



Over 'Salmonella-infectie' in eendeneieren

<https://hdl.handle.net/1874/323514>

A. qu. 192, 1937.

**OVER „SALMONELLA-INFECTIE”
IN EENDENEIEREN**

T. S. ZWANENBURG

**BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT.**

OVER „SALMONELLA-INFECTIE” IN EENDEN-
EIEREN

Diss. Utrecht 1937

OVER „SALMONELLA-INFECTIE” IN EENDENEIEREN

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE VEEARTSENIJKUNDE
AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT
OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS
DR. W. E. RINGER, HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT
DER GENEESKUNDE, VOLGENS BESLUIT VAN DEN
SENAAT DER UNIVERSITEIT TEGEN DE BE-
DENKINGEN VAN DE FACULTEIT DER VEEARTSE-
NIJKUNDE TE VERDEDIGEN OP **VRIJDAG 7 MEI 1937**,
DES NAMIDDAGS TE 4 UUR

DOOR

THAEKE SJOUCHE ZWANENBURG

GEBOREN TE OLDEBOORN



1937

DRUKKERIJ Fa. SCHOTANUS & JENS, UTRECHT

BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT.

*Aan mijn ouders.
Aan mijn vrouw.
Aan mijn dochtertje.*

Het verschijnen van dit proefschrift biedt mij een welkome gelegenheid allen, die tot mijn wetenschappelijke vorming hebben bijgedragen, mijn welgemeenden dank te betuigen.

In het bijzonder U, Hooggeleerde Van Oijen, Hooggeachte Promotor, ben ik zeer veel dank verschuldigd voor de leiding en den grooten steun, die ik bij de bewerking van dit proefschrift van U mocht ontvangen. Voor het vele, dat ik van U geleerd heb gedurende den tijd, dat ik Uw assistent was, ben ik zeer erkentelijk.

U, Hooggeleerde Snijders, dank ik voor de leerzame uren, die ik in Uw laboratorium heb mogen doorbrengen.

Aan het bestuur van het Nederlandsche Eiercontrôle-Bureau betuig ik mijn dank voor den daadwerkelijken steun, die mij in staat heeft gesteld dit onderzoek te verrichten.

U, Gestreng Tukker, ben ik dankbaar voor de gelegenheid, mij geschonken, aan het Rijks-Instituut voor Pluimveeteelt de noodige proeven te nemen.

Den Heeren Irs. Ubbels en Hoogendoorn ben ik dank verschuldigd voor hun krachtige hulp, verleend bij de contrôle van de proefdieren.

Waarde Mol, hartelijk dank voor de prettige samenwerking.

De dames Tammeling en Hooghziemster en de heeren Watrin en Jongerius, dank ik voor de vele technische hulp, die zij mij hebben verleend.

Tenslotte dank ik allen, die op eenigerlei wijze hebben medegewerkt aan de totstandkoming van dit werk.

INHOUD

	Bladz.
Inleiding	1

EERSTE AFDEELING.

Literatuuroverzicht en oriënterende onderzoekingen.

HOOFDSTUK I.

Eendeneieren als oorzaak van voedselvergiftiging.

§ 1. Chronologisch literatuuroverzicht	3
Voedselvergiftigingen in Duitschland	11
Voedselvergiftigingen in Nederland	12
§ 2. Omstandigheden, die de infectie van menschen in de hand werken	14
§ 3. Maatregelen ter voorkoming van voedselvergiftiging door eendeneieren	16
Overheidsmaatregelen in Duitschland en in Nederland	18
§ 4. Samenvatting van Hoofdstuk I	21

HOOFDSTUK II.

Salmonellose bij eenden.

§ 1. Salmonellose bij kuikens	23
§ 2. Salmonellose bij volwassen eenden	28
§ 3. „Salmonella-infectie” in eendeneieren	38
§ 4. Bestrijding der Salmonellose	40
§ 5. Samenvatting van Hoofdstuk II	43

HOOFDSTUK III.

Hoe ontstaat de „inwendige besmetting” der eieren?

§ 1. Literatuuroverzicht	46
§ 2. Experimenteel onderzoek	50

HOOFDSTUK IV.

Toegepaste techniek.

	Bladz.
§ 1. Bacteriologisch onderzoek	57
Onderzoek van niet-bebroede eieren	57
Onderzoek van „schouweieren” en van kuikens „dood-in-den-dop”	58
Bacteriologisch onderzoek bij sectie der eenden en kuikens	59
Faeces-onderzoek	59
Nader onderzoek der geïsoleerde culturen	60
Bereidingswijze der voornaamste voedingsbodems	60
§ 2. Serologisch onderzoek der volwassen eenden	62

HOOFDSTUK V.

Oriënteerende onderzoekingen.

§ 1. Inleiding	64
§ 2. Onderzoek van eendeneieren op „Salmonella-infectie”	66
§ 3. Agglutinatorisch onderzoek van eenden	68
§ 4. Ei-onderzoek van positief- en van negatief-reageerende dieren	70

TWEEDE AFDEELING.

Bijzondere onderzoekingen.

HOOFDSTUK VI.

Over den aard der geïsoleerde Salmonella-culturen.

§ 1. Literatuuroverzicht	72
§ 2. Serologisch onderzoek van eenige uit eendeneieren, eenden of kuikens gekweekte „Salmonella's”	74

HOOFDSTUK VII.

Over het agglutininengehalte van het bloedserum van geïnfecteerde eenden.

§ 1. Materiaal en methode van onderzoek	80
§ 2. Resultaten van het onderzoek	83
§ 3. Hoogste en laagste agglutinatie-titer bij verschillende eenden en woerden	85

§ 4. Sectie en bacteriologisch onderzoek van den proefkoppel	90
§ 5. Agglutinatietiter van het bloedserum en infectie der eieren	91
§ 6. Agglutinatietiter van het bloedserum en functioneële toestand van het ovarium	93
§ 7. Samenvatting van Hoofdstuk VII	95

HOOFDSTUK VIII.

Bacteriologisch onderzoek van eieren als hulpmiddel bij de bestrijding der infectie.

§ 1. Hoeveel eieren moeten per eend worden onderzocht? .	98
§ 2. Draagsters van „Salmonella's" in het ovarium, die door het ei-onderzoek niet werden aangewezen	101

DERDE AFDEELING.

Het verwerven van een eendenstapel, welke vrij is van „Salmonella-infectie".

HOOFDSTUK IX.

Omschrijving van het vraagstuk. Voorloopige proeven.

§ 1. Infectie der eieren en broedresultaat	104
§ 2. Over het verband tusschen kuikensterfte en „Salmonella-infectie" in eendeneieren	106
§ 3. Kan voor het samenstellen van den broedkoppel in de praktijk gebruik gemaakt worden van het agglutinatorisch onderzoek van het bloedserum?	111

HOOFDSTUK X.

Het na twee generaties verwerven van „Salmonella-vrije" kuikens, uitgaande van een koppel, die uitsluitend uit besmette eenden bestaat.

§ 1. De eerste en tweede generatie	114
§ 2. De derde generatie	120
§ 3. Beschouwing van den proefkoppel „C" als geheel . .	121
§ 4. Gegevens over de nakomelingschap van eenige eenden uit koppel „Ermelo"	122

HOOFDSTUK XI.

Het verwerven van een „Salmonella-vrije” toom na één generatie.

§ 1. De eerste generatie	126
§ 2. De tweede generatie	133
§ 3. Beschouwing van den proefkoppel „B” als geheel . .	135

HOOFDSTUK XII.

Slotbeschouwing	139
Literatuur	146
Illustraties	149

INLEIDING.

In de jaren 1931 en 1932 kwamen in Duitschland een aantal voedselvergiftigingen voor, waarbij de oorzaak gezocht werd in de aanwezigheid van Salmonella-bacteriën in Hollandsche kalk-eendeneieren. [Willführ, Fromme en Bruns (96) e.a.]

Gezien den grooten omvang van den handel in eendeneieren (versch of geconserveerd) op Duitschland, verwekten deze mededeelingen onder de belanghebbenden hier te lande groote onrust. Gevreesd werd, dat op grond van bovengenoemde waarnemingen aan dezen handel moeilijkheden in den weg zouden worden gelegd. Later bleek o.a. aan Fürth en Klein (25), dat ook Duitse eendeneieren voor een zeker percentage besmet waren met „Salmonella” en in enkele gevallen aanleiding gaven tot stoornissen in de gezondheid der gebruikers. Kon men daarna verwachten, dat de in Duitschland te nemen maatregelen niet eenzijdig tegen de ingevoerde eieren gericht zouden zijn, toch nam dit de ongerustheid niet weg. Bovendien moest gevreesd worden, dat ook in ons land zich na het nuttigen van eendeneieren voedselvergiftigingen zouden voordoen. Naast de daardoor aangerichte schade aan de gezondheid der getroffen en, zou dit een grooten slag kunnen toebrengen aan de ontwikkeling der eendenhouderij, die als een belangrijk onderdeel van de Nederlandsche pluimveehouderij moet worden beschouwd.

