmengsel werd een mengsel beproefd dat aangezuurd was met 1% citroenzuur, waarbij de bereide kunstmelk nog juist niet uitvlokte, en een mengsel, waarin het magere melkpoeder geheel vervangen was door karnemelkpoeder, waardoor deze kunstmelk wel uitvlokte. De pH van de diverse soorten kunstmelk met een concentratie van 125 g per liter was resp. 6,6, 5,9, en 4,7. De toevoeging van 1% citroenzuur oefende geen invloed uit op de groei of de slachteigenschappen van de kalveren. Vervanging van het magere melkpoeder door karnemelkpoeder leidde tot een wezenlijk betere groei, een lager voederverbruik per kg groei en een gemiddeld iets betere slachtkwaliteit. Daar één kalf uit deze groep echter de kunstmelk met een dergelijke lage pH slecht dronk, is het enkele weken na het begin der proef omgeruild tegen een kalf uit de controlegroep.

In een derde proef wordt nagegaan, of het verschil uitmaakt, wanneer bij de bereiding het vet eerst in ondermelk wordt geëmulgeerd en daarna wordt verstoven of dat het vet met een emulgator aan ondermelkpoeder wordt toegevoegd. In deze proef, die met twee groepen van 15 kalveren werd genomen, werden nagenoeg geen verschillen waargenomen. Mogelijk wordt het gesprayde produkt gedurende de eerste veertien dagen iets beter verdragen.

In enkele proeven werden zowel roodbonte als zwartbonte kalveren gebruikt, die dan evenredig over de groepen werden verdeeld. Het bleek, dat de roodbonte per dag meer waren gegroeid dan de zwartbonte dieren. Ook de slachtkwaliteit van de roodbonte kalveren, met name de bevleesdheid, de kleur en de algemene indruk, was beter dan die van de zwartbonte. Hier staat tegenover, dat de aankoopsprijs van roodbonte kalveren hoger ligt dan die van zwartbonte.

De proeven over de mineralenvoorziening bij de *opfok van jong rundvee* hebben tot nu toe geen spectaculaire effecten opgeleverd. Wel blijkt door een zorgvuldige verpleging en voedering de tijd van eerste maal kalveren ook bij de MRY-vaarzen vervroegd te kunnen worden.

Bij berekening der resultaten van vroeger uitgevoerde *verteringsproeven* met hamels en melkkoeien werd de indruk verkregen, dat de verteringscoëfficiënten van het krachtvoeder bij koeien misschien iets lager liggen dan bij hamels.

Evenals het voorgaande jaar werd in de winter 1962-'63 een proef genomen met het doel een inzicht te krijgen in de voederbehoefte van drachtige ooien. Hoewel dit onderzoek door de strenge winter niet zo verliep als verwacht kon worden, werd wel een oriënterend inzicht verkregen in de totale voederbehoefte van drachtige ooien. Voorts werd een voederproef met groeiende ramlammeren van $2^1/_2$ tot 6 maanden genomen, waarbij hooi + krachtvoeder vergeleken werd met weidegang, ten einde ook over de voederbehoefte van deze dieren georiënteerd te raken.

Met hamels werden te Hoorn en Maarheeze samen 36 stellen verteringscoëfficiënten van diverse voedermiddelen bepaald. Deze hadden hoofdzakelijk betrekking op ruwvoeders, maar er werd ook een partij radijszaadschilfers op verteerbaarheid onderzocht. Aangetoond werd, dat er bij hamels geen verschil in verteerbaarheid van krachtvoeder (rundveemengsel B) bestond, als dit laatste in de vorm van meel of in de vorm van geperste brokjes werd gegeven.

Bij varkens zijn verteringsproeven genomen met guarkiemmeel, maïsglutenvoermeel, saffloerschroot en met gedroogde pens-boekmaaginhoud, geharde visolie en destructorvet. Bolus alba en cellulose bleken een nadelige invloed op de verteerbaarheid van het rantsoen te hebben.

De *voederproeven met varkens* betroffen in de eerste plaats proefnemingen over de toevoeging van afzonderlijke aminozuren aan rantsoenen voor mestvarkens. Deze leidden tot de conclusie, dat verwerking van 0,1 of 0,2% lysine in een rantsoen, waarin het vismeel of diermeel vervangen is door diverse plantaardige eiwitten, een duidelijk gunstige invloed heeft op de groeisnelheid en de voederomzetting. De mogelijkheid blijft echter bestaan, dat speciaal jonge varkens op een rantsoen met de normale hoeveelheid dierlijk eiwit iets betere cijfers voor groei en voederomzetting te zien zullen geven. Een verklaring voor dit verschijnsel is nog niet bekend. Lysine uit plantaardig eiwit bleek dezelfde waarde te hebben als lysine van dierlijke oorsprong. Synthetische lysine gaf iets minder goede groeicijfers.

Geen van de dit jaar op verzoek van anderen onderzochte preparaten bleek in varkensproeven een positief effect op te leveren. Het waren een moutextractpreparaat, een organisch metaalpreparaat, een synthetisch mosterdoliepreparaat en een enzympreparaat op basis van gedroogde melassespoeling. Ook toevoeging van 0,75% citroenzuur of 0,75% melkzuur aan het varkensvoeder verbeterde de groeiresultaten niet.

Vastgesteld kon worden, dat het gebruik van 15% vet in rantsoenen voor mestvarkens geen ongunstige werking heeft op groei of slachtverlies. Geharde visolie had geen nadelige invloed op de hardheid van het spek; dit was wel het geval als 15% destructorvet werd gebruikt.

In een varkensproef omtrent „floor feeding" werd met deze voederwijze een ongeveer 6% minder resultaat verkregen dan met de traditionele voedering in een trog.

Bij onbeperkte droogvoedering hadden te Maarheeze kopersulfaat, tetracycline en een mengsel van streptomycine en penicilline (7 : 3) een volkomen gelijk groeibevorderend effect.

Verschillende voederstoffen en andere produkten werden *chemisch en biochemisch* onderzocht op hun vermogen om de pensfermentaties van koeien te wijzigen. Lijnmeel verhoogde het propionzuurpercentage, soja- en cocosmeel niet. Vitamine A, vitamine B en arsenicum (liquor Fowleri), via een pensfistel geïnfundeerd, oefenden geen invloed op het propionzuurgehalte uit, glucose, melkzuur en levertraan verhoogden dit gehalte. Melkzuur gaf ook een verhoogd boterzuurpercentage. De vetzuurverhoudingen werden eveneens door de fysische gesteldheid van het rantsoen beïnvloed. De fijnmaling van hooi verlaagt de pH en het azijnzuurpercentage en doet het boterzuurpercentage stijgen. De pH-verlaging wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een verminderde afscheiding van alkalisch speeksel.

Bij het onderzoek over de in gras voorkomende percentages glucose, fructose, saccharose en fructosaan en hun invloed op de voedereigenschappen van gras werd gevonden, dat bij onteiwitten van grasextract met basisch loodacetaat belangrijke suikerverliezen kunnen optreden. Er wordt nu gewerkt aan verbetering van de onteiwitting en de chromatografische scheiding.

Aminozurenbepalingen met behulp van zuilchromatografie werden in diverse produkten met bevredigend resultaat verricht. Er werd bovendien een methode uitgewerkt om zowel in de mest als in de urine van varkens vrij voorkomende lysine te bepalen.

Het elders aangetoonde verband tussen de oxydasecapaciteit van het runderbloedplasma en het totale kopergehalte daarvan werd bruikbaar gemaakt voor een benaderende vaststelling van het kopergehalte. Met deze eenvoudige bepaling kan met voldoende nauwkeurigheid een indruk verkregen worden van de kopertoestand van het vee op een bedrijf.

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

Het onderzoek omtrent de invloed van een toevoeging van extra mangaan in het rantsoen op de gezondheidstoestand van het vee werd beëindigd. De toevoeging had geen duidelijke invloed op de ontwikkeling, de groei en de bevruchtingsresultaten.

Met drie groepen ossen, waarvan er één in een grupstal en de twee andere in loopstallen waren gehuisvest, werd de invloed van staltype en voederrantsoen op de gewichtstoename onderzocht. Eén der loopstalgroepen kreeg als ruwvoer uitsluitend kuilgras, de twee andere groepen kregen hooi en kuilgras. De groei was het snelst bij de groep dieren in de grupstal, gevolgd door de loopstalgroep, gevoerd met hooi + kuilgras. De groep ossen in de loopstal en gevoerd met uitsluitend kuilgras groeide duidelijk het slechtst. Bij vergelijking van de groei van een groep dieren (schotten), geweid op een standweide, met die van een groep geweid volgens het omweidingssysteem, bleek voor het eerst in de periode van vijf jaren waarin deze vergelijking werd gemaakt, dat de standweidegroep sneller gegroeid was dan de omweidingsgroep.

In de weideperiode werd een proef uitgevoerd in verband met parasitaire aantasting van jongvee, waarbij het effect van verschillende behandelingen werd vergeleken. De groep dieren, die dagelijks 2 g fenothiazine in het krachtvoer ontving, groei-

de per dag 497 g per dier, terwijl de groep die driemaal per seizoen 40 g fenothiazine ontving, per dag gemiddeld 483 g per dier groeide. De groep, die op nieuw ingezaaid grasland werd geweid, groeide per dag 579 g en de groep, die gras gevoerd kreeg in een open loopstal 558 g. De controlegroep ten slotte, die geweid werd op oud blijvend grasland, groeide per dag slechts 322 g per dier.

Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen

Proeven in de proefstal wezen uit, dat de opneming van vers gemaaid gras door jong rundvee zeer bevredigend kan zijn, maar dat de opneming in werkelijkheid van dag tot dag sterk uiteen kan lopen. Ter opsporing van factoren die deze opnemingen beinvloeden, werd begonnen met een verdere bewerking van de tot nu toe verkregen gegevens.

Intensief omweiden van schapen en lammeren op zwaar met stikstof bemest grasland bleek een snelle groei van zowel schapen als lammeren te kunnen geven. Een dergelijke graslandexploitatie geeft echter aan de maag-darmparasieten de mogelijkheid zeer snel een grote pupulatie op te bouwen en de weidende lammeren ernstig aan te tasten. Wellicht mede onder invloed van de in 1963 opgetreden weersomstandigheden werd een zodanig ernstige aantasting verkregen, dat vele dieren te gronde gingen en bij de overige tot noodslachting moest worden overgegaan.

Opvallend was ook de gewichtsvermindering der moederdieren gedurende perioden met langdurige regenval. Hun gewicht nam echter weer toe, zodra het weer beter werd. De opgedane ervaringen wijze op de noodzaak van het doorbreken van de cycli der parasieten, b.v. door het maaien van één of meer sneden gras tussen de beweidingen met behoud van de vrij hoge stikstofbemesting. Dit geeft de mogelijkheid van het grasland meer wintervoer te winnen, wat op de zuivere schapenbedrijven ook een zwak punt zou verhelpen.

Afdeling Dierkunde van de Landbouwhogeschool

In samenwerking met het Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen werd bij schapen en lammeren de invloed van het beweidingssysteem op het optreden van parasieten bestudeerd. In de loop van het jaar werd ook een begin gemaakt met een dergelijk onderzoek bij varkens.

Afdeling Veeteelt van de Landbouwhogeschool

De produktieverervingsgegevens van stieren uit de twaalfde FRS-jaarlijst (527 stieren) werden geanalyseerd. Door gebruik te maken van een uit de moeder-dochter vergelijking op tweejarige leeftijd te berekenen index voor het vet- en eiwitgehalte en de melkproduktie per dag wordt een goede schatting van de fokwaarde gemaakt. Voor de onderlinge vergelijking van stieren zijn deze getallen beter en een-

voudiger te hanteren dan de tot nu toe gebruikelijke cijferreeksen. De storende jaarinvloed op de berekende melkindex blijft uiteraard aanwezig.

In 1963 werd vrij veel aandacht besteed aan fokkerijproblemen, die samenhangen met een doelmatige selectie in de rundveeteelt. Nogmaals werd aan een uitgebreider materiaal aangetoond, dat bij eigenschappen met een lage erfelijkheidsgraad selectie via nakomelingenonderzoek onmisbaar is. Vooral het in gebruik nemen en later weer selecteren van jonge stieren, die afstammen van uitstekend verervende vaderdieren, zal verreweg het grootste deel van de genetische vooruitgang in een populatie bepalen. Een poging om de genetische vooruitgang in de melkproduktie-aanleg over de laatste 20 jaar te schatten werd ondernomen door de melkproduktie van koeien uit die jaren onder zoveel mogelijk gelijke milieuomstandigheden te vergelijken. Voorlopig lijkt er nauwelijks sprake te zijn van enige vooruitgang ten aanzien van de melkproduktie. Het vetgehalte is zeer duidelijk gestegen. Dit was te verwachten bij een eigenschap met een hoge erfelijkheidsgraad, ook bij het voornamelijk toepassen van individuele selectie.

Bij 187 KI-stieren, ingeschreven in het NRS en 84 KI-stieren, ingeschreven in het FRS, werd het verband tussen de melkproduktievererving en de lichaamsmaten, resp. punten voor exterieur bepaald. Stieren, die reeds op vrij jonge leeftijd (1 jaar en 8 maanden) goede hoogtematen hebben, bleken gemiddeld genomen de meeste kans te bieden voor een goede melkproduktievererving. Stieren met goede hoogtematen op jonge leeftijd hebben ook ruimte in de voorhand, omdat goede hoogtematen fysiologisch samengaan met goede ruimtematen. Stieren, die op ruim tweejarige leeftijd erg diep zijn, vooral omdat ze aan de kleine kant zijn, zullen het waarschijnlijk minder goed doen in de melkproduktievererving. Voorts was de exterieurwaardering in punten bij beide stamboeken ongeveer tien jaren geleden een zwak negatieve indicator voor de te verwachten melkproduktievererving bij zwartbonte stieren.

Ook bij groepen dochters van 10 KI-stieren (6 FH en 4 MRY met in totaal 1423 dochters) werd het verband tussen exterieur en melkproduktie onderzocht. Uit de regressie binnen stieren bleek, dat 1 cm stijging in kruishoogte correspondeert met een verhoging van de dagproduktie met 0,08 kg melk. Ook een goed gevormd uier heeft reële waarde voor de produktiviteit. Uit dit onderzoek kwam voort, dat de exterieurkeuring van stieren minder goed in overeenstemming is met het produktiedoel dan die van koeien.

Een onderzoek over de selectie-intensiteit onder afstammelingen van KI-stieren toonde aan, dat de selectie onder de pinken reeds sterk kan variëren. Er zijn groepen afstammelingen van stieren, waarvan slechts de helft der vaarskalveren als pink voor eerste inseminatie wordt aangeboden; bij andere stieren is dit meer dan drievierde. In of na het eerste produktiejaar heeft in het algemeen een zeer sterke selectie plaats, waarbij de produktievererving van de stier veel invloed heeft. De vererving van de vruchtbaarheid door de stier speelt eveneens een rol bij de selectie van zijn dochters. Er bestaat een grote overeenkomst in aanhoudingspercentages van de verschillende jaargangen van een stier.

Een onderzoek over de erfelijke invloeden op de vruchtbaarheid van het vrouwelijke rund liet zien, dat er een vrij grote variatie aanwezig is in de gemiddelde effi-

ciëntiegetallen van groepen dochters van stieren. Hieruit werd besloten, dat de vruchtbaarheid van koeien voor een deel wordt bepaald door erfelijke factoren.

Aan de hand van een literatuurstudie werd nagegaan, welke voordelen gebruikskruisingen hebben voor de rundvleesproduktie boven het mesten van zuivere rassen. Duidelijk is wel, dat onder Nederlandse omstandigheden de invoer van een buitenlands vleesras voor gebruikskruising beter zou passen dan het in zuivere vorm aanhouden van dit ras of het toepassen van een veredelingskruising.

Buitenlandse onderzoekers hebben een significant verschil aangetoond in het melaninegehalte (haarpigment) van heterozygoot- en homozygoot-zwartbonte runderen. Nagegaan werd of de factor roodbont bij heterozygote koeien van het FH-veeslag chemisch bepaald kon worden. Bij een onderzoek van haarmonsters van 132 koeien kon wel een duidelijk verschil in melaninegehalte van het haar tussen roodbonte en zwartbonte koeien worden aangetoond, maar tussen heterozygoot-zwartbonte koeien en vermoedelijk homozygote werd geen verschil gevonden. Een chemische bepaling van de roodbont-factor bij heterozygote koeien van het FH-veeslag bleek dus bij dit onderzoek niet mogelijk te zijn.

Een analyse van de oorzaken van opruimen van runderen op 14 bedrijven in Zuid-Afrika bracht aan het licht, dat ongelukken en uiergebreken een belangrijke rol spelen. Op bedrijven, die consumptiemelk leveren, is de omzet van de veestapel vrij intensief. Op de stamboekbedrijven komen minder koeien om ten gevolge van ongelukken, maar daar vormt verkoop van vee voor fokkerijdoeleinden uit de aard der zaak vaak een reden voor opruimen.

Begonnen werd met een onderzoek naar de erfelijke verschillen in geschiktheid voor vleesproduktie van het Nederlandse rundvee. Hierbij wordt de groei en ontwikkeling van enkele jonge fokstieren onderzocht.

Voorts zijn er onderzoekingen lopende over het geboortegewicht van kalveren, de groei in het eerste levensjaar en het haarkleed, het verband tussen eerste kalftijd en lichaamsontwikkeling en aangeboren afwijkingen bij kalveren, geboren in de verschillende seizoenen uit runderen van verschillende leeftijd.

Het tweede deel van de proef over de bruikbaarheid van de „performance-test" bij de selectie van beren werd afgesloten met het toetsen van afstammelingen. Vastgesteld werd, dat „performance"-onderzoek (prestatie-onderzoek van de beren zelf voor individuele selectie) een goed bruikbare selectiemethode is. De overeenkomst tussen de eigen prestatie van de beren en hun nakomelingen is iets hoger dan de overeenkomst tussen de prestaties van de toomgenoten der beren en de nakomelingen der beren. Het duidelijkst blijkt dit bij de slachtkwaliteit, maar ook bij de groei en het voederverbruik.

Een belangrijk nevenvoordeel van individuele selectie van beren boven toomgenotenselectie is, dat het aantal te onderzoeken dieren vier keer zo groot kan zijn. Mede in verband met de beperkte capaciteit van de selectiemesterijen is het van belang om over te gaan tot prestatie-onderzoek van fokberen naast de gebruikelijke selectiemethoden.

Van ongeveer 500 op de selectiemesterij te Lochem afgemeste varkens werden de resultaten statistisch verwerkt. Naast de bekende geslachtsverschillen konden slechts

zwak significante verschillen tussen de resultaten van de varkens uit Overijssel en Gelderland worden aangetoond. De genetische correlaties waren hoog en soms onwaarschijnlijk hoog voor diverse eigenschappen. Daar de middelbare fouten er van eveneens groot zijn, zijn ze weinig betrouwbaar. De erfelijkheidsgraden zijn gemiddeld iets hoger dan die, welke door andere onderzoekers werden gevonden voor groei, voederverbruik en slachteigenschappen.

Het was niet mogelijk aan te geven wat de optimale lengte is, die behoort bij de hoogste karkaswaarde. De relatie tussen groei en voederverbruik kon even goed door een lineaire als door een kwadratische functie weergegeven worden. Het gebruiken van de gemiddelde nettogroei per dag had geen voordelen boven dat van de gemiddelde groei per dag. De erfelijkheidsgraad van de gemiddelde nettogroei ligt zelfs lager.

Bij het onderzoek over de invloed van de beer op de vruchtbaarheid (toomgrootte) bleken significante verschillen in toomgrootte te bestaan tussen dochtergroepen van 22 beren in de provincie Overijssel. Verder werd gevonden, dat bij toepassing van KI een correlatie van 0,5 à 0,6 bestaat tussen het drachtigheidspercentage na eerste inseminatie en de toomgrootte. Selectie op vruchtbaarheid zou, gezien de gevonden erfelijkheidsgraad van 0,2 voor de toomgrootte van de eerste worp, het beste uitgevoerd kunnen worden door de toomgrootte van de eerste worpen bij 75-100 dochters per beer vast te stellen.

Bij mestkalveren werd het verband tussen omgevingstemperatuur en bloedserummagnesiumgehalte onderzocht, mede omdat in recente publikaties een meer directe invloed van de klimatologische omstandigheden op het serummagnesiumgehalte wordt verondersteld. Zoals bekend, wordt door dit gehalte in belangrijke mate het optreden van kopziekte bepaald. In een mestproef met zeven mestkalveren werd een partiële correlatie van 0,38 gevonden tussen het serummagnesiumgehalte en de omgevingstemperatuur. De leeftijd der kalveren was negatief gecorreleerd met het serummagnesiumgehalte. Hierbij moet nog in aanmerking worden genomen, dat de daling in de omgevingstemperatuur samenviel met de toenemende leeftijd der proefdieren. De klimatologische invloed op het serummagnesiumgehalte is vermoedelijk van endocrinologische aard.

Een literatuuronderzoek over de landbouwkundige aspecten van de bestrijding van maag- en darmwormen bij runderen en schapen bracht aan het licht, dat intensivering van het graslandgebruik het optreden van deze infecties bevordert. Dit is vooral het geval wanneer de bezetting met één bepaalde diersoort wordt vergroot. Anderzijds zal op intensief gevoerde bedrijven de voeding van het vee in het algemeen beter zijn, waardoor de weerstand van de dieren tegen parasitaire infecties eveneens groter is. Maaien en bossen van weiland maakt de zode beter toegankelijk voor licht en lucht; deze factoren bevorderen het afsterven van de parasieten.

De resultaten van het onderzoek met betrekking tot het stalklimaat werden voor een deel gepubliceerd. Deze publikatie betrof de warmtebalans in rundvee- en varkensstallen en de hoeveelheid warmte, die varkens afstaan aan vloeren van verschillende constructie.

Bij het respiratie-onderzoek werden de gegevens van de serie proeven over de voederwaarde van vroeg en laat gemaaid hooi voor onderhoud van runderen en van die over de voederwaarde van zes soorten hooi uit verschillende delen van ons land uitgewerkt. Het bleek, dat de grootte van de behoefte aan beschikbare energie voor onderhoud afhangt van de kwaliteit van het voeder; echter lang niet in zo sterke mate als de behoefte voor produktie van lichaamsvet. In de beide series proeven was de onderhoudsbehoefte per dier bij eenzelfde lichaamsgewicht en rantsoen niet constant (periode-effect); in het voorjaar was zij aanzienlijk verhoogd. Bij een latere serie proeven werden, naast vroeg en laat gemaaid hooi alleen, ook rantsoenen bestaande uit deze hooisoorten en krachtvoer, aan de proefdieren verstrekt. Ten slotte werd nog een omkeerproef uitgevoerd met vroeg en laat gemaaid hooi alleen, die met dezelfde dieren in het voorjaar herhaald zal worden; ditmaal zal echter tevens krachtvoer worden gegeven, o.m. ter bestudering van het periode-effect.

In het kader van het onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO plaatsvindende onderzoek over slepende melkziekte werd een voederproef genomen met vier koeien, waarvan bekend was dat zij buitengewoon vatbaar voor de ziekte waren. De dieren waren afkomstig van praktijkbedrijven. De uitkomsten van de proef bevestigen de indruk, dat door middel van het rantsoen de ziekte kan worden beperkt. Voorts werd begonnen met het bepalen van de vluchtige vetzuren in het bloed. De methodiek hiervoor werd uitgewerkt.

Onderzocht werd of de hemicellulose van verschillende groepen van planten principiële verschillen in structuur vertoont. Hiertoe werden zuivere polymeren geisoleerd uit de mengsels van polysacchariden uit de celwanden van gras, hooi, tarwe, klaver, luzerne en soja. De samenstelling en structuur er van werden vergeleken, alsmede de verhouding waarin zij in de plant voorkomen.

In samenwerking met de Nederlandse Stikstofkunstmestindustrie werd de invloed bestudeerd van een verhoogde K-opname op de Mg-huishouding bij runderen. Het ligt in de bedoeling dit onderzoek tot andere kationen uit te strekken en ook ureumtoediening daarbij te betrekken. Verder werd een zestal verteringsproeven uitgevoerd met hamels, om de verteerbaarheid van hooi, afkomstig van zwaar en minder zwaar met stikstofkunstmest bemest land, te bepalen.

Nagegaan werd of in de mest van melkkoeien carbonaten van Ca en Mg voorkomen. Daartoe werden methoden voor het bepalen van CO_2 ontwikkeld en toegepast op mestmonsters en ultrafiltraten van die mest, afkomstig van koeien die op verschillende rantsoenen stonden. Een methode, die mogelijk kan leiden tot het bepalen van de ionenconcentratie van het Mg in mestultrafiltraat wordt nader onderzocht. Tijdens een stage in Engeland is aan schapen met Thiry-Vella fistels het verband tussen de resorptie van het Mg en de concentratie er van in de proefoplossingen, die door de darmlus werden gevoerd, onderzocht. Tevens werd een methode ontwikkeld ter bepaling van de dialyseerbare gehalten der kationen in de darminhoud van levende dieren. Deze werkzaamheden geschiedden onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO.

