

LANDBOUWORGANISATIE T.N.O.

INSTITUUT VOOR
VEETEELTKUNDIG ONDERZOEK
T.N.O.

VERSLAG
OVER HET JAAR
1954



INSTITUUT VOOR
VEETEELTKUNDIG ONDERZOEK
T.N.O.

Directeur: Prof. Dr P. Hoekstra

Adres: Hoogt 10, Utrecht, tel. 03400-19957

ALGEMEEN

DOELSTELLING

Het doel van het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O. (I.V.O.) is het verrichten van onderzoek op het gebied van de dierlijke productie, in samenwerking met en ter aanvulling van de overige instellingen, die in Nederland op dit terrein werkzaam zijn.

BESTUUR

Het bestuur bestond op 1 Januari 1954 uit:

Ir Th. C. J. M. Rijssenbeek, <i>voorzitter</i> ,	Prof. Dr G. M. van der Plank,	
Mej. M. B. van Lennep,	Ir D. C. de Ridder,	
<i>waarnemend secretaris</i> ,	Ir J. J. van Wijk,	
Prof. Dr E. Brouwer,	Prof. Dr G. J. v. Oordt,	} <i>adviserende leden</i>
Dr J. Grashuis,	Ir H. Verschuyf,	
Prof. Ir W. de Jong,		

Door het overlijden van Prof. Dr G. M. van der Plank ontstond een vacature, die op het einde van het verslagjaar nog niet was vervuld. Voorts bedankte Prof. Dr G. J. van Oordt wegens drukke werkzaamheden voor het adviserend lidmaatschap. Het secretariaat werd op eind 1954 weer vervuld door de in November uit Birma teruggekeerde secretaris Ir C. van der Giessen.

PERSONEEL

Samenstelling op	1 Januari 1954	31 December 1954
directeur	1	1
stafleden	6	8
studenten	7	4
wetenschappelijke werkers op toelage	2	2
administratieve krachten	2	3
analysten	5	6
laboranten	2	2
instrumentmakers	2	2
laboratoriumbedienden	2	2
technische krachten op toelage	4	4
bedrijfsleider	1	1
arbeiders	1	3
werkster	1	1

Het aantal stafleden kwam van 6 op 8 door het in dienst nemen van een nieuwe onderzoeker en het in vaste dienst treden van een inmiddels afgestudeerde student. Het aantal studenten verminderde van 7 tot 4.

HUISVESTING

Een grote gebeurtenis in de geschiedenis van het Instituut was het kopen van het landgoed „Schoonoord” te Zeist. Groot 36 ha, omvattende een boerderij van 25 ha en een landhuis met park van 11 ha, dicht bij het centrum van Zeist gelegen en dus goed bereikbaar, voldoet dit project aan hoge eisen. Omtrent de bestemming van het landhuis met het park is nog overleg gaande. Besloten werd het I.V.O. in een nieuw gebouw onder te brengen, waarvoor inmiddels reeds een voorlopige schets werd uitgewerkt. In samenwerking met de Rijkslandbouwconsulent voor boerderijbouw werden plannen voor de verbouwing van de bedrijfsgebouwen voorbereid.

In verband met de toestand van de agrarische grond, speciaal wat het grondwaterpeil betreft, werd in samenwerking met de Cultuur Technische Dienst nagegaan welke maatregelen ter verbetering hiervan dienen te worden getroffen.

SAMENWERKING

De directeur van het I.V.O. nam als secretaris deel aan de werkzaamheden van de Commissie Stalklimaatonderzoek T.N.O. en als „Hoofd” aan die van de Werkgroep Zachtheid Bacon. Voorts was hij lid van de Commissie Erfelijke Gebreken bij Rundvee, alsmede van de Contactcommissie voor het Gedragsonderzoek bij Landbouwhuisdieren T.N.O. Als afgevaardigde van de Nederlandse Zoötechnische Vereniging had hij zitting in de Commission de Coördination des Recherches Zootechniques van de Europese Federatie voor Vee-teelt.

De heer P. C. van Erkelens was lid van de Werkgroep Sporenelementenonderzoek T.N.O., de heren Dr P. C. Hart en Ir D. Kroeske waren lid van de Werkgroep Zachtheid Bacon.

CENTRUM VOOR K.I.-ONDERZOEK

De raad van Bijstand voor het Centrum voor K.I.-onderzoek, bestaande uit Prof. Dr F. C. van der Kaay, Dr Th. Stegenga en de heer L. P. de Vries, besprak het programma van onderzoek, alsmede de verbouwingsplannen voor het pand Oostbroekselaan 62 te Utrecht, alwaar het Centrum is gevestigd.

Ultimo 1954 was de verbouwing nog niet gereed, hoewel dit in September reeds het geval had moeten zijn. De veestapel kon op 1 October j.l. echter onderdak gebracht worden, terwijl kan worden verwacht, dat tegen April 1955 ook het laboratorium in gebruik kan worden genomen. De definitieve vorm van dit

complex zal zijn beslag hebben gekregen wanneer een bouwvallige wagenloods vernieuwd zal zijn, de potstal verbouwd is en een mestplaat is aangebracht. Plannen hiertoe worden uitgewerkt samen met die voor de verbouwing van de boerderij in Zeist; tussen beide proefbedrijven zal namelijk een nauwe samenwerking bestaan.

DE WERKZAAMHEDEN

PHYSIOLOGISCH SPERMA-ONDERZOEK

De werkzaamheden in verband met dit onderzoek, dat gericht is op de verlenging van de levensduur van spermïën in vitro, betroffen:

a. de agglutinatie van de spermïën

De agglutinatie, die ontstaat bij de verdunning van stierensperma in vitro, is vermoedelijk toe te schrijven aan oxydatieve en ontladende verschijnselen. Enkele stoffen, die deze verschijnselen tegengaan, bleken zeer werkzaam te zijn bij het verhinderen van dit type agglutinatie.

b. de buffercapaciteit van het verdunningsmiddel

Het is van belang de pH-verlaging, door levende spermïën teweeggebracht bij de omzetting van fructose in melkzuur, zoveel mogelijk tegen te gaan, omdat de verzuring van het milieu een ongunstige invloed op de levensduur van de spermïën heeft. De mate, waarin de verzuring wordt tegengegaan wordt bepaald door de buffercapaciteit van het verdunningsmiddel. Deze capaciteit werd vastgesteld voor verschillende zouten, die gebruikt kunnen worden in verdunningsmiddelen. Hierbij bleek de stof, die de agglutinatie van de spermïën in vitro verhindert, de grootste buffercapaciteit te bezitten. Een toevoeging van eidooier, melk of voedingssuiker aan de buffer verlaagt de buffercapaciteit in grote mate.

c. de samenstelling van de verdunningsbuffer

Het gelukte een verdunningsbuffer samen te stellen, die aan vele uiteenlopende eisen voldoet. In zoverre de eisen tegenstrijdig waren, is een samenstelling uitgewerkt, welke optimaal voldoet aan alle eisen tezamen. Als maatstaf werd de beweeglijkheid en de levensduur van de spermïën in vitro genomen.