Een systematisch onderzoek naar de aanwezigheid van Salmonella-bacteriën in Nederlandsche eendeneieren en naar de middelen om deze infectie te voorkomen, moest dan ook zeer noodzakelijk worden geacht. Door het bestuur van het Nederlandsche Eiercontrôle-Bureau werd daartoe in Juli 1934 opdracht verstrekt en tevens middelen beschikbaar gesteld.

Op dit tijdstip was over het voorkomen van Salmonella-bacteriën in Hollandsche eendeneieren niets bekend. Alleen de jaarverslagen der Rijksseruminrichting vermelden enkele gevallen van „Para-

typhus" (nieuwe naam „Salmonellose") bij eenden. De opzet van het onderzoek werd daarom als volgt vastgesteld:

a. Literatuurstudie over:

1. Voedselvergiftigingen veroorzaakt door het nuttigen van eendeneieren in binnen- en buitenland.
2. Salmonellose bij eenden, in het bijzonder met het oog op de infectie der eieren.

b. Experimenteel onderzoek, ter beantwoording van de volgende vragen:

1. Is het juist dat een gedeelte der Nederlandsche eendeneieren besmet is met bacteriën behorende tot het geslacht „Salmonella"?
2. Welke werkwijze, ter voorkoming van het voortbrengen van geïnfecteerde eieren, is in de praktijk uitvoerbaar?

De resultaten van dit onderzoek zijn in de volgende hoofdstukken neergelegd.

EERSTE AFDEELING.

LITERATUUROVERZICHT EN ORIËNTEERENDE ONDERZOEKINGEN.

HOOFDSTUK I.

Eendeneieren als oorzaak van voedselvergiftiging.

§ 1. *Chronologisch literatuuroverzicht.*

Volgens Scott 1933 (85) werden reeds in het begin van de 20ste eeuw bij voedselvergiftigingen herhaaldelijk eendeneieren als oorzaak verdacht, zonder dat dit te bewijzen viel. (In Frankrijk door Peytoureau en Lecoq, in Duitschland door Vagades, welke laatste uit de faeces van alle zieken een „paratyphus B” bacil isoleerde (1905)¹). Charles schijnt de eerste geweest te zijn, die de oorzaak van de voedselvergiftigingen door slagroom, toeschrijft aan een bacterieele infectie van de eieren, welke bij de bereiding hiervan werden gebruikt en die bovendien verklaart, dat in het bijzonder de eieren van de eend voorbestemd zijn om geïnfecteerd te worden, omdat de watervogels de gewoonte hebben te paren in het modderige, besmette water.

Tot 1913 hoort men dan weinig meer van eendeneieren als oorzaak van voedselvergiftigingen. In dat jaar bewees Spencer Low (83), dat bij een voedselvergiftiging in Yorkshire het infecterende agens in eendeneieren, waarvan het eiwit gebruikt was om slagroom te maken, aanwezig moest zijn geweest. Hij veronder-

¹) Bij de bespreking van de literatuur worden de namen der culturen aangegeven, zooals door den schrijver vermeld. In het eigen onderzoek wordt de nomenclatuur gebezigd die door het „Salmonella sub-committee of the nomenclature committee of the international society for microbiology” werd vastgesteld (28).

stelt, dat infectie door „Salmonella” van ovarium, oviduct en ei kan plaats vinden als onderdeel van een algemeene infectie van de eend.

Doyle 1927 (18) wijst op het bijzonder belang van „Salmonella”-infectie bij pluimvee. Dit in verband met een noodlottig geval van voedselvergiftiging in Engeland waarvan de oorzaak werd toegeschreven aan het eten van een ei. Hij vond het 't meest waarschijnlijk, dat het ei steriel was toen het gelegd werd. Door slechte bewaringsomstandigheden zou echter de beschermende laag gelatineus materiaal, die de schaal bekleedt, zijn beschadigd, waardoor de infectie binnen kwam. Doyle is van meening, dat wanneer een ei schoon, droog en behoorlijk koel wordt bewaard, dit laagje gedurende één maand en waarschijnlijk nog wel langer intact blijft. Als tweede verdedigingslinie noemt hij het eiwit, dat binnenkomende bacteriën moeten passeeren voor ze het eigeel bereiken. Dit eiwit zou een aanmerkelijke bactericide kracht hebben tegen bepaalde bacteriën.

Scott 1930 (83) beschrijft een aantal voedselvergiftigingen, die plaats hebben gevonden in de jaren 1926, '27 en '28. Daarbij werd niet het absolute bewijs geleverd, dat eendeneieren de oorzaak waren, doch de omstandigheden waren zoodanig, dat dit absolute bewijs eigenlijk overbodig was. In het totaal werden 314 menschen ziek — verdeeld over 4 groepen — waarvan er 3 stierven. De oorzaak van de beschreven gevallen werd resp. gezocht in: gebakken eendenei, slagroom, vla en roomijs, welke laatste drie stoffen alle bereid waren met eendenei. In de genoemde drie jaren zouden er tenminste 7 voedselvergiftigingen in Engeland zijn geweest, waarbij de omstandigheden met vrij groote zekerheid wezen in de richting van eendeneieren als oorzaak. Schrijver is geneigd aan te nemen dat „Salmonella”-infecties door eieren in werkelijkheid veel meer voorkomen dan men denkt. Want wordt in een huishouding maar één persoon ziek, — hetgeen heel wel mogelijk is na het eten van eieren, — dan denkt men niet zoo gauw aan voedselvergiftiging. Bij acute gastro-enteritis, ook bij één persoon, zou men steeds aan een ei als infectiebron moeten denken.

Müller en Rodenkirchen 1933 (69) berichten, dat in 1932 bij de aan hun instituut bekend geworden voedselvergiftigingen, geïnfecteerde eendeneieren een tot dien tijd ongekende rol speelden.

Zij vermelden 2 groepen vergiftigingen. Bij de eerste — in een zuigelingentehuis in Oberhausen — werd Bac. enteritidis Gärtner type „Kiel” uit de faeces van eenige patienten (verpleegsters) geïsoleerd. Mayonnaise werd verdacht; hiervoor waren eendeneieren gebruikt. Bij het 2e geval — een vergiftiging in een gezin te Mülheim-Ruhr — werd uit 3 van de 24 onderzochte eendeneieren Bac. enteritidis type „Jena”, die echter dulciet niet binnen 24 uur omzette, in reïncultuur gekweekt. Pas na 48 uur trad in dezen voedingsbodem zuurvorming en een spoor gasvorming op. Hetzelfde type werd geïsoleerd uit de faeces der patienten. Verder werd in 1932 aan het instituut nog 3 maal voedselvergiftiging aan eendeneieren toegeschreven. ($1 \times$ „Breslau” infectie in Mülheim-Ruhr en $2 \times$ dezelfde infectie in Oberhausen-Osterfeld).

Scott vermeldt in 1932 (84) 3 endemieën van acute gastro-enteritis, veroorzaakt door eendeneieren besmet met Bac. „Aertrycke”. Bij alle drie kwam in ieder gezin slechts één patient voor (één stierf). Gebruikt waren in twee gevallen gebakken eieren en in het derde een rauw ei. Steeds werd de onderstelling bevestigd door het ontdekken van door „Aertrycke” geïnfecteerde eieren van de corresponderende koppels eenden.

Volgens S. trekt het voorkomen van gastro-enteritis, veroorzaakt door infectie van voedingsmiddelen met „Paratyphus” (Salmonella), dikwijls niet de aandacht van den hygienist, tenzij er een epidemie van behoorlijke uitgebreidheid ontstaat. Ook is het feit, dat een ei meestal slechts door één persoon wordt genuttigd, oorzaak, dat men — wanneer deze ziek wordt — niet aanstonds denkt aan voedselvergiftiging.

Verder wijst Scott 1933 (85) er op, dat het bij een alimentaire infectie dikwijls moeilijk is het absolute bewijs te leveren, omdat in het algemeen niets van het verdachte ei is overgebleven.

Volgens denzelfden schrijver is de Bac. „Aertrycke” zeer gevoelig voor warmte, zoodat gekookte eieren geen nadeel zouden doen.