De bepaling van de anorganische jodiumfractie in het bloedserum en speeksel

bleek niet altijd betrouwbare uitkomsten te geven. Derhalve werd een studie gemaakt van de factoren, die de afwijkingen veroorzaken. De bepaling van koper in bloedserum werd nader onderzocht en verbeterd. Gebruik makend van deze bepaling en van metingen met radioactief koper werd de koperstofwisseling bij melkgevende en droogstaande koeien verder gevolgd.

Er verschenen een publikatie over de schildkliertoestand bij slachtrunderen en slachtkippen uit de Achterhoek en Twente en een artikel over de uitkomsten van een elektronenmicroscopisch onderzoek naar de structuur van de organische stof in schaal en vliezen van het kippeëi. De dikte van de eischaal werd hierbij tot ca. 15 meter vergroot. Het eischaalonderzoek wordt nog voortgezet.

Onderzoekingen over het gedrag van landbouwhuisdieren

Met dit onderzoek wordt beoogd een inzicht te krijgen in het gedrag en de achtergronden daarvan bij landbouwhuisdieren, om met behulp van dit inzicht maatregelen te kunnen nemen, die een verbetering van de produktie der betrokken dieren in de hand werken. Het onderzoek geschiedt vanuit het Zoölogisch Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam; het staat onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO.

Bij het onderzoek over het vaststellen van de berigheid van zeugen werd in de eerste plaats de aandacht gericht op de z.g. sta-reflex van de zeugen, in het bijzonder het verband tussen de intensiteit van dit reflex en het bevruchtingspercentage. Er werden aanwijzingen verkregen, dat bij dieren met een duidelijke sta-reflex de resultaten gunstiger zijn dan bij de andere, terwijl ook een rustig verlopende dekking de resultaten bevordert. Het onderzoek gaf tevens gelegenheid tot het doen van waarnemingen over het gedrag van de beren bij het dekken, met name in verband met hun leeftijd.

Het tweede aspect van het berigheidsonderzoek was de invloed van aangeboren en andere factoren op het bronstgedrag van zeugen. Hierbij werd gelet op de invloed van het milieu — hok of weiland, alleen dan wel met twee of meer bijeen, aard van de huisvesting — voeder en voedingsconditie, leeftijd en ras. De uitwerking van de verkregen gegevens is nog gaande.

Een nieuw onderwerp was het onderzoek over de sociale rangorde bij kippen, in verband met een eventuele samenhang tussen de plaats, die een kip in een toom inneemt, en haar eiproduktie.

Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt", afd. Produktie

Het lag geruime tijd in het voornemen onderzoek te doen naar de uitwerking van het klimaat, in het bijzonder van het *hokklimaat* op de produktiviteit van slachtkuikens en naar middelen die geschikt zijn om het klimaat voor de dieren in voordelige zin te beïnvloeden. Na het gereedkomen van twee hiervoor gebouwde hokken werd in de afgelopen zomer met dit onderzoek begonnen.

De hokken zijn van een schaal, model en materiaal, die in de praktijk toepassing vinden. Ze zijn zodanig ingericht, dat variaties kunnen worden aangebracht in de klimaatsfactoren temperatuur, luchtvochtigheid, mate van luchtverversing en luchtsnelheid. Bij de proefdieren wordt gelet op groeisnelheid, voederverbruik, slachtkwaliteit en gezondheidstoestand. Verder worden gegevens verzameld omtrent de conditie van het strooisel en het verloop van de daarin optredende biologische processen, die de conditie beïnvloeden. Met het oog op de wisselende weersomstandigheden van de opeenvolgende seizoenen moeten de proeven gedurende een aantal jaren worden herhaald. In 1963 werden de eerste drie broedsels opgefokt.

De speciale hokken voor klimaatsonderzoek bij legdieren kwamen nog niet gereed. Alleen werd een proef begonnen om een indruk te verkrijgen van de invloed van verblijf in de buitenlucht, met beschutting tegen regen en in meer of mindere mate ook tegen zonnestraling en wind, op de prestaties van leghennen. Het gaat hier om de beantwoording van de vraag in hoeverre hennen van het moderne bedrijfstype met voordeel kunnen worden gehuisvest in heel eenvoudige, voor een groot deel open hokken. De in Nederland gangbare hoktypen vragen flinke kapitaaluitgaven bij het bouwen. In de subtropen en tropen volstaat men met een beschutting als bovenbedoeld. De hokken zijn daar in het algemeen veel eenvoudiger en goedkoper van bouw. Voor en na zijn ervaringen opgedaan die er op wijzen, dat bedoeld systeem, aangepast aan Nederlandse omstandigheden, hier ook wel bruikbaar zou kunnen zijn en eventueel voordelen kan opleveren, meer speciaal indien bijzondere aandacht wordt geschonken aan de watervoorziening bij vorst.

Voor deze proef is een eenvoudig hok gebouwd, waarin een groep van ca. 200 hennen tegen de leg (WL × RIR) is ondergebracht, die gelijkwaardig waren aan ca. 400 overeenkomstige hennen, welke in een normaal hok werden geplaatst. Over het resultaat van de vergelijking viel op het eind van het kalenderjaar nog weinig definitiefs te zeggen.

Praktische waarnemingen en wetenschappelijke publikaties wijzen er op, dat de studie van het *gedrag van het pluimvee* zal kunnen bijdragen tot verbetering van huisvesting en verzorging. Aan systematisch onderzoek in deze richting is tot heden, ook internationaal gezien, nog betrekkelijk weinig gedaan. Voorzover het is gebeurd, wijzen de opgedane ervaringen er wel duidelijk op dat het pluimvee zeer specifiek in zijn gedragingen is. Het is daarom te verwachten dat het gebruik van methoden en middelen van huisvesting en verzorging, die zo volledig mogelijk zijn aangepast aan de gedragingen van de dieren, gunstig op de economische uitkomsten van de pluimveehouderij zal kunnen werken. In samenwerking met het onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO staande gedragsonderzoek bij landbouwhuisdieren werd begonnen met gedragsstudie bij kippen, waarbij in eerste instantie de aandacht wordt gericht op de invloed, die uitgaat van de plaats van een kip in de sociale rangorde van de toom op haar eierproduktie.

Op het gebied van de *pluimveevoeding* kwam opnieuw het gebruik van grondnotemeel aan de orde. Er werd o.a. nagegaan in hoeverre het in dat voedermiddel eventueel voorkomende aflatoxine in de eieren overgaat. De resultaten waren echter

zodanig, dat dit gevaar onder praktische verhoudingen wel als uitgesloten kan worden beschouwd.

In het bedrijfsleven bestond grote belangstelling voor middelen tot beïnvloeding van de dooierkleur, meer speciaal ter verkrijging van zeer sterk gekleurde dooiers, zoals die door bepaalde industrieën worden gewenst. Behalve door het geven van uitloop in goed gras zijn dergelijke dooiers met de gebruikelijke voedermiddelen niet te verkrijgen. Om deze reden werd een aantal eventueel in aanmerking komende preparaten in verschillende doses toegevoegd aan het voer van leggende hennen en werd de invloed van deze toevoegingen op de kleur van de geproduceerde dooiers nagegaan. Het effect liep nogal uiteen.

De proeven over de bijzondere werking van kopersulfaat, bij toevoeging aan kuikenvoer in hoeveelheden waarmede de normale behoefte aan koper ver wordt overschreden, werden voortgezet, ten einde zo mogelijk een voor de praktijk bruikbare dosering vast te stellen. Ook de reactie van Pekingeenden werd nagegaan.

Verder werd de werking onderzocht van een bindmiddel voor kunstkorrels, dat als bijprodukt van de cellulosebereiding uit naaldbomehout wordt verkregen. Hierbij werd gelet op de groei, het voederverbruik en de gezondheidstoestand van slachtkuikens. De eigenlijke voederwaarde van het produkt is waarschijnlijk iets minder dan die van de melasse, welke meestal als bindmiddel dienst doet. Toch leverde 3% van het celluloseprodukt een iets hoger eindgewicht van de kuikens op dan 3% melasse. Het laat zich aanzien, dat dit resultaat niet berust op de aanwezigheid van bedoeld produkt zonder meer, maar op de eigenschappen, die de korrels er door kregen. Deze eigenschappen veroorzaakten waarschijnlijk verder een wat grotere neiging tot kannibalisme onder de kuikens.

De geschiktheid voor praktische toepassing van bepaalde voederrantsoenen en voedermethoden werd onderzocht bij kippen en kuikens van het legtype, bij slachtkuikenmoederdieren en bij jonge Pekingeenden. Sinds de invoering van het moderne slachtkuikentype vormt de juiste voedering van de betrokken moederdieren in de praktijk een speciaal probleem.

Bij de proeven met slachtkuikenmoederdieren werd tevens de geschiktheid der gelegde eieren voor gebruik als broedei nagegaan. Daarbij werd o.a. het verband met het gewicht der eieren onderzocht. Naar aanleiding van een verzoek van het Produktschap voor Pluimvee en Eieren werden de in twee opeenvolgende legperioden met dierenmateriaal van verschillende herkomst verzamelde gegevens, wat dat verband betreft, afzonderlijk bewerkt. De uitkomsten hebben er mede toe geleid, dat het minimumgewicht waaraan broedeieren volgens voorschrift van het schap moeten voldoen, inmiddels werd verlaagd.

In een serie proeven met slachtkuikens werd onderzocht welke resultaten te bereiken zijn als een rantsoen met vrijwel uitsluitend plantaardig eiwit van bepaalde samenstelling, in energiewaarde wordt verhoogd met behulp van plantaardig vet en eventueel met aminozuren. Bij de Pekingeenden werd vooral aandacht besteed aan het verband tussen de voedersamenstelling en het vetgehalte van de bout.

Verteringsproeven bij kuikens werden gedaan met opfokvoer, met enkele vetsoorten en met luzernemeel. Verder werden verschillende onderzoekingen uitgevoerd over de bij deze proeven te volgen methodiek.

Begonnen werd met het onderzoek inzake de fysiologie van de eischaalvorming, speciaal met het oog op de stevigheid der schaal.

De omvang van het *fokkerij- en erfelijkheidsonderzoek* is in sterke mate afhankelijk van administratieve mogelijkheden. Een van de belangrijkste werkzaamheden bestond dit jaar in het voorbereiden van het gebruik van de gemechaniseerde administratie, zowel voor de praktische fokkerij op het instituut als voor het fokkerij- en erfelijkheidsonderzoek. Intussen werd het verzamelen van zulke gegevens op de voorheen gebruikelijke wijze voortgezet. Het is de bedoeling daaruit t.z.t. genetische kenmerken van een aantal nutseigenschappen van kippen en eenden te berekenen en hierbij tevens aandacht te besteden aan het verloop tijdens de legperiode en van generatie op generatie. Een en ander zal er toe bijdragen de keuze van selectiesystemen te vergemakkelijken. In het bijzonder wordt mede aandacht geschonken aan de kwaliteitskenmerken van het ei. Voor verschillende kenmerken zal worden nagegaan of de niet-additieve genetische variantie bij het tot stand komen der resultaten na kruising van twee stammen al dan niet een rol van betekenis speelt. Met het oog hierop werden van dezelfde ouderdieren na elkaar zowel stam- als kruisingsprodukten aangefokt.

Een ander punt van onderzoek betrof de pigmentvorming in de buikwand en de poten bij slachtkuikens. Een afwijkende kleur van de buikwand is een ernstig kwaliteitsgebrek. Voor de leek doet het denken aan bederf. Daarom wordt in aansluiting op hetgeen uit de literatuur reeds bekend is, nagegaan welke erfelijke factoren een rol spelen bij het tot stand komen van deze afwijking.

De keuze van de voor het onderzoek geschiktste kenmerken of meetmethoden is, speciaal bij kwaliteitseigenschappen, dikwijls niet zonder een aparte studie mogelijk. Zo werd het verband tussen de al dan niet gecorrigeerde hoogte van het dikke eiwit en het gewicht van het ei bestudeerd. Ook werd een methode ontwikkeld om de visuele beoordeling van de kleur van eischalen te kunnen vervangen door het langs instrumentale weg vastleggen van de kleur met behulp van een reflectie-colorimeter.

Bij de selectie van fokdieren, waarvoor men met het oog op de schaalkwaliteit als regel van elke individuele hen het soortelijk gewicht van haar eieren wil kennen, werd tot nu toe in ons land gebruik gemaakt van de bepaling per afzonderlijk ei met behulp van een speciale areometer. Voor het vergelijken van groepen gebruiksdieren is het echter in de praktijk vaak voldoende, het gemiddelde s.g. per groep te kennen. Met het oog hierop werd een gestandaardiseerde methode ontwikkeld, waardoor het s.g. van meer eieren bij elkaar in één keer kan worden bepaald.

Bij het *broederij-onderzoek* werd begonnen met experimenteel werk omtrent de luchtsnelheden in de broedmachine. Over de ventilatie bij het broeden zijn in de literatuur slechts gegevens te vinden voorzover zij van belang is voor de gaswisseling van het zich ontwikkelende ei. Over de invloed van de luchtsnelheden, die in de broedmachines bij de ventilatie worden toegepast, op het verloop van het broedproces is vrijwel geen wetenschappelijk onderzoek gepubliceerd.

Andere proeven hadden betrekking op het besproeien van eendeëieren tijdens het broeden, een handeling die in de praktijk op empirische gronden wordt toegepast.

Een literatuurstudie had betrekking op het verband tussen de omstandigheden,

waaronder broedeieren vóór het inleggen verkeren, en de broeduitkomsten.

Van meer fundamentele aard was het samenstellen van een chronologische tabel van de embryonale ontwikkelingsstadia van de eend. Bij het uitvoeren van proeven op het gebied van de broederij is het van belang na te kunnen gaan welke ouderdom in broeddagen en welke embryonale afwijkingen hier eventueel bij zijn voorgekomen. Op deze wijze kunnen de door de proeven verkregen inzichten vaak in belangrijke mate worden verruimd. Waar het de ontwikkeling van kippeëieren betreft, kan men hiervoor gebruikmaken van de in de literatuur beschikbare chronologische tabellen. Voor eendeëieren bestond een dergelijke tabel nog niet.

Afdeling Erfelijkheidsleer van de Landbouwhogeschool

De analyse van de kruising tussen de kipperassen Noordhollandse blauwe en een Columbiatype met pigment in het buikvlies werd voortgezet met een bestudering van dons, veren, poten en buikvliespigment.

Rijkslandbouwproefstation voor Veevoeder- en Meststoffenonderzoek

Een groot deel van de onderzoekingen stond weer in het teken van de EEG.

Na een moeizaam verkregen compromis over de bepaling van ruw eiwit, de omwerking door de instituten in Bonn en in Maastricht van de methode voor de bepaling van ruwe celstof (met filtratie over asbest) en de bepaling van het asgehalte, werden ook nog andere analysemethoden beproefd. De zetmeelbepaling zal geschieden volgens een enigszins gewijzigde polarimetrische methode; in enkele gevallen zal de pankreatinemethode worden toegepast. De Nederlandse methode voor de bepaling van het gehalte aan onvergistbare suikers, berekend als lactose, vond door zijn eenvoud grote waardering. De bepaling van ruw vet via extractie met ether werd met enige modificaties, die verbeteringen geacht moeten worden, vlot aanvaard. De bepaling van het gehalte aan totaal vet ten slotte werd niet gemoderniseerd, ofschoon de Nederlandse voorstellen wel op wetenschappelijke gronden gewaardeerd werden.

Zeer veel werk werd verricht ten behoeve van de bepaling van het calciumgehalte in veevoeder. De proefnemingen toonden aan, dat er geen verschil in uitkomst gevonden wordt, indien ferri-ijzer al of niet complex gebonden wordt door toevoeging van citroenzuur, indien calcium in zwak zuur milieu als oxalaat wordt neergeslagen en de bepaling permanganometrisch wordt afgewerkt. Ferroijzer, indien aanwezig, stoort in beide gevallen; citroenzuurtoevoegingen verminderen de storingen derhalve niet; de storing is meestal gering. Mangaan, indien aanwezig, stoort de bepaling met en zonder toevoeging van citroenzuur. Daar slechts een gering gedeelte van het mangaan wordt medebepaald en de mangaangehalten in veevoeders toch al laag zijn, zijn in het algemeen de fouten, door mangaan veroorzaakt, te verwaarlozen voor veevoeders. Toevoegingen van andere complexvormers dan oxaalzuur en citroenzuur gaven geen betere resultaten. Het principe der minimale toe-

voegingen van oxalaationen bleek correct te zijn en leek soms zelfs betere uitkomsten op te leveren; in verband met de grote kwetsbaarheid der methodiek is consequente toepassing van dit principe echter niet aanbevelenswaard.

Over de andere onderzoekingen in EEG-verband kan nog geen mededeling gedaan worden.

De fotometrische bepaling van fructose, waardoor ook zéér lage gehalten aan saccharose op eenvoudige wijze nauwkeurig kunnen worden bepaald, gaf goede resultaten.

Geen voldoening gaf de chemische bepaling van het percentage verstijfseld zetmeel; de opvattingen over de toe te passen methodiek lopen uiteen. De bepaling van het gehalte aan zetmeel in vleesconserven voor huisdieren bleek niet volgens de methode Ewers te kunnen geschieden; het chemisch kwalitatief onderzoek was eveneens onbetrouwbaar. Er werden echter uitstekende resultaten verkregen met de pankreatinemethode.

De filtratiemoeilijkheden bij de bepaling van zetmeel in pulphoudende produkten zijn nog niet geheel opgelost.

Op verzoek van andere laboratoria werd het voorlopig voorschrift voor de fotometrische mangaanbepaling volgens de perjodaatmethode opnieuw geredigeerd, waarbij bijzondere aandacht werd geschonken aan de bereiding der ijkoplossingen en het opstellen der ijklijnen.

Naar aanleiding van de inzending van een nieuw type vitamine B_2-houdende preparaten, werd het voorschrift der vitamine B_2-bepaling dusdanig gewijzigd, dat de bepaling ook in deze preparaten goede resultaten geeft. Het principe der extractie in zéér zwak zuur milieu bleef echter gehandhaafd.

Nagegaan werd of zuurbindende stoffen invloed hebben op de bepaling van ruwe celstof. De verschillen in uitkomsten vielen binnen de normale analysespreiding, zodat een eventueel nadelige invloed niet bewezen is.

Begonnen werd met de uitwerking van de bepaling van 3-nitro-hydroxyfenylarsanylzuur volgens de colorimetrische methode.

De in de literatuur bekende microbiologische methode voor de bepaling van pyridoxine (vitamine B_6) werd aangepast en toegevoegd aan de serie routinebepalingen.

Het onderzoek betreffende de chemische bepalingsmethode van vitamine D werd weer opgenomen; er is goede hoop dat een met redelijke nauwkeurigheid uit te voeren werkwijze wordt verkregen.

DIERGENEESKUNDE

Centraal Diergeneeskundig Instituut, Afd. Rotterdam

Het onderzoek over de *ziekten van runderen* betrof in de eerste plaats weer de tuberculose. Het in 1962 begonnen onderzoek over tuberculinaties met tuberculines van ongelijke (7500 en 2000 TU) en gelijke (4000 TU) concentraties werd voortgezet in samenwerking met de Gezondheidsdiensten voor Dieren in Overijssel en Zuid-Holland. Bij gebruik van de doseringen 4000-4000 TU vielen meer reageerders in de categorie aspecifiek.

Op kleine schaal werd ook de waarde van een ander sensitine, het smegmatine, nagegaan. In tegenstelling met wat uit Duitsland werd gemeld, waar echter niet met een PPD-preparaat van gelijke sterkte als de tuberculine werd gewerkt, werd geen voordeel gezien van het gebruik van dit produkt. Er werden vier nieuwe sensitines gemaakt uit aspecifieke mycobacteriële stammen. Zij moeten nog op hun waarde in de praktijk worden onderzocht.

Van de Gezondheidsdiensten voor Dieren werd een honderdtal stammen ter differentiatie ontvangen. Grotendeels betrof dit aviaire stammen, geïsoleerd uit varkens, een kleiner deel bovine tuberkelbacteriën, die voornamelijk uit runderen waren gekweekt.

Wat de paratuberculose betreft, werd het verloop van de CBR bij gevaccineerde runderen nagegaan. Volgens een Engelse mededeling zou een stijging van de CBR-titer bij deze dieren wijzen op een doorbraak van de paratuberculose-infectie. Tot heden kon deze mening niet worden bevestigd. Bij het voortschrijden van de sanering van bedrijven valt het op, dat er dieren zijn met hoge CBR-titers (echters geen reacties op johnine), waarbij de sectie geen paratuberculose aanwijst.

De bodem voor het kweken van de paratuberkelbacteriën voor primaire isolatie werd verbeterd door toevoeging van een ander fleumextract, het toevoegen van Tween 80 en een anti-schimmelpreparaat. Andere mogelijkheden ter verbetering van de kweekmethoden zijn in onderzoek.

In samenwerking met het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek „Schoonoord" werd de Bajema-melkmachine onderzocht, o.a. in verband met de mogelijkheden tot het ontstaan van mastitiden bij gebruik van deze machine. Dit onderzoek is inmiddels afgesloten. In gemeenschappelijk overleg met genoemd instituut zal hierover een rapport verschijnen.

De Whiteside-methode en de BMR (2% Na-laurylsulfaat) werden bij een onder-

zoek van kwartiermonsters op mastitisinfectie met elkaar vergeleken. Het is gebleken, dat beide methoden af en toe miswijzingen geven ten opzichte van de celtellingen. Wanneer echter de resultaten der BMR worden beschouwd in samenhang met klinische en bacteriologische bevindingen, dan blijkt deze methode van onderzoek toch voordelen boven de Whiteside, door het grote aantal monsters dat in korte tijd kan worden onderzocht.

Het regelmatig onderzoek van mastitis-probleembedrijven werd sterk uitgebreid. Over het effect van bepaalde toegepaste maatregelen kan in het komende jaar uitsluitsel worden gegeven.

Bij het brucellose-onderzoek werd een methode voor de standaardisatie van de CBR op internationale basis uitgewerkt en gepubliceerd. Ook werd een afsluitend artikel over de serologische diagnose van brucellose, met inachtneming van de onderkenning van enttiters, gepubliceerd. Bij ongeveer 250 dieren werd de invloed van het verdunningseffect bij de ABR-test onderzocht. Het onderzoek wordt voortgezet in die zin, dat de hoogte van de antititer van natuurlijk geïnfecteerde dieren continu wordt vervolgd.

Wegens gebrek aan geschikte bedrijven kon het in 1962 ontwikkelde salmonellosevaccin in de praktijk niet worden onderzocht.

Ten aanzien van miltvuur werd onderzoek gedaan over de toepassing van de fluorescentietechniek voor het aantonen van antilichamen in sera en over de onderscheiding van anthracoïde bacillen van miltvuurbacillen. De resultaten van dit laatste onderzoek lijken hoopvol. De proeven over het aantonen van antilichamen waren voorlopig echter nog weinig bevredigend.

Bij het onderzoek over toxoplasmose werd een groot aantal dieren, waaronder enkele kunstmatig geïnfecteerde, met de Sabin-Feldmantest onderzocht. Ook werd een CBR-methode uitgewerkt en op een aantal dieren beproefd. De resultaten worden in samenhang met de klinische en pathologische gegevens op hun waarde beoordeeld.

Omtrent het infertiliteitsonderzoek werd een verslag gepubliceerd, waarin de ervaringen en inzichten, zoals deze zich in de loop van de laatste jaren hebben ontwikkeld, zijn uiteengezet en waarin wordt aangegeven in welke richting het onderzoek naar de oorzaken der infertiliteit zich in de naaste toekomst zal moeten bewegen. In het verslagjaar werd o.a. gespeurd naar de oorzaken van verwerpen op enkele bedrijven, waar zich dit verschijnsel om onbekende redenen abnormaal veel voordeed. Tot heden werden hierbij geen positieve resultaten geboekt.

Het onderzoek over het effect van periodieke behandeling van distomatose bij rund en schaap met hexachlorofeen (G-11) toonde aan, dat de tijdstippen van behandeling van zeer groot belang voor het resultaat zijn. De werkzaamheid van enkele nieuwe preparaten tegen volwassen leverbotten bij schapen werd vergeleken met die van G-11. Het zoeken naar een tegengif van G-11 heeft nog geen positieve resultaten opgeleverd.