De gevonden buffer bevat alle bekende componenten, die, getoetst aan genoemde maatstaf, van belang zijn. In tegenstelling tot andere buffervloeistoffen is in deze buffer de eidooier reeds verwerkt. Hierdoor wordt het mogelijk de minder gunstige werking van een latere toevoeging van eidooier, als gevolg van het gebruik van ongeschikte eieren, vergissingen bij de toevoeging van eidooier, en het gebruik van ongewenste concentraties eidooier, te vermijden. Tevens is in de nieuwe buffer de onder a en b genoemde stof met grote buffercapaciteit en agglutinatieverhinderende werking opgenomen. Deze stof bleek tevens een zekere bacteriostatische werking te bezitten.

Alle eidooiersediment, dat in de gebruikelijke buffers voorkomt en vrijwel niet is te verwijderen, kan bij de nieuwe samenstelling op eenvoudige wijze

van de vloeistof worden gesepareerd. Hierdoor kan een beweeglijkheidsschatting van de spermïën veel nauwkeuriger worden uitgevoerd dan tot nu toe mogelijk was. Het is toch zo, dat in troebele buffers het percentage levende spermïën veelal te hoog wordt geschat, aangezien de levende spermïën beter onderkend worden dan de dode, die tussen het sediment verscholen liggen.

De buffer kan kiemvrij worden vervaardigd; de houdbaarheid bij kamertemperatuur bedraagt minstens enkele maanden.

Resumerend kan worden geconcludeerd, dat het nieuwe verdunningsmiddel optimaal is wat betreft de osmotische waarde, de pH, de verhouding bufferzouten tot niet-ioniserende voedingssubstanties, de buffercapaciteit, het agglutinatie-verhinderend vermogen en de eidooierconcentratie. Een kleine voorlopige proef heeft uitgewezen, dat de bevruchtingsresultaten op het gewenste niveau liggen. Een uitgebreide praktijkproef is in voorbereiding.

d. een enquête omtrent spermaverdunningsmiddelen

In de praktijk wordt veelal een fosfaat-eidooier-buffer als verdunningsmiddel gebruikt; de minder troebele eidooier-citraat-buffer komt op de tweede plaats. Met deze laatste buffer werden meestal iets betere resultaten bereikt. De gebruikte eidooierconcentraties in de buffer wisselden van 50% tot 15%. De buffers met de lagere percentages eidooier hadden iets betere bevruchtingsresultaten, hetgeen in overeenstemming is met de laboratoriumgegevens. Het optimale percentage eidooier, gemeten aan de beweeglijkheid en de levensduur van de spermïën in vitro, bedraagt 15% tot 20%.

e. een praktijkproef citraat-buffer tegenover fructose-citraat-buffer

In samenwerking met de Heer S. W. J. van Dieten, directeur van het K.I.-station te Oerle, werd een praktijkproef genomen, waarbij een citraat-eidooier-buffer door middel van de „split-sample” methode werd vergeleken met een fructose-citraat-eidooier-buffer. De beide buffersoorten hadden dezelfde pH, osmotische waarde en eidooierconcentratie. Hoewel de levensduur en de beweeglijkheid van de spermïën in vitro beter was in de fructose-citraat-eidooier-buffer, bleek het bevruchtingspercentage van deze buffer niet beter te zijn dan dat van de citraat-eidooier-buffer. Deze proef heeft weer bewezen, hoezeer de met het oog geschatte beweeglijkheid tot foutieve conclusies aangaande het bevruchtend vermogen kan leiden en hoe belangrijk het dus is om te beschikken over een methode, waarbij objectief een aan het bevruchtend vermogen gecorreleerde beweeglijkheid te meten is (zie „Meting beweeglijkheid van spermïën”).

Ten behoeve van onderzoekingen omtrent de waarde van verdunningsmiddelen in de praktijk werd een publicatie samengesteld, getiteld: „Het vergelijken van spermaverdunningsmiddelen in de praktijk”.

K.I.-ONDERZOEK ONDER LEIDING VAN PROF. DR F. C. VAN DER KAAJ

Op 500 bedrijven, waarvan het mengmonster der melk in 1953 een negatieve Abortus-Bang reactie vertoonde, werd aan de hand van bij de inseminatie verzamelde gegevens nagegaan of koeien, lijdende aan retentio secundinarum (het terugblijven der nageboorte) of fluor albus (witte vloed) van invloed zijn op de bevruchting van de andere, op hetzelfde bedrijf gehouden koeien. De gegevens werden verwerkt en zullen binnenkort in de vorm van een publicatie verschijnen. Voorts werd door middel van bepaling van het kiemgetal een onderzoek ingesteld naar de beste methode van reiniging der kunstvagina's. Ook hieromtrent zal binnenkort een mededeling verschijnen. De onderzoekingen omtrent testisbiopsiën en electro-ejaculatie bij stieren werden en worden voortgezet. Het uitgebreide onderzoek aangaande het verband tussen bevruchting door middel van K.I. en de zogenaamde stal- of bedrijfssteriliteit werd afgesloten. De uitkomsten worden getabelleerd en nader beschreven.

Uit een onderzoek naar de kwaliteit van het verdunde sperma vóór de aanvang en na de beëindiging van de inseminatieronde bleek, dat de beweeglijkheid der spermïën tijdens het transport niet noemenswaard achteruitgaat. Nog nagegaan dient te worden of de drachtigheidspercentages van inseminaties, aan het begin of op het einde van de route verricht, verschillen vertonen.

Het in samenwerking met het I.V.O. T.N.O. verrichte onderzoek op het gebied van de diepvries van sperma wordt elders in dit verslag beschreven.

METING BEWEEGLIJKHEID VAN SPERMIËN

De opzet van het onderzoek werd in het afgelopen jaar aanzienlijk verbreed. Thans geldt als uitgangspunt het karakteriseren van de bewegingen van individuele spermïën. Wanneer de bewegingswetten van deze deeltjes bekend zijn, kan worden nagegaan in hoeverre het mogelijk is criteria te vinden, waardoor met eenvoudige metingen (namelijk van statistische grootheden) de „bewegingstoestand” van een verdund ejaculaat kan worden aangegeven. Daarna zal moeten worden nagegaan of deze „bewegingstoestand” correleert met het bevruchtend vermogen.