In het najaar van 1931 werden Willführ, Fromme en Bruns (96) voor het eerst bij een geval van voedselvergiftiging opmerkzaam gemaakt op de mogelijkheid, dat eendeneieren daarvan de oorzaak kunnen zijn. Daarna namen zij dit meermalen waar, zoodat zij gegevens verkregen over 25 groepen van ziektegevallen

(met in het totaal 136 patienten), welke blijkbaar als oorzaak hadden eendeneieren, die op de een of andere wijze met „Enteritis“-bacteriën waren besmet. Twee zieken stierven. Bij 97 patienten konden „Enteritis“-bacteriën in de faeces worden aangetoond en wel bij 18 groepen „Breslau” en bij 5 groepen „Gärtner”. Na het bekend worden der eerste ziektegevallen, werden ook uit een viertal naburige plaatsen verscheidene van dergelijke groepen van vergiftigingen gemeld, zoodat de schrijvers aannemen, dat eendeneieren vaker de oorzaak zijn van gastro-enteritis bij den mensch dan zij zich tot dien tijd hadden voorgesteld. Bij de verschillende voedselvergiftigingen had als voedingsmiddel dienst gedaan o.a. aardappelsla, haringsla — beide bereid met mayonnaise van eendeneieren — of pudding. Soms kon in de resten van het verdachte voedingsmiddel dezelfde bacterie worden aangetoond als in de faeces der patienten. Volgens de mededeelingen van de betreffende groothandelaren in eieren zouden deze in een aantal gevallen afkomstig zijn uit Nederland. Schrijvers wijzen er echter op, dat zonder twijfel ook eendeneieren uit eigen land ziekte hebben veroorzaakt. Bij onderzoek van 81 kalkeieren konden geen „Enteritis“-bacterien worden aangetoond. Naar aanleiding van de beschreven massa-vergiftigingen waarschuwde de „Regierungs-Präsident” in Arnsberg tegen het gebruik van eendeneieren in rauwen toestand. Schrijvers vermelden, dat Dr. Löns in Dortmund uit een op de markt gekocht eendenei *Bac. enteritidis Gärtner* had gekweekt (hetgeen hun nooit was gelukt).

Fürth en Klein 1933 (25) beschrijven een massa-vergiftiging, die klinisch verliep als een enteritis. In een ziekenhuis werden 70 personen ziek. De verdenking viel op een vanille-pudding, die een dag te voren was toebereid en wel zóó, dat het eiwit van Hollandsche eendeneieren tot schuim was geslagen en over de geheele pudding was uitgespreid. Deze werd weggezet om af te koelen. Eventueel in het eiwit aanwezige kiemen kregen bij de heerschende warmte aldus een prachtige gelegenheid zich te vermeerderen. Van de spijs kon niets meer worden onderzocht. Ook beschrijven zij een tweede massa-vergiftiging in een „Frauenschool” met eveneens 70 zieken, die allen aardappelsla hadden gegeten. Bij het eerste geval werd uit de faeces der patienten „Gärtner”, bij het laatste „Breslau” geïsoleerd. Ook hierbij kon niets

meer van de spijs worden achterhaald. Mayonnaise bereid met 8 rauwe eendeneieren was gebruikt bij de samenstelling van de aardappelsla. Deze eieren waren afkomstig van eigen eenden, waaronder bij onderzoek „Salmonellose” werd geconstateerd. Als mogelijke manieren, waarop de infectie van de aardappelsla tot stand kwam noemen de schrijvers:

1. Op de eischaal zittende kiemen, die bij het openbreken in de spijs kwamen.
2. Kiemen, die zich in het inwendige van het ei bevonden; hetzij dat deze reeds bij de eivorming in het dierlijk lichaam daarin zijn gekomen of dat ze, nadat het ei gelegd was, door de schaal heen zijn gedrongen.

Als voorzorg werd in het instituut verboden in het vervolg rauwe eendeneieren te eten. Verder moesten alle eieren na reiniging een halve minuut in kokend water worden gehouden, voor ze naar de keuken werden gebracht.

Toen echter toch weer voedselvergiftiging optrad, werden alle eenden opgeruimd en de grond gedesinfecteerd. Nog hielden de ziektegevallen in de inrichting niet op, waarbij steeds als oorzaak lang bewaarde etensresten, die voor het gebruik werden opgewarmd, werden aangewezen. Volgens schrijvers bestaat er nauwelijks twijfel, dat de huishoudelijke voorwerpen sterk besmet waren en zoo gelegenheid gaven tot nieuwe vergiftigingen door geïnfecteerde spijzen.

Op de vraag of de ei-inhoud een bactericide werking heeft, zooals door verschillende schrijvers wordt aangenomen, antwoorden F. en K., dat door injectie van geringe hoeveelheden „Breslau”-bacteriën in het ei bleek, dat deze zich daarin gemakkelijk vermeerderden. Zij achten het waarschijnlijk, dat in de beschreven gevallen de infectie van spijzen en menschen is uitgegaan van op de schaal der niet gedesinfecteerde, rauwe eieren aanwezige „Breslau”-kiemen. Verder vinden zij een algemeene waarschuwing tegen het gebruik van rauwe eendeneieren en daarmee bereide spijzen op zijn plaats.

Van October '31 tot en met September '32 nam F r o m m e (21) in zijn ambtsgebied te Witten 15 gevallen van voedselvergiftiging waar met in het totaal 74 zieken, waarvan er één stierf. Steeds

werden eendeneieren verdacht, die gekookt, gebakken of in mayonnaise gebruikt waren.

Müller 1933 (68) beschrijft een geval van voedselvergiftiging door pudding, waarbij 3 personen ziek werden aan een zware, met koorts verloopende gastro-enteritis. Eendeneiwit, dat 3 tot 4 dagen gestaan had, was o.a. gebruikt voor de bereiding van de genoemde spijs. Dit bewaren is volgens M. waarschijnlijk voor de doorwoeking van het eiwit met deze kiemen van groot belang geweest. Uit de puddingresten en de faeces der zieken werd *Bac. enteritidis* Gärtner gekweekt, die eerst onbeweeglijk was. Na meermalen overenten op voedingsbodems en muizenpassage werden het normaal gevormde, goed beweeglijke en door Gärtner serum agglutineerbare bacterien. De gekweekte stammen zouden een „Kümmerform” zijn geweest. Als infectiebron meent M. het eendenei te mogen aanwijzen.

Mieszner en Köser 1934 (66) vermelden een voedselvergiftiging bij 50 menschen, allen gasten op een boerenbruiloft in Westfalen. Alleen die bezoekers, die van een bepaalde zoetigheid hadden gegeten, werden ziek onder verschijnselen van profuse diarrhee, lichte koorts, hoofd- en rugpijn en algemeene zwakte. Voor de bereiding van de betreffende spijs hadden ook 4 of 5 eendeneieren gediend, die afkomstig waren van de eenden van den gastheer. Spijsresten konden niet worden onderzocht. Echter werd uit één van de acht eieren — afkomstig van de betreffende eenden — „*Salmonella*” geïsoleerd. Met Schaaf en Beller zijn zij van meening, dat voor de bacterieele levensmiddelvergiftigingen in de eerste plaats die eieren in aanmerking komen, die in het ovarium worden geïnfecteerd.

Fromme 1934 (22) beschrijft 2 voedselvergiftigingen, waarbij de oorzaak wel overtuigend op geïnfecteerde Duitsche eenden kon worden teruggevoerd. In het eene geval lukte het hem uit 2 eendeneieren van den betreffenden koppel „Breslau” te isoleeren en wel eenmaal in reïncultuur en andermaal gemengd met *Coli*. In beide gevallen werd uit de faeces der patienten eveneens „Breslau” gekweekt.

In het tijdsverloop van einde 1932 tot begin Juli 1934 hebben Bruns en Fromme 1934 (24) nog kennis genomen van 25 massa-vergiftigingen — met in totaal 110 patienten — waarbij

eendeneieren als oorzaak moesten worden aangewezen. Twintig maal was „Breslau” de oorzaak en vijfmaal „Gärtner”. Tot Juli 1934 bezaten zij gegevens over 50 voedselvergiftigingen door eendeneieren.

Klinisch verliep de ziekte onder het beeld van een plotseling optredende gastro-enteritis. Een halve tot twee dagen na gebruik van het bewuste voedsel, ontstond plotseling hoofdpijn, diarrhee en koorts, soms bewusteloosheid. Meestal duurde de ziekte eenige dagen om dan echter vrij snel weer te verdwijnen. Dikwijls kwamen licht verloopende vormen voor, die zich kenmerkten door later begin en het ontbreken van dit of dat karakteristieke symptoom of wel door mildere ziekteverschijnselen. Ook schijnen eenige „contactgevallen” vastgesteld te zijn.