Een onderzoek over het verband tussen het aantal geslachtsrijpe leverbotten in de galgangen van runderen en het aantal leverboteieren in de feces werd voortgezet.

Het kweken van slakken (Planorbidae), die als tussengastheren optreden van paramphistomen, leverde nog grote moeilijkheden op.

Op vier bedrijven werd nogmaals het nuttig effect van een longwormvaccinatie

nagegaan. Het lijkt er op, dat het aantal dieren per oppervlakte-eenheid en de leeftijd der kalveren, waarop de besmetting plaatsheeft, meer invloed hebben op de meerdere of mindere ernst van het ziekteverloop, dan het al of niet toepassen van een longwormvaccin.

Een vergelijking van de geneesmiddelen diëthylcarbazinecitraat in 40% oplossing in water en methyridine in 47,9% oplossing in water, bij experimenteel geïnfecteerde kalveren, gaf niet de gewenste informatie.

Het onderzoek over maagdarmstrongylose betrof de curatieve werking van thiabendazol en methyridine bij een groep experimenteel geïnfecteerde kalveren. Het eerste preparaat gaf voor Cooperia sp. een daling van 77% van het aantal eieren per gram feces te zien, bij methyridine bleek deze daling ± 96% te bedragen. De gedetailleerde uitslag van het onderzoek der organen na de dood der dieren(wormtellingen) was bij het opmaken van dit verslag nog niet bekend.

Reeds in vorige jaren werd vastgesteld, dat bij het ontstaan van de infectieuze broncho-pneumonie van het kalf o.a. het para-influenza-3-virus en Pasteurellae een rol van betekenis vervullen. In het afgelopen jaar werd gevonden, dat het bloed van oudere runderen, die ter slachting worden aangeboden, antilichamen tegen deze agentia bevat. Nagegaan wordt of dit „reconvalescentenserum" in preventief of curatief opzicht een gunstig effect heeft.

In de praktijk werden bij kalveren wederom typische beelden van hyperkeratosis gezien, na aanbinden van de jonge dieren aan touw dat met pentachloorfenol verduurzaamd was. In verband hiermede werd in samenwerking met het Radio-Biologisch Instituut TNO onderzocht in hoeverre het staan op zaagsel schadelijk is voor kalveren. Gevonden werd, dat kalveren gehouden op zaagsel, dat pentachloorfenol bevatte, na verloop van tijd verschijnselen van hyperkeratosis vertoonden, in tegenstelling met de controles.

Naar aanleiding van een geval van leucose werden enkele stallen onderzocht op de aanwezigheid van dit ziektebeeld; het resultaat was negatief.

Bij de *varkensziekten* kreeg o.m. het kristalvioletvaccin tegen varkenspest de aandacht. Een hoeveelheid van dit vaccin, die meer dan twee jaar geleden was bereid en sindsdien was bewaard bij koelkasttemperatuur, bleek in vaccinerend vermogen niet te zijn achteruitgegaan. Er werd een virusstam geïsoleerd op een bedrijf, waar na éénmalige enting met kristalvioletvaccin acute varkenspest was opgetreden. Een experiment toonde aan, dat een tweemalige enting met het door het instituut ontwikkelde kristalvioletvaccin voldoende weerstand tegen dit virus opwekte om een onbelemmerde groei van de varkens mogelijk te maken. Dit was niet het geval na éénmalige enting.

De resultaten van het onderzoek over de ziekte van Aujeszky werden vastgelegd in een dissertatie. Als belangrijkste nieuwe gegeven voor de bestrijding van de ziekte kan worden genoemd het feit, dat de beer een belangrijke schakel in de verspreiding van de ziekte is. Sindsdien is gebleken, dat antiserum onder praktijkomstandigheden toegepast, een duidelijke profylactische betekenis heeft.

Er werd een onderzoek ingesteld naar de betekenis van bepaalde middelen tegen bloedarmoede bij varkens. Tevens is als zodanig een onderzoek in gang naar de mogelijkheden en de beperkingen van compost.

In de loop van 1963 werd het instituut geconfronteerd met een ziektebeeld bij mestvarkens, dat zich voornamelijk uitte in een chronische diarree en vermagering. Dit lijden is infectieus en kan met feces van zieke dieren worden overgebracht op gezonde varkens, na een incubatietijd van één tot meerdere weken. Het besmettelijk agens kon nog niet worden geïsoleerd.

Er werd voor het eerst in Nederland vastgesteld, dat Leptospira hyos een niet onbelangrijke oorzaak is van het aborteren van zeugen in enzoötische omvang. Begonnen werd met het onderzoeken van de wegen van verspreiding, de ontvankelijkheid van het varken op verschillende leeftijden en de preventieve maatregelen tegen deze ziekte.

De moeilijkheden bij het verkrijgen en opfokken van biggen, die via hysterectomie ter wereld gebracht werden, werden grotendeels opgelost. Deze proefdieren werden voornamelijk gebruikt bij experimenten in verband met enzoötische pneumonie en pathogene enterovirussen.

Het onderzoek over enzoötische pneumonie betrof een meer fundamenteel onderzoek van de etiologie van het lijden, het verlenen van steun aan gezondheidsdiensten ter onderkenning en waardering van ziektegeschiedenissen van de ademhalingswegen en het bieden van hulp bij een TNO-project in de provincie Noord-Brabant, waar de mestresultaten van verschillende groepen geïnfecteerde varkens, die onder verschillende omstandigheden worden gehouden, met elkaar worden vergeleken.

In enkele gevallen werd bij varkens, die verlammingsverschijnselen hadden vertoond, een poliomyeloëncephalitis vastgesteld. In de sera van verschillende varkens op deze bedrijven en op die van enkele andere waar geen ziekte was waargenomen, werden antilichamen ten opzichte van het Talfanvirus vastgesteld. Uit deze gegevens werd de indruk verkregen, dat dit virus wijd verspreid in Nederland voorkomt, maar slechts sporadisch in enzoötische vorm ziekte veroorzaakt. Uit verschillende van de bovengenoemde varkens werd een aantal enterovirussen gekweekt. Enkele hiervan zullen worden onderzocht op een antigene verwantschap met de virussen van het Talfan-Teschen-complex.

Het onderzoek over ascariasis betrof het verband tussen het aantal volwassen wormen in de dunne darm en het aantal eieren in de feces. In het algemeen was er een positief verband, mits voldoende fecesmonsters werden onderzocht. Omtrent de Balantidium-coliïnfecties werd een methode ontwikkeld voor het bepalen van het aantal cysten per gram feces.

Bij het onderzoek over de *ziekten van pluimvee* werd het door het instituut ontwikkelde vaccin tegen trilziekte op grote schaal aan de praktijk ter beschikking gesteld. Klachten over schadelijkheid of onwerkzaamheid werden niet vernomen. Het onderzoek over trilziekte, dat in samenwerking met TNO werd verricht, werd afgesloten. De resultaten worden gepubliceerd.

Wat coryza-CRD betreft, werd een standaardtechniek uitgewerkt voor het opwekken van het klassieke beeld van CRD bij grote koppels kuikens. Dit was nodig voor het onderzoek naar de werkzaamheid van verschillende nieuwe antibiotica, waarover in samenwerking met anderen werd geëxperimenteerd. Behalve een PPLO-antigeen voor HI-reacties werden ook antigenen ontwikkeld voor de serum-plaatmethode en voor de volbloed-methode.

Met het kweken van kippeëmbryo-fibroblasten werd ruime ervaring opgedaan. Door verschillende technische verbeteringen gelukte het de monolayers zeer lange tijd goed te houden, wat een groot voordeel is bij het werken met leucosevirus- en Rous-sarcoomvirus-materiaal.

Er werd enige ervaring verkregen met het bewerken van het Rous-sarcoomvirus. Het gelukte dit virus kwalitatief en kwantitatief aan te tonen, zowel op weefselculturen als op de chorio-allantoismembraan van bebroede kippeëieren. Door middel van serum-neutralisatietests kunnen ook antistoffen tegen het leucosevirus worden aangetoond met behulp van het verwante Rous-sarcoomvirus. Voorts werd aangetoond, dat jonge Japanse kwartels een uitstekend proefdier voor het Rous-sarcoom zijn.

Bij het onderzoek over infectieuze eendehepatitis werd een dooierimmuunprodukt verkregen, dat hoge antititers opwekte. Dit zal in de praktijk worden toegepast in plaats van het immuunserum, waarvan de produktie organisatorisch en technisch dikwijls veel moeilijkheden oplevert. Een nieuw anthelminticum, Haloxon, werd op zijn werkzaamheid onderzocht tegen Capillaria obsignata bij experimenteel geïnfecteerde kuikens, door middel van wormtellingen bij behandelde en onbehandelde kuikens. Er werd een grote werkzaamheid tegen volwassen wormen geconstateerd, tegen de onvolwassen exemplaren was deze belangrijk minder goed.

Het onderzoek over de *ziekten van pelsdieren* betrof voornamelijk een toetsing van de waarde van de „iodine agglutination test"; deze test dient ter opsporing van nertsen, die lijden aan aleutian disease. De reactie bleek in de praktijk uitvoerbaar te zijn; ook subklinisch zieke dieren kunnen met behulp er van worden onderzocht. In hoeverre de ziekte op deze wijze op een bedrijf kan worden uitgeroeid, wordt nader onderzocht. Het onderzoek van de pasteurellose bij nertsen leverde in het afgelopen jaar geen belangrijke ervaringen op ten dienste van de bestrijding.

Bij meer dan 20% van de onderzochte nertsen werden infecties met Toxoplasma gondii of de gevolgen daarvan waargenomen.

Op het gebied van de *ziekten van kleine huisdieren* werd een begin gemaakt met de bestudering van de immunoflorescentie. Goede resultaten werden verkregen met behulp van de z.g. directe methode in de rabiësdiagnostiek. Bij de kat werd voor het eerst Pasteurella multocida var. ureae aangetroffen. Deze bacteriesoort blijkt een belangrijke pathogene betekenis te bezitten met betrekking tot de ontwikkeling van de pleuropneumonie van de kat.

Bij de werkzaamheden ten behoeve van de controle van sera, vaccins en diagnostica werd een aantal monospecifieke en polyvalente sera in gelyofiliseerde vorm bereid, met behulp waarvan de reproduceerbare controle van pullorum-antigenen in de praktijk gewaarborgd is. Voorts werd een begin gemaakt met onderzoekingen om tot een efficiënte methode te komen voor de potentiebepaling van avirulente miltvuur-sporenvaccins.

Een vermoedelijke vergiftiging van dieren met Taxus baccata werd tot heden altijd opgespoord door onderzoek van maag- en darminhoud op de aanwezigheid van takjes en blaadjes van deze giftige heester. Het zou niet mogelijk zijn in lever en/of nieren alkaloïden, afkomstig van deze plant, aan te tonen. Door alcoholische extractie bij lage temperatuur, gevolgd door isolatie van de alkaloidhoudende fractie, ge-

lukte het echter met behulp van chromatografie op kiezelgel G, alkaloïden te isoleren, die dezelfde eigenschappen vertoonden als die, verkregen uit delen van de Taxus baccata.

Centraal Diergeneeskundig Instituut, Afd. Amsterdam

Mede ten gevolge van het opnieuw veelvuldig voorkomen van *mond- en klauwzeer* bij de varkensstapel, veroorzaakt door het virus type-C, vroeg het onderzoek over deze materie sterk de aandacht. Gezien de in 1962 o.a. in de praktijk opgedane ervaringen stond daarbij de ontwikkeling van een entstof, die in staat zou zijn na eenmalige injectie een belangrijke graad van bescherming te verlenen, op de voorgrond.

Uitgaande van de hypothese, dat de met de tot nu toe gebruikte vaccins verkregen zwakke reactie vooral te wijten was aan een te gering antigeengehalte, werd een aantal proeven genomen met entstoffen met verhoogde antigeenconcentratie. Bij gebruik van tienmaal de normale antigeendosis bleken vaccins, waaraan tevens saponine was toegevoegd, na één enkele injectie een zeer groot percentage van de ermee geënte dieren te beschermen tegen een drie tot vier weken post vaccinationem plaatsvindende contactinfectie. Deze uitkomsten werden zowel gevonden, wanneer de smetstof met formaldehyde was geïnactiveerd, als wanneer de inactivering door bestraling met UV-licht had plaatsgevonden. Een door enkele passages in weefselcultuur aan rundertongepitheel geadapteerde, van varkens afkomstige praktijkstam gaf voorts geen significant betere resultaten dan de normaal voor de entstofbereiding gebruikte runderstam.

De tot nu toe onderzochte vaccins werden slechts in beperkte hoeveelheid bereid. De concentratie van de smetstof geschiedde daarbij door adsorptie aan aluminiumhydroxyde, nadat het grootste deel van het aanwezige eiwit met chloroform was verwijderd. Deze methode kan niet zonder meer in het groot worden toegepast, zodat hiervoor verder onderzoek gewenst is.

Alle tot nu toe verkregen gegevens betreffen jonge varkens, die op een leeftijd van 8 tot 10 weken zijn geënt. Het zal aanbeveling verdienen nog gegevens te verkrijgen over de reactie van dieren van andere leeftijd en ook over de in verschillende groepen te verwachten immuniteitsduur.

Bij biggen van herhaaldelijk geënte zeugen werden de met het colostrum opgenomen antistoffen tot meer dan 10 weken na de geboorte aangetoond. Evenals bij runderen bleken dergelijke immuunlichamen een ongunstig effect op de door vaccinatie opgewekte immuniteit te hebben, hoewel ze, vooral bij wat oudere dieren, veelal niet voldoende zullen zijn om deze tegen een infectie te beschermen. Voor de praktische toepassing van vaccins bij varkens is deze situatie van betekenis, omdat de systematische enting van de fokdieren een immunisatie van de jonge mestvarkens zal bemoeilijken.

Het met Amerikaanse hulp uitgevoerde onderzoek over de immunisatietoestand van de rundveestapel werd voortgezet. Er werd een groot aantal dieren, die twee of meer jaren tevoren onder praktijkomstandigheden voor het laatst geënt waren, aan een proefinjectie met C-smetstof onderworpen. De resistentie tegenover dit type

bleek aanzienlijk minder solide te zijn dan die tegen de typen A en O, hoewel ook bij ongeveer de helft van de met het C-type geïnfecteerde runderen de infectie niet generaliseerde. De tot nu toe door vergelijkend serologisch onderzoek verkregen uitkomsten suggereren, dat de antistoffen, die korte tijd na enting gevonden worden, wel eens een andere klinische betekenis konden hebben dan die, welke men veel later vindt, ook al zijn de met een neutralisatietest gevonden niveaus vergelijkbaar.

Bij het eveneens reeds eerder aangevangen onderzoek over de houdbaarheid van de voor runderen gebruikte mond- en klauwzeervaccins, was de variabiliteit van het proefdier, het rund een probleem. Bij preliminaire proeven, waarbij vaccins met sterk verschillend antigeengehalte werden vergeleken, waren de verschillen serologisch niet steeds duidelijk, zelfs bij gebruik van tien runderen per groep.

Het bleek gewenst te zijn, de werkhypothese, die tot nu toe werd gebruikt bij het onderzoek naar een methode om de vaccinkwaliteit in vitro te bepalen, nader te toetsen. Deze hypothese omvatte de gedachte, dat alleen het 25 mu deeltje van het mond- en klauwzeervirus immunogeen zou zijn. Suspensies, die op de gebruikelijke wijze geoogst zijn van in weefselcultuur gekweekt virus, bevatten slechts betrekkelijk geringe hoeveelheden van het kleinere 7 mu antigeen. Door verschillende manipulaties, o.a. verwarming, valt het grotere 25 mu deeltje uiteen in kleinere, die niet te onderscheiden zijn van het in normale suspensies voorkomende 7 mu deeltje. Deze grote hoeveelheid is in de antibody-combining-test duidelijk aantoonbaar. In enkele kleine proeven werden runderen geïmmuniseerd met verwarmde smetstof, waarin ten hoogste kleine hoeveelheden 25 mu antigeen aanwezig konden zijn. Het zal gewenst zijn het in dergelijke entstoffen blijkbaar aanwezige actieve materiaal nog nader te definiëren.

De in 1962 ontvangen cytopathogene stam van het *varkenspestvirus* kon op bevredigende wijze worden verder gekweekt. Manifeste celveranderingen traden alleen onder bepaalde specifieke omstandigheden op. Hiermede is thans echter voldoende ervaring verkregen.

De celdegeneratie wordt niet geremd door sera van voor pest gevoelige controlevarkens, wel door varkenspest-hoogimmuunserum en door sera van herhaaldelijk met kristalvioletentstof gevaccineerde dieren. Enting van serologisch negatieve varkens met door konijnepassages geattenueerd virus leidt eveneens tot de ontwikkeling van neutraliserende antistoffen. De door anderen bereikte conclusie, dat het cytopathogene agens inderdaad een varkenspestvirus is, werd derhalve bevestigd.

Met behulp van de nieuwe onderzoekmethode werd vastgesteld, dat bij 10 weken oude biggen van herhaaldelijk geënte zeugen de passief met het colostrum opgenomen immuunstoffen nog in het serum aantoonbaar waren. De invloed van deze antilichamen op de enting met kristalvioletvaccin wordt thans nader onderzocht.

Er werd een onderzoek ingesteld naar de bruikbaarheid van verschillende andere, in de literatuur beschreven methoden om varkenspestsmetstof in vitro aan te tonen. Een conclusie hierover is echter nog niet mogelijk.

Het onderzoek naar voorkomen, betekenis en epidemiologie van verschillende bij onze rundveestapel onderkende *virusinfecties* werd voortgezet. Een deel van de eerder verkregen gegevens werd gereed gemaakt voor publikatie. Enkele nieuwe

smetstofstammen werden geïsoleerd, terwijl voorts methoden voor verder onderzoek werden uitgewerkt.

Bij Nederlandse paarden werd voor het eerst het voorkomen van het *equine rhinopneumonitisvirus* vastgesteld. De smetstof werd uit een geaborteerde vrucht geïsoleerd. Door serologisch onderzoek werd aangetoond, dat deze infectie vooral onder dravers veelvuldig voorkomt. De verspreiding er van in andere groepen wordt nog nagegaan.

Er werden aanwijzingen verkregen dat ook de infectie met *arteriitisvirus*, een ander agens dat abortus van merries kan veroorzaken, in ons land wel voorkomt.

In de loop van een onderzoek over *respiratoire infecties bij runderen* werd, eveneens voor het eerst in ons land, een infectie met het z.g. tick borne fever agens geconstateerd. De smetstof werd op een aantal gevoelige runderen en schapen overgebracht en werd in de witte bloedcellen van deze proefdieren aangetoond.

Ten slotte werd nog een aantal *runderenterovirussen* in weefselcultuur geïsoleerd. Met de verdere klassificatie van dit materiaal werd een begin gemaakt.

Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn"

In het kader van de veterinaire verkenningswerkzaamheden zijn veelal in samenwerking met de provinciale gezondheidsdiensten voor dieren, op tal van bedrijven onderzoekingen verricht. Ook werden meermalen uitwisselingsmonsters aan de verschillende laboratoria gezonden, ten einde deze in staat te stellen de uitkomsten van hun analyses te vergelijken. Verder werd actief meegewerkt aan het opstellen van een „Handleiding mineralenonderzoek bij rundvee in de praktijk."

Stichting voor Onderzoek van Bodem, Plant en Dier

In het verslagjaar werden vier BPD-projecten uitgevoerd, en wel te Eemnes, Veenendaal/De Klomp, Land van Heusden en Altena en Oldenzaal. In totaal omvatten deze projecten 92 bedrijven.

Een herhaald onderzoek vond plaats in Lopik en Rhenen. Hierbij waren 7 bedrijven betrokken.

In verband met het onderzoek over zinkgebrekverschijnselen bij rundvee in Nederland werd een publikatie gereed gemaakt.

Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen

Het bleek niet afdoende te zijn om ter voorkoming van kopergebrek bij jonge runderen het gebruikelijke advies van verstrekking van extra koperzouten in de weide (500 mg kopersulfaat per dier per dag) te vervangen door een gelijke dosering ge-

durende de voorgaande stalperiode. Op bedrijven met ernstig kopergebrek is voor jongvee behalve de verstrekking in de weide bovendien kopertoediening op stal aan te bevelen.

In een proef met vrouwelijke éeneiïge tweelingrunderen, genomen in samenwerking met anderen, onderscheidden dieren op een vrij mangaanarm, natuurlijk rantsoen (tot ± 50 dpm Mn) zich gedurende de proefperiode van $2^1/_2$ jaar niet van dieren, die in hun rantsoen bovendien 150 dpm Mn als $MnSO_4$ ontvingen. Als criteria werden gebruikt de chemische analyse van bloed en haar, het klinische beeld — ook bij de nakomelingen — de groei, de fertiliteit en de melkproduktie.

Ter bestudering van de koperhuishouding van het rund werd een aantal monsters vers gras, pensinhoud en feces van runderen geëxtraheerd met verschillende oplosmiddelen. Steeds werd slechts weinig in aceton oplosbaar koper gevonden; in procenten van het in totaal aanwezige koper werd in vers gras gemiddeld 3,1%, in pensinhoud 3,6% en in feces 2,9% aangetroffen. In deze produkten kan dus slechts weinig Cu-phaeophytine voorkomen. Na de extractie met aceton loste in 0,1 N azijnzuur van het verse gras gemiddeld 41,1% van het totale koper op, doch van pensinhoud 2,0% en van feces 2,8%. Een daarop volgende extractie met zoutzuur 0,001 N lost uit vers gras, pensinhoud en feces resp. slechts 2,1, 2,0, en 3,5% van het koper op. Zoutzuur 0,05 N onttrok ten slotte meer koper uit het materiaal, n.l. 40,6% uit vers gras, 47,4% uit pensinhoud en 25,8% uit feces. Nog meer koper werd onttrokken, wanneer geëxtraheerd werd met aceton 90% (0,05 N aan HCl) in plaats van 0,05 N HCl in water, n.l. uit vers gras 65,0%, uit pensinhoud 90,3% en uit feces 91,5%. Het laatstgenoemde extract vertoonde een porphyrinespectrum. Het koper kan dus gebonden zijn aan een porphyrine (anders dan phaeophytine) of het kan aanwezig zijn als CuS (in pensinhoud en feces), daar gebleken is, dat de oplosbaarheid van CuS in aceton 90% (0,05 N aan HCl) veel groter is dan in 0,05 N HCl in water.

Bij twee beweidingsproeven met melkkoeien, waarbij ernstige hypomagnesemie was opgewekt, werd gevonden dat door het oraal toedienen van extra magnesium de magnesiumgehalten van het bloedserum binnen één etmaal weer op een normaal niveau kunnen worden gebracht en dat de conditie van de dieren in deze korte tijd eveneens aanzienlijk verbetert. Het uitsluitend intraveneus toedienen van magnesium aan koeien met lage serummagnesiumgehalten resulteert in een zeer kortdurende, sterke verhoging van het magnesiumgehalte van het bloed, doch reeds na één etmaal kunnen weer gevaarlijk lage niveaus zijn bereikt. Wordt naast deze intraveneuze toediening ook magnesium oraal gegeven, dan blijven de serummagnesiumgehalten binnen het normale traject. Deze waarnemingen, die werden gepubliceerd, zijn vooral van belang voor de praktiserende dierenartsen in verband met de nazorg van de patiënten.

De relatie tussen het magnesiumgehalte van het bloedserum en dat van de urine lijkt goede perspectieven te bieden om op praktijkschaal de magnesiumgehalten van de urine te gebruiken als criterium ter beoordeling van de magnesiumvoorziening van het dier.

Bij bestudering van de in de laatste jaren verkregen gegevens over natrium uit de balansproeven bleek, dat de natriumbehoefte van melkkoeien hieruit goed

kan worden afgeleid. Bij deze proeven werd waarschijnlijk gemaakt, dat ook bij runderen een niet onbelangrijke hoeveelheid natrium door de huid wordt uitgescheiden. Eveneens werden interessante gegevens verkregen over de invloed van de kaliumopname op de natriumhuishouding, die aannemelijk maken dat op dit punt algemeen gangbare opvattingen herzien moeten worden.

Werkgroep Onderzoek Kopziekte

Deze werkgroep, die is opgenomen in het kader van het Comité voor de coördinatie van het wetenschappelijk onderzoek in de landbouw van de Benelux, zette het onderzoek over de oorzaak en de bestrijdingsmogelijkheden van kopziekte bij runderen voort.

Van Belgische zijde wordt o.m. verder gewerkt aan de selectie van Engels raaigras, ter verkrijging van een evenwichtiger minerale verhouding in deze grassoort (Rijksstation voor de Veredeling der Landbouwgewassen te Lemberge), de invloed van kalium en ammonia op de stofwisseling van het rund (Veeartsenijschool te Gent) en de invloed van een gras(klaver)-bestand op de minerale samenstelling van het bloedserum van er op grazend melkvee (Rijksstation voor Veevoeding te Melle).