Hiervan uitgaande is de aan het eind van het vorige jaar gereed gekomen opstelling uitgebreid. Deze uitbreiding betrof in de eerste plaats een voorziening voor het opnemen van films van preparaten, waaruit de bewegingen der spermïën afzonderlijk kunnen worden opgemeten. Tevens kunnen deze films dienen voor het interpreteren van synchroon hiermede geregistreeerde passages van spermïën. Voorts werd aan de opstelling een tweede kanaal gebouwd, waarlangs het aantal spermïën in de omgeving van het punt, waarop de oorspronkelijke opstelling meet, gemeten kan worden. Hieruit kunnen dan enkele statistische gegevens berekend worden. Daar het uit de daartoe gedane proeven van Bosselaar c.s. duidelijk is geworden dat het reproduceerbaar overbrengen van sperma uit het buisje naar het preparaat te wensen overlaat, werd een klein

apparaat gebouwd, waarmede in ieder preparaat het totaal aantal spermïën kan worden gemeten.

Het bouwen van deze apparatuur heeft het gehele jaar in beslag genomen. De werkzaamheden zijn thans zover gereed, dat de metingen kunnen beginnen zodra een goede, reproduceerbare methode gevonden is om ejaculaten met behoud van de beweeglijkheid te verdunnen met oplossingen, die voldoende helder zijn.

Het Physisch Laboratorium der Rijksuniversiteit te Utrecht verleende dit jaar zijn medewerking door het uitlenen van vrij veel apparatuur. Bovendien werden drie na-candidaten in de gelegenheid gesteld een onderdeel van het onderzoek te doen als practicum voor hun doctoraalexamen.

DEEVPRIES VAN SPERMA

In samenwerking met de Kliniek voor Veterinaire Verloskunde en Gynaecologie van de Rijksuniversiteit te Utrecht werd in aansluiting op de proef van 1953 een nieuwe praktijkproef genomen. Hierbij werd in de eerste plaats getracht de in 1953 geconstateerde achteruitgang in bevruchttingscapaciteit gedurende het bewaren te voorkomen, terwijl verder ook stieren met minder resistent sperma werden ingeschakeld. In vergelijking met de in 1953 verrichte proef werden enkele veranderingen aangebracht; er werden namelijk geen bacteriostatica meer gebruikt, terwijl tevens de fructose werd weggelaten en de verdunningsgraad werd teruggebracht van 1 op 25 tot 1 op 20. Uit de resultaten kon worden geconcludeerd, dat de oorzaak voor de achteruitgang in bevruchttingsvermogen in de loop van het bewaren zeer waarschijnlijk opgeheven is.

In samenwerking met de Faculteit voor Diergeneeskunde en de Rijksveeteeltconsulent te Utrecht werd en wordt een onderzoek ingesteld naar de gezondheidstoestand der kalveren, die door middel van inseminatie met diepvries-sperma waren geboren.

In het laboratorium werd onderzocht welke invloed de glycerineconcentratie en de afkoelingssnelheid hebben. Beide factoren bleken de optimale condities te bepalen, waaronder het zaad kan worden ingevroren. Als algemene regel geldt dat, wanneer wordt gewerkt met een afkoelingssnelheid van 1-2° C per minuut vóór het kristallisatiepunt en $\pm 10^\circ$ C per minuut na het kristallisatiepunt, alsmede 9 volumepercentages glycerine, na ontdooien 50-55 % goed voortbewegende spermïën mogen worden verwacht. Bij stieren met meer resistent zaad kan het optimum echter bij hogere glycerineconcentraties en grotere afkoelingssnelheden liggen.

De reeds eerder bij de diepvriesmethode gevonden specifieke verschillen tussen verschillende stieren werden bevestigd. Een mogelijk verband tussen de vorm van de kop van het spermium en deze specificiteit is thans in onderzoek. Ook is in onderzoek een verbetering van de buffervloeistof voor diepvriesdoeleinden door toevoeging van een hoogpolymere stof.

Aan het einde van het verslagjaar werden voorbereidende besprekingen ge-

houden met de N.V. Philips te Eindhoven, Prof. van der Kaay en de heer Van Dieten te Oerle om te komen tot proefnemingen met gebruik van vloeibare lucht; hiermede zal in 1955 worden begonnen.

Voor publicaties enz. over dit onderwerp zie de vermelde lijst van publicaties, verslagen en voordrachten. De op de vierde „Fortbildungskurs der Bundesanstalt für Künstliche Befruchtung der Haustiere” in Wels, Oostenrijk, door B. de Groot gehouden voordracht zal nog gepubliceerd worden in de mededelingen van dit symposium.

VOEDING EN VERPLEGING K.L.-STIEREN

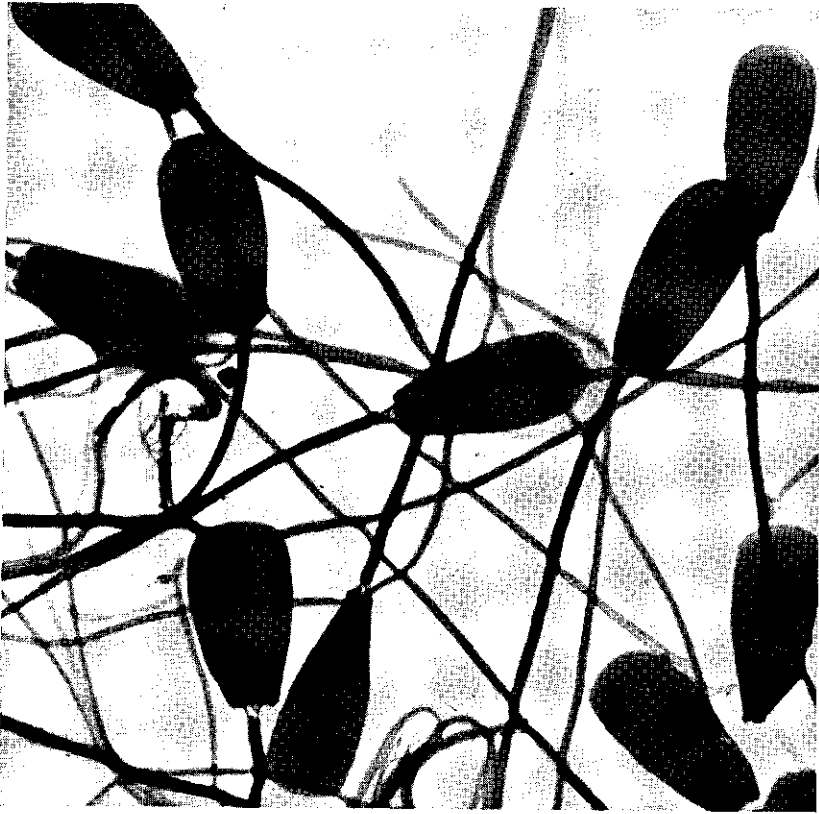
Dit project omvat een onderzoek naar de „gelijkheid” in sperma-eigenschappen van één-eiige en twee-eiige stieren, en een onderzoek over de invloed van een hoog, respectievelijk laag voedingsniveau tijdens de opfokperiode.