Volgens genoemde onderzoekers wordt bij het bakken de temperatuur juist niet hoog genoeg om overal in het inwendige van het ei de voor het doden van „Enteritis”-bacteriën benodigde temperatuur van 60° te bereiken. Zelfs bij koken zou dikwijls in het inwendige niet een voldoende hoge temperatuur ontstaan. Fromme en Bruns bepleiten o.a. een invoerverbod van Hollandsche eendeneieren en uitwendige desinfectie der Duitsche. Echter wijzen zij er op dat dit laatste niets geeft tegen de in het binnenste van zulke eieren aanwezige kiemen.

Sauer 1934 (77) deelt mede, dat in de provincie Hannover van 18 gasten op een verjaarsfeest alle 16, die van een chocoladespijs hadden gegeten, ziek werden. Aan dit gerecht waren na het koud worden nog 6 eendeneieren toegevoegd. Op de schaal van het eene nog aanwezige ei (inwendige was kiemvrij) werden dezelfde bacteriën gevonden als in de faeces van de patienten, nl. *Bac. enteritidis Gärtner*, die zich volgens schr. gedroegen als het type „Moskau” (vertraagde dulciet omzetting). De herkomst der eieren kon niet worden vastgesteld. S. merkt op, dat de waarschuwing tegen het gebruik van rauwe eendeneieren ook ter harte dient te worden genomen buiten de grenzen van West-Duitschland, waar tot dat tijdstip de meeste ziektegevallen voorkwamen.

In 1935 waren Fromme (23) 19 gevallen van voedselvergiftiging, die voor het meerendeel met groote waarschijnlijkheid aan het gebruik van rauwe eendeneieren waren te wijten, bekend geworden. Als ziekteverwekkers werden 15 × „Breslau” en 4 ×

„Gärtner” gevonden. 99 Menschen werden ziek, terwijl 4 stierven. Bij 3 patienten had men met vrij groote zekerheid te maken met een contact-infectie. Als besmet voedingsmiddel werd waargenomen: o.a. aardappelsla met eenden-mayonnaise (7 ×), gehakt bereid met rauw eendenei, koeken (2 ×), pudding met eendeneiwit (2 ×). De massa-vergiftigingen deden zich het meest voor in het Ruhrgebied (de mijnstreek). Daar worden vele Nederlandsche kalk-eendeneieren gebruikt. Het staat voor hem vast, dat met den invoer van deze eieren ook *Bac. enteritidis* Breslau en *Bac. enteritidis* Gärtner in Deutschland worden binnen gebracht. Als maatregel daartegen wil schrijver een invoerverbod, omdat voorlichting van de gebruikers alléén op den duur toch niet voldoende zou zijn. Door de Nederlandsche eendeneieren uit te schakelen acht hij het ziektegevaar echter nog niet bezworen, aangezien het hem bekend is, dat niet alleen deze, maar ook Deutsche eieren ziekte hebben veroorzaakt.

Kathe en Lerche (51) namen in 1935 in Silezië een voedselvergiftiging waar na het gebruik van eendeneieren. Drie mensen, die spiegeleieren hadden gegeten, werden ziek. Uit de faeces der patienten werd „Breslau” geïsoleerd. Bakken van het ei was dus niet voldoende.

Seligmann 1935 (86) geeft een beschrijving van een massa-vergiftiging in een groot ziekenhuis te Berlijn, waarbij 54 man van het personeel (artsen, verpleegsters enz.) en 23 patienten acuut ziek werden na het nuttigen van een gerecht, dat toe bereid was met mayonnaise, waarvoor eendeneieren waren gebruikt. In totaal 40 personen, die eveneens van de mayonnaise hadden gegeten, bleven gezond. Een samenhang tusschen de hoeveelheid van de genoten spijs en de graad van ziek zijn kon niet worden vastgesteld, evenmin als tusschen de hoeveelheid en de duur der incubatie. Het ziektebeeld werd beheerscht door heftige diarrhee, gepaard gaande met hooge temperatuur (39°—39.5°). Bij 43 zieken werden uit urine en (of) faeces bacteriën van de „Paratyphusgroep” geïsoleerd, die serologisch en op grond van het ontbreken van de slijmwalvorming als „Breslau” bacillen werden aangemerkt. Zij onderscheidden zich daarvan echter door een zeer zwakke pathogeniteit voor muizen en het negatief verlopen van de Rhamnose en Tartraat-reactie. Van de mayonnaise kon niets meer worden onderzocht. Het gelukte niet

in een aantal nog aanwezige eendeneieren „Paratyphus“-bacillen aan te toonen. Volgens den leverancier waren de betreffende eieren versch uit Nederland geïmporteerd. In de keuken van het ziekenhuis werden ze al maanden lang gebruikt zonder nadeel te veroorzaken.

Leonhardt 1936 (55) bericht over een voedselvergiftiging door eendeneieren, waarbij 66 personen ziek werden waarvan 6 stierven. Uit de resten van de gebruikte spijs en uit een overgebleven eendenei werden dezelfde „Paratyphus“-bacteriën (Bac. ent. Breslau) gekweekt als uit de excreta van de patienten.

Volgens Herrmann en Hohn 1936 (38) geeft aardappelsla met eendenmayonnaise van de verschillende voedingsmiddelen het meest aanleiding tot voedselvergiftiging, daarna pudding en spiegelei en in de laatste plaats het rauwe eendenei.

Schr. achten het dulcitol negatief zijn — typische eigenschap van de „Gärtner Essen“ (zie Hoofdstuk VI § 1) — van groot belang voor het opsporen van de oorzaak van met koorts verloopende darm-aandoeningen bij den mensch. Bij verscheidene van dergelijke ziektegevallen waar uit de urine of faeces der patienten „Gärtner Essen“ werd geïsoleerd, vestigden zij den aandacht op het eendenei als zeer waarschijnlijke infectiebron. Bij nader informatie bleek hun vermoeden juist te zijn. Volgens Schr. heeft de Bac. ent. Breslau epidemiologisch niet die beteekenis als de Bac. ent. Gärtner var. „Essen“, omdat de geheele vogelwereld en in het bijzonder de duiven, dragers van eerstgenoemde bacteriën kunnen zijn. Het vinden van „Breslau“ bacillen bij darmaandoeningen van den mensch zou op zich zelf niets zeggen van de bron der infectie. Wij wijzen in dit verband echter op hetgeen Jansen hieromtrent zegt (zie pag. 13).

Voedselvergiftigingen in Duitschland.

In 1934 maakt Meyer (63) in zijn twee-jaarlijksch artikel over de statistiek der „vleesch-vergiftigingen“ voor het eerst melding van het feit, dat eendeneieren in aanmerking moeten worden genomen, als mogelijke dragers van „voedsel-vergiftigers“. In 6 gevallen werden (in 1931 en '32) eendeneieren en wel speciaal Nederlandsche kalk-eendeneieren, die voor de bereiding van vleeschwaren hadden gediend, als dragers van „vleesch-vergiftigers“ aangewezen.

Behalve de gevallen waarin met zekerheid eendeneieren als de oorzaak der voedselvergiftigingen aan te wijzen zijn, zijn er ook steeds een aantal, waarbij dit niet met stelligheid kan worden gezegd. Zoo vermeldt Meyer (64) er over 1933 en '34 een tiental, waarbij speciaal eendeneieren samen met vleesch voedsel-vergiftiging hebben gegeven, zonder dat precies kon worden bewezen of het vleesch dan wel de eieren de oorzaak waren. Slechts tweemaal werden „vleesch-vergiftigers" in de spijs en in de eendeneieren van dezelfde — uit Nederland stammende — zending gevonden. Hetzelfde nam men waar bij gehakt en andere levensmiddelen, die samen gebruikt werden met eendeneieren.

In 1935 kwamen in Duitschland in totaal 31 groepen van voedselvergiftigingen voor, waarbij eendeneieren als dragers der infectie werden aangewezen of verdacht. Hierbij werden 192 zieken en 1 doode gemeld [Meyer (65)]. „Breslau" werd 19 ×, „Gärtner" 7 × gevonden. Van deze 31 zouden 8 door Hollandsche eendeneieren zijn veroorzaakt. In één geval werd „Gärtner" in een ei aangetoond. Als geïnfecteerde voedingsmiddelen worden genoemd: rauwe, gebakken of gekookte eieren, eieren met vleeschwaren, mayonnaise, pudding, koeken, ijs en aardappelsla.