Van het Nederlands onderzoek kunnen worden genoemd proeven over de benutting van magnesium door melkkoeien (Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen) en de toestand waarin magnesium in de darminhoud in het rund aanwezig is (Afdeling Fysiologie der Dieren van de Landbouwhogeschool). Op de Diergeneeskundige Faculteit van de Rijksuniversiteit te Utrecht is de aandacht gericht op enkele biochemische aspecten van voedingstetanie (Laboratorium voor Medisch-Veterinaire Chemie) en therapeutische mogelijkheden voor deze ziekte (Instituut Buitenpraktijk).

Commissie Onderzoek Slepende Melkziekte TNO

Deze commissie van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO stelt zich ten doel middelen te vinden, waarmee slepende melkziekte kan worden voorkomen.

Een nader onderzoek versterkte de reeds eerder verkregen indruk, dat wanneer de koeien overeenkomstig de normen van het CVB worden gevoederd, de ziekte op vele bedrijven kan worden voorkomen, of tenminste zodanig kan worden beperkt, dat niet meer van een probleembedrijf kan worden gesproken.

Het voeren overeenkomstig de normen levert echter op bepaalde bedrijven en bij bepaalde koeien moeilijkheden op vanwege een te geringe eetlust. Gezocht wordt dan ook naar middelen, die hierin verbetering kunnen brengen.

Afdeling Dierkunde van de Landbouwhogeschool

Aandacht werd besteed aan de epidemiologie van de leverbotziekte, van enkele maagdarmnematoden en van de cysterosis.

BEWARING EN VERWERKING VAN LAND- EN TUINBOUWPRODUKTEN

Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten

De strenge winter van 1962/1963 bracht moeilijkheden voor de export van aardappelpootgoed met zich mee, wegens het bevriezen van enkele ladingen hiervan. Met het oog hierop werd begonnen met de ontwikkeling van een gemakkelijker vorstwerende verpakking voor pootaardappelen dan die, welke thans in spoorwegwagons wordt gebruikt.

In verband met de stijging van de omzet van voorgebakken patates frites en een toeneming van het aantal afnemers, terwijl ook reeds een aanzienlijk deel van de Nederlandse produktie wordt geëxporteerd, kwam de vraag aan de orde hoe de bewaarheid van het voorgebakken produkt is. Een oriënterend onderzoek wees uit, dat de bewaarheid van niet-diepgevroren voorgebakken produkten slechts kort is.

Voorts werd in een oriënterend onderzoek nagegaan of het mogelijk is een voorbehandeld produkt te leveren, dat niet is voorgebakken maar gedroogd. De eerste resultaten waren bemoedigend.

Een ander onderzoek betrof het verschaffen van normen aan het bedrijfsleven voor het vastleggen van kwaliteitseisen voor voorgebakken patates frites.

Daar werd gevreesd dat in het strenge winterseizoen 1962/1963 een groot aantal bewaarde partijen aardappelen zou zijn aangetast door bevriezing, werd een methode ontwikkeld om door middel van lichtdoorval bevroren en niet-bevroren aardappelen te kunnen sorteren. De lichtdoorval door een bevroren aardappel verschilt van die door een niet-bevroren, zodat het mogelijk was een sorteerband te ontwerpen, waarop de aardappelen met het oog „geschouwd" konden worden.

Het onderzoek over het automatisch uitlezen van beschadigde aardappelen werd voortgezet. Door de Technisch-Fysische Dienst TNO en TH werd op verzoek een apparaat ontwikkeld, bestemd voor laboratoriumgebruik. Dit apparaat werd beproefd, hetgeen resulteerde in de noodzaak het op sommige onderdelen nog wat te veranderen.

Bij het bewaaronderzoek werd een correlatie gevonden tussen de bezetting met zilverschurft en de gevoeligheid voor blauw bij aardappelen. Ook kon tijdens de bewaring een uitbreiding van de rhizoctonia worden aangetoond, zulks in tegenstelling met de hierover aanvankelijk heersende mening. Dit bewaaronderzoek van aardappelen wordt uitgevoerd in nauwe samenwerking met het Instituut voor Planteziektenkundig Onderzoek en het Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen.

Bij het onderzoek over de bewaring van aardappelen bij hoge temperatuur werd in de praktijk een proef genomen met meer dan 100 ton aardappelen, in samenwerking met een telerscoöperatie en een aardappelchipsfabriek. Mits de aardappelen voor de bewaring worden gesorteerd en van grond worden gereinigd, bleek een bewaring goed mogelijk te zijn, na een behandeling met Cl-IPC in een hoeveelheid van 2 kg per ton. Een kleinere praktijkbewaarproef met bewaring bij hoge temperatuur onder toevoeging van het kiemremmingsmiddel nonanol, leverde een teleurstellend resultaat. Een deel der partij vertoonde zware verrottingsverschijnselen.

Het onderzoek over de conservering van geschilde aardappelen liet zien, dat de sulfietopname van de aardappelen afhankelijk is van de concentratie van het sulfietbad, de pH hiervan, de sortering en de ouderdom der partij en de gebruikte schilmethode. Het gelukte de aardappelen te bewaren bij een SO_2-residu van 40 à 50 ppm, mits ze na het schillen worden gekoeld; de bewaarbaarheid is dan 3 à 5 dagen. Het bovengenoemde residugehalte is in principe uit een oogpunt van volksgezondheid aanvaardbaar, daar na het koken of bakken geen of nog slechts sporen sulfiet kunnen worden aangetoond.

Het onderzoek over het geventileerd bewaren van graan zal vooral worden gericht op het droge-stofverlies bij deze bewaarmethode.

De proeven over de vorming van reducerende suikers tijdens de bewaring van aardappelen, die met een kiemremmingsmiddel zijn behandeld, wezen uit dat op het moment van kiemen een verhoging van het gehalte aan reducerende suikers in de knol optreedt, ondanks het feit, dat het kiemremmingsmiddel het kiemen tegengaat.

De werkzaamheden in verband met de ontwikkeling van het gefluïdiseerd drogen van graan werden beëindigd. Dit onderzoek heeft ertoe geleid, dat thans een ontwerp bestaat voor de bouw van een droger voor drie ton, welke volgens dit systeem werkt. Er zal worden getracht een fabrikant te vinden, die de droger aan de markt wil brengen.

Het onderzoek naar de schadelijke factor in rogge betrof voederproeven met enige verschillende roggerassen en met het acetonextract hiervan. Er werd een bevestiging van het reeds eerder gevonden verschil in toxiciteit verkregen. Het acetonextract van roggegries bleek veel schadelijker te zijn dan het extract uit bloem. De pogingen om de schadelijke stof uit het extract te isoleren werden voortgezet.

Ten aanzien van de hooiwinning en bewaring werd in samenwerking met het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie het ontwikkelde systeem van snelhooien verder uitgewerkt. Er werd een praktijkproef genomen, met als doel deze snelhooimethode te ontwikkelen tot een eenmanshooiwinningsmethode. De perspectieven lijken gunstig.

De onderzoekingen, welke zijn uitgevoerd met de luchtdichte harvestore, hebben niet tot het gewenste resultaat geleid, daar de leverancier er — waarschijnlijk als gevolg van een fout tijdens de bouw — nog steeds niet in is geslaagd het apparaat volkomen luchtdicht te maken.

De resultaten van de op praktijkschaal uitgevoerde proeven met het inkuilen van gras in verplaatsbare sleufsilo's waren gunstig. Met behulp van deze verplaatsbare wanden en plastic afdekkingszeil was het mogelijk een goede kuil te maken, zonder

dat voor de silo een hoge investering noodzakelijk was.

De voederproeven met stieren op het akkerbouwbedrijf lieten zien, dat het voederen van maïskuil een minder snelle groei geeft dan het voederen met een silage van bietekoppen en -blad.

Het mengvoederonderzoek kwam langzaam op gang. Er werd vooral aandacht besteed aan de ontwikkeling van een methodiek voor het vaststellen van de menging van diverse componenten. Een deel van dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met het Instituut voor de Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw.

Het dauwroten van vlas staat nog steeds in het centrum van de belangstelling. De uitgevoerde proeven volgens het z.g. demi-roui-systeem hebben goede resultaten opgeleverd. Bij de teelt van hennep werd veel ervaring opgedaan. Het gelukte echter nog niet alle bij de oogst voorkomende werkzaamheden mechanisch uit te voeren. Het keren en bijeenbrengen van de gerote hennep moest helaas in handwerk worden uitgevoerd. De hennep werd verwerkt op een vlassersbedrijf. Vanwege de lage capaciteit van de beschikbare machines zal aan het onderzoek over de verwerking van gerote hennep tot lint nog veel werk moeten worden gedaan.

Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn"

Enige jaren geleden werd een onderzoek ingesteld naar de verliezen aan voederwaarde bij de hooiwinning volgens de ventilatiemethode. Bij deze methode werd, om het voordrogen op het land snel te doen verlopen, het gras dadelijk na het maaien op het veld uitgespreid en verder elke dag geschud. Zodra het naar schatting een droge-stofgehalte had bereikt van 60 à 65% werd het in de schuur opgetast en daar door middel van ventilatie met koude lucht nagedroogd. Bij deze proeven ging gemiddeld 11,4% van de droge stof, 20,4% van het vre en 31,3% van de zetmeelwaarde verloren. Hoewel deze hooiwinningsmethode ten opzichte van de hooiwinning met behulp van oppers en ruiters zeer veel voordelen biedt en de verliezen veel kleiner zijn dan bij opperen en ruiteren, was de methode nog voor verbetering vatbaar. Dit zou kunnen geschieden door het gras dadelijk na het maaien uit het zwad te kneuzen, waarna het dezelfde en de volgende dag herhaaldelijk moet worden geschud. Hierdoor kan bij goed weer worden bereikt, dat gras, dat 's morgens wordt gemaaid, de volgende namiddag als hooi met een droge-stofgehalte van 60 à 65% kan worden ingeschuurd, om vervolgens door ventilatie met koude lucht te worden nagedroogd. In een vergelijkend onderzoek werd nagegaan welke verliezen aan voederwaarde optreden bij de „oude" en deze „nieuwe" ventilatiemethode. Het resultaat hiervan was aan het einde van het verslagjaar nog niet bekend.

Bij inkuilen van gras, dat met behulp van een maaikneuzer was geoogst, waren de verliezen aan voederwaarde vrij hoog, hetwelk vermoedelijk samenhing met een laag droge-stofgehalte van het gras. Ook snijgerst werd met behulp van een maaikneuzer geoogst en ingekuild; hierbij was het droge-stofgehalte hoger. Hoewel deze silages bij opening niet geslaagd bleken te zijn, waren de verliezen aan zetmeelwaarde ongeveer gelijk aan die bij de geslaagde grassilages. De eiwitverliezen bedroegen

echter meer dan het dubbele. Op grond van deze resultaten werd bij volgende inkuilproeven het gemaaide gras eerst wat voorgedroogd aleer het met de maaikneuzer werd bewerkt en geënsileerd. Silages van direct gekneusd en later gekneusd gras zullen met elkaar worden vergeleken wat hun verliezen betreft.

Er zijn verder nog proefinkuilingen verricht met gemaaikneusde luzerne, met op verschillende tijdstippen gemaaide snijhaver, met van een conservenfabriek afkomstig doperwtenloof, met snijmaïs en met gehakselde stoppelknollen. De verliezen hiervan worden nagegaan, terwijl tevens de maximaal per dag door koeien opgenomen hoeveelheden worden vastgesteld.

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

De doperwtenoogst 1963 was gekenmerkt door een vaak grovere korrel dan normaal, een ongelijkmatiger kleur, een zachtere schil en een wekere structuur.

Bij een grondbewerkingsproef van de Afdeling Landbouwplanteteelt van de Landbouwhogeschool met het erwtenras Dippe's Gele Victoria gaven de objecten „niet ploegen" en „10 cm ploegen" de beste kookkwaliteit, hetgeen mogelijk samenhangt met een betere fosfaattoestand in de bovenlaag van de grond.

Vroeg getrokken vlas bleek zich gemakkelijk te laten dauwroten. Te laat trekken verlengde de rootduur en gaf meer risico ten aanzien van verlies van vezel en zaad. Het ras Fibra leende zich bijzonder goed voor dauwroten.

Ook hennep liet zich vlot dauwroten. Bij dit gewas moet men echter waken tegen overroting. De hennepvezel blijkt zeer hygroscopisch te zijn, hetgeen bij het oprapen en verwerken moeilijkheden kan opleveren.

Proefstation voor Aardappelverwerking

Door een statistische analyse van de samenhang van de viscositeit van het zetmeel met factoren als fosforgehalte, pH en Ca-gehalte van zetmeel bleek duidelijk, dat het fosforgehalte de belangrijkste factor is. Het is in de praktijk slechts door de keuze van het aardappelras te beïnvloeden. Verbetering van de viscositeit van zetmeel is dus primair een zaak van rassenonderzoek.

Als resultaat van een zeer uitvoerig onderzoek staat nu wel vast, dat er praktisch geen betere methode voor het bepalen van zetmeel in de bij de fabriek aangevoerde aardappelen bestaat, dan de „onderwaterweging" (bepaling van het soortelijk gewicht). Opvoering van de nauwkeurigheid zou het reële voordeel hiervan compenseren door de hogere kosten van de analyse. Wel is het gewenst ook de refractie van het sap regelmatig te meten, om eventuele suikervorming tijdig te onderkennen.

De methode voor het meten van het warmte-effect bij bevochtiging van meel werd verder verfijnd. Dit is van belang voor het vaststellen van het vochtevenwicht van zetmeelprodukten en het bepalen van het reële soortelijk gewicht van zetmeel in suspensie. Dit laatste is bij de winning van zetmeel bijzonder belangrijk.

Het onderzoek over de enzymatische synthese van hogere koolhydraten werd

voortgezet. Dit onderzoek is bedoeld om basisgegevens te verschaffen voor onderzoek over de samenhang van molecuulgrootte en fysisch-chemisch gedrag van zetmeelachtige stoffen.

Er werden methoden uitgewerkt voor de automatische analyse van suiker en ammoniak in aardappelsap en substraten van een vergistingsproces. Op deze wijze wordt getracht tegemoet te komen aan o.a. moeilijkheden in de personeelsbezetting tijdens de campagne.

Er werd een nieuw filterprincipe voor de afscheiding van aardappeleiwit uitvoerig onderzocht, terwijl anderzijds werd nagegaan welke factoren de filtreerbaarheid van dit eiwit beïnvloeden. Er bestaat nu een gedetailleerd en duidelijk inzicht in de factoren, die de afscheiding van eiwit bepalen.

Tijdens de campagne heeft een semitechnische installatie voor het vergisten van eiwitvrij afvalwater zonder langdurige storingen gelopen, dank zij een intensieve voorbereiding. Doordat de installatie het restwater van een aardappeleiwitfabriek moest verwerken en geen apparatuur voor het afscheiden en drogen van de gist beschikbaar was, die aan onze installatie was aangepast, hebben zich aanpassingsmoeilijkheden voorgedaan, die de opbrengst en de kwaliteit van het produkt ongunstig hebben beïnvloed. Er werden aanwijzingen gevonden voor verdere verbetering van het proces.

Het onderzoek over de wekstof van het aardappelcystenaaltje (de verwekker van de aardappelmoeheid) was vooral gericht op de vergroting van de produktie van de wekstof. Hiervoor zijn de voorzieningen gedeeltelijk getroffen; voor het laatste was de oplossing van een aantal lastige technologische en bouwkundige problemen nodig.

Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwprodukten

De effectiviteit van DPA en DDU voor de bestrijding van scald op appels werd opnieuw bevestigd. Bij de rassen Goudreinette en Lombartscalville werd een goede scaldreductie bereikt met lecithine. De daarbij optredende versterkte schimmelgroei kon worden onderdrukt door toevoeging van een fungicide. Jonathanspot was eveneens met lecithine + fungicide-uitvloeier te voorkomen.

Stip en bederf in Cox's Orange Pippin werden weer met goed gevolg bestreden door bespuitingen met calciumnitraat, max. 0,75%. Calciumbemestingen in de vorm van gips waren minder werkzaam; in sommige gevallen werd op zware kleigronden hierdoor zelfs meer stip veroorzaakt. Analyses hebben aangetoond, dat er een duidelijk verband bestaat tussen de $\frac{K+Mg}{Ca}$-verhouding in het blad en het optreden van stip.

In tegenstelling tot de resultaten bij Cox's Orange Pippin bleek het Jonathanbederf niet door calciumnitraatbespuitingen beïnvloed te worden. Het effect van uitstel van de bewaring of het geven van een tussentijdse opwarming was afhankelijk van het rijpheidsstadium, waarin de vruchten verkeerden.

DPA en DDU, gecombineerd met een uitvloeierfungicide. Ook sterk coatende stoffen bewerkten stekreductie.

Een week uitstel van koeling had weinig invloed op de houdbaarheid van de beproefde appelrassen; bij peren bleek dit in minder gave vruchten en meer gewichtsverlies te resulteren.

Bij proeven met gescrubde gasbewaring gaven lage koolzuur- en zuurstofgehalten betere resultaten dan hogere. Het onderzoek naar nieuwe media voor het binden van koolzuurgas werd voortgezet met een vergelijking tussen loog en kalk. De laatste stof was goed bruikbaar.

Een gascel van polyethyleenfilm heeft voor het vierde achtereenvolgende jaar goed voldaan. Voor het appelras Winston kon een constant percentage van 6-7% worden gehandhaafd. Bij Goudreinette werd een verbetering van de kleur verkregen door opslag bij 6°C in gecrubde gasbewaring. Voor Conference leverde gescrubde gasbewaring geen duidelijke voordelen op wat kwaliteit en houdbaarheid betreft. Proeven over gasbewaring bij Beurré Hardy lieten bij een mengsel van 3% CO_2 en 18% O_2 de beste uitkomsten zien, hoewel deze nog te wensen overlieten.

Onderzocht is of het verkleuren van groenen is tegen te gaan door een behandeling met N6-benzyladenine. Op sla en andijvie werd een duidelijke verbetering verkregen, bij prei en spinazie een geringe en bij postelein geen.

Een driejarig rendementsonderzoek met uien toonde aan, dat de „ren"-bewaring het hoogste percentage gave uien levert. Bij deze opslagmethode zijn de uien gedurende vorstperioden echter niet toegankelijk. In samenwerking met de Stichting Nederlandse Uienfederatie werd het effect nagegaan van stikstof- en boraxbemestingen op koprot. Noch van de stikstof, noch van de borax kon een gunstige of ongunstige invloed in dit opzicht worden gevonden. In laboratoriumproeven lukte het koprot te beperken door een voorafgaande „droging" met lucht van 40°C. De normaal bij deze temperatuur optredende „kaalheid" werd verminderd door een hogere vochtigheid van de drooglucht.

Vergelijkende onderzoekingen, waarbij uien los gestort, in kisten of in stapelkisten werden opgeslagen, leverden de beste uitkomsten voor de opslag in kisten en stapelkisten.

In het raam van het onderzoek over kleinverpakking van groenten werd o.a. nagegaan welke invloed er van de verschillende bewerkingen uitgaat. Wassen blijkt in het algemeen gunstig te zijn, snijden vermindert de houdbaarheid, kort centrifugeren geeft meestal voordelen boven uitlekken of „nat" verpakken. Zomergroenten en zacht fruit vragen gekoelde opslag na verpakking in consumenten-eenheden. Verschillende kunststoffilms werden beproefd als verpakkingsmateriaal. Wel en niet geperforeerde films beïnvloeden de kwaliteit en de houdbaarheid in verschillende mate.

Proeftransporten naar Duitsland met appels in verschillende verpakkingen leverden de beste uitkomsten voor kartonnen dozen met pakbladverpakking (papierpulp). Plastic pakbladen (Nespak) voldeden ook vrij goed, als tussen de lagen een vel golfpapier werd gelegd; ook celverpakking gaf goede bescherming. Los verpakt resulteerde steeds in een hoog percentage beschadigde vruchten.

In opdracht van de OECD te Parijs werd een onderzoek uitgevoerd naar de moge-

lijkheden van standaardisatie van eenmalig fust voor appelen en peren. Met behulp van de refobiospect was het mogelijk het rijpingsproces van tomaten te volgen. Er Gloeosporiumrot en andere rotverwekkende schimmels werden bestreden met zijn echter nog een reeks onduidelijkheden, die een nader onderzoek vragen.

Bij het bestralingsonderzoek werden bijna alle Nederlandse groente- en fruitsoorten onderzocht op hun reactie op elektronenbestraling. Van zacht fruit wordt de houdbaarheid verbeterd. De bewaarziekte scald wordt aanzienlijk teruggebracht. Bij champignons had de bestraling behalve de verbetering van de houdbaarheid ook een betere smaak tot gevolg. Zuurkool verkleurt ten gevolge van de bestraling.

Met behulp van gaschromatografie werd het onderzoek naar de vorming van vluchtige bestanddelen bij appels tijdens opslag en rijping voortgezet met Golden Delicious en Cox's Orange Pippin.

Voor de regeling van de atmosfeer in gascellen werd een centrale meet- en regelinstallatie voor CO_2 ontworpen. Dit systeem is reeds direct daarop toegepast in een nieuw gebouwd veilingkoelhuis.

Het gelukte in het prototype-klimaatorgel bij 15°C en een relatieve vochtigheid van 96% de temperatuur van de lucht in de kast binnen 0,1°C te handhaven.

Bij de afzet van groente en fruit is er een tendens om te komen tot meer centralisatie van het aanbod. Met het oog hierop werd onderzoek verricht om de nodige basisgegevens te verkrijgen om hierbij besparingen te kunnen realiseren. Als dit bereikt wordt, is een ontwikkeling in deze richting aantrekkelijker. Als detailvoorbeeld van het onderzoek kan in dit verband worden genoemd het gecombineerde sorteren en verpakken van fruit en groente.

Een oriënterend onderzoek werd ingesteld naar de problemen, die zich voordoen bij de verkoop van groente en fruit in grootwinkelbedrijven. Deels is dit toe te schrijven aan onbekendheid met het produkt, deels aan de nieuwe vorm van het aanbod.

De toenemende verwerking van groente vraagt veel aandacht voor onderzoek naar de geschiktheid van bepaalde rassen voor diverse verwerkingmogelijkheden. In dit verband werd een aantal rassen kroten, augurken, bloemkool, wortelen en knolselderij verwerkt. Ook werden verschillende rassen aardbeien, bramen en frambozen bij het onderzoek betrokken.

De toepassing van machinaal oogsten was aanleiding voor een onderzoek naar de beschadiging, die bonen bij deze wijze van oogsten oplopen. Bij tuinbonen werd een onderzoek ingesteld naar het meest geschikte tijdstip van oogsten.

Het zwaartepunt van het verwerkingsonderzoek ligt op het terrein van de technologie. Enkele punten van onderzoek waren: het uiterlijk van gesteriliseerde doperwten, de kleur van zoetzure zilveruien, de consistentie van verwerkt zacht fruit, de smaak van bloemkool, de verkleuring van spinazie en van zuurkool. In samenwerking met de Peulvruchten Studie Combinatie werd begonnen met een uitgebreid onderzoek over droge peulvruchten. Hierin zijn het steriliseren, het diepvriezen en het bereiden van kant-en-klaar produkten opgenomen. Overeenkomstig het succes van zeer snelle droging van verschillende bladkruiden met hete lucht (100-120°C) werd ook spinazie met goed gevolg bij hoge temperatuur gedroogd.

Bij het vriesdrogen werd een afwijkend type droogschaal onderzocht met verschillende produkten, beladingen en toegestane maximumtemperaturen. Om op de hoog-

te te komen van de kwaliteit van buitenlandse gevriesdroogde produkten werd een aantal buitenlandse monsters organoleptisch gekeurd. Het samenpersen van gevriesdroogd fruit had meer nadelige invloed op de structuur dan was waargenomen bij enkele groentesoorten, die in een voorgaand jaar op deze wijze beproefd werden.

Het kwaliteitsonderzoek was vooral gericht op het verzamelen van gegevens voor de opstelling van objectieve kwaliteitseisen voor geconserveerde produkten. Doperwten, sperziebonen, asperges, champignons en snijbonen werden in dit onderzoek betrokken.

Bij vruchtenconserven was de toepassing van glucosestroop in de opgiet reden voor een onderzoek naar de invloed hiervan op het lekgewicht.

Proefstation voor de Bloemisterij

Naast de reeds bekende houdbaarheidsmiddelen Chrysal en Asef-preserveermiddel werden nieuwe middelen beproefd, waarvan de werking op een geheel ander principe berust.

Tevens werd begonnen met proeven over de mogelijkheid om snijbloemen in plastic te verpakken, al of niet gepaard met bewaring in CO_2. Dit onderzoek houdt verband met de afzet van snijbloemen via warenhuizen, supermarkets e.d.

Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt", Afd. Verwerking

In het kader van het verpakkingsonderzoek werd nagegaan of eventuele verschillen in de verpakkingswaarde van diverse eiverpakkingen op bevredigende wijze konden worden opgespoord met behulp van valproeven in het laboratorium. Daartoe werden vier verschillende verpakkingen getoetst via valproeven en gestandaardiseerde praktijk-vervoerproeven. Gebleken is, dat het niet mogelijk is om vervoerproeven te vervangen door valproeven in het laboratorium.

Ten einde eierkleinverpakkingsdoosjes onderling te kunnen vergelijken in hun gebruikswaarde, voor wat de bescherming tegen breuk betreft, werd een laboratoriummethodiek ontworpen en beproefd. Dit onderzoek werd in opdracht uitgevoerd door het Instituut TNO voor Verpakkingen.

In toenemende mate komen uit de praktijk berichten binnen, dat op de pluimveebedrijven het wassen van eieren ingang gaat vinden. Met het oog hierop werd begonnen met een onderzoek over de invloed van het wassen op de kwaliteit en de houdbaarheid van het consumptieëi. In een eerste proef, waarbij eieren in een eierwasmachine op verschillende manieren werden gewassen met verschillende middelen, werden de gevolgen daarvan voor de groei van micro-organismen binnen het ei en de teruggang van de inwendige kwaliteit onderzocht. Ook werd de deugdelijkheid van de door Schoorl ontwikkelde methode voor het onderkennen van gewassen eieren enkele malen in de praktijk getoetst. Gevonden werd, dat eieren, die in ruime hoeveelheden schoon water zijn gewassen, goed kunnen worden onderkend van ongewassen eieren.

De bruin getinte eieren van RIR-hennen hebben vaak de naam, dat ze een sterkere eischaal zouden bezitten dan de witte eieren van de WL-hennen. Oriënterende proeven toonden echter aan, dat kenmerken van de schaalsterkte als soortelijk gewicht van het ei, schaaldikte en doorbuiging gunstiger waarden te zien gaven bij de witte eieren dan bij de bruine. De breuksterkte was voor beide groepen ongeveer gelijk. Het onderzoek zal in uitgebreider vorm worden voortgezet.

Begonnen werd met een onderzoek over de mogelijkheden tot het conserveren van de versheid van het consumptieëi, door rond het ei een laagje aan te brengen, dat de afgifte van waterdamp en koolzuurgas vermindert of geheel stopzet.

Bij slachtgevogelte werd een begin gemaakt met het bestuderen van de invloed van enkele aspecten van het slachtprocédé op de kwaliteit van het produkt. Daarnaast werd met behulp van een diepvriestunnel de invloed van het invriesproces op de kleur van het ingevroren braadkuiken nagegaan.

Bij het histologisch onderzoek van slachtgevogelte werden in eerste instantie methodieken ontwikkeld voor het maken van geschikte coupes. De hoeveelheid bindweefsel in spiercoupes en de dikte van de huid van diverse slachtkuikens waren punten van onderzoek. Er werd een methode uitgewerkt om de veranderingen in de bacteriologische toestand van slachtpluimvee te kunnen volgen tijdens het panklaarmaken, voorkoelen, inpakken, vriezen en het daarop volgende ontdooien. Het ligt in de bedoeling om met behulp van deze onderzoekmethode de invloed na te gaan, die door verschillende werkwijzen tijdens het slachtproces wordt uitgeoefend op de microbiologische toestand van het eindprodukt.

Het onderzoek bij eiprodukten was vooralsnog gericht op methoden ter bepaling van de kwaliteit van deze produkten en de veranderingen in de kwaliteit als gevolg van technologische processen, zoals pasteuriseren en invriezen. Verder werd de in Engeland ontwikkelde methode voor controle op de pasteurisatie van eiprodukten, die berust op vernietiging van het enzym α-amylase, nagewerkt, om na te gaan in hoeverre deze methode bruikbaar is bij de in ons land toegepaste combinaties van pasteurisatietijd en temperatuur.

Ten behoeve van de analyse van eiprodukten werd een snelle methode uitgewerkt voor het bepalen van het vetgehalte in vloeibare eiprodukten (modificatie van de methode Gerber voor melkprodukten). Verder zijn onderzoekingen begonnen om na te gaan in hoeverre omzettingen als gevolg van microbiologisch bederf langs chemische weg kunnen worden aangetoond. Dit werk geschiedt in samenwerking met het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO.

Afdeling Technologie van de Landbouwhogeschool

Er verscheen een publikatie over het snelheidspatroon in een vlakke spiraalstroom. De voorbereiding van een onderzoek over pneumatisch transport vorderde zover, dat gehoopt mag worden spoedig met de bouw van de proefinstallatie te kunnen beginnen.

De resultaten van het onderzoek over het continu mengen van korrelige materialen werden in een proefschrift verwerkt.

Er werden en worden gedeeltelijk nog onderzoekingen verricht over spreiding in verblijfsduur van processtromen in apparatuur, over fouten bij temperatuurmetingen in conservenblikken, warmte-overdracht in een Votator-warmtewisselaar, extractie van vaste stoffen, krachtverbruik van roerders, en stroming van vloeistoffen, die zich niet volgens de Wet van Newton voor de viscositeit gedragen.

Het onderzoek op chemisch gebied betrof de activiteit van enzymen als functie van het watergehalte van produkten, alsmede kleurstoffen — zowel de natuurlijke (chlorofyl) als synthetische — in levensmiddelen.

ZUIVEL

Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek

Het onderzoek van *melk en consumptiemelkprodukten* betrof in de eerste plaats een afronding van de proeven over het aseptisch bottelen van hete, stromend gesteriliseerde melk. De resultaten kwamen overeen met de vroeger gevonden uitkomsten, zodat de conclusie, dat het bottelen van hete, stromend gesteriliseerde melk in een kiemarme omgeving een in bacteriologisch opzicht veelbelovende methode is, kan worden gehandhaafd. Onderzoek over de invloed van licht op gesteriliseerde melk toonde aan, dat peroxydevorming niet een goede maat is om de kwaliteit van belichte melk vast te stellen. De TBA-reactie is een juistere maat, maar deze reactie is te weinig gevoelig en reageert alleen op zeer intensief belichte melk. Organoleptisch onderzoek blijft dus een belangrijk hulpmiddel. In de fles nagesteriliseerde melk leek voor licht veel minder gevoelig te zijn dan aseptisch gebottelde, stromend gesteriliseerde melk; deze laatste is echter mogelijk iets minder gevoelig dan laag gepasteuriseerde melk.

Vervolgens werd ten aanzien van consumptieijs onderzocht welke invloed verschillende verdikkingsmiddelen, alsook homogeniseren van de ijsmix en de toevoeging van de emulgator glycerine monostearaat op de kwaliteit van het produkt uitoefenen. De eigenschappen van het ijs werden sterk beïnvloed door deze factoren.

Met het doel het gebruik van melk, speciaal door jongeren, te bevorderen werd een groot aantal smaakstoffen aan melk, yoghurt en karnemelk toegevoegd. Via organoleptische keuring werden enkele dranken geselecteerd, waarmede verdere proefnemingen zullen worden verricht. Dranken op basis van yoghurt bleken vooralsnog het meest in de smaak te vallen.

In melk komen, zoals reeds vorig jaar werd vermeld, langzaam en snel ontkiemende Bacillus cereus-sporen voor. Het onderzoek werd dit jaar voortgezet door de grootte en de aard van B.cereus-flora van grond, mest, voer en melkgereedschap te onderzoeken. Er kwamen bepaalde typische verschillen te voorschijn; grond b.v. bevat vrijwel alleen snel ontkiemende B.cereus-sporen, melkgereedschap grotendeels traag ontkiemende.

Met het oog op de problemen rondom het koel bewaren van melk in tanks werden berekeningen gemaakt in verband met de wijze, waarop het tanklokaal moet worden gebouwd, met het type tank dat moet worden gebruikt en met de wijze, waarop moet worden gekoeld om bij de vereiste bewaartemperatuur van de melk tot een

minimum aan opslagkosten te komen. Hierbij werd er van uitgegaan, dat de melk vóór het opslaan wordt gekoeld en daarna in de tanks op constante temperatuur wordt gehouden. De laagste opslagkosten worden verkregen door de melk op te slaan in enkelwandige, staande tanks, geplaatst in een geïsoleerd tanklokaal dat met luchtkoelers wordt gekoeld.

In verband met moeilijkheden die men in de praktijk soms ondervindt bij de bereiding van gesteriliseerde koffieroom, werd een reeks proeven genomen om de invloed van verschillende factoren bij de bereiding op de eigenschappen van dit produkt te leren kennen.

Het *onderzoek over zuursels* betrof in de eerste plaats de moeilijkheden, die bij het kweken van zuursels gedurende het einde van de week soms worden ondervonden, vooral bij een verkorte werkweek. Koel bewaren van het rijpe zuursel leek wel de beste en gemakkelijkste methode om de moeilijkheden te voorkomen. Bij een temperatuur van 8°C kunnen de meeste zuursels 48 uur worden bewaard zonder achteruit te gaan in kwaliteit.

Omtrent de seizoenvariaties in het gedrag van zuursels, die Betacoccus cremoris bevatten, werden sterke aanwijzingen gevonden dat niet de voeding van het vee de variaties veroorzaakt, doch dat dit gebeurt door het verloop van de lactatieperiode. Voorts bleek, dat betacoccen in zuursels in nieuwe melk veel slechter groeien dan in zuursels in oude melk.

De proeven over het vries- en verstuivingsdrogen van zuursels en suspensies van zuursels werden voortgezet.

Wat de proefnemingen op het gebied van de *boter* betreft, leverde het onderzoek naar de carbonylverbindingen, die als aromastoffen in tranige boter voorkomen, verschillende verbeteringen in de onderzoekingsmethoden op. De chromatografische scheiding naar ketenlengte van de dinitrofenylhydrazonen van deze carbonylverbindingen over verdelingszuilen wordt nu gevolgd door een passage over met zilvernitraat beladen zuilen, waardoor een verdere scheiding in verzadigde en verschillende typen van onverzadigde derivaten werd verkregen. Naast het gebruik van zuilen werd de dunnelaagchromatografie ingevoerd, zowel voor de scheiding naar ketenlengte als naar typen. Verdere verbeteringen betroffen de gaschromatografische apparatuur en de spectrofotometrische analysetechniek.

Bij het onderzoek met kolomchromatografie van de dinitrofenylhydrazonen van de carbonylverbindingen van tranige boter werd wederom een groot aantal componenten gevonden. Speciale aandacht werd besteed aan het opsporen van aldehyden met dubbele band in niet-geconjugeerde positie. Met de gaschromatograaf werden de betrokken aromastoffen als zodanig onderzocht, waarbij in de eerste plaats werd nagegaan welke geurindruk de verschillende fracties gaven. De waargenomen geuren deden b.v. denken aan garnalen, groene bladeren, metalen, paddestoelen en wandluizen. Het ziet er dus naar uit, dat de afwijkende geur en smaak van koelhuisboter niet is toe te schrijven aan één typische aromacomponent.

De proeven betreffende de continue bereiding van boter uit gezuurde room met de Westfalia machine betroffen vooral de kwaliteit van omgepakte boter. Een nor-

male karn werd weer gebruikt als vergelijkingsobject. De boter werd onderworpen aan een duurzaamheidsproef bij 14°C, zowel direct na de bereiding als na een voorafgaande bewaring in het koelhuis. Een samenvatting van alle keuringsresultaten liet zien, dat er geen kwalitatief verschil bestaat tussen de boter van de Westfalia machine en die van de normale karn. Voorts werd nog geëxperimenteerd met het doseren van water of zout in de kneedafdeling van de Westfalia machine.

In het voorjaar van 1963 werd een aantal proeven genomen met B-zuursels, die al of niet met een toevoeging van mangaan waren gekweekt. Door deze toevoeging werd een zuursel verkregen met meer betacoccen en boter met meer diacetyl. Deze verschillen hebben evenwel niet geleid tot een verschil in organoleptische beoordeling van de boter. Bij deze proeven werd evenwel gewerkt met B-zuursels, die ook in het voorjaar nog zoveel betacoccen bevatten dat ze geen yoghurtsmaak hadden.

De proeven met het eerste prototype (capaciteit 600 kg melk per uur) van de machine voor de continue *bereiding van kaas* leidden tot een grotere kennis van het verloop van het stremproces en de structuur van de kaas. In de apparatuur werden enkele verbeteringen aangebracht, waardoor o.a. het nawarmen van de gesneden wrongel, dat vroeger door uitwendige verwarming van de wrongeldroger gebeurde, nu gebeurt door het inspuiten van verwarmde wei. Van het ontworpen tweede prototype (capaciteit 3.000 kg melk per uur) kwamen vele onderdelen klaar.

Reeds eerder werd vermeld dat er zuursels zijn, waarmede gemakkelijk een bittere kaas kan worden gemaakt. Daar deze zuursels tot nu toe niet met een of andere laboratoriumproef kunnen worden onderscheiden van normale zuursels, werd geprobeerd door toepassing van speciale voedingsbodems dit onderscheid mogelijk te maken. Het gelukte methoden te ontwikkelen om ruwe preparaten te maken van de bittere peptiden, die door stremsel uit caseïne worden gevormd. Met behulp van cellulose-ionenwisselaars en Sephadex werd getracht tot een verdere concentratie van de bittere stoffen te komen. Onder sommige omstandigheden kan de bittere smaak echter verdwijnen, welk verschijnsel het onderzoek niet gemakkelijker maakt.

In de vorm van opdrachten werden enkele weekmakervrije plasticemulsies onderzocht op hun geschiktheid als kaasbedekkingsmiddel.

Het verbeteren van de duurzaamheid van kaas, gewikkeld in kunststoffolies, was ook dit jaar weer een punt van onderzoek. In samenwerking met het Instituut voor de Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw werd geëxperimenteerd met elektronenbestraling van de verpakte kaas. Hierbij werd enig succes geboekt, doch aan een toepassing in de praktijk valt voorlopig nog niet te denken. Ook werd aandacht besteed aan een tweede mogelijkheid om de duurzaamheid te verbeteren en de distributie van centraal verpakte kaas te vergemakkelijken, nl. het verpakken van de in folies gehulde kaas in goed gesloten drums. Waarschijnlijk biedt deze methode perspectief.

De duurzaamheid van in cryovac zakken verpakte kaas bleek te worden beïnvloed door het CO_2-gehalte van de kaas. Te weinig of geen koolzuur werkt een snel optredende beschimmeling in de hand, te veel koolzuur blarenvorming tussen de kaas en het verpakkingsmateriaal. Het koolzuurgehalte van de kaas is afhankelijk van de

aard van het zuursel, waarmee de kaas werd gemaakt. Begonnen werd met de bestudering van de verpakking van plakken kaas in zakjes.

In de Verenigde Staten is het waterstofperoxyde-katalase-procédé toegestaan voor de behandeling van kaasmelk. Nagegaan werd of het pasteuriseren van de kaasmelk zou kunnen worden vervangen door deze behandeling. De uitkomsten van dit onderzoek zijn zodanig, dat er geen voordelen worden gezien in de vervanging van de pasteurisatie door het peroxyde-katalase-procédé.

Bij proeven over de vorming van normale ogen in Goudse kaas kwam weer tot uiting, dat er vrij grote verschillen bestaan tussen de verschillende typen zuursels. Met B-zuursels krijgt men minder ogen dan met BD-zuursels en D-zuursels. In de proeven gaven BD-zuursels meer ogen dan D-zuursels, maar omdat dit verschijnsel niet duidelijk is, is niet bekend of dit zal gelden voor alle BD-zuursels.

In overleg met de Commissie Onderzoek Boerenkaas TNO werden plannen uitgewerkt voor de mechanisatie van de boerenkaasbereiding. Het ontwerp voor een proefkaasbak kwam gereed.

Het drogen van kaas werd bestudeerd door proeven te nemen met een zweefdroger (temperatuur van drogen 25°C) en met een verstuivingsdroger. Voor de laatste methode werd aan gemalen kaas eerst zoveel water toegevoegd, dat het vochtgehalte tot 60% steeg, terwijl het mengsel van kaas en water bovendien voor het verstuiven gehomogeniseerd werd bij 50°C en een druk van 100 kg/cm². Beide methoden gaven goede resultaten.

Bij de proefnemingen op het gebied van *melkpoeder, geconcentreerde melk en wei* gaven de pogingen om de reconstitutie-eigenschappen van volle melkpoeder te verbeteren geen bevredigende resultaten. Wel gelukte het melkpoeder te agglomereren door bevochtigen, gevolgd door snel drogen, zonder dat er vorming van vrij vet optrad. Voorts werd enige verbetering van de reconstitutieneiging verkregen. De invloed van het jaargetijde op de reconstitutie-eigenschappen van volle melkpoeder bleek slechts gering te zijn.

Het onderzoek over het verband tussen de hittestabiliteit en de pH van geëvaporeerde melk bracht aan het licht, dat in de kromme, die dit verband aangeeft, onder normale omstandigheden bij pH 6,45 een stabiliteitsmaximum optreedt. De invloed van verschillende factoren op de ligging en hoogte van dit maximum werd bepaald. Hoewel de aanwezigheid van β-lactoglobuline voor het optreden van dit maximum essentieel is, bleek de stabiliteit te verminderen wanneer extra β-lactoglobuline aan de melk werd toegediend. Zowel de voorverhitting na het indikken van de melk, als het voorwarmen van de niet-ingedikte melk op temperaturen hoger dan 100°C heeft een verschuiving van bovengenoemd maximum naar lagere pH-waarden ten gevolge. De algehele verwijdering van calcium uit de melk maakt de geëvaporeerde melk veel stabieler, maar dan is er geen stabiliteitsmaximum aanwezig. Dit maximum verdwijnt ook door een zeer korte inwerking van stremsel; in dit geval is de stabiliteit van de aldus behandelde melk echter beduidend geringer geworden. Gedurende de verhitting van caseïne wordt vrij en aan NPN gebonden N-acetylneuraminezuur afgesplitst. Verschillende factoren die deze afsplitsing beïnvloeden, werden

bestudeerd; er kon geen verband tussen dit verschijnsel en het aanwezige stabiliteitsmaximum worden aangetoond.

Het onderzoek betreffende het aggregeren van caseïnefracties onder verschillende omstandigheden werd voortgezet. Dit onderzoek staat in verband met de gelering bij bewaring van geëvaporeerde melk.

Proeven over de invloed van Ca-ionen op de associatie van β-caseïne gaven de aanwijzing dat deze invloed, althans onder de gegeven omstandigheden, niet spectaculair was. De conclusie ligt voor de hand, dat de associatie van β-caseïne een echte eiwit/eiwit wisselwerking is. Verder werd ook het gedrag van α-caseïne onderzocht. Deze caseïnefractie blijkt een polymeer te zijn, opgebouwd uit monomeereenheden met een MG van 16.500. Het polymerisatie-evenwicht blijkt zich snel in te stellen en het is weinig temperatuur-afhankelijk; dit in tegenstelling met β-caseïne. Gebleken is, dat niet alle koeien dezelfde caseïne maken. Van α-caseïne bestaat b.v. een A-, B- en een C-variant. De α-caseïnes A en B polymeriseren weinig of niet, α-caseïne C polymeriseert sterk. De melk van ruim 600 koeien uit de omgeving van Ede werd onderzocht op de aanwezigheid van verschillende caseïnevarianten, niet alleen van α-caseïne, maar ook van β-caseïne.

Met de in de proeffabriek aanwezige apparatuur werd een onderzoek ingesteld naar de invloed van het homogeniseren van de geconcentreerde melk vóór het verstuiven op de eigenschappen van het verkregen melkpoeder. Het homogeniseren had geen invloed op de beoordeling van de onoplosbaarheid van het poeder. Wel gaf deze bewerking een sterke verlaging van het gehalte aan vrij vet en het heeft wellicht daarom een gunstige invloed op de reconstitutie-eigenschappen. De grootte van de poederdeeltjes werd door het homogeniseren van de geconcentreerde melk niet gewijzigd.

Er werd begonnen met een onderzoek van de factoren, die de groei van micrococcen in gesuikerde, gecondenseerde melk bepalen. In de praktijk heeft men geen verband kunnen bespeuren tussen het aantal micrococcen, dat in dit produkt tijdens bewaring kan ontstaan, en variaties in het suikergehalte van het produkt. De reden hiervan is thans bekend: de invloed van het beginaantal micrococcen is namelijk veel groter dan de invloed van de variaties in het suikergehalte.

Bij het onderzoek betreffende het reinigen van flessen werd een goede methode gevonden om glas vuil te maken, het te reinigen en om het effect van de reiniging te beoordelen. Met deze methode werd een aantal reinigingsmiddelen en bestanddelen er van onderzocht op hun werking. Ook werd nagegaan hoeveel melk aan een reinigingsvloeistof kan worden toegevoegd voordat het daarmede behandelde glaswerk niet goed meer door water wordt bevochtigd.

Verder werd een methode ontwikkeld, die het mogelijk maakt het reinigen van tanks te controleren; hiermee werd in de proeffabriek geëxperimenteerd. Het laboratoriumonderzoek van desinfectiemiddelen betrof de vergelijking van een aantal quaternaire ammoniumverbindingen met amfionactieve stoffen, met behulp van de capaciteitsproef. Hierbij werd vooral gelet op het verschil in invloed op grampositieve en gramnegatieve bacteriën en op de invloed van de waterhardheid.

Wat de oproming van de melkvetbolletjes in rauwe melk betreft, kon het verschil

in oproomsnelheid tussen vetbolletjes, die bij kamertemperatuur waren opgeroomd en bolletjes, die bij 40°C oproomden, niet voldoende kwantitatief worden verklaard met behulp van de ontwikkelde zienswijze omtrent de agglutinatie. Deze theorie geeft aan, dat de agglutinatie van vetbolletjes kan worden begrepen door een wisselwerking van afstotende krachten ten gevolge van de elektrische lading der bolletjes en London-van der Waals attractiekrachten aan te nemen.

Bij homogenisatie van melk gaan de agglutinerende eigenschappen daarvan verloren, hetgeen volgens de onderzoekingen niet kan worden toegeschreven, aan denaturatie van euglobuline, het eiwit dat bij agglutinatie en oproming een belangrijke rol speelt. Van enkele eiwitten (caseïne, β-lactoglobuline, euglobuline) werd nagegaan in hoeverre bij oproming van rauwe melk adsorptie optreedt aan melkvetbolletjes. Voor deze proeven werden de eiwitten gemerkt met radioactief jodium. Caseïne werd niet geadsorbeerd, β-lactoglobuline voor 6 - 8%, doch vreemd genoeg werd euglobuline slechts in zeer geringe mate geadsorbeerd.

Voor de bepaling van H_2S in room werd een methode ontwikkeld. Tot nu toe werd gevonden, dat een intensievere verhitting van de room bij de boterbereiding aanleiding geeft tot het ontstaan van meer H_2S. De stabiliteit van H_2S in room bleek afhankelijk te zijn van verschillende omstandigheden. Er werd een begin gemaakt met het bestuderen van een aantal factoren, die mogelijk van belang zijn bij de vorming en stabiliteit van H_2S in room. In uit de praktijk afkomstige partijen boter, die bij de keuring het gebrek gassig hadden, werd steeds meer H_2S gevonden dan in partijen boter die dit gebrek niet hadden.

De reeds eerder vermelde eenvoudige bepaling van koper in boter is bij vele monsters vergeleken met de in het laboratorium tot dusverre gebruikelijke en meer gecompliceerde destructiemethode. Er werd een grote overeenstemming waargenomen tussen de uitkomsten van de beide werkwijzen. Inmiddels werd nagegaan of deze methode zich, na enige aanpassing, ook leent voor de bepaling van het kopergehalte in melk, melkpoeder en room. De uitkomsten waren veelbelovend; voor room met zijn wisselende samenstelling zal de methode echter minder geschikt zijn voor routinebepalingen.

Met de Rijks Zuivel-Agrarische Afvalwaterdienst werd samengewerkt voor de bestudering van het probleem van de afvalwaterzuivering. Hiertoe werd op het terrein achter de proeffabriek een proefinstallatie gebouwd, waarin afvalwater van de fabriek wordt gezuiverd.

Ten slotte werd nog gewerkt aan het aantonen van gisten en schimmels in melk, melkprodukten en boter, het identificeren van verdikkingsmiddelen op polysaccharide basis in melkprodukten en het aantonen van penicilline in melk, geëvaporeerde melk en melkpoeder.