De „gelijkheid” in sperma-eigenschappen wordt nagegaan ten einde een goede basis te hebben voor het nemen van voedings- en verplegingsproeven. Zou namelijk blijken, dat bij gelijke voeding en verpleging de variatie van verschillende, voor de fertiliteit belangrijke spermakenmerken bij één-eiige dieren bijna even groot is als bij twee-eiige dieren, dan zou het onderzoek met kostbare één-eiige dieren weinig zin hebben. De mogelijkheid hiertoe bestaat, omdat niet bekend is, in hoeverre bepaalde spermakenmerken erfelijk bepaald zijn en voorts het zaad-productieproces mogelijk zeer gevoelig is voor kleine wijzigingen in uitwendige omstandigheden.

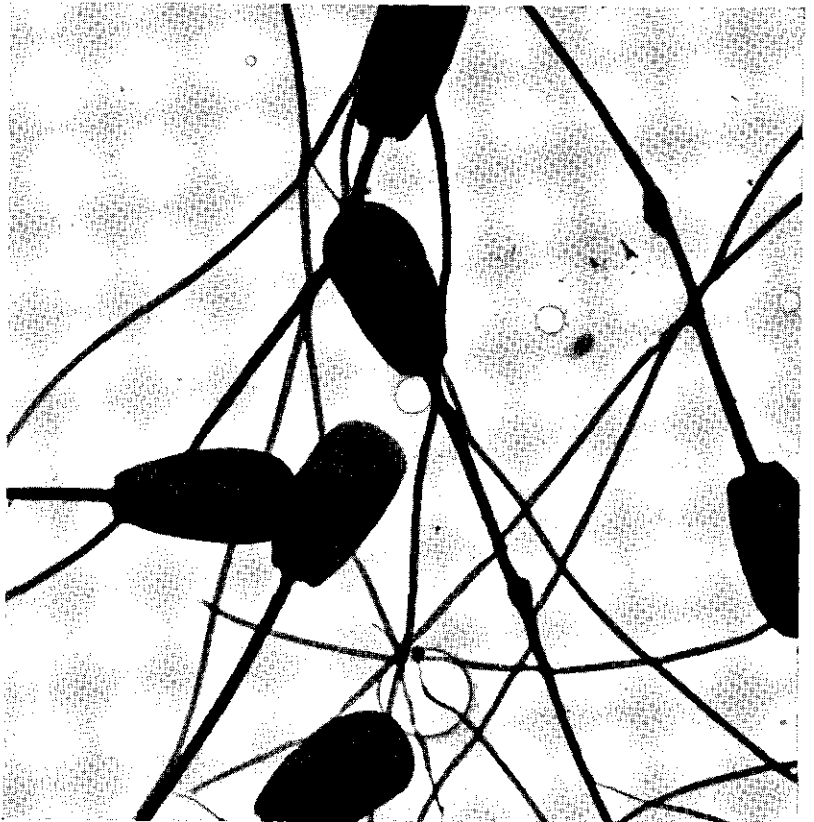
Als oriënterend onderzoek in dezen werden van twee paar stierentweelingen eens per week twee ejaculaten onderzocht op concentratie, volume, het totaal aantal spermien en de pH. Het bleek, dat één paar stieren (Rudolf 1 en 2) significant meer overeenstemming vertoonde dan willekeurige stieren. Het tweede paar (Van der Meer 3 en 4) bleek in twee kenmerken meer en in twee kenmerken minder overeenkomst te vertonen dan willekeurige stieren. Deze bevindingen stemden overeen met het exterieuronderzoek op één-eiigheid, waarvan de conclusie was, dat het eerste paar wel en het tweede paar niet één-eiig is.

Vervolgens werd een meer uitgebreide proef genomen, waarbij gelet werd op alle kenmerken, die volgens de nieuwste onderzoekingen het meest gecorreleerd zijn aan het bevruchtend vermogen van het zaad, te weten: het volume, de concentratie, de kleur, de wolkvorming, de individuele beweeglijkheid, de pH direct na ejaculatie, de pH 90 minuten na ejaculatie, het percentage levende spermien volgens de vitaalkleuring en de levensduur in eidooier-citraat-buffer bij 4° C. Onder leiding van de heer Bretschneider werden de morfologische kenmerken van de spermien onderzocht. Bij deze proef werden behalve de twee paren bovengenoemde dieren, nog vier paren stieren ingeschakeld, waarvan twee paar nog slechts gedurende korte tijd, zodat daaromtrent geen mededelingen kunnen worden gedaan.

Voor zover het het volume, de concentratie, het totaal aantal spermien, de



Stier „Piet wit”
met lange koppen



Stier „Piet Zwart”
met korte koppen

verhouding tussen levende en dode cellen en de pH betreft, werd gevonden, dat het paar stieren Rudolf 1 en 2 in alle kenmerken in hoge mate gelijk was. Dit in tegenstelling met Van der Meer 3 en 4. Deze resultaten stemmen overeen met die van de oriënterende proef. De twee overige paren bleken in sommige opzichten gelijk en in andere ongelijk te zijn.

Het morphologisch onderzoek, gericht op de percentages abnormaal gevormde spermïën en de vorm van de spermakop - na opname met het electronenmicroscop werden de verhouding van lengte tot breedte, de vorm van de kopbasis en de centrische of excentrische inplanting van de staart bepaald - leverde nog geen duidelijke gegevens.

De interpretatie van de verkregen gegevens is aanzienlijk moeilijker geworden nadat bekend werd, dat het Deense Instituut voor Bloedgroepenonderzoek alle vier paren als ééneïg beschouwt. Zowel het fysiologisch als het morphologisch vergelijkingsonderzoek wordt echter voortgezet.

In de opfokproef ontvangt het ene dier een rantsoen, dat theoretisch als rationeel wordt beschouwd, terwijl de partners worden gevoed volgens een schema, gebaseerd op de mededelingen van vijf vooraanstaande Friese fokkers. Na het uitvallen van verschillende paren wegens later gebleken niet-ééneïgheid en voedingsstoornissen bleven uiteindelijk zes paren zwartbonte dieren over. Het verschil in uiterlijk is groot. Behalve dat de goed gevoede dieren 60-80 kg zwaarder zijn, vertonen ze naar het uiterlijk ook een betere ontwikkeling van spier- en beenderstelsel. De pensontwikkeling van de schraal gevoede dieren is in verhouding echter aanmerkelijk beter. Voor vier paren van de schraal gevoede dieren volgen hieronder de gemiddelde waarden van het lichaamsgewicht en diverse lichaamsmaten, uitgedrukt in procenten van die van hun tweelingbroers.

gewicht	77.9	kruishoogte	95.5
romplengte	94.4	borstbreedte	87.2
schofthoogte	94.2	borstdiepte	91.6
buikomvang	97.6	borstomvang	90.2
bekkenbreedte	91.2	pijpmvang (voor)	89.5
kruisbreedte	92.3	koplengte	94.0
kruislengte	93.2	kopbreedte	93.6

Ten behoeve van deze proef zullen in 1955 nog enkele paren worden aangekocht.