Voedselvergiftigingen in Nederland.

Clarenburg en Pot 1935 (12) beschrijven een voedselvergiftiging, die veroorzaakt werd door roomsoezen. Negen personen uit vier gezinnen werden ziek onder verschijnselen van gastro-enteritis. Alle patienten hadden daags te voren gebakjes gegeten van denzelfden bakker. Uit één roomsoes en uit de faeces of urine der patienten, kon „Salmonella" worden gekweekt. De eieren, gebruikt bij de bereiding der roomsoezen, waren afkomstig van de eenden van den bakker. Uit acht onderzochte eieren van die eenden kon geen „Salmonella" worden geïsoleerd. Op grond van het faeces-, serologisch- en postmortaal bacteriologisch onderzoek der eenden (bij 2 dieren werd S. „Aertrycke" uit ovariaal-follikels gekweekt) nemen Clarenburg en Pot aan, dat de Salmonella-bacteriën in de roomsoezen afkomstig waren van besmette eendeneieren. Voor het eerst werd hiermede in Nederland een

verband gelegd tusschen voedselvergiftiging bij den mensch en Salmonellose der eenden.

Een voedselvergiftiging, die toegeschreven moest worden aan het gebruik van eendeneieren bij de bereiding van consumptieijs, vermeldt de Koning (54) als tweede geval in Nederland. Hierbij werden \pm 60 menschen ziek na het eten van „ijs" op een kermis. Uit één van de zes overgeblevene der eendeneieren, die bij het bereiden van het „ijs" waren gebruikt, isoleerde schr. een cultuur welke door Jansen (50) werd herkend als een *S. typhi murium*. De dooieragglutinatie was met *S. typhi murium*-antigeen positief bij twee van de 6 onderzochte dooiers. Uit een van deze twee werd de bacil gekweekt. Onder de betreffende eenden waren „positieve reactiedieren". Wordt bij een voedselvergiftiging een dulcitol-negatieve „Enteritidis Gärtner" stam gekweekt of een rhamnose-negatieve *S. typhi murium*, dan doet dit vlgs. J. in ons land denken aan de eend of eendeneieren als oorzaak. Men bedenke echter, dat rhamnose-negatieve *S. typhi murium* stammen, behalve bij de eend, soms ook bij andere dieren o.a. rat en muis kunnen voorkomen. [Jansen (50)].

In November 1936 vermeldden de dagbladen, dat nog een geval van voedselvergiftiging door het nuttigen van eendeneieren zou hebben plaats gehad te Kerkrade (L.). De Directeur van het Rijks-Instituut voor de Volksgezondheid was zoo vriendelijk hierover het volgende mede te deelen:

„Bij een familie in Kerkrade werden herhaaldelijk „Aertrycke" „bacillen in de faeces gevonden. Eerst werd gedacht, dat dit in „verband zou staan met het eten van varkensvleesch. Spoedig bleek „dat het gebruikte vleesch afkomstig was van een versch geslacht „en goed varken, zoodat deze veronderstelling zeer onwaarschijnlijk „werd. Toen werd medegedeeld, dat dezelfde familie iederen dag „'s morgens spek met gebakken eendeneieren at. Maar eieren van „dezelfde partij als de gebruikte konden niet achterhaald worden."

Het bovenstaande mag zeker niet als een vaststaand geval van voedselvergiftiging door eendeneieren worden genoteerd. Hoewel deze mogelijkheid niet is uitgesloten, is daaromtrent niets bewezen. Het is veeleer een voorbeeld, hoe moeilijk het is de juiste oorzaak van zulk een infectie op te sporen.

§ 2. *Omstandigheden, die de infectie van menschen in de hand werken.*

In het voorgaande is omtrent dit onderwerp reeds het een en ander medegedeeld. Hierna volgt hetgeen andere onderzoekers daarover vermelden.

Wesselmann 1935 (95) kon in roerei, mayonnaise, pannenkoeken en pudding, die met besmette eendeneieren op de gebruikelijke wijze waren toebereid, „Salmonella” aantoonen. Evenzoo was dit het geval in den, gedurende 24 uur, bewaarden inhoud van een ei, dat hij eerst 2 minuten in een bouilloncultuur van „Salmonella” had gelegd, gedroogd en vervolgens direct had stuk geslagen. Een geval dus van besmetting van den ei-inhoud door besmette vingers en schaal.

Lerche 1936 (56) acht het ontstaan dezer vergiftigingsgevallen afhankelijk van de bereidingswijze der levensmiddelen en van den ouderdom van de eieren. Hij merkte op, dat bij aanwezigheid van weinig „Enteritis”-bacteriën in versch eiwit de vermeerdering wordt onderdrukt. Dit zou toegeschreven moeten worden aan de bactericide werking van het eiwit. Prompt vond hij een sterke vermenigvuldiging bij overenting op eiwit van 20—28 dagen oude eieren. Deze kiemvermeerdering zou begunstigd worden door stoffen, die uit den dooier in het eiwit door diffusie overgaan.

De kans op voedselvergiftiging wordt volgens L. bijzonder groot als besmette eendeneieren worden verwerkt tot levensmiddelen, waarin de bacteriën zich kunnen vermeerderen en die niet hoog worden verhit. Dat inderdaad slechts groote hoeveelheden „Enteritis”-bacteriën voedselvergiftiging bij den mensch geven, bleek in een door L. beschreven geval. Kinderen, die niet van een bepaalde spijs — welke bij andere gezinsleden vergiftiging veroorzaakte — hadden gegeten, bleven gezond. Ze scheidden echter toch voor een deel dezelfde ziekteverwekkers uit met urine en faeces. In de voorgaande weken hadden ze *wel* eendenei gegeten. Vrij zeker was het bij hen echter wegens het geringe kiemgehalte der eieren slechts tot een latente infectie gekomen.

Het viel Teller 1935 (90) op, dat dikwijls eendeneieren in den vorm van mayonnaise oorzaak waren van vergiftigingen, en wel mayonnaise zooals die in de huishouding wordt bereid, terwijl

daarentegen de fabriekmatig bereide nooit tot vergiftiging aanleiding gaf. Uit zijn proeven blijkt, dat gewoon bereide mayonnaise door aanwezigheid van azijnzuur of citroenzuur geen gunstige voedingsbodem voor „Enteritis”-kiemen is. Mayonnaise zonder zuurtoevoeging gaf d.e.t. in enkele uren een enorme vermeerdering te zien. Hij acht pudding, eierspijzen — d.w.z. in het algemeen voedingsmiddelen, waaraan geen zuur wordt toegevoegd — goede voedingsbodems voor de „vleesch-vergiftigers”; gewoon bereide mayonnaise echter niet.

Het onschadelijk zijn van fabriekmatig bereide mayonnaise is volgens T. toe te schrijven aan het daarin aanwezige ($\frac{1}{4}$ %) benzoëzuur, dat blijkens zijn proeven in staat was in een betrekkelijk korten tijd „vleesch-vergiftigers” in eenden-eigeel te doden. Azijnzuur en citroenzuur bleken den groei van „Enteritis”-kiemen in mayonnaise zeer sterk te remmen, doch waren niet in staat hen te doden. T. is van meening, dat wil mayonnaise aanleiding zijn tot voedselvergiftiging, er direct met het ei zeer veel „Enteritis”-bacteriën in terecht moeten zijn gekomen. Hij acht het niet mogelijk, dat aan de schaal klevende kiemen, die bij het stuk slaan van het ei of direct of langs een omweg (via de handen) in mayonnaise zijn geraakt, in staat zouden zijn, dergelijke talrijke en zware voedselvergiftigingen te geven. Schr. stelt voornamelijk het inwendig geïnfecteerde ei verantwoordelijk voor deze vergiftigingen.

Volgens Schönb erg 1935 (82) zouden vooral de eieren, die geïnfecteerd worden door het eileiderslijmvlies, gevaar opleveren voor voedselvergiftiging. Daarbij zou het n.l. dikwijls komen tot een overstrooming van het eiwit en ook van den dooier door Salmonella-bacteriën. Hij stelt zich voor, dat dergelijke sterk met „Breslau” of „Gärtner” besmette eieren de toe te bereiden spijzen direct al zoo sterk infecteeren, dat een „Anreicherung” voor het optreden van voedselvergiftiging overbodig is. Overigens acht hij veel van die spijzen, waarvoor eendeneieren worden gebruikt (diverse slaatjes met mayonnaise), door hun lage PH geen gunstige voedingsbodem voor vermeerdering van Salmonella-bacteriën.