Rijkszuivelstation

De bepaling van de radioactieve isotopen Sr^{89} en Sr^{90} in melkmonsters werd voortgezet met een tweeledig doel. In de eerste plaats werden monsters onderzocht, die representatief geacht kunnen worden voor de gewonnen melk in ons land als geheel,

onderverdeeld in west, noord, oost en zuid. Voorts werden monsters genomen, dienende voor reactorbewaking, in de omgeving van de kernreactoren. Er werd verder gewerkt aan de vereenvoudiging van de chemische voorbehandelingsmethode, nodig voor de bepaling van Sr^{89} en Sr^{90}.

Reeds in de vorige eeuw werd bij de controle op de samenstelling van melk o.a. de dichtheid gemeten. Bij gebruik van een areometer heeft de oppervlaktespanning echter invloed op de aflezing. Er werd dan ook een onderzoek ingesteld naar de oppervlaktespanning van de Nederlandse melk, met het oog op de normalisatie van lactodensimeters door de International Organization for Standardization. Deze bleek voor mengmelk van verschillende herkomst weinig uiteen te lopen en nauwelijks te veranderen in de loop van het jaar. Ook de oppervlakte spanning van melk van individuele koeien bleek zich binnen vrij nauwe grenzen te bewegen (41-48 dyne/cm). Als gemiddelde werd voor vers gevormde melkoppervlakken, nadat een weinig melk over de rand van het meetvat was gevloeid, een waarde van 45,3 dyne/cm gevonden.

Aan de methoden tot opsporing en identificatie van kleurstoffen in levensmiddelen werd veel aandacht geschonken. Een volledige identificatie van synthetische kleurstoffen dient te geschieden door dunnelaagchromatografie. In dit verband werden RF-waarden van verschillende in vetoplosbare synthetische kleurstoffen op uiteenlopende typen van chromatoplaten bepaald. Er kon een analyseschema worden opgesteld, aan de hand waarvan vele van deze kleurstoffen op een eenvoudige wijze kunnen worden aangetoond.

In het bijzonder werd studie gemaakt van de methoden voor het aantonen van natuurlijke kleurstoffen in boter, zoals caroteen en anatto, en van synthetische kleurstoffen.

De gaschromatografische bepaling van het gehalte aan lagere vetzuren van Nederlands melkvet kwam gereed. Uit verschillende districten van het land werden gedurende een jaar in totaal ruim 300 monsters botervet geanalyseerd. Tussen de gehalten aan lagere vetzuren, van boterzuur tot en met laurinezuur, blijken correlaties te bestaan, zoals overigens te verwachten was, die beter dan de verhouding van gehalten als kenmerk voor de echtheid van melkvet kunnen dienen. Thans wordt gewerkt aan de gaschromatografische bepaling van de hogere vetzuren van melkvet. Dit onderzoek levert minder moeilijkheden op dan de bepaling van lagere vetzuren omdat hier, in tegenstelling met de lagere vetzuren, volgens de gebruikelijke technieken met de methylesters gewerkt kan worden. Voor de bepaling van de lagere vetzuren waren vooraf wegens de grote vluchtigheid speciale technieken uitgewerkt zonder verestering. Niet alleen voor vergroting van de kennis van de vetzuursamenstelling van het Nederlandse melkvet en voor het opstellen van echtheidscriteria is de bepaling van de vetzuursamenstelling van melkvet van belang, maar ook bij voederproeven.

In het kader van de studie naar de mogelijkheden om vreemd vet in melkvet aan te tonen werd een studie gemaakt over het gedrag van botervet bij de stolling. De stollingscurve werd volgens de werkwijze van Wode van een groot aantal monsters botervet bepaald, zowel van zuiver botervet als van botervet waaraan 10% rundvet, resp. varkensvet, was toegevoegd. Naar het zich laat aanzien is de methode bruik-

baar bij het opsporen van vreemd dierlijk vet in botervet, een probleem waarvoor nog geen algemeen geldige doeltreffende oplossingen bestaan.

De onderzoekingen over de dunnelaagchromatografie van sterolen werden voltooid. Vele monsters, waaronder plantaardige margarines, werden aldus onderzocht op dierlijk vet. Een semi-kwantitatieve bepaling van de op de chromatoplaat gescheiden sterolbanden werd uitgewerkt met behulp van een eenvoudige reflectiemeting. Op silicagelplaten, geïmpregneerd met zilvernitraat, bleek het mogelijk te zijn sterolen te scheiden naar het aantal dubbele bindingen in het molecuul. Verzadigde sterolen, aanwezig o.a. in geharde vetten, en sterk onverzadigde polaire sterolen, voorkomend in cocosvet en kalebaszaadolie, werden op deze wijze aangetoond. Het resultaat van dit werk is, dat onze kennis van de samenstelling van plantaardige oliën en vetten ten aanzien van de fytosterolen wezenlijk vergroot is, waardoor een omvangrijk schematisch overzicht hiervan kon worden opgesteld.

In bepaalde natuurlijke sterolmengsels komen geringe hoeveelheden ergosterol of 7-dehydrocholesterol, z.g. provitaminen D voor. Er werd een kwantitatieve methode ontwikkeld ter bepaling van het gehalte. Het bleek mogelijk te zijn hieraan een kengetal te ontlenen, dat als maat kan dienen voor veranderingen van bepaalde vetten tijdens raffinage. Langs deze weg kan nu de aanwezigheid van cacao-extractievet in zuivere, geperste cacaoboter worden opgespoord.

De in shea-boter, mowrah-vet, kalebaszaadolie en komkommerzaadolie voorkomende Δ7-sterolen werden geïdentificeerd met chromatografie, infrarood-spectrofotometrie, kernresonantiespectrometrie en massaspectrografie. Het afwijkend gedrag van deze vetten, dat hun identificatie als plantaardig vet in dierlijk vet tot nu toe bemoeilijkt had, is nu opgehelderd.

De resultaten van het chromatografisch sterolonderzoek van de laatste vijf jaren werden vastgelegd in een boek, getiteld „Chromatographic sterol analysis as applied to the investigation of milk fat and other oils and fats".

Ook werd dit jaar weer de nodige aandacht besteed aan de problemen van de objectivering van een aantal kwaliteitskenmerken van melk en zuivelprodukten.

Een wijziging in de organisatie van de boterkeuring op kwaliteit schiep de behoefte aan een eenvoudige proef ter beoordeling van de boter op schimmelgehalte. Twee elders ontworpen methoden, de buizenmethode en de kolvenmethode, werden op hun bruikbaarheid onderzocht. De buizenmethode bleek het meest met de oude empirische directe beoordeling overeen te komen en was voor de praktijk aanvaardbaar.

Er werd een aanvang gemaakt met een onderzoek naar de aanwezigheid van pesticideresidu's (DDT) in boter.

Om een bijdrage te leveren tot de beantwoording van de vraag of bij vochtbepalingen een exsiccator tijdens het afkoelen van het gedroogde monster noodzakelijk is, werden metingen door middel van een thermokoppel verricht over het temperatuurverloop tijdens het drogen van kaas in een droogstoof en tijdens het afkoelen in een exsiccator, resp. aan de open lucht op een stenen plaat. De afkoelingstijd in het laatste geval is slechts vijf minuten, tegen ten minste een uur in een exsiccator. Metingen over de absorptie van vocht door de gedroogde kaas toonden aan, dat deze in een gesloten droogdoos gedurende 15 minuten in de open lucht niet meer bedraagt

dan in een open doos in een exsiccator. Het gebruik van een exsiccator is derhalve om praktische redenen af te raden.

Er werd een methode ontworpen voor het aantonen van zeer geringe hoeveelheden formaldehyde in kaas, waardoor een desbetreffende klacht uit het buitenland kon worden ontzenuwd.

De methodieken voor het aantonen van in kaasdekmiddelen aanwezige stoffen werden verfijnd en aangevuld. Voor de detectie van conserveermiddelen werd een speciaal systeem van dunnelaagchromatografie gevonden, waarin benzoëzuur en sorbienzuur op fraaie wijze gescheiden worden.

Er werd een methode ontworpen voor een objectieve maat van het gebrek zanderigheid in smeltkaas. Het bleek mogelijk de in zanderige smeltkaas aanwezige concreties te isoleren en gravimetrisch te bepalen. Zij werden geïdentificeerd als calciummonofosfaat.

De chemische analysemethode voor de bepaling van zetmeel en dextrine in dieetprodukten, bestaande uit melkpoeder met dextrinemaltose en/of zetmeel, werd aan een nader onderzoek onderworpen. Zowel de zetmeelbepaling volgens Sachsse als die volgens Filippo gaven afwijkende resultaten wanneer het produkt saccharose bevatte. De afwijking bij de methode Sachsse werd veroorzaakt door een niet volledige verwijdering van de fructose. Het beginsel van een bruikbare methode voor de bepaling van het zetmeel afzonderlijk werd gevonden bij Hadorn en Doevelaar, berustend op een precipitatie van het zetmeel met tannine en halfbasisch loodacetaat.

De bepaling van kleine percentages glucosestroop in suikerwerk naast grote hoeveelheden saccharose en melksuiker bleek volgens de methoden van de Warenwet weinig nauwkeurig. De kwantitatieve papierchromatografische suikerbepaling, die het vorig jaar werd ontwikkeld voor speciale melkprodukten, bewees ook op dit gebied goede diensten.

Er werd ook weer veel aandacht besteed aan het verbeteren van de methoden voor het onderzoek van eiprodukten. Het aantonen van eivreemde bijmenging en het vaststellen van de aanwezigheid van eendeëibestanddelen in kippeëiprodukten en omgekeerd namen hierbij een centrale plaats in. Wat betreft het eerste voert het aantonen van fytosterol doorgaans tot resultaat, voor zover de eivreemde bijmenging van plantaardige herkomst is.

Voor het tweede probleem kan gebruik gemaakt worden van het feit, dat de cholesterolfractie uit eendeëieren een aanzienlijk hoger provitaminegehalte bezit dan die uit kippeëieren. Bij gepasteuriseerde eiprodukten, waarvoor de serologische methoden meestal falen, worden thans langs elektroforetische weg oplossingen gezocht.

Commissie Onderzoek Boerenkaas TNO

In vervolg op de in voorgaande jaren genomen vermaalproeven — die ten doel hadden om na te gaan of er kwaliteitsverschillen te constateren zijn tussen kaas, bereid uit avond- en morgenmelk bij elkaar (dagkaas), en kaas, gemaakt uit één maal melk (maalse kaas) — werd in het afgelopen jaar het effect van een grotere variatie in de

bewaartemperatuur van de avondmelk onderzocht. Toegepast werden koel- en bewaartemperaturen van 10, 13 en 17°C. Bij de koeling van de avondmelk op 17°C werd uitsluitend gebruik gemaakt van leidingwater.

De resultaten lieten zien, dat de kwaliteit van de dagkaas, zowel op jongere (ca. 6 weken) als op oudere leeftijd (ca. 6 maanden), beter is naarmate de avondmelk op een lagere temperatuur werd afgekoeld en bewaard.

Tevens bleek, dat de koeltemperatuur van 17°C tot een zeer matige kwaliteit kaas leidt. Wanneer de zelfkazer in de zomer over geen beter koelmedium dan leidingwater beschikt, moet het maken van dagkaas dan ook sterk ontraden worden.

Volgens Zwitserse ervaringen heeft de toevoeging van koper aan kaasmelk een gunstige invloed op de kwaliteit van de kaas. Speciaal de smaakafwijking „zwaar" zou belangrijk verminderd en in sommige gevallen zelfs voorkomen kunnen worden. Aangezien deze smaakafwijking af en toe ook bij boerenkaas wordt geconstateerd, werd een oriënterend onderzoek naar de invloed van koper op dit gebrek ingesteld.

Hoewel het aantal proefkazen te gering was om een definitieve conclusie te trekken, viel het op dat de kazen, bereid onder toevoeging van koper, vooral op oudere leeftijd (5 maanden) aanmerkelijk betere cijfers voor geur en smaak verkregen dan de controlekazen. Het onderzoek dient echter te worden voortgezet, alvorens een gefundeerd oordeel kan worden gegeven.

Werkgroep Hygiënische Melkwinning TNO

Melk, die penicilline bevat, kan aan de zuivelindustrie schade berokkenen doordat de bereiding van bepaalde zuivelprodukten mislukt, omdat de daarbij gebruikte bacterieculturen door de penicilline gedood of geremd worden. Tevens schijnt het voorkomen van penicilline in consumptiemelk nadelig te kunnen zijn voor de gezondheid van voor penicilline gevoelige personen. Ten einde met penicilline besmette melk bij aankomst op de fabriek snel te kunnen onderkennen, zou de aanwezigheid van een verklikstof van veel nut kunnen zijn. Het onderzoek hierover werd voorlopig afgesloten, waarbij de resultaten werden verwerkt in een proefschrift.

In 1962 werd tezamen met anderen een praktijkproef begonnen, waarbij op een aantal bedrijven in de provincie Gelderland werd nagegaan wat de resultaten van de op deze bedrijven toegepaste wijzen van reiniging en ontsmetting van de melkleiding waren. Geconcludeerd werd dat, wil men een voldoende reiniging en desinfectie verkrijgen, het noodzakelijk is de reinigings- en desinfectievloeistof te laten circuleren. Op bedrijven, waar dit mogelijk was en een bepaalde werkwijze werd gevolgd, bleken de resultaten gunstiger te zijn.

De conclusies hebben bepaalde gevolgen voor de wijze, waarop melkleidingen geconstrueerd dienen te zijn.

Tevens werden gegevens verzameld aan de hand van proeven, uitgevoerd met de experimentele melkleiding, welke aangelegd werd in de stal van de Afdeling Veeteelt van de Landbouwhogeschool. Dit onderzoek heeft betrekking op de gebruikte

materialen en de constructie van de leiding, vooral wat betreft de gebruikte melkkranen en koppelingen. Speciale aandacht heeft ook de invloed van het gebruik van een melkleiding op de vetfase van de melk.

In 1962 werd in het melklokaal op de boerderij van de Afdeling Veeteelt een tank geïnstalleerd, waarin melk van een aantal melkmalen verzameld kan worden. De tank werd uitgerust met een zodanige apparatuur, dat de melk bij verschillende temperaturen bewaard kon worden. Bij onderzoek naar veranderingen in de bacteriologische en chemische gesteldheid van de melk bleek reeds, dat bacteriologisch gezien de kwaliteit van de melk niet achteruit behoeft te gaan. Dit geldt vooral bij bewaren gedurende meerdere dagen bij 4°C. Bij hogere temperaturen (6 à 7°C) zijn de resultaten in bacteriologisch opzicht minder goed.

Bij de wijze van werken, zoals die op de boerderij plaatsvindt, werden weinig veranderingen in de chemische geaardheid van de melk geconstateerd. Wel was het mogelijk door bepaalde veranderingen in de wijze van werken ranze melk te krijgen. Daarbij zijn echter meer factoren in het spel dan alleen de methode van winnen en de constructie van de gebruikte apparatuur. Het onderzoek hieromtrent is nog gaande.

In aansluiting op de proeven met de tank werd onderzoek gedaan met enkele andere koelapparaten. Deze werden ter beoordeling tijdelijk afgestaan door enkele leveranciers. Over een enkele is rapport uitgebracht. Bij andere apparaten zijn door de fabrikant wijzigingen aangebracht om aan de ondervonden bezwaren tegemoet te komen.

Het onderzoek over de methode van koelen en de daarbij te gebruiken apparatuur houdt nauw verband met het onderzoek over het transport van melk intern op het veehoudersbedrijf (van weide naar melkolkaal, van winterstal naar melklokaal en van melklokaal naar plaats van aflevering aan melkrijder), maar ook met het transport van de boerderij naar de fabriek. Deze materie vraagt steeds meer de aandacht, zowel in verband met de mechanisatie van werkzaamheden op de boerderij als omdat bij een aantal fabrieken andere methoden van afleveren in gebruik komen. Voorlopig werden enkele oriënterende waarnemingen gedaan.

In het kader van het totaal aan onderzoekingen over het probleem mastitis werd onderzoek verricht betreffende de bepalingsmethoden voor verschillende soorten bacteriën, welke mastitis kunnen veroorzaken. De resultaten zijn, tezamen met in de literatuur vermelde gegevens, tot een rapport verwerkt. Het ligt in de bedoeling om aansluitend aan dit onderzoek bepaalde resultaten nader uit te werken.

Ten slotte werd incidenteel nog onderzoek verricht ten aanzien van bepaalde reinigings- en desinfectiemiddelen. Ook het toenemend gebruik van verschillende kunststoffen heeft de aandacht. Er wordt naar gezocht om tezamen met anderen de mogelijkheid te verkrijgen deze stoffen te kunnen beoordelen naar hun geschiktheid voor gebruik bij de winning van melk.

LANDBOUWECONOMIE EN -SOCIOLOGIE

Landbouw-Economisch Instituut

Op het gebied van het onderzoek over de kwantitatieve relaties tussen afzonderlijke sectoren van de Nederlandse landbouw en de niet-agrarische bedrijfstakken, in het bijzonder de toeleverende en verwerkende industrieën, kwam een rapport gereed over de Nederlandse pluimveehouderij. Voorts werden gegevens over prijzen, produktie en consumptie van vlees en eieren in de EEG-landen over de periode 1950-1960 verzameld en gepubliceerd.

Op het gebied van de bosbouw kwam een studie over het verbruik van houten heipalen in Nederland gereed.

Ten behoeve van ruilverkavelingsplannen van de Cultuurtechnische Dienst werden beknopte sociaal-economische beschrijvingen samengesteld over diverse ruilverkavelingsgebieden. Het onderzoek naar de bedrijfsoverneming, oudedagsvoorziening en vererving in de landbouw in Zuid-Nederland kwam gereed, evenals een sociaal-economisch onderzoek inzake de perspectieven voor intensieve tuinbouw op Goeree-Overflakkee. Ook kregen de werknemers en werkgevers in de oester- en mosselcultures in het Deltagebied de aandacht.

Er werd een statistisch overzicht gepubliceerd van de uitkomsten van landbouwbedrijven in 1962/1963, op basis van boekhoudingen van LEI-bedrijven. Ten behoeve van het prijsbeleid werden voorcalculaties opgesteld over de rentabiliteit van landbouwbedrijven. Andere onderzoekingen betroffen o.m. de economische mogelijkheden van akkerbouwbedrijven in het Oldambt, verschillen in financiële uitkomsten van pluimveebedrijven tussen noordelijk en zuidelijk Nederland en de kosten van werkzaamheden van loonbedrijven op de lichtere gronden.

Veel aandacht werd besteed aan de invoering van mechanische verwerking van bedrijfsboekhoudingen, hetgeen arbeidsbesparing oplevert en de snelle beschikbaarheid van de eindresultaten ten goede komt.

Ten behoeve van de tuinbouw werden kostprijsberekeningen en rentabiliteitsberekeningen opgesteld. Voorts werd een studie gemaakt van de financiële positie van de tuinbouwbedrijven in het Zuidhollandse Glasdistrict.

Op het gebied van de visserij werd een verslag over de bedrijfsresultaten van de mosselcultuur over de jaren 1960-1962 gepubliceerd. Het onderzoek over de oestercultuur werd stopgezet in verband met de catastrofale gevolgen van de strenge winter 1962/1963 voor deze teelt. Aan het einde van het jaar kwamen de verslagen over

de bedrijfsresultaten tot en met 1962 voor de kleine zeevisserij, garnalenvisserij, IJsselmeer- en binnenvisserij in concept gereed. Het onderzoek naar de bedrijfsresultaten van de grote zeevisserij werd voortgezet.

Ten behoeve van de commissie van de EEG werd een samenvattende statistiek van de visserij in de lid-staten opgesteld; verder werd in opdracht van de EEG een economisch visserijonderzoek verricht.

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding

Het economisch onderzoek was gericht op de bepaling van de economische betekenis van cultuurtechnische werken, zowel voor landbouwbedrijven afzonderlijk als voor een bepaalde streek als geheel. De ontsluiting, de kavelindeling, de bedrijfsgrootte, de arbeidsbezetting en de kapitaalsaanwending bij de uitvoering van een project vormen hierbij belangrijke punten van onderzoek. Het onderzoek over de structuur van veenkoloniale akkerbouwbedrijven en de invloed, die de cultuurtechnische situatie daarop uitoefent, werd verder uitgebouwd en vastgelegd in bedrijfsmodellen. Hieruit kan met behulp van lineaire programmering het voor een bepaalde factor optimale plan worden afgeleid. Het inzicht in het potentiële effect van alternatieve verbeteringsplannen kan op deze wijze worden verruimd. Reeds eerder werden enkele modellen opgesteld, die wat mechanisatiegraad betreft sterk uiteenlopen. In het afgelopen jaar werd een verdere nuancering in de programmeringen aangebracht, met als doel de bestaande situatie te analyseren. Enige conclusies van de bij de traditionele bedrijfsuitrusting benodigde arbeidsbeschikbaarheid en de benodigde oppervlakte konden worden getrokken. Vervolgens werd nagegaan in hoeverre de arbeidsmethoden, bij handhaving van de gebruikelijke uitrusting, kunnen worden verbeterd en welk effect dit heeft in het bedrijf. Het bleek, dat de arbeidsbehoefte slechts in zeer geringe mate kan worden verminderd.

Uit programmeringen voor traditionele bedrijven in de Veenkoloniën met variërende bedrijfsoppervlakte en perceelsgrootte bleek, dat alleen dan van een gunstiger cultuurtechnische situatie voldoende kan worden geprofiteerd als de bedrijfsoppervlakte wordt aangepast. Ook de grondverbetering werd in het bedrijfseconomische onderzoek betrokken.

Bij het opstellen van programmeringen is een duidelijk inzicht vereist in het verloop van de fysieke en geldelijke opbrengsten van een gewas. Hierbij speelt de veelgenoemde veroudering van het kunstmatig tot stand gekomen bodemprofiel in de Veenkoloniën een rol. Gevonden werd dat de Veenkoloniën vooral relatief achterblijven in opbrengststijgingen, zoals elders in Nederland, met name op de zandgronden, zijn verkregen.

Het algemeen economisch onderzoek is geheel gericht op de betekenis van ruilverkavelingen voor de ontwikkeling van het platteland, onder aanname van een snelle groei van de nationale economie. Hierbij wordt in het bijzonder aandacht besteed aan de vermogensvoorziening. Tot uiting kwam, dat deze voor de landbouw tamelijk gesloten is. De omvang van de investeringen hangt grotendeels af van de eigen besparingen; een groot deel van de verschillen in omvang van de investerin-

gen in de loop van de tijd is te verklaren uit de verschillen in inkomen. Ruilverkaveling verhoogt het inkomen in de landbouw direct en daardoor de investeringen, hetgeen voorshands ook uit nationaal economisch oogpunt als gunstig te beschouwen is. Bij de bestudering van het proces bij de arbeidsvoorziening bleek o.a., dat de mobiliteit het grootst is bij de 20-30 jarigen, en dat die voor andere leeftijden veel kleiner is. Aangezien er tussen nieuw in te richten gebieden aanzienlijke verschillen in leeftijdsopbouw voorkomen, zijn ook aanzienlijke verschillen in reactie op herinrichting te verwachten. Het is mogelijk deze verschillen te kwantificeren en het verloop van de aanpassing in de loop van de tijd te berekenen. Het niveau van de mobiliteit voor elke leeftijdsgroep wordt door vele factoren beïnvloed. De betekenis van een loonverschil als prikkel tot afvloeiing is kleiner dan veelal wordt aangenomen, zelfs neemt de mobiliteit toe bij toeneming van inkomen. Er zijn aanwijzingen dat een verandering in werkgelegenheid als zodanig, los van loonniveau en produktiviteit, een van de belangrijkste bepalende factoren voor afvloeiing is, althans van die, die voor beïnvloeding vatbaar zijn. Het wordt daarmee waarschijnlijk, dat de ruilverkaveling in haar huidige vorm een positief effect op de afvloeiing heeft.

Afdeling Onderzoek van de Cultuurtechnische Dienst

Het onderzoek over de bedrijfseconomische betekenis van de externe produktieomstandigheden van de agrarische bedrijven in hun samenhang met bedrijfsgrootte en produktierichting werd voortgezet. In 1962 werd een studie gemaakt van de Alblasserwaard, als typisch veenweidegebied, in 1963 had het onderzoek betrekking op Noord-Beveland, als akkerbouwgebied. Door in deze studie tevens de sociale, economische en technische aspecten te betrekken, die op langere termijn verwacht worden, werd een inzicht verkregen in de richting waarin de ontwikkeling en de aanpassing in het betrokken gebied moeten worden bevorderd. De knelpunten kunnen in het kader van een ruilverkaveling worden weggenomen, terwijl daarnaast de gewenste structurele aanpassing door begeleidende maatregelen moet worden ondersteund.