PAARDENFOKKERIJ; DEKRESULTATEN

De verwachting, dat het onderzoek van de heer Grootenhuis, onderdirecteur van de Gezondheidsdienst voor Dieren in Zeeland, in het verslagjaar zou worden gepubliceerd, werd niet vervuld. Dit onderzoek is gericht op de invloeden, die voor de in het algemeen minder goede voortplantingsresultaten bij de paardenfokkerij verantwoordelijk zijn; het I.V.O. verleende steun aan deze werkzaamheden door de mechanische verwerking van de gegevens mogelijk te ma-

ken. Het coderen van de gegevens werd voltooid, evenals het opstellen van een bewerkingsschema, in overleg met de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O.

RUNDVEEFOKKERIJ; ENQUÊTE BRUIKBAARHEIDSDUUR RUNDVEESTAPEL

Na vele voorbereidende werkzaamheden, zoals het controleren der ingezonden enquêteformulieren, kon op het einde van het verslagjaar met de uiteindelijke verwerking van de gegevens worden begonnen.

In overleg met de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. werd een verwerkingsschema vastgesteld, waarbij het gehele materiaal, 85.575 runderen betreffende, als volgt is ingedeeld:

<i>Code</i>	<i>Omschrijving der code</i>	<i>Aantal dieren</i>
1—0	aanwezig op 1-11-'51 en op 1-11-'52; zonder bedoeling deze koe af te voeren	59806
1—1	aanwezig op 1-11-'51 en op 1-11-'52; met de bedoeling deze koe af te voeren	4797
2—2	aanwezig op 1-11-'51, doch niet meer op 1-11-'52; verkocht voor het leven	7985
2—3	aanwezig op 1-11-'51, doch niet meer op 1-11-'52; verkocht voor de dood	6132
2—4	aanwezig op 1-11-'51, doch niet meer op 1-11-'52; gestorven of noodslachting	844
3—0	niet aanwezig op 1-11-'51, doch wel op 1-11-'52; zonder bedoeling deze koe af te voeren	4941
3—1	niet aanwezig op 1-11-'51, doch wel op 1-11-'52; met de bedoeling deze koe af te voeren	439
4—2	niet aanwezig op 1-11-'51 en niet op 1-11-'52; verkocht voor het leven	340
4—3	niet aanwezig op 1-11-'51 en niet op 1-11-'52; verkocht voor de dood	240
4—4	niet aanwezig op 1-11-'51 en niet op 1-11-'52; gestorven of noodslachting	51
	Totaal	85575

Per codegroep zijn de dieren vervolgens reeds ingedeeld naar de provincie, de oppervlakte van het bedrijf, de bedrijfsvorm, de productievorm, het al of niet aangesloten zijn bij een stamboek, de voor het stamboek behaalde punten, het veeslag per dier en het veeslag of de combinatie van veeslagen per bedrijf.

Wat de bedrijfsgrootte betreft, bleek het materiaal als volgt te zijn verdeeld: 0,5-2,5 ha, 1437 dieren; 2,5-5 ha, 286; 5-10 ha, 1663; 10-15 ha, 11610; 15-20 ha, 15327; 20-25 ha, 16310; 25-30 ha, 13191; 30-40 ha, 10195; 40-50 ha, 10291;

50-75 ha, 4228; 75-100 ha, 296 en meer dan 100 ha, 49. Voorts nog 692 dieren op bedrijven, waarvan de grootte onbekend is.

Per bedrijfsvorm was de verdeling als volgt: op de weidebedrijven (meer dan 95% grasland) 35722 dieren; op de weide-bouwbedrijven (50% t/m 95% grasland) 36839 dieren; en op de bouw-weidebedrijven (minder dan 50% grasland) 12081. In deze codegroep bedroeg het aantal dieren, waarvoor de bedrijfsgrootte niet bekend is, 933.

Betreffende het ras kwam de volgende verdeling voor:

Fries-Hollandse runderen 74259; Maas-Rijn-IJssel dieren 7561; Zwartblaar Groningers 2191 en gekruiste dieren 1470. Verder nog 94 dieren waarvan het ras niet bekend is.

De eerste gegevens omtrent de levensopbouw der verschillende groepen zullen in Februari beschikbaar zijn.

ANTI-THYREOÏDE STOFFEN

Aangezien dit project, althans voorlopig, niet wordt voortgezet, betroffen de werkzaamheden hieromtrent alleen de afsluiting van verschillende onderzoeken.

Zo zal een publicatie omtrent een onderzoek naar het werkingsmechanisme van de anti-thyreïden methylthiouracil en thiourootzuur in de eerste maanden van 1955 in „Acta Endocrinologica” verschijnen.

Hetzelfde is het geval met een op verzoek van de Gezondheidsorganisatie T.N.O. ingesteld onderzoek naar het voorkomen van strumogene stoffen in koeienmelk, dat in het tijdschrift „Voeding” zal worden gepubliceerd. Bij dit onderzoek werd gevonden, dat toediening gedurende 6 weken van gemiddeld 200 cc melk per dag per dier aan jonge haantjes geen strumogene werking ten gevolge heeft, onverschillig of deze melk afkomstig is van koeien, gevoerd met stoppelknollen, voederbieten of kuilvoer.

De onder auspiciën van een werkcommissie genomen proef omtrent de werking van Vevoron - een methylthiouracil bevattend preparaat - bij mestrunderen, kon in het verslagjaar nog niet worden afgesloten, omdat nog gewacht wordt op een rapport van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn over het gewichtsverloop en het voedergebruik der proefdieren.

De onderzoeken omtrent het sporenelementengehalte van runderlevers in verband met anti-thyreïde stoffen werden afgesloten met drie publicaties, te weten over het zinkgehalte, het cobaltgehalte en een samenvattend overzicht (zie lijst van publicaties). Ten aanzien van het zink werd gevonden, dat, hoewel het zinkgehalte van de levers der contrôlekoeien significant hoger was dan dat der Vevorondieren, geen verschil in hoeveelheid zink aanwezig was. Betreffende het cobalt werd geconstateerd, dat er wat het cobaltgehalte en de cobalthoeveelheid betreft geen significant verschil bestond tussen proef- en contrôledieren.

SPORENELEMENTENONDERZOEK MET BEHULP VAN ISOTOPEN

De onderzoekingen naar een goedkope, eenvoudige bepalingmethode voor sporenelementen werden voortgezet.

Gedurende het eerste halfjaar werd een groot aantal reagentia onderzocht op hun bruikbaarheid als vervangers voor zwavelwaterstof. De reactie tussen metaal en metaalreagens in waterig milieu bracht aanvankelijk bezwaren met zich mede, zodat die reagentia werden uitgezocht, die in organische oplosmiddelen reacties geven. Tegen het einde van het verslagjaar werd één dezer reagentia in radio-actieve vorm bereid. Het bleek nu echter, dat althans met dit reagens, de reactie in organisch milieu niet (altijd) voor 100 % verloopt.