Ook Weber 1935 (94) is van meening, dat juist aan de overstrooming van den ei-inhoud resp. van de met eendeneieren toe bereide spijzen, in de eerste plaats de buitengewoon ernstige infecties bij menschen zijn toe te schrijven. Verder wijst W. er op.

dat de wijze waarop de eieren meestal worden gebruikt (t.w. in ongekookten toestand toegevoegd aan andere voedingsmiddelen) meebrengt, dat in den regel verscheidene personen ziek worden.

K a t h e e n L e r c h e 1936 (51) merken op, dat versche eendeneieren, die „Breslau" bevatten in uiterst kleine hoeveelheid, zonder zichtbaar nadeel gegeten kunnen worden. De gebruikers scheiden dan *wel* „Salmonella's" uit met de faeces. Voedselvergiftiging treedt volgens hen pas op wanneer het voedingsmiddel sterk doorgroeid is met „Enteritis"-kiemen. Dit schijnt in de eieren pas het geval te zijn, wanneer zij onder bepaalde omstandigheden een tijd lang zijn bewaard.

§ 3. *Maatregelen ter voorkoming van voedselvergiftiging door eendeneieren.*

Behalve het bestrijden van de „Salmonellose" bij de eenden, dat door de meeste onderzoekers als de beste methode wordt geoordeeld ter verkrijging van eieren vrij van Salmonella-bacteriën, noemen verschillende schrijvers eenige andere maatregelen, die genomen zouden moeten worden zoolang dat doel nog niet is bereikt.

Zoo wil F r o m m e 1933 (21) een aangifteplicht invoeren voor alle levensmiddelen-vergiftigingen in plaats van alleen voor vleesch-, visch- en worstvergiftigingen. Betere gegevens en dus een beter inzicht zouden dan worden verkregen. Oorspronkelijk waarschuwde hij alleen tegen het gebruik van rauwe eendeneieren. Aangezien echter ook besmetting van de spijs kan plaats vinden door op de eischaal zittende „Enteritis"-bacteriën, lijkt het hem noodzakelijk, behalve waarschuwing tegen het gebruik van eendeneieren, bepaalde desinfectie maatregelen te nemen op de verkoopplaatsen t.o.z. van de eischaal. Het liefst zou hij (indien mogelijk) een algeheel verbod zien uitgevaardigd tegen het gebruik van rauwe eendeneieren. Ten slotte bepleit F. systematisch onderzoek van de koppels eenden op „Salmonella"-infectie.

P a l l a s k e 1933 (71) is het niet geheel met Fromme eens. Een verbod voor het gebruik van rauwe eendeneieren in de industrie en huishouding gaat hem te ver, tenminste voor de Deutsche eieren. Hij wenscht bij vóórkomen van Salmonellose op Deutsche eendehouderijen, die eieren op de markt brengen, een verplichting tot

aangifte. In verband met de mogelijke infectie door de schaal wijst S c h a a f 1934 (79) op het belang van het winnen van schoone eieren en het droog en koel bewaren daarvan. Reiniging en desinfectie van de eischalen lijkt hem aanbevelenswaardig, en wel des te meer omdat het grootste deel van de eieren van buiten, het kleinste deel van binnen geïnficeerd zou zijn. Verder beveelt hij aan geen rauwe eieren te gebruiken, maar ze minstens 8 minuten te koken resp. goed door te bakken. Levende „Enteritis”-kiemen zouden dan niet meer aanwezig zijn.

M i e s z n e r e n K ö s e r 1934 (66) willen waarschuwen tegen het gebruik van rauwe eendeneieren. Alleen eieren, afkomstig van eendenhouderijen met gezonde dieren, zouden wel rauw gegeten mogen worden. Met het oog op de vermeerdering der kiemen bepleiten zij het spoedig verbruiken der eieren. Koken van kalk- en niet-geconserveerde handelseieren achten schr. noodzakelijk. Van een aangifte bij het voorkomen van „Salmonellose” op een bedrijf willen M. en K. niet weten, omdat hierdoor te groote onrust onder de fokkers zou ontstaan en een neiging tot verzwijgen.

Volgens F r o m m e e n B r u n s 1934 (24) wordt de temperatuur bij het bakken juist niet hoog genoeg om overal in het ei de voor het doden van Salmonella-bacteriën benodigde temperatuur van 60° te bereiken. Zelfs bij koken van het ei zou ze ook dikwijls niet voldoende hoog stijgen. Schr. willen een invoerverbod van Hollandsche eendeneieren voor Duitschland en verder desinfectie van de eischaal (b.v. in sterk kalkwater). Zij merken echter op, dat dit geen beteekenis heeft voor de in het ei aanwezige Salmonella-bacteriën.

Ter bestrijding van de voedselvergiftiging door eendeneieren acht L e r c h e 1936 (56) waarschuwingen tegen het gebruik van rauwe eieren niet voldoende, omdat ook gebakken, gekookte of tot eierkoeken verwerkte eendeneieren ziekte kunnen geven. Alleen een waarschuwing tegen elk gebruik van eendeneieren kan volgens hem resultaat hebben. Desinfectie van de schaal van alle eieren acht L. niet noodig, omdat de zich daarop bevindende bacteriën slechts onder gunstige omstandigheden in het inwendige van het ei zouden komen. Echter mogen de eieren niet bewaard worden en ook niet in kalkwater geconserveerd. De meeste zekerheid voor onbesmette

eieren bieden vlg. schr. zonder twijfel de eieren van gezonde eenden.

Meyer 1933 (62) vindt, dat eendeneieren absoluut niet gebruikt moeten worden voor spijzen, die niet behoorlijk worden verhit.

Wesselmann 1935 (95) concludeert, dat tegen rauwe eendeneieren in principe gewaarschuwd moet worden. Rauwe eieren uit geïnfecteerde bedrijven mogen hoogstens gebruikt worden voor spijzen, die lang en grondig verhit worden. Omdat onder bepaalde voorwaarden een indringen van Salmonella-bacteriën plaats kan vinden (snelle vermeerdering), zouden eendeneieren dus zoo versch mogelijk gebruikt moeten worden. Voor conserveering beveelt W. kalkmelk aan omdat de bacteriën, die zich op de schaal bevinden, daarin binnen 24 uur worden gedood. Met eendeneieren bereide spijzen mogen niet uren of dagen lang worden bewaard. Het bleek hem, dat 6 min. koken van een ei voldoende was (koud gelegd in kokend water temp. na 6 min. 69°). Ook in een goed doorgebakken koek bleken de „Salmonella's" gedood te zijn.

Volgens Clarenburg 1935 (11) en (13) verdient het aanbeveling geen eendeneieren te gebruiken voor het bereiden van voedingsmiddelen, waarin gelegenheid bestaat tot sterke vermeerdering van eventueel aanwezige Salmonella-bacteriën. De ervaring leert, dat het gebruik van verse eieren geen gevaar oplevert. Schr. wenscht een verplichte aangifte van Salmonellosen bij dieren ter vermindering van het infectiegevaar van den mensch.

Overheidsmaatregelen.

Nadat de Deutsche regeering reeds in Februari 1933 gewaarschuwd had tegen het gebruik van rauwe eendeneieren voor mayonaise, bij aardappelsla, gehakt etc., werd op 24 Juli 1936 een verordening afgekondigd, waarbij werd vastgesteld, dat eendeneieren alleen dan voor den verkoop in voorraad mogen worden gehouden, wanneer ze duidelijk leesbaar het opschrift dragen: „Entenei! — Kochen!“. Bovendien moet aan de winkels en verkoopplokken op goed zichtbare plaatsen borden worden aangebracht waarop o.a. aangegeven staat, dat eendeneieren minstens 8 min. voor het gebruik gekookt moeten worden. Wij laten deze verordening hier in haar geheel volgen.

Verordnung über Enteneier vom 24 Juli 1936.

Auf Grund des § 5 Nrn. 4, 6 des Lebensmittelgesetzes vom 5 Juni 1927 in der Fassung vom 17 Januar 1936 (Reichsgesetzbl. I S 17) wird verordnet:

§ 1.

(1) Enteneier dürfen nur dann zum Verkauf vorrätig gehalten, feilgehalten, verkauft oder sonst in den Verkehr gebracht werden, wenn sie die deutlich lesbare, in unverwischbarer, kochechter, nicht gesundheitsschädlicher Farbe angebrachte Aufschrift

Entenei!
Kochen!

tragen. Die Kennzeichnung musz in ovalen Umrandung mit lateinischen Buchstaben von mindestens 3 mm Höhe aufgedrückt sein.