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

De werkzaamheden van de studiegroepen resulteerden in drie publikaties in de serie „Nieuwe bedrijfssystemen in de landbouw", nl. betreffende de technische en bedrijfseconomische aspecten van de varkenshouderij, de produktie van slachtgevogelte en de ontwikkelingen van de bedrijfsorganisatie in de akkerbouw, met name algemene aspecten van de akkerbouw en de produktie-organisatie van de belangrijkste gewassen. Op het gebied van de akkerbouw werd tevens een publikatie voorbereid, die zal handelen over het op graan georiënteerde akkerbouwbedrijf.

Wat de tuinbouwteelten voor akkerbouwbedrijven betreft, werd gewerkt aan de samenstelling van een rapport, waarin de belangrijkste technische en bedrijfseconomische aspecten van de teelt van spinazie, conservenerwten, stamslabonen, spruit-

kool, tuinbonen, wortelen, witlofwortelen, uien en knolselderij op akkerbouwbedrijven zullen worden behandeld. Tevens zal aandacht worden besteed aan de teelt van groente- en bloemzaden en enige soorten bloembollen.

Het aantal studiebedrijven steeg met 24 tot 277. Van alle bedrijven wordt een bedrijfseconomische boekhouding bijgehouden en op een deel er van worden bovendien systematisch aanvullende technische gegevens verzameld. Deze technische gegevens hebben in het bijzonder betrekking op die produktierichtingen, die wegens hun afwijkende produktiestructuur de aanleiding vormden om de hiermede verkregen resultaten in bedrijfsverband te bestuderen. De eerste rapporten over dit onderzoek zijn in voorbereiding.

Op 26 akkerbouwbedrijven in West-Brabant en Noord-Groningen werden gegevens verzameld over de teelttechniek, de arbeidsorganisatie en de bedrijfseconomische resultaten van enkele groentegewassen, die bestemd zijn voor de conservenindustrie. Een intern rapport hierover kwam gereed.

Voor het bijhouden van een bedrijfseconomische boekhouding door loonbedrijven werd een soortgelijke regeling getroffen als voor landbouwbedrijven. Voor deze loonbedrijven werden minimumeisen opgesteld, waaraan de boekhoudingen dienen te voldoen en werden de boekhoudbureaus geïnstrueerd ten aanzien van het bijhouden van deze boekhoudingen. Ten slotte kwam nog een publikatie over het agrarisch loonbedrijf in de praktijk gereed.

In het kader van het onderzoek over werktijdverkorting in de veehouderij kwam het laatste deelrapport, nl. over werktijdverkorting op een aantal gemengde bedrijven in Oost-Nederland en Noord-Brabant, gereed. Het zal door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie worden gepubliceerd. Het ligt in de bedoeling in 1964 een eindrapport over alle werkzaamheden uit te brengen.

Gebruik makende van de resultaten van de proefboerderij De Eest kwam een intern rapport gereed over de rentabiliteit van kunstmatig drogen in bedrijfsverband. Medewerking werd verleend aan een rapport over de inrichting en bedrijfsvoering van weidebedrijven op komgronden.

Op 1 mei werd begonnen met het bijhouden van bedrijfseconomische boekhoudingen op de afzonderlijke bedrijfseenheden van de proefboerderij C. R. Waiboerhoeve.

Instituut voor Tuinbouwtechniek

Er werd een economische vergelijking opgesteld voor centraal en individueel verwarmen. Uitgebreide berekeningen toonden aan, dat centraal verwarmen bij bepaalde typen van warmtebedrijven, vooral voor kleinere bedrijven met afzonderlijke kassen, voordelig is. Bedrijven, die beginnen met meer dan 3000 m² moet in het algemeen geadviseerd worden een eigen verwarmingsinstallatie aan te schaffen. Voor bedrijven die verwachten binnen 15 jaar snel te groeien, ligt de grens tussen centraal en individueel verwarmen rond 3500 m².

Uit een kostenvergelijking van verwarmingsmethoden bleek, dat aardgas als brandstof, uitgaande van de eind 1963 genoemde prijzen, de concurrentie met cokes, nootjes en huisbrandolie kan doorstaan. In vergelijking met „zware" stookolie (3500

sec.) liggen de verwarmingskosten bij gebruik van aardgas meestal hoger, zeker bij grote oppervlakten.

Een onderzoek van de kosten en opbrengsten in kassen van verschillende vorm liet zien dat kasbreedten van 80 m en 100 m de voorkeur verdienen, indien althans de kosten van landinrichting deze conclusie niet doorkruisen. Dit hangt vaak af van de verkavelingstoestand. Staat de kasvorm eenmaal vast, dan is voor kasbreedten van 80 en 100 meter één pad het voordeligst. Bij een kasbreedte van 40 m bleek één pad langszij iets voordeliger te zijn dan een pad in het midden.

Het onderzoek over mechanisatiemethoden in de Wieringermeer leidde tot de conclusie, dat voor het betreffende bedrijfstype uit het oogpunt van kosten en investeringen het voordeligst gebruik gemaakt kan worden van diensten van derden (loonwerk), aangevuld met het gecombineerd aanschaffen en gebruiken van bepaalde werktuigen. Een soortgelijk onderzoek is gaande in het tuinbouwgebied Venlo-Horst.

Afdeling Landbouwstatistiek van het Centraal Bureau voor de Statistiek

Uit de jaarlijkse landbouwtelling in mei werden wederom de gebruikelijke gegevens verkregen over het agrarisch grondgebruik, de oppervlakte land- en tuinbouwgewassen, de samenstelling van de veestapel, het aantal arbeidskrachten, melkmachines en land- en tuinbouwtrekkers. Voorts kwamen speciale tabellen beschikbaar, waarin de akkerbouwgewassen en het gras naar areaalgrootte zijn ingedeeld. Met behulp van deze gegevens kan een inzicht verkregen worden in de bedrijfsstructuur.

Voorts werden twee bijzondere onderzoekingen uitgevoerd, in de eerste plaats een onderzoek over pit- en steenvruchten, mei 1963, waarmee voor de eerste maal een statistisch inzicht is verkregen in het rassensortiment en de leeftijdsopbouw van de boomgaarden. Het tweede onderzoek betrof glasopstanden en verwarmingsinstallaties, mei 1963; dit omvatte niet alleen een indeling van de glasopstanden naar type en ouderdom, maar ook gedetailleerde gegevens over het gebruik van de verwarmingsbronnen en de hoeveelheden brandstoffen, die in het stookseizoen 1961/'62 in de glastuinbouw zijn verbruikt.

Om een inzicht te krijgen in de toenemende contractteelt voor de verwerkende industrie werd in juli 1963 een telling gehouden van de oppervlakte groente in de open grond; hierbij werd afzonderlijk per gewas naar een gecontracteerde oppervlakte gevraagd.

Wat de Landbouwtelling december 1963 betreft, deze bleef beperkt tot de gebruikelijke vragen omtrent de oppervlakte stoppelgewassen, uitgezaaide wintergewassen en de samenstelling van de veestapel.

Evenals in de voorafgaande jaren werden, door middel van de steekproef Landbouwproduktie, gegevens verzameld, waaruit het verloop van de rundvee-, varkens- en hoenderstapel gedurende het jaar kan worden afgeleid. In het kader van deze steekproef werd wederom een onderzoek gedaan naar het graslandgebruik in Nederland.

De opzet van deze steekproef werd in die zin gewijzigd, dat vanaf 1 maart 1963

gegevens geproduceerd worden over alle geregistreerde bedrijven; voordien hadden de gegevens, afkomstig uit de steekproef Landbouwproduktie, slechts betrekking op bedrijven met 1 ha of meer cultuurgrond.

In tegenstelling tot andere jaren werden de prognoses met betrekking tot het aantal slachtvarkens niet opgesteld aan de hand van het aantal dekkingen van varkens, bekend uit de steekproef Dekkingen van varkens, maar met behulp van de gedekte zeugen, bekend uit de steekproef Landbouwproduktie. Deze wijziging is aangebracht omdat de uitkomsten van de steekproef Dekkingen minder betrouwbaar waren dan voorheen. De oorzaken hiervan moeten gezocht worden in het optredende mond- en klauwzeer onder varkens en de sterke toeneming van het aantal berenhouders met een beer, bestemd voor gebruik op eigen bedrijf.

In de Nederlandse bosstatistiek zijn thans vijf delen uitgekomen, waarvan het vijfde deel: het bosgebied Zuid-Limburg, in het verslagjaar verscheen. Een zesde deel: het midden-oostelijk bosgebied, is nog in bewerking.

De Statistiek van het Bodemgebruik heeft nu, met medewerking van de Topografische Dienst, de oppervlakte en de gebruiksverdeling van 761 gemeenten volledig gemeten. Onderzoek wordt verricht naar de oppervlakte en de vormen van grondgebruik (o.a. oppervlakte recreatieterrein) in gemeenten met een verschillende urbanisatiegraad.

Afdeling Sociologie en Sociografie van de Landbouwhogeschool

De nieuw begonnen onderzoekingen hadden onder meer betrekking op de houding ten aanzien van schaalvergroting, hetgeen neerkomt op een studie van de wijze, waarop plattelandsbewoners reageren op wijzigingen in de ruimtelijke spreiding van de bevolking en in de algemene voorzieningen ten plattelande. Voorts kregen de aandacht de echtscheiding in Nederland en een onderzoek over de sociologische factoren, die van invloed zijn op de agrarische politiek.

Beëindigd werden onderzoekingen over de ontwikkeling van de grootte van dorpen, gehuchten en buurten in Nederland, de leesbaarheid van de Nederlandse landbouwbladen, nazificerende en denazificerende factoren in de periode 1931-1945 en het toekomstbeeld van de moderne boer.

De studie over de demografische ontwikkeling der Nederlandse gemeenten 1850-1960 werd voortgezet. Hetzelfde geldt voor onderwerpen als selectieve aspecten van de plattelandsmigratie, de achtergronden der plattelandscultuur en de er mee samenhangende voorlichtingsproblematiek, modellenstudie van de Alblasserwaard, de waardering van de nederzettingen door de bevolking in de gemeente Borger, de sociale positie van de landarbeider in de Noordoostpolder en de positie van boerenleiders in de plattelandssamenleving.

Eveneens werd voortgegaan met de onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO verrichte studie over de communicatie in en tussen het landbouwkundig onderzoek en de landbouwvoorlichting.

Instituut voor Landbouwhuishoudkundig Onderzoek

Het onderzoekprogramma was gericht op twee onderwerpen, te weten de gezinswas en het conserveren, in het bijzonder het diepvriezen van levensmiddelen.

Omtrent de gezinswas werd zowel uit een oogpunt van huishoudelijke apparatuur als uit het oogpunt van de textiel de slijtage van textiel in de verschillende stadia van de gebruikscyclus onderzocht. Ook werden verschillende methoden van wasbehandeling, die in Nederlandse gezinnen gebruikelijk zijn, met elkaar vergeleken, terwijl tevens aandacht werd gegeven aan de ruimtelijke eisen, die deze methoden aan de woning stellen. De volgende stap zal zijn het geheel van de eisen en de mogelijkheden in verband te brengen met het beschikbare vermogen, o.a. geld en tijd.

De werkzaamheden op het gebied van het conserveren van levensmiddelen betroffen een vergelijkend onderzoek over voedingswaarde en organoleptische eigenschappen van huishoudelijk diepgevroren, ingeblikte, gedroogde en gevriesdroogde groenten. In aansluiting hierop werd onderzoek gedaan over diepvriezers, koelkasten en combinatietoestellen, terwijl ook een studie werd gemaakt van ruimtelijke en technische consequenties, die het plaatsen van deze toestellen in de woning met zich meebrengt. Andere facetten van dit onderzoekproject waren de verpakkingsmaterialen, die bij het diepvriezen een grote rol spelen en door het gebruik van kunststoffen een grote ontwikkeling doormaken, en de tijdsbesteding en geldelijke investeringen bij de toepassing van de diverse conserveringsmogelijkheden.

In opdracht van de Voedingsorganisatie TNO werd het vitamine C-gehalte van op moderne wijze gekookte groenten onderzocht. Het onderzoek over de temperatuur, optredend in een aantal vleessoorten tijdens huishoudelijke bereiding, werd afgesloten en gerapporteerd aan de opdrachtgever, de Gezondheidsraad.

In een aantal grootkeukens van instellingen werd, in samenwerking met het Voorlichtingsbureau voor de Voeding, een enquête ingesteld naar de wijze van koken, waarbij enkele factoren die invloed uitoefenen op de voedingswaarde van voedsel, bereid op grootkeukenschaal, konden worden bestudeerd.

Afdeling Landbouwhuishoudkunde van de Landbouwhogeschool

Begonnen werd met een onderzoek over de wijziging in de gewoonten van het conserveren op het platteland; de waarnemingsresultaten zijn nog in bewerking.

Voorts werd een studie gemaakt van het rendement van elektrische stroom en aardgas bij het koken in aluminium en email pannen van verschillende grootte op kookplaten en op branders van verschillende capaciteit, zoals dit ook in de normale gezinshuishouding plaatsvindt. Tevens werd nagegaan hoeveel energie verloren gaat bij enkele voorbeelden van een onoordeelkundig gebruik van de kooktoestellen.

De reinigende werking van enkele vaatwasmiddelen en naspoelmiddelen in een vaatwasmachine werd onderling vergeleken.

Het rapport van het onderzoek over doelmatigheid van verschillende vormen van trappen in woningen is in bewerking; de publikatie er van kan in 1964 worden tegemoet gezien.

Voor het onderzoek naar de waarneming van de menselijke gedragingen in de woning werd een techno-endoscoop ontwikkeld voor het bezien en fotograferen van stedebouwkundige woonsituaties in een maquette op een schaal van 1 : 250. Tevens werd een maquettesysteem op schaal 1 : 2,5 ontwikkeld voor ruimtelijke woonstudies.

Het reeds in het vorige jaarverslag vermelde onderzoek over de voeding van Bennekomse kleuters werd afgesloten; de resultaten worden nog verwerkt. Dit geldt ook voor het onderzoek naar het pyridoxinegehalte van in blik geconserveerde groenten en voor een aantal onderzoekingen naar het vitamine C-gehalte van (instant) aardappelprodukten, diepgevroren kant- en klaarmaaltijden en op grootkeukenschaal bereide maaltijden, alsmede voor een onderzoek naar de beste bereidingswijze van bouillons.

Er werden goede vorderingen gemaakt met het eveneens reeds in het vorige jaarverslag vermelde onderzoek over organoleptische beoordelingsmethodieken. Hierbij werd vooral gewerkt aan de bestudering van de invloed, die uitgaat van verschillende kleuren licht op het smaakonderscheidingsvermogen van proefpersonen.

Een onderzoek naar de kwantitatieve omschrijving van het begrip „gaarheid" werd uitgevoerd aan diverse zetmeelsuspensies.

Voorts dient vermeld te worden dat, in samenwerking met Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten, een onderzoek gaande is naar het thiaminegehalte van met sulfiet behandelde, vooraf geschilde aardappelen.

Het verloop van de zwelling van verschillende plantaardige en geregenereerde cellulosevezels in oplossingen van een aantal elektrolyten werd vastgesteld. Getracht wordt een verkaring te vinden voor de waargenomen verschijnselen in afhankelijkheid van de bepalende factoren, als de microstructuur van de onderzochte vezels en de opbouw van de ionen van de gebruikte oplossingen. Verwacht wordt, dat door dit onderzoek een duidelijker inzicht zal worden verkregen in de veranderingen, die in de vezel plaatsvinden bij verschillende finishprocessen, als merceriseren en kreukherstellend maken.

Van een aantal monsters regenkleding die volgens verschillende processen behandeld waren, werd de verandering van het waterafstotend effect bij voortgezette belichting en beregening vastgesteld.

Een begin is gemaakt met een onderzoek naar de verhoging van de gebruikswaarde van katoenen weefsels door behandelingen, waarbij de cellulose chemisch gemodificeerd wordt.

SPECIALE ONDERZOEKINGEN

Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur

Het bodembiologisch onderzoek was gericht op de wijze, waarop de bodemorganismen meewerken aan de omzetting van de organische stof in de grond en aan de omzetting van het bodemprofiel, hetzij afzonderlijk, of in samenwerking met andere organismen. Het werk omvatte mycologische, bacteriologische, zoölogische en ecologische aspecten. Het mycologisch onderzoek had betrekking op de dichtheid en de groeisnelheid van mycelium in de grond en de lytische werking op dit mycelium, de remmingen die optreden bij het kiemen van sporen en ten slotte het kweken en identificeren van micro- en macrofungi. Bij het bacteriologisch onderzoek werden methoden beproefd om de autochtone bacterieflora in bodemtypen te kunnen analyseren. Het zoölogische werk betrof de strooiselafbraak door macrofauna, de populatiedichtheid van wormen en de oorzaken voor de fluctaties hierin en de invloed van insekticiden op wormen en de overige bodemfauna. Op bodemecologisch gebied werd nader ingegaan op het voorkomen en de gedragingen van polyfenolen in blad en strooisel, niet alleen in verband met de humusvorming, maar ook voor de bepaling van de voedingswaarde van het strooisel voor bodemorganismen.

Het populatie-dynamisch onderzoek over Bupalus piniarius heeft na twaalf jaar intensief werken geleid tot het verkrijgen van een duidelijk beeld van het regulerend mechanisme van deze diersoort. De resultaten zullen te bestemder tijd kunnen worden gebruikt bij de harmonische bestrijding van insektenplagen.

Het landschapsecologische onderzoek betrof in de eerste plaats de invloed, die van beschutting (windschermen e.d.) uitgaat op de produktie van akker- en weiland. Geconcludeerd kon worden, dat in ons land een meeropbrengst in de beschutting eerder als regel dan als uitzondering moet worden beschouwd.

Vervolgens werd voortgewerkt aan de bestudering van de mogelijkheid om het optreden van de dennebladwesp als plaag te voorspellen.

Het onderzoek over het verband tussen slechte groei bij populieren en de aantasting door de bastaardsatijnvlinder deed de vraag rijzen of de slechte groei een gevolg is van de aantasting, of primair is voor een aantasting.

Op landschapsecologisch gebied was voorts de aandacht gericht op de grote populiereboktor en de elzesnuitkever. Punten van onderzoek waren levenswijze, het optreden van bepaalde vliegjaren, verband tussen standplaats van de aangetaste bomen en de aantasting door het insekt, enz.

Voortgegaan werd met het onderzoek omtrent een mogelijke samenhang tussen het optreden van plagen in opstanden van grove den en de eigenschappen van de opstand en de standplaats. Hierbij waren betrokken de dennebladwesp, de gestreepte dennerups, de dennelotrups, de denneknoprups, de grote dennesnuittor en de dennescheerder. Uit de ter beschikking gekomen gegevens bleek omtrent de twee laatste wederom, dat voor hun optreden als plaag het nalaten van algemeen bekende boshygiënische maatregelen van doorslaggevende betekenis is. De dennelotrups en de denneknoprups treden vooral op in jonge cultures, die om de een of andere reden van droogte te lijden hebben. Omtrent de gestreepte dennerups viel op, dat deze vooral opstanden op het relatief slechtste bodemtype bezoekt. Voor het optreden van de dennebladwesp konden nog geen uitgesproken factoren worden onderscheiden.

Een onderzoek over het verband tussen bemestingen en het optreden van bosbeschadigers gaf een aanwijzing, dat matige stikstofbemesting van naaldhout het optreden van de dennespanner bevordert.

De kweekproeven en waarnemingen ten behoeve van het onderzoek over de wijze, waarop de voedselplant regulerend kan werken op insekten, werden voortgezet.

Bij het wildbiologisch onderzoek waren hert, ree, waterwild en houtduif de voornaamste objecten. Ten einde een goede basis te kunnen krijgen voor het beheer van de herten- en reeënstand werd voortgegaan met het verzamelen van kennis omtrent biotoop, levensgewoonten, voedselkeuze e.d. van deze dieren.

De resultaten van het onderzoek in o.a. de Noordhollandse duinen, gedaan naar de kleine roofdieren (bunzing, hermelijn, wezel), deden ernstige twijfel ontstaan aan het nut van het verdelgen van deze dieren. Het lijkt waarschijnlijk, dat fazant en haas er weinig door gehinderd worden. Voorts is het waarschijnlijk, dat de hermelijn in staat is om de konijnen op een redelijk niveau te houden.

Bij het onderzoek van de houtduif kwam naar voren, dat deze zich vooral voedt met groene erwten, de oogstderving als gevolg hiervan kan aanzienlijk zijn. Het afschieten van duiven had geen merkbare invloed op hun populatiedichtheid. De populatieregulerende factoren staan waarschijnlijk onder invloed van voedsel- en weersomstandigheden in de winter.

De reeds eerder bereikte conclusie, dat eendekooien voor geen enkele soort schadelijk zijn, voor vele daarentegen als nuttig mogen worden beschouwd, kreeg internationale erkenning.

Afdeling Microbiologie van de Landbouwhogeschool

Bij de bestudering van de verschillende onderdelen van de stikstofkringloop werd in het bijzonder aandacht geschonken aan de binding van atmosferische stikstof. De biologische bepaling van de groeistof, aanwezig in de wortelknolletjes van leguminosen, bleek in sterke mate beïnvloed te worden door de soort licht, waaronder de bepaling werd uitgevoerd. Een aantal micro-organismen met antibiotische werking ten opzichte van Rhizobiumstammen werd geïsoleerd. Daarnaast werd een vergelijking gemaakt tussen het verloop van de knolletjesvorming bij rode klaver en hop-

perupsklaver op bekalkte grond en met stalmest bemeste grond.

Aangetoond kon worden, dat molybdeen ook een rol speelt bij de stikstofbinding door symbioses van micro-organismen met niet-leguminosen. Het onderzoek over de ecologie van Beijerinckia werd voortgezet. Met behulp van N^{15} kon de binding van atmosferische stikstof door een spiril worden geverifieerd. In het kader van fyllosfeeronderzoek werd stikstofbinding door de associatie van levende bladeren met de microvegetatie kwantitatief vastgesteld.

De resultaten, verkregen bij het onderzoek over de humificatie van doorgevroren zwartveen werden neergelegd in twee publikaties.

Bij het in 1960 begonnen onderzoek over het effect van pH en stikstofbemesting op een meerjarige monoculture van Engels raaigras, werd de invloed van de gegeven behandeling nagegaan op stikstofmineralisatie, totaal stikstofgehalte, koolzuurproduktie, pH, uitwisselingscapaciteit en aantal micro-organismen van de grond.

De invloed die levende planten op de denitrificatie hebben, werd met reinculturen van denitrificerende bacteriën nader bestudeerd. Tijdens het denitrificatieproces in de grond bleek geen ammoniak gevormd te worden door reduktie van nitraat. De resultaten van dit onderzoek werden verwerkt in een proefschrift.

Bij het onderzoek van de morfologie en fysiologie van Arthrobacter en verwante organismen werd verder in het bijzonder aandacht geschonken aan de aminozuurbehoefte. De onderzoekingen over de glutaminezuurproduktie door een Arthrobacterstam en over de uitscheidingsprodukten van gisten, werden afgesloten met enkele publikaties. Voortgezet werd het onderzoek over de structuur, functie en biosynthese van intracellulaire polysacchariden bij Arthrobacter. Tevens werd de invloed van ijzer en enkele vitamines op het porfyrinemetabolisme van Arthrobacter bestudeerd.

Het onderzoek over de regulatie van de vorming der enzymen, betrokken bij opbouw, resp. afbraak van arginine door bakkersgist werd voortgezet.

Het afvalwateronderzoek was vooral gericht op de factoren, die van invloed zijn op de bacteriologische samenstelling en op de werkzaamheid van geactiveerd zuivelafvalwaterslib. Een methode werd ontwikkeld om met behulp van een elektrodencombinatie de in water opgeloste zuurstof continu te meten. Het onderzoek over de stofwisseling der bacteriën, betrokken bij de zuivering van afvalwater door actief slib, werd afgesloten met de bepaling van de verhouding assimilatie-dissimilatie bij verschillende slibbelastingen.

Het onderzoek over ijzerbacteriën betrof de bestudering van het mechanisme van de oxydatie van ijzer- en mangaanverbindingen.

Instituut voor de Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw
(Euratom - ITAL - Associatie)

Bladstelen van Saintpaulia, bestraald met een optimale dosis van 3000 R röntgenstraling, hebben ongeveer 32% mutanten opgeleverd. Het waren meestal afwijkingen in kleur, vorm en grootte van het blad, alsmede in lengte en kleur van de kroonbladeren. Bestraling van rozen gaf kleurmutanten, meestal roze en lichtere rode kleu-

ren. De onderzoekingen op het gebied van de bestraling van Pelargonium leverden weinig mutanten op en zijn daarom stopgezet.