Inmiddels zijn de moeilijkheden, verbonden aan een reactie in waterig milieu, grotendeels opgelost, zodat nu enige andere reagentia kunnen worden onderzocht. Thans wordt getracht de gehele moeilijkheid te omzeilen door de reactie reeds vóór de chromatografische scheiding te doen plaatsvinden. Dit zou bovendien een grote vereenvoudiging betekenen. Immers chromatografie en bepaling worden dan één geheel.

Een dergelijke vereenvoudiging werd ook nagestreefd ten opzichte van diverse onderdelen der methodiek. Zo werd onder andere een gecombineerde methode gevonden om sporenelementen te concentreren en om grotere hoeveelheden oplosmiddel op het papier te brengen. De laatste methode bezit een meer algemene geldigheid dan de in het vorige jaarverslag genoemde. Een tweede voordeel is, dat bij de destructie nu ook zwavelzuur is toegestaan. Een zelfontworpen aluminiumtoestel voor zulke destructies voldeed goed. De voorbehandeling is hiermede in principe afgesloten, temeer daar nog een methode werd gevonden om de elementen ijzer en koper direct met de destructievloeistof te verwijderen (en daarbij te bepalen), zodat de eigenlijke sporenelementenbepaling minder storing ondervindt.

Tijdens het bezoek van de heer P. C. van Erkelens aan verschillende laboratoria in België en Engeland werden diverse nuttige wenken en impulsen ontvangen.

DRACHTIGHEIDSDIAGNOSE BIJ PAARDEN

Ten einde na te gaan of voor het vaststellen van drachtigheid van paarden de Galli-Mainini-test voordelen biedt boven de gebruikelijke Aschheim-Zondek-reactie, werd in samenwerking met Prof. Dr. F. C. van der Kaay een praktijkproef genomen en werd voorts onderzoek gedaan omtrent de gevoeligheid van de kikkers als proefdieren. In het verslagjaar werd dit onderzoek afgesloten met een rapport, waaruit een publicatie zal worden samengesteld.

Aan de samenvatting wordt het volgende ontleend. In 1952 werden 208 bloedmonsters van gedekte merries op drachtigheid onderzocht met de Galli-Mainini-test. Hiervan bleken bij navraag 146 betrekking te hebben op drachtige merries en 62 op niet-drachtige merries. Van 112 bloedmonsters van drachtige en 57

van niet-drachtige merries werd tevens een Aschheim-Zondek-reactie uitgevoerd.

De Aschheim-Zondek-reactie bleek gevoeliger te zijn voor luteïniseringshormoon (L.H.) dan de Galli-Mainini-test en bovendien duidelijk te reageren op „follicle stimulating hormone” (F.S.H.). Hierdoor is de Aschheim-Zondek-reactie betrouwbaarder en gedurende een langere drachtigheidsperiode te gebruiken.

Aangezien de Galli-Mainini-test specifiek bleek te zijn en de uitvoering snel en eenvoudig is, werd voor tijdsbesparing geadviseerd eerst een Galli-Mainini-test uit te voeren en bij een eventuele negatieve uitslag het onderzoek te herhalen met de Aschheim-Zondek-reactie.

Met bloed van drachtige merries werd vóór de 43ste dag na dekking geen positieve reactie met de Galli-Mainini-test verkregen. Tussen de 43ste en 80ste dag na drachtig worden, waren 90 % van de reacties positief. Tussen de 80ste en 120ste dag bedroeg dit percentage 51 en na de 120ste dag werd geen enkele positieve uitslag meer waargenomen.

Wanneer men bij de Aschheim-Zondek-reactie zowel de F.S.H.- als de L.H.-verschijnselen als positief erkent, dan werd bij drachtige merries tussen de 43ste en 80ste dag, respectievelijk tussen de 43ste en 190ste dag na dekking in 100 % en 97 % van de gevallen een positieve reactie verkregen; bij niet-drachtige merries werd in 95 % van de gevallen een negatieve reactie geconstateerd.

Serum bevat een remmende factor ten aanzien van de Galli-Mainini-test. Met Pregnyl opgelost in physiologische zoutoplossing, trad reeds binnen het uur een reactie op. Met een dubbele dosis Pregnyl, opgelost in serum, reageerden de kikkers eerst 2 à 3 uur na de inspuiting.

Als proefdier voor de Galli-Mainini-test werd *Rana esculenta* gebruikt.

De enorme variabiliteit in de resultaten van de Galli-Mainini-test werd toegeschreven aan een aantal factoren, die enerzijds betrekking hebben op de verandering in gevoeligheid der proefdieren, anderzijds op het wisselende gehalte aan gonadotroop hormoon in het bloed van de merries.

Kikkers, die nog niet eerder waren gebruikt, bleken ongeveer 1½ maal zo gevoelig te zijn als kikkers, die reeds eerder waren ingespoten. De gevoeligheid van de kikkers bleek gebonden te zijn aan de seizoenen. In de maanden Mei-Juni was de gevoeligheid voor Pregnyl het grootst en in Augustus-September het kleinst.

Van de variabiliteitsfactoren, die het gonadotrope hormoongehalte van het serum betreffen, kon worden aangetoond, dat zowel het aantal malen dat een merrie drachtig werd, als de leeftijd invloed uitoefenen op de proefuitkomsten. Met jonge paarden, die nog niet eerder drachtig waren geweest, werden aanzienlijk betere resultaten bereikt dan met oudere paarden, die meerdere malen drachtig waren geweest.

OESTROGENE STOFFEN IN WEIDEKRUIDEN

In verband met de vele aan het project „zachtheid bacon” verbonden werkzaamheden werd inzake de oestrogene stoffen in weidekruiden, behalve literatuuronderzoek, weinig werk verricht.

KIEMSTERFTE BIJ BROEDEN; ONDERZOEK BEEKBERGEN

Uit de gegevens van de vroegere keerproeven werden aanwijzingen verkregen, dat het vaker keren vooral van invloed zou zijn in de periode van de 6e t/m de 14e broeddag. Om dit nader te bestuderen werd reeds vóór de aanvang van de verslagperiode een begin gemaakt met een proefserie, waarbij de resultaten van het 24-maal keren per etmaal werden vergeleken met die van het tijdelijk 24-maal keren (van de 6e t/m 14e dag 24-maal, gedurende de overige tijd 4-maal per etmaal). Het verschil in de uitkomst bij beide wijzen van behandeling was zeer gering: ca $\frac{1}{4}$ % ten gunste van het 24-maal keren. Dit verschil was niet significant. Er kan dus wel als vaststaand worden aangenomen, dat het vaker keren vooral in de tweede broedweek van invloed op de embryonensterfte is. Deze proeven zullen worden gepubliceerd, tezamen met een verhandeling over het verband tussen bevruchtingspercentage, keefrequentie en embryonensterfte, gebaseerd op de gegevens der vroegere keerproeven.