(2) An den Behältnissen, in denen Enteneier feilgehalten werden, musz an einer gut sichtbaren Stelle auf einem mindestens 20 cm langen und 15 cm breiten Schilde deutlich lesbare Aufschrift

Enteneier!

Vor dem Gebrauch mindestens 8 Minuten kochen oder in Backofenhitze durchbacken!

angebracht sein.

§ 2.

(1) Bei der Einfuhr in das Zollinland müssen Enteneier, die zum Verkauf bestimmt sind, die nach § 1 Abs. 1 erforderliche Kennzeichnung tragen.

(2) Sind sie nicht gekennzeichnet, so dürfen sie nur auf ein Zollager unter amtlichem Mitverschluss gebracht werden. Auf diesem kann die Kennzeichnung vorgenommen werden. Überführung vom Zollager in den Verkehr des Zollinlandes steht der Einfuhr in das Zollinland (Abs. 1) gleich.

§ 3.

In den Geschäftsräumen und Verkaufsständen, in denen Enteneier feilgehalten werden, ist an gut sichtbarer Stelle in der Nähe der feilgehaltenen Enteneier ein mindestens 24 mal 30 cm grosser Schild anzubringen, das die deutlich lesbare Aufschrift trägt:

Enteneier dürfen zur Verhütung von Gesundheitschädigungen nicht roh oder weichgekocht verzehrt oder zur Herstellung von Puddings, Mayonnaise, Rührei, Setzei, Pfannkuchen usw. verwendet werden. Sie müssen vor dem Genuss mindestens 8 Minuten gekocht oder beim Kuchenbacken in Backofenhitze völlig durchgebacken werden.

§ 4.

Diese Verordnung tritt am 1 September 1936 in Kraft.

Berlin, den 24 Juli 1936.

Der Reichsminister des Innern
in Vertretung
Pfundtner.

Der Reichsminister
für Ernährung und Landwirtschaft
in Vertretung
H. Backe.

De Nederlandsche Regeering heeft in 1936 door middel van de dagbladen in de volgende bewoordingen tegen het gebruik van rauwe eendeneieren gewaarschuwd.

Eendeneieren en paratyphus.

's-Gravenhage, 19 Dec. Vanwege het departement van Sociale Zaken wordt het volgende medegedeeld:

Nu en dan worden gevallen van paratyphus-besmetting bekend, veroorzaakt door het gebruik van eendeneieren. Om het optreden van deze ziekte door het gebruik van eendeneieren te voorkomen is het noodig voor direct gebruik deze eieren hard te koken (acht

minuten) en ze in bakwaren slechts te gebruiken, indien deze hard gebakken worden.

Aangeraden wordt daarom: eendeneieren *niet* te gebruiken voor de bereiding van pudding, vla, slagroommengsels, e.d. taartvullingen, consumptie-ijs, zacht gebak, kortom niet voor eetwaren, welke niet of onvoldoende verhit worden.

§ 4. *Samenvatting van Hoofdstuk I.*

Reeds in het begin van de 20ste eeuw werden eendeneieren verdacht oorzaak te kunnen zijn van voedselvergiftiging. Eerst in 1926 verschenen nadere mededeelingen over dit onderwerp vooral in Engeland, Duitschland en den laatsten tijd ook in Nederland.

In het begin zag men in Duitschland de meeste gevallen optreden in het Ruhrgebied, waar speciaal veel Nederlandsche kalkeieren werden gebruikt, welke daarom als oorzaak werden aangewezen. Later kwamen echter ook vergiftigingsgevallen in andere streken van Duitschland voor, waarbij Deutsche eendeneieren de schuldigen bleken te zijn. Vrijwel steeds waren spijzen genuttigd, waarin eendeneieren in een of anderen vorm waren verwerkt, doch waarbij deze nooit hoog verhit en meestal in rauwen toestand door de spijs waren gemengd. Dikwijls werd het betreffende voedsel niet direct na de bereiding gegeten, doch had eerst nog eenigen tijd gestaan of wel waren de eieren reeds geruimen tijd bewaard (b.v. kalkeieren). Dit waren dus omstandigheden, die een sterke vermeerdering van de aanwezige kiemen in het ei of in het voedingsmiddel mogelijk maakten. In de beschreven gevallen werden als genuttigde spijzen genoemd: aardappelsla, haringsla, beide met mayonnaise, roerei, spiegelei, pudding, koek, taartjes, slagroom en „ijs”.

Vooralspion mayonnaise stond in een kwaden reuk. Teller echter toonde aan, dat gewoon bereide mayonnaise (dus met toevoeging van azijn- en citroenzuur) geen goede voedingsbodem is voor Salmonella-bacteriën. Mayonnaise zonder zuur bleek echter een zeer goede voedingsbodem te zijn. Dat fabriekmatig bereide mayonnaise nooit aanleiding gaf tot vergiftiging, schrijft hij toe aan het daaraan toegevoegde kwartprocent benzoëzuur, dat eventueel aanwezige kiemen zou doden.

Op de volgende wijze bleken de bacteriën de spijzen te kunnen besmetten:

1. Doordat de ei-inhoud Salmonella-bacteriën bevatte.
2. Doordat op de eischaal „Salmonella's" aanwezig waren, die bij het stuk breken der eieren in de spijs terecht kwamen.

Als preventieve maatregelen worden aanbevolen:

1. Het winnen van schoone eieren.
2. Het koel en droog bewaren daarvan.
3. Snel verbruik der eieren.
4. Niet in rauwen toestand nuttigen der eieren (minstens 8 minuten koken).
5. Het voorzien der eieren van een waarschuwend opschrift (Entenei! Kochen!).
6. Het vrijmaken der eendenhouderijen van „Salmonellose".

Bij de beschreven voedselvergiftigingen werden geïsoleerd Salmonella enteritidis of Salmonella typhi murium.

Ten slotte zij opgemerkt, dat wanneer bij een voedselvergiftiging uit de faeces der patienten S. enteritidis wordt gekweekt, die dulciet vertraagd omzet, men in de eerste plaats moet denken aan een mogelijke infectie door eendeneieren of eend. Het zelfde geldt voor het vinden van een S. typhi murium, die rhamnose-negatief is. (Jansen).

De opgesomde gevallen van voedselvergiftiging na het gebruik van niet of weinig verhitte eendeneieren maken het wenschelijk na te gaan of bij tamme eenden ziekten beschreven zijn, die aan de infectie met de hier genoemde ziektekiemen moeten worden toegeschreven.

Dit overzicht is in Hoofdstuk II gegeven.

HOOFDSTUK II.

Salmonellose bij eenden.

§ 1. *Salmonellose bij kuikens.*

M a n n i n g e r (60 en 61) is de eerste, die gewag maakt van spontane Salmonellose bij eenden. In 1918 beschrijft hij een contagieuze ziekte bij jonge ganzen en eenden met een mortaliteit van 40—90 %, waarbij als oorzaak genoemd wordt *Bac. paratyphi „B”*. Bij den acuten vorm stierven de dieren binnen 2 tot 4 dagen, dikwijls onder krampachtig trekken der achterste extremiteiten. Als verdere symptomen noemt M. sufheid en conjunctivitis. Bij langzamer verloop zouden de oogleden verkleefd raken en darmcatarrh optreden. De dieren stierven dan zonder verdere verschijnselen of onder krampen. Deze vorm duurt volgens M. ongeveer een week. In alle organen gelukte het gram-negatieve staafjes in groote hoeveelheid aan te toonen. Cultureel bleken het „*Paratyphus B*” bacillen te zijn. Als pathologisch-anatomische afwijkingen merkte hij op: oog-veranderingen, parenchymateuze degeneratie van de lever, miltzwellling, darmcatarrh en pericarditis; bij oudere gevallen necrotische haarden in de lever, minder in de milt.

In 1922 verschijnt een mededeeling van R e t t g e r en S c o v i l l e (74) over een uitgebreide sterfte onder eendenkuikens. Mortaliteit bijna 100 %. Path. anat. afwijkingen werden niet waargenomen. Als opmerkelijke verschijnselen noemen schrs. hevige dorst, plotseling omtuimelen en spoedig daarna sterven. Uit bloed en organen werden micro-organismen geïsoleerd, behorende tot de „*coli-typhus-paratyphus-groep*”, welke zij voorstelden te noemen *Bacillus anatum*. Later bleek aan E d w a r d s en R e t t g e r, dat de geïsoleerde cultures moesten worden onderscheiden in *S. „Aert-rycke”* en een nieuw soort „*Salmonella*”, welke tegenwoordig *S. anatum* genoemd wordt.