Er werd een voedingsbodem ontwikkeld voor het kweken van weefsels van Chrysanthemum indicum, Daucus carota, Parthenocissus quinquefolia en P. tricuspidata. Deze bodem bevat Hellermiddel, waaraan is toegevoegd 10^{-6}M indolazijnzuur en vitamine B. Een voedingsbodem, gesteriliseerd door filtreren in plaats van sterilisatie in een autoclaaf, werd met succes gebruikt voor het kweken van weefsels van Daucus carota. Deze werkwijze heeft het voordeel dat stoffen, die bij hoge temperaturen uiteenvallen, zonder bezwaar kunnen worden toegevoegd.

Een aantal bestralingsproeven had betrekking op de conservering van aardbeien, kersen, pruimen en tomaten. Aardbeien, die bestraald waren in verschillende rijpheidsstadia, vertoonden vergeleken bij de controle, een vertraging van de rijpheid, geen CO_2-uitwisseling en geen gewichtsverlies van betekenis. Tweezijdige bestraling van kersen, ras Morel, met 1 Mev elektronen toonde aan, dat de bestraling de CO_2-produktie verhoogde, maar dat dit effect onafhankelijk was van de kleurontwikkeling. Een vertraging in de kleurontwikkeling werd alleen verkregen, wanneer de kersen in een onrijp stadium bestraald werden.

De Claypool-Keefer methode voor CO_2-metingen werd met succes gebruikt voor het bepalen van kortstondige veranderingen in deze gasontwikkeling bij fruit. Voor het meten van de O_2-opname door fruit bleek het Orsot gasanalyseerapparaat niet voldoende gevoelig te zijn voor het beoogde doel.

Bij het onderzoek over de invloed van de straling op de celwanden werd veel aandacht besteed aan de bereiding van monsters uit celwanden van fruit. Er werden verbeteringen aangebracht in een kwantitatieve Ca-bepaling in celsap van rijpe bestraalde en niet-bestraalde bevroren tomaten.

Een theoretisch onderzoek had betrekking op het gedrag van Sr in de verschillende bodemsoorten; de resultaten werden vastgelegd in een publikatie.

In de planten van vier schillende soorten grasland werden de verhoudingen tussen het uitwisselbare calcium in de grond en de Sr^{90}-accumulatie bepaald. Onderzoekingen betreffende het transport van Sr^{85} in bodemkolommen werden begonnen. Er is een methode ontwikkeld om zeer langzame, constante en reproduceerbare stroomsnelheid te verkrijgen voor het onderzoek van de invloed van verschillende stroomsnelheden op de benedenwaartse beweging van Sr.

Verder werden er proeven genomen om de opname van Ca en Sr in haverplanten, welke opgekweekt waren onder verschillende osmotische drukken, onder geconditioneerde omstandigheden te bestuderen. De verkregen resultaten tonen aan, dat osmotische drukken van zelfs 7,5 atm de opname bij jonge planten niet beïnvloeden; de opname wordt aanzienlijk verminderd bij osmotische drukken van 10 en 12,5 atm. Na een behandeling van 60 uur bevond zich meer Ca en Sr in de bladeren dan in de stelen.

Gedurende de experimentele periode van 60 uur blijft 70% van het Ca in wateroplosbare vorm, ongeveer 20% wordt geabsorbeerd in de celwanden en eventueel in de buitenste laag van het cytoplasma en 10% blijkt te zijn geabsorbeerd in organische verbindingen en celwanden. Wat Sr betreft, zijn de percentages resp. 50, 30 en 20, hetgeen wijst op een grotere fixatie. Voor beide elementen is de in

water oplosbare fractie in de bladeren hoger dan in de stengels.

De invloed van de osmotische druk op Ca en Sr-opname bij bloeiende haverplanten is ook bepaald. Hoewel de variatie in de resultaten veel groter is dan bij jongere planten, vertoonden de opnamepatronen van Ca en Sr zeer veel overeenkomst.

Bonen waren de proefplanten in een Cs^{134}-absorptie-experiment, uitgevoerd onder geconditioneerde omstandigheden. Het had ten doel de absorptie aan de bladoppervlakte en de absorptie en de verspreiding in de hele plant, van kiemplant tot vrucht, te bepalen. Het bleek, dat drie uur na de toediening 20% door het blad geabsorbeerd was. Van deze geabsorbeerde hoeveelheid kwam 20% ter beschikking voor transport naar de rest van de plant. De verspreiding in de niet-behandelde zones was verschillend. Voorts werd gevonden, dat de Cs-concentratie in weefsels gecorreleerd was met de leeftijd en de grootte van het onderzochte blad, ongeacht welk blad behandeld werd. De Cs-accumulatie in de vrucht was verschillend, maar was ook gecorreleerd met de leeftijd van de plant op het tijdstip van de behandeling en van de vrucht bij de oogst. Na 60 minuten had er nog geen absorptie aan het behandelde blad plaatsgevonden; binnen drie uur werd er nauwelijks enig transport uit het blad waargenomen. Toediening van Cs^{134} aan de eerste bladeren in verschillende ontwikkelingsstadia toonde aan, dat de absorptie het snelste verliep in het jonge stadium.

Er werden Sr/Ca-analyses uitgevoerd in melkmonsters van koeien, die op percelen grazen waaraan een extra kalkgift is verstrekt. Resultaten tonen aan, dat een aanvullende toediening van Ca het Sr-gehalte van melk met een gemiddelde van 33% vermindert, hoewel het nog moeilijk is om vast te stellen of een optimale aanvullende toediening van Ca mogelijk is, waarboven geen invloed van Ca op Sr^{90}-afscheiding te verwachten is.

In een systematisch onderzoek werden de mogelijkheden om halfgeleiders te gebruiken als β-detectoren nagegaan. Er werd een nieuwe miniatuur diode-apparatuur geconstrueerd; de daarmee samenhangende elektronica werd verbeterd wat stabiliteit en „noise" betreft. Bij een vergelijking van GM en halfgeleiders voor het meten van Ca^{45} bleek de efficiëntie met ongeveer 30% te zijn toegenomen.

De eventuele vorming van een autoradiografische emulsie binnen planteweefsels werd verder onderzocht. Een poging om het zilvergehalte in de cellen te verhogen door toediening van zilverchelaten van glycine en alanine slaagde niet ten gevolge van de betrekkelijk hoge pH, die nodig was om de chelaten stabiel te houden. De ondervonden moeilijkheden, die voor het grootste deel het gevolg waren van de toxiciteit van het zilverion, hebben er toe geleid, dat dit project werd stopgezet.

Ten slotte werd nog een micro-vriesdrooginstallatie ontwikkeld voor plantedelen. Monsters van 1 tot 2 mm^3 kunnen worden gedroogd in 1-2 uur.

Naast het werk aan bovengenoemde eigen werkzaamheden werd medewerking verleend aan onderzoekingen van andere instellingen. Hierover wordt in de verslagen van de desbetreffende instituten, voor zover deze in Nederland gelegen zijn, het een en ander medegedeeld.

Afdeling Klimatologie en Landbouwmeteorologie van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Bij het onderzoek over de mogelijkheid om de hoeveelheid dauw te meten werd getracht de dauwschrijver van Taylor, die tot dusverre niet voldeed, zodanig te wijzigen, dat daarmede de „bladnatperiode" van een gewas op de juiste wijze kan worden geregistreerd. Het apparaat werd voorzien van twee, vlak boven elkaar geplaatste schijven met ronde openingen, zodanig, dat de grootte van de openingen naar willekeur kan worden geregeld. Vergelijking van verkregen registraties met waarnemingen aan een aardappelblad toonde aan, dat het apparaat ook in deze vorm weinig bevredigende resultaten oplevert.

In samenwerking met het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas vonden in het voorjaar metingen plaats van de minimumtemperatuur op elf posten op tuinbouwbedrijven te 's-Gravenzande, Leidschendam, Bleiswijk/Bergschenhoek en Berkel. De minimumtemperaturen op 10 cm hoogte vlak aan de kust onder 's-Gravenzande bleken in 1963 steeds belangrijk hoger te zijn dan in de andere gebieden, ook in de voor het ontstaan van nachtvorst gunstige nachten. De verschillen tussen Bleiswijk/Bergschenhoek en Berkel waren over het algemeen gering.

In het kader van een studie van het kasklimaat werden in samenwerking met het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas in een kas, waarvan de ramen voortdurend geopend bleven, uitvoerige metingen verricht van de temperatuur en de vochtigheid. Het verkregen materiaal is in bewerking.

Afdeling Natuur- en Weerkunde van de Landbouwhogeschool

Het onderzoek over de fysica van bodem en lucht nabij het aardoppervlak werd voortgezet. Er werden nieuwe methoden ontwikkeld voor de bepaling van thermische eigenschappen en daarmede het vochtgehalte in de bovenste bovenlaag.

Eveneens vond voortgang het onderzoek over warmte-overdracht in kokende vloeistofmengsels en over destillatie en andere tegenstroomprocessen.

Afdeling Fysische en Kolloidchemie van de Landbouwhogeschool

Het onderzoek was vooral gericht op de eigenschappen van grensvlakken en disperse systemen: adsorptie, elektrokinetiek, dubbellaagwerk en kolloidchemische stabiliteit. Deze onderzoekingen kunnen, afgezien van hun zelfstandige betekenis, gezien worden als modelproeven voor ingewikkelder, landbouwkundig interessante systemen zoals de bodem. Speciaal werd aandacht besteed aan adsorptie aan vaste stoffen en de invloed hiervan op de kolloidchemische eigenschappen van deze stoffen. Ook werd aandacht besteed aan dubbellaageffecten in dunne laagjes en de invloed hiervan op hydrodynamisch gedrag. Een drietal publikaties verscheen over deze onderwerpen, met nog vijf in voorbereiding.

Een deel der onderzoekingen van de afgelopen jaren werd voortgezet, namelijk

ovr glaselektroden specifiek voor Ca^{++}-ionen, en de sythese van organische stoffen, die mogelijk fysiologisch actief zijn. Ook het werkingsmechanisme van glaselektroden werd nader onderzocht.

Afdeling Organische Chemie van de Landbouwhogeschool

Centraal onderwerp van onderzoek was de inwerking van nucleofiele reagentia op heterocyclische halogeenverbindingen. Vastgesteld werd, dat deze reacties worden ingeleid daar tenminste drie verschillende processen. Al naar het gekozen ringsysteem, de plaats van de halogeenatomen en eventueel aanwezige andere supstituenten in het molecuul kunnen zij leiden tot produkten, waarin het nucleofiele deelte de plaats van het uitgetreden halogeenatoom inneemt, zich op een andere plaats aan het molecuul hecht of de ring van het uitgangsprodukt opent en met een deel van de atomen daarvan een nieuw ringsysteem vormt. Gevonden werd b.v., dat door inwerking van kaliumamide in vloeibare ammoniak op derivaten van pyridine pyrimidineverbindingen, uit pyrimidinen *s*-triazinen, uit chinolinen chinazolinen worden gevormd.

Verscheidene reacties van dit type zijn bruikbaar voor de synthese van biochemisch interessante stoffen, terwijl sommige kunnen bijdragen tot het inzicht in de werking van coënzymen.

Voortgezet werd een onderzoek over de mogelijkheid tot verhoging van de reactiviteit van heterocyclische verbindingen ten opzichte van elektrofiele reagentia, waarbij het verloop van de bromering der isomere picolines in rokend zwavelzuur werd vastgesteld.

Een onderzoek van de extracellulair door Rhodotorula glutinis (Fres.) gevormde lipiden leidde tot de isolatie en identificatie van β-hydroxypalmitinezuur als een bestanddeel van dit reactieprodukt.

Een nieuwe synthese voor de z.g. koninginnestof werd uitgewerkt, die de bereiding van homologen van deze stof mogelijk maakt.

De nog niet eerder in de literatuur beschreven diatereomeren nicotine-2-carbonzuren en *nor*-nicotine-2-carbonzuren werden gesynthetiseerd en gekarakteriseerd; hun biochemisch gedrag is in onderzoek.

Nederlands Instituut voor Volksvoeding

Onder auspiciën van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO werd een onderzoek begonnen betreffende de karakterisering van de oplosbare aardappeleiwitten met behulp van papierelektroforese.

Gebleken is reeds, dat het papierelektroforetisch verkregen eiwitpatroon karakteristiek is voor het ras (57 rassen waren in het onderzoek betrokken). De viruszieke knollen leverden patronen, die duidelijk afweken van die van de gezonde, over-

eenkomstige rassen. Er werden daarentegen geen duidelijke verschillen waargenomen, indien enige cultuurtechnische factoren als rijpheidsstadium, bemesting en grondsoort werden gevarieerd.

Een statistische analyse van het waarnemingsmateriaal leverde op, dat er tussen enkele willekeurig gekozen eigenschappen en de rasspecifieke mengverhoudingen van de oplosbare eiwitfracties een lineair verband bestaat; dit is bij enige andere eigenschappen niet het geval.

Afdeling Fysiologie der Dieren van de Landbouwhogeschool

In het voorjaar werd in samenwerking met het Instituut voor Tuinbouwtechniek een arbeidsfysiologisch veldonderzoek uitgevoerd bij het werken met één-assige trekkers. Verschillende typen werden hierbij onderling vergeleken en wel bij ploegen en bij frezen.

In het najaar volgde een voortzetting van het arbeidsfysiologische veldonderzoek bij bosarbeid. In aansluiting aan de waarnemingen van het vorige jaar werden ook nu weer in samenwerking met het Bosbouwproefstation „De Dorschkamp" polsfrequentie en energieverbruik gemeten bij een aantal bosarbeiders tijdens vellingswerkzaamheden met gebruik van een motorzaag.

Eveneens in samenwerking met het Instituut voor Tuinbouwtechniek werden enkele oriënterende proeven genomen omtrent het spitten met verschillende spaden.

Ten slotte werd in samenwerking met de Afdeling Veeteelt van de Landbouwhogeschool een onderzoek uitgevoerd bij het melken. Het betrof hier een vergelijking van de lichamelijke inspanning bij het machinaal melken met en zonder gebruik van een melkleiding.

Technische en Fysische Dienst voor de Landbouw

Een tweetal zeer grote objecten konden in het afgelopen jaar aan de opdrachtgevers worden afgeleverd. Het eerste betrof de bestralingsinstallatie van planten in een kas met behulp van gammastraling voor het Instituut voor de Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw. De installatie bestaat uit twee Cs^{137}-bronnen, elk met een sterkte van 150 Curie, die onafhankelijk van elkaar instelbaar zijn op hoogten tussen 0 en 170 cm. Een geheel getransistoriseerd beveiligings- en bedieningsapparaat is buiten de kas opgesteld, waarmede een geheel automatische regeling van de bronnen kan worden ingesteld. Een dubbel uitgevoerd interlock-systeem maakt dat het optreden van stralingsongevallen uitgesloten mag worden geacht.

Het tweede project betrof het leidingensysteem met speciaal geconstrueerde watertoren met een inhoud van 7 m^3 voor de Afdeling Weg- en Waterbouw van de Landbouwhogeschool.

Daarnaast zijn een groot aantal kleinere opdrachten klaargekomen, zoals een nieuw experimenteel sproeiregelapparaat voor het kweken van stekken. Dit apparaat werkt progressief, d.w.z. hoe hoger de temperatuur in de kas oploopt, des te

sneller volgen de sproeiingen elkaar op. Daarbij is ook weer de sproeiduur instelbaar, evenals het sproeimoment. De in het vorige verslag genoemde wisselspanningsstabilisator, welke geheel getransistoriseerd is, kwam gereed en voldoet in de praktijk zeer goed. Op de eveneens in het vorige verslag genoemde geleidbaarheidsmeter is octrooi aangevraagd, terwijl het instrument thans door Cenco N.V. in licentie wordt vervaardigd.

Begonnen werd met onderzoek in verband met de ontwikkeling van relatief nauwkeurige lichtmeters, geschikt voor het meten van de lichtintensiteit tussen bepaalde golflengten. Hoewel bij dit werk reeds enige resultaten werden bereikt, zal het echter nog enige jaren onderzoek vergen.

Het project watermantelthermostaten voor de Afdeling Entomologie van de Landbouwhogeschool kon op bevredigende wijze worden afgesloten. De experimentele boekensteun voor de Bibliotheek van de Landbouwhogeschool kwam gereed en werd door de opdrachtgever beproefd. Het produkt is thans zover, dat het in serie kan worden vervaardigd.

In ontwikkeling zijn thans nog enige grote opdrachten, waaronder een 10-ton hydraulische pers voor het samenpersen van radioactief afvalmateriaal voor het Instituut voor de Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw, een graantransportinstallatie voor de Afdeling Technologie van de Landbouwhogeschool, verschillende typen kiemthermostaten en een grote verscheidenheid van niet in de handel verkrijgbare elektronische meet- en regelapparatuur.

Afdeling Wiskunde van de Landbouwhogeschool

Rekenschema's en fortranprogramma's werden geschreven voor enkele rasterproefschema's voor de onderlinge vergelijking van zeer grote aantallen selecties.

Een algebraïsche karakterisering van recursieve woordrekenkunden werd gepubliceerd.

In studie werd genomen de betekenis van de informatietheorie voor het biologisch onderzoek. Hetzelfde geldt voor de statistische problemen betreffende isobolen bij pesticiden. Een probleem over de ontwikkeling van schimmelpopulaties werd opgelost.

Op het gebied van de wiskundige statistiek werd een onderzoek verricht over schattingstheorie.

Het toetsen van verschillen in doeltreffendheid tussen groepen van voorspellende variabelen werd verder onderzocht.

Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie

In de reeks Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen werden in 1963 in totaal 19 titels gepubliceerd met in totaal ongeveer 2200 pagina's. Deze reeks ontwikkelt zich als de centrale reeks voor publikaties van resultaten van Nederlands landbouwkundig onderzoek, voorzover deze in boekvorm worden uitgegeven. De

reeks staat thans ook open voor verslagen van onderzoek over tropische en subtropische onderwerpen, terwijl naast de natuurwetenschappelijke publikaties, wetenschappelijke sociologische en economische publikaties kunnen worden opgenomen.

De regeling voor proefschriften die in de reeks worden opgenomen, bleef gelijk. Acht promovendi maakten van deze regeling gebruik. Daarbij waren er zes proefschriften voor de Landbouwhogeschool, een voor de Economische Hogeschool te Rotterdam en een voor de Universiteit van Amsterdam.

Het aantal verslagen dat volledig in het Engels is gesteld, neemt langzaam toe. Een gunstige invloed hierop is ongetwijfeld de mogelijkheid die het Centrum heeft om in het Engels gestelde teksten taalkundig te corrigeren. Het vertaalwerk zelf blijft voor rekening van de auteurs. Deze volledig in het Engels gestelde publikaties hebben ongetwijfeld een grotere betekenis voor de vestiging van de goede naam van het Nederlandse landbouwkundige onderzoek in het buitenland dan publikaties met Nederlands als voertaal en Engelse samenvattingen. Niet alle publikaties lenen zich echter voor een Engelse uitgave.

Buiten de reeks Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen werden nog enkele andere uitgaven verzorgd.

In het Pudoc bulletin werden voor het eerst ook titels van tijdschriftartikelen opgenomen. Daardoor is dit bulletin, dat een internationale verspreiding heeft van 2900 exemplaren, een volledige nationale landbouwkundige bibliografie geworden.

Voor de Stichting voor Bodemkartering exploiteerde het Centrum de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200.000. In voorbereiding zijn de exploitatie van de Bodemkaart 1 : 50.000 en een Landclassificatiekaart.

Voor het Koninklijk Genootschap van Landbouwwetenschap voerde het Centrum de bureauredactie van het Landbouwkundig Tijdschrift en het Netherlands Journal of Agricultural Science; voor de European Association for Potato Research, de bureauredactie van het European Potato Journal en voor het Nederlands Genootschap voor Melkkunde de bureauredactie en de administratie van het Nederlands Melk- en Zuiveltijdschrift.

Op het gebied van publiceren werden meer adviezen uitgebracht dan in 1962. Opvallend was de behoefte aan volledig uitgewerkte adviezen over projecten voor uitgaven. Mede in verband met deze dienstverlening werden de contacten met de nationale en internationale uitgeverij en boekhandel uitgebreid, onder meer door met eigen uitgaven en uitgaven van instituten deel te nemen aan de Frankfurter Buchmesse.

De gespreksgroep van redacteuren werd uitgebreid met redacteuren van instellingen buiten Wageningen. Het aantal leden bedraagt thans 29. Er werd vijf maal bijeengekomen ter bespreking van vakproblemen.

Een belangrijk onderdeel van de werkzaamheden blijft het geven van cursussen op het gebied van het publiceren. Er werden cursussen gegeven voor onderzoekers, leraren bij het landbouwonderwijs en studenten. Medewerking werd verleend aan cursussen voor de landbouwvoorlichting en voor assistenten.

De voorbereiding voor de centrale huisdrukkerij ten behoeve van de Landbouwhogeschool en de instituten van landbouwkundig onderzoek werd volledig afgerond. De verbouwing van het voor huisdrukkerij bestemde pand liet echter op zich wachten.

In opzet en uitvoering van het referatenweekblad Landbouwdocumentatie kwam geen verandering. Er werden ruim 7500 referaten gepubliceerd, waarvan 834 (lange) informatieve referaten.

Er werden speciale nummers gewijd aan gebouwen en werktuigen, zaaizaad en pootgoed, planteziekten, grasland, bemesting en veevoeding. In deze en andere nummers werden zes literatuuroverzichten gepubliceerd. Er werd uit 563 tijdschriften gerefereerd.

Van de gepubliceerde referaten werden ruim 52.000 fotocopiekaartjes gemaakt (door de reproduktiedienst van de Bibliotheek van de Landbouwhogeschool) ten behoeve van het eigen documentatiesysteem, dat van de Bibliotheek van het Ministerie van Landbouw en Visserij en diverse abonnees.

Op verzoek van derden werden 192 literatuurlijsten en 6 literatuurrapporten samengesteld. De titels van deze lijsten werden bekend gemaakt in het „Quarterly Bulletin of the Association of Agricultural Librarians and Documentalists", het Pudoc bulletin en Landbouwdocumentatie. Als gevolg hiervan kwamen 700 verzoeken uit binnen- en buitenland om afschriften van deze lijsten.

Het aantal opdrachtgevers voor de attenderingsdienst bedroeg 32. In totaal werden aan hen 3533 attenderingskaartjes verzonden. De maandelijks verschijnende literatuurlijst „Landbouwkundige Aspecten van de Euromarkt" kreeg een oplage van 48 abonnees.

In het Landbouwkundig Tijdschrift verscheen regelmatig een opgave van nieuw verschenen boeken op landbouwgebied; in het Netherlands Journal of Agricultural Science de „List of Recent Publications on Agriculture in the Netherlands".

Voor het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten werden twee literatuurrapporten vervaardigd, één betreffende de invloed van bodem en bemesting op de chemische samenstelling van de aardappelknol, de tweede handelde over de bevordering van de kwaliteit van granen en aardappelen door overheid en bedrijfsleven. Literatuuroverzicht no. 27 had betrekking op de fysiologische diagnose van de bemestingseisen voor Hevea Brasiliensis Müll-Arg. Voorts kwamen nog literatuurrapporten gereed over grond en bemesting in de tuinbouw onder staand glas en intersexualiteit bij varkens. Het laatste zal als literatuuroverzicht no. 28 verschijnen. In het Tijdschrift voor Diergeneeskunde werd een literatuuroverzicht betreffende de invloed van het micro- en het macroklimaat en van isoleringsmaatregelen op het optreden van enzoötische of viruspneumonie bij varkens opgenomen.

Medewerking werd verleend aan de American Meteorological Society voor de samenstelling van een bibliografie over het microklimaat in bossen door de vervaardiging van referaten in het Engels betreffende straling en luchtvochtigheid in bossen.

In het documentatiesysteem werden 26.000 kaartjes ingevoegd. Uitgelicht werden 24.000 kaartjes die ouder zijn dan vijf jaar. Het systeem bevat nu ongeveer 134.000 kaartjes.

In de afleveringen van Documentatie Oosteuropese Landbouwkundige Literatuur (DOLL) (in totaal ongeveer 700 bladzijden) werden 6.600 vertaalde titels opgenomen, naast talrijke berichten en mededelingen. Dit tweemaandelijkse periodiek wordt thans toegezonden aan 232 Nederlandse en 92 buitenlandse instellingen. Met

de buitenlandse instellingen geschiedt de toezending meestal op ruilbasis. Het totale aantal verzamelde titels uit Oosteuropese landbouwkundige literatuur was meer dan 10.000.

De vertaaldienst verzorgde 31 volledige vertalingen en 740 referaten uit de Oosteuropese vakliteratuur. Bovendien verzorgde de documentatiedienst voor Oosteuropese literatuur de vertaling van inhoudsopgaven en titelbeschrijvingen voor de bibliotheek van de Landbouwhogeschool en andere bibliotheken.

De contacten met Russische, Hongaarse, Poolse, Tsjechoslowaakse en andere Oosteuropese instituten en bibliotheken konden aanmerkelijk worden verbeterd.