Verslagen over de temperatuur- en vochtmetingen in de broedmachines, die tot dusverre voor de proeven werden gebruikt, kwamen gereed.

De plannen voor de bouw van twee nieuwe, speciaal voor het experimentele onderzoek ingerichte broedmachines, die mede op grond van de in bovengenoemde verslagen vermelde gegevens werden samengesteld, zijn dit jaar uitgevoerd. Tweemaal werd reeds in de nieuwe broedmachines ingelegd. Hierbij bleek een aantal veranderingen noodzakelijk. Zo werd onder andere de metalen vochttoevoerbuis voor een deel vervangen door een akulon-buis, omdat de te grote warmtegeleiding van de metalen buis moeilijkheden veroorzaakte bij de temperatuur en vochtigheidsafstelling. Ook in de nieuwe broedmachines zullen temperatuurmetingen met thermokoppels op de laden worden gedaan. Het koppelsysteem werd verbeterd met behulp van een aantal langs experimentele weg verkregen gegevens.

De resultaten van het onderzoek naar het verband tussen eikwaliteit en broeduitkomst werden uitgewerkt en samengevat in een verslag. Hetzelfde geldt voor die van het onderzoek betreffende erfelijke factoren, die bij het broeden van belang zijn. De negatieve resultaten, die zich tot dusverre op dit terrein voordeden, en de bewerkelijkheid der onderzoekingen hebben er toe geleid, dat deze werkzaamheden momenteel geen voortgang vinden.

Ten slotte werd een oriënterende proef uitgevoerd, waarbij werd nagegaan of bij de op de 1e broeddag met de hogedrukkwiklamp uitgeschouwde eieren de onbevruchte en de afgestorven bevruchte eieren beter van elkaar kunnen worden onderscheiden dan bij de, zoals gebruikelijk op de 5e broeddag uitgeschouwde eieren. Bij het onderzoek kwam echter vast te staan, dat ook na 20 uur broeden de desintegratie der kiemschijven van de onbevruchte en de zeer jong afgestorven bevruchte eieren reeds zover is voortgeschreden, dat de onderscheiding slechts zeer weinig aan zekerheid wint.

EÉNEIIGE RUNDERTWEELINGEN

Ook in het verslagjaar werden ééneiige rundertweelingen ten behoeve van verwante instituten en eigen onderzoek aangekocht. Een grote steun voor de diagnose al of niet ééneiigheid biedt het moderne bloedgroepenonderzoek. In het afgelopen jaar moest dit nog in Denemarken geschieden. In 1955 zal dit waarschijnlijk niet meer nodig zijn, omdat het aan de Afdeling Veeteelt van de Landbouwhogeschool te Wageningen verbonden laboratorium voor bloedgroepenonderzoek dan over voldoende testsera zal beschikken.

CAFETARIASTAL

Als gevolg van technische tekortkomingen van de apparatuur - verschillende dieren konden zich zelf losmaken - en de verbouwingswerkzaamheden functioneerde dit op beweging, gering stroverbruik en individuele voeding gerichte systeem in de eerste maanden van het jaar nog slechts gebrekkig. Langzamerhand kwam hierin verbetering, doordat mensen en dieren aan het systeem gewend raakten, het zand van de ligplaats vervangen werd door vlasscheven, de vastzetapparatuur werd verbeterd en de uitloop en melkstal in gebruik werden genomen.

Tijdens de weideperiode deed zich echter een nieuwe moeilijkheid voor en wel deze, dat de dieren, na losmaken, niet uit eigen beweging naar de melkstal wilden gaan. Alle gebruikte versnaperingen, zoals weidekoekjes, melasse en gebroken lijnkoek, bleken niet voldoende aantrekkingskracht te hebben. En dit, terwijl tijdens de voorjaarsstalperiode de dieren toch een behoorlijke routine hadden in deze gang naar de melkstal.

Tijdens de najaarsstalperiode werd deze routine echter spoedig herkregen. Proeven met houtkrullen, haverkaf en vlasscheven als strooisel vielen duidelijk ten gunste van de vlasscheven uit. De koeien blijven daarmee opmerkelijk schoon, terwijl het dagelijks verbruik per dier niet hoog was.

De koeien worden nu vastgezet en gevoerd volgens het onderstaande schema:

- 5.00 - 7.00 uur: hooi en krachtvoer in de melkstal
- 9.30 - 10.30 uur: aardappelen en kuilvoer
- 13.00 - 14.00 uur: hooi
- 18.00 - 19.00 uur: hooi, kuilvoer en krachtvoer in de melkstal
- 21.30 - 22.00 uur: restanten uit de voergoot, eventueel nog wat hooi.

Bij het vastzetten is het gewenst de dieren snel naar de voergoot te doen lopen, opdat ze zo weinig mogelijk op de ligplaats mesten.

Uit waarnemingen van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie zal moeten blijken of de totale arbeidsbehoefte meer of minder is dan die op bedrijven met een groepstal. Een bezwaar van de cafetaria-dagindeling is echter wel, dat de veehouder 's avonds en 's Zondags zeer gebonden is.

De door de Werkgroep Gedragsonderzoek bij Landbouwhuisdieren T.N.O.

in deze stal gedane waarnemingen omtrent hiërarchie en levensgewoonten zullen binnenkort in een rapport openbaar gemaakt worden.

NAKOMELINGENONDERZOEK VAN STIEREN

In de loop van het verslagjaar werd samen met Dr Th. Stegenga verder gewerkt aan de toetsing en de uitwerking van de zogenaamde 100-kalveren-proef, welke gericht is op een goed systeem voor het fokwaarde-onderzoek van stieren. Behalve de 10 in het vorige jaarverslag genoemde stieren werden nog 3 stieren in de proef betrokken, terwijl van advies gediend werd inzake soortgelijke proefnemingen bij de K.I.-Verenigingen te Terwispe (Friesland), Steenwijk (Overijssel) en Hilvarenbeek (Noord-Brabant). Ten behoeve van eigen onderzoek, - dat in Hilvarenbeek, - en mogelijk van andere gegadigden werd een nieuwe registratiekaart ontworpen.

De resultaten vanaf 1952 werden samengevat in een rapport, uitgebracht voor de Commissie ter bestudering en bestrijding van erfelijke gebreken bij rundvee. In de conclusies hiervan wordt vermeld, dat deze methode gegevens kan opleveren, die met de gebruikelijke methode niet aan het licht komen.

De proeven worden voortgezet en uitgebreid.

BEENONDERZOEK BIJ RUNDEREN

Aangezien geen onderzoeker in het verslagjaar voor dit project beschikbaar was, werd hieraan niet gewerkt.

ZACHTHEID BACON

Aan de in October 1953 door de directeur van het Veteeltwezen geïnstalleerde Werkgroep „Zachtheid Bacon”, ingesteld om de oorzaken van het gebrek zacht spek bij baconvarkens op te sporen en middelen aan te geven waarmee deze opgeheven zouden kunnen worden, werden in het verslagjaar als nieuwe leden toegevoegd:

Ir C. Wind, als vertegenwoordiger van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst;

G. Eikelenboom, vertegenwoordigend de Vereniging van Nederlandse Mengvoederfabrikanten en

F. W. J. Swart, vertegenwoordiger van het Instituut voor Moderne Veevoeding „De Schothorst”.

Op 17 November j.l. werd een vergadering gehouden, waarop de tot nog toe verrichte werkzaamheden werden besproken en het programma voor 1955 werd vastgesteld.

Voor zover onze huidige kennis reikt, wordt de hardheidsgraad van het spek bepaald door drie componenten, te weten:

a. de chemische samenstelling van het vet;

- b. de kristallisatietoestand van het vet;
- c. de hoeveelheid en aard van het bindweefsel.

De factoren, die deze drie componenten beïnvloeden, zijn de erfelijke aanleg, het geslacht, het complex boerderij (voeding en verpleging), de duur en de wijze van vervoer van de boerderij naar de fabriek, het fabrieksproces, de wijze van vervoer van de fabriek naar Engeland en mogelijke interacties tussen deze factoren.

De opzet van het onderzoek was en is in de eerste plaats gericht op de verhoudingsgewijze vaststelling van de mate van invloed van de onder a, b en c genoemde factoren, om daarna na te gaan in hoeverre en op welke wijze deze te beïnvloeden zijn.

In 1955 zal begonnen worden met het publiceren van de tot nu toe gevonden gegevens.

RUNDVEETEELT EN VLEESPRODUCTIE

In verband met het niet beschikbaar zijn van een onderzoeker werd in het verslagjaar aan dit project niet gewerkt.

PUBLICATIES

- GROOT, B. DE, Het „diepvriezen” van stierensperma.
T.N.O.-Nieuws 9, 1954, 117-122.
- GROOT, B. DE, Conservación de Sémén por le Método de Congelaciòn a Bajas Temperaturas.
Pampa Argentina, 1954, 14, 15 en 34.
- GROOT, B. DE en J. HENDRIKSE, Een proefneming met diepvriessperma.
Tijdschrift voor Diergeneeskunde 79, 1954, 910-922.
- HART, DR P. C., Onderzoek naar het zinkgehalte van runderlevers.
Tijdschrift voor Diergeneeskunde 79, 91-98, 1954; 69e mededeling van het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O.
- HART, DR P. C., Onderzoek naar het cobaltgehalte van runderlevers.
Tijdschrift voor Diergeneeskunde 79, 517-528, 1954; 72e mededeling van het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O.
- HART, DR P. C., An Investigation into the content of Trace Elements in Cow Livers.
Netherlands Journal of Agricultural Science 2, 298-302, 1954; 73e mededeling van het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O.
- HENDRIKSE, J. en K. F. JOLING, De geheel-ei-citraatverdunner.
Tijdschrift voor Diergeneeskunde 79, 1954, 133-140; in samenwerking met de Kliniek voor Veterinaire Verloskunde en Gynaecologie der Rijksuniversiteit te Utrecht en de Gezondheidsdienst voor Dieren in de provincie Utrecht.
- HOEKSTRA, PROF. DR P., Zacht spek bij baconvarkens.
Plattelandspost 15 April 1954.
- HOEKSTRA, PROF. DR P., Wat is T.N.O. en wat doet het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O.?
Een serie artikelen, gepubliceerd in de *Keurstamboeker*.
- KOK, J. C. N., Het vergelijken van spermaverdunningsmiddelen in de praktijk.
Tijdschrift voor Diergeneeskunde 79, 1954, 822-828; 74e mededeling van het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O.

RAPPORTEN EN VERSLAGEN

- GROOT, B. DE en S. W. J. VAN DIETEN, Enkele indrukken over de K.I. in Oostenrijk en Beieren naar aanleiding van een reis naar Wels, Oostenrijk; tevens gepubliceerd in het *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 79, 1954, 926-929.
- CREUTZBERG, F., Drachtigheidsonderzoek van merries met behulp van de Galli-Mainini-test en de Aschheim-Zondek-reactie.
- HOEKSTRA, PROF. DR P., Aantekeningen bij de 4e studieconferentie van de Europese Federatie voor Veeteelt, gehouden te Luzern van 24-9-'54 tot 2-10-'54.

KALTOFEN, R. S., Verslag van een studiereis naar het 10e Internationale Congres voor Pluimveeteelt te Edinburgh, 13-21 Augustus 1954.

KALTOFEN, R. S., Onderzoek naar de relatieve vochtigheid in broedmachines: intern rapport.

KALTOFEN, R. S., Temperatuuronderzoek in broedmachines; intern rapport.

STEGENGA, DR TH. en PROF. DR P. HOEKSTRA, De 100-kalverenproef; Rapport voor de commissie belast met de bestudering en bestrijding van erfelijke gebreken bij runderen.

VOORDRACHTEN

GROOT, B. DE, Das Tiefgefrieren des Samens; 4. Fortbildungskurs der Bundesanstalt für Künstliche Befruchtung der Haustiere, Wels, Oostenrijk; 10 April 1954.

GROOT, B. DE, Diepvries van sperma; 27e bijeenkomst van wetenschappelijke werkers in T.N.O.-verband; 16 Juni 1954.

GROOT, B. DE, Physiologische aspecten bij het diepvriezen van spermiën; Groep K.I. van de Maatschappij voor Diergeneeskunde; 2 Juli 1954.

ERKELENS, P. C. VAN, Metabolism of S³⁵ labeled antithyroids; 1e Europese Congres voor Klinische Chemie; 23 September 1954.

HART, DR P. C., Laboratoriumonderzoek in verband met Zacht Bacon; Vergadering van de Werkgroep „Zachtheid Bacon”; 17 November 1954.

HOEKSTRA, PROF. DR P., Wat doet het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O. op het gebied van K.I.-onderzoek?; Vergadering van de Federatie van Provinciale Bonden van Verenigingen voor Kunstmatige Inseminatie bij Rundvee; 13 April 1954.

KOK, J. C. N., Physiologisch sperma-onderzoek: 27e bijeenkomst van wetenschappelijke werkers in T.N.O.-verband; 16 Juni 1954.

KROESKE, IR D., Wat is zacht spek en hoe kan het voorkomen worden? Vergaderingen van de rayonassistenten van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst te Akkrum, Assen, Gieten, Twello en Weert.

KROESKE, IR D., Praktijkonderzoek in verband met zacht bacon; Vergadering van de Werkgroep „Zacht Bacon”; 17 November 1954.

SWIERSTRA, IR S., Eéneijge rundertweelingen; C.L.O. Vergadering „Wetenschap voor de Practijk”, 27 en 28 Januari 1954.