R. en S. wijzen er op, dat in Massachusetts, Connecticut en Long-Island, groote farms tot de jaren 1917 en 1918 uitstekende resultaten hadden gehad met het fokken en houden van „Peking-eenden”. De groote vraag naar eenden was een prikkel naar steeds grooter productie. In de loop van 1917 en in het bijzonder in het voorjaar van 1918, trad plotseling op verschillende eendenfarms reusachtige kuikensterfte op. In verband met het omtuimelen van de jonge kuikens spreekt R e t t g e r van „keel disease”. (to keel = omtuimelen).

Buzna 1925 (10) vermeldt sterfte bij jonge eenden- en kipkuikens, met een mortaliteit van 50—60 %. Bij sectie vond B. haemorrhagische ontsteking van het darmslijmvlies en miltzwelling. Uit de cadavers isoleerde Schr. een micro-organisme, dat behoorde tot de „coli-paratyphus-groep”. Indol reactie was positief. Agglutinaties met paratyphus A-, typhus- en paratyphus B-serum verliepen negatief. Men had hier dus niet te maken met de echte „Salmonella”. Ten onrechte wordt in de literatuur wel melding gemaakt dat Buzna de ziekte ook al had waargenomen.

Gaiger en Davies 1930 (26) beschrijven een sterfte door „keel-disease” op een kuikenfokkerij in Engeland. Sterfte werd waargenomen op een leeftijd van 1 tot 3 weken. Als symptomen noemen de schrijvers: lichte oog- en neusuitvloeiing, constipatie en in sommige gevallen lichte diarree. De kuikens vielen om en waren niet in staat weer op te staan. Enkelen vertoonden hersenverschijnselen. Meestal volgde de dood bij jonge kuikens binnen de 24 uur na het begin der ziekte. Oudere kuikens (3—9 weken) waren uiterlijk gezond, behalve een lichte ooguitvloeiing. Alle genomen therapeutische maatregelen faalden. Het merkwaardige was, dat de kuikens, die aangekocht werden, op de boerderij van aankoop in de eerste 14 dagen ziek werden en in massa stierven, terwijl die op de broedboerderij volkomen gezond bleven. Daardoor konden de schrijvers geen steun geven aan de opvatting, dat de infectie van de kuikens door volwassen dragers via de eieren zou plaats vinden.

Norman Hole 1932 (40) nam drie epizoötiën waar bij eendenkuikens. In het eene geval was de oorzaak Bac. enteritidis Gärtner en in de andere twee Bac. „Aertrycke”. Op de „Gärtner farm” was plotseling sterfte opgetreden na vijf jaar succesvol

eendenhouden. De grootste sterfte viel in de eerste tien dagen. Door enting uit de levers der gesezeerde kuikens werd „Gärtner” in reincultuur gekweekt. Hole onderzocht de eieren van 33 positief agglutineerende eenden (hoogste titer 1 : 20) en broedde van deze dieren. Uit het feit, dat hij uit 100 eieren geen „Salmonella” kon kweken en er van den positief reageerenden koppel gezonde kuikens werden geboren, concludeert hij, dat de ei-transmissie-theorie niet waarschijnlijk is. Hij wijst er echter op, dat misschien geen van zijn profeenden met veranderd ovarium gedurende het onderzoek eieren heeft gelegd. Ook acht Hole het mogelijk, dat slechts een bepaald percentage van zulke eieren de bacillen bevat.

Warrack en Dalling 1933 (93) stelden een onderzoek in naar de infectiebron bij eendenkuikensterfte. Zij kwamen daarbij tot de volgende conclusie:

1. „Salmonella” kan worden overgebracht via het ei van geïnfecteerde volwassen eenden op de jonge kuikens (als bij Pul-lorum). Dergelijke besmette eieren zouden dikwijls niet uitkomen (speciaal bij Bac. ent. Gärtner).
2. Gezonde kuikens kunnen besmet worden door bronnen van buiten. Zoowel „Aertrycke” als „Gärtner” werden door Schrs. bij epizootieën onder eendenkuikens geïsoleerd.

W. en D. beschrijven twee sterften onder eendenkuikens met een mortaliteit van 50 %, beiden veroorzaakt door S. „Aertrycke”.

In het eene geval meenen zij besmetting van jonge kuikens aan een geïnfecteerde broedmachine te moeten wijten. Deze onderzoekers gaan echter uit van de onderstelling, dat de broedkoppel niet besmet zou zijn, omdat deze in October 1932 serologisch negatief reageerde, terwijl eerst vroeg in het voorjaar van 1933 van dezen koppel werd gebroed. Na desinfectie van de broedstoof werden later kuikens van den zelfden koppel gebroed, welke volkomen gezond bleven.

In het tweede geval, waarbij infectie van buiten af werd aangenomen, bleek na desinfectie van de broedmachine en verplaatsing van het kuikenhok onder de volgende broedsels geen sterfte meer op te treden. Schrs. zoeken verband met het houden van varkens, in de buurt van de kuikens. Aangetoond werd deze

samenhang echter niet. Bij sterfte van jonge kuikens bevelen zij aan bloedonderzoek van den broedkoppel. Is deze geheel negatief dan moet men andere bronnen der infectie opsporen.

Sch a a f 1933 (78) vermeldt een enzoötie onder eendenkuikens, die op een leeftijd van eenige dagen waren gekocht en over een grooten afstand per trein werden vervoerd. Kort na de aankomst stierven een aantal diertjes, na een ziek zijn van 1—3 dagen (mortaliteit 90 %). Geen eetlust, sufheid, conjunctivitis en bevuilde cloaca werden door *S.* waargenomen. Bij sectie bleken hart, nieren en longen geen macroscopisch waarneembare veranderingen te vertoonen. Verkleving van de oogleden door catarrhaal etterig exsudaat, enteritis, milt- en leverzwellung kwamen voor. Uit alle organen, beenmerg en dooierzak werd „Breslau” geïsoleerd. Necrotische haardjes in de organen werden niet gevonden. Het gelukte hem eenige twee dagen oude eendenkuikens per os doodelijk te infecteeren. Behalve de reeds genoemde path. anat. afwijkingen vond hij bij eenige van deze laatste diertjes necrotische haardjes in de longen en geelkleuring van de lever.

Ook kon *S.* contact-infectie aantonen bij twee dagen oude eendenkuikens. Gepredisponeerd voor infectie zouden vooral zijn zeer jonge zwakke dieren.

Schr. is van meening, dat de natuurlijke infectie der kuikens zeer waarschijnlijk tot stand komt per os, door opname van — door faeces van zieke of latent zieke dieren — verontreinigd drinkwater en voedsel.

J a n s e n 1934 (43) vond bij sectie van gestorven jonge eendenkuikens enteritis en leverzwellung, terwijl uit de organen „Paratyphus” in reïncultuur werd gekweekt. De sterfte hield spontaan op.

Volgens M i e s z n e r e n K ö s e r 1934 (66) moet elke eendenfarm waar kuikensterfte heerscht, als verdacht worden beschouwd, omdat ziekte der kuikens dikwijls op een „Breslau” infectie zou zijn terug te voeren.

D u n n i n g 1934 (19) beschrijft een geval van „keel disease” op een farm in Zuid Afrika. De sterfte trad op in het begin van een heeten zomer. Het hevigst was ze van den 20sten-25sten dag na het uitkomen. Bij chronisch verloop nam *D.* waar „waterige oogen” en evenwichtsstoornissen. Isolatie, hygiënische- en voedings-

voorzorgen hadden geen resultaat. „Waterige oogen” acht Schr. een gewoon symptoom ook bij den acuten vorm. De ziekte hield spontaan op, waarvoor D. geen verklaring kon geven. Zij bleef beperkt tot dit eene broedseizoen. Geïsoleerd werd o.a. *S. enteritidis*. Dunning gaf het advies alle kuikens, die in groei achterbleven, waterige oogen hadden of locomotie stoornissen vertoonden uit de koppels te verwijderen.

Uit proeven van geringen omvang meent Sch a a f 1934 (80) te mogen concludeeren, dat „Gärtner” infectie van de broedeieren hoofdzakelijk leidt tot afsterven der embryonen in het ei en dat slechts relatief weinig geïnfectedeerde kuikens worden geboren. Kuikens uit kunstmatig geïnfectedeerde eieren stierven na zeer kort ziek zijn (eenige uren soms) onder verschijnselen van diarrhee (verkleefde cloaka), sufheid, wankelenden gang, omvallen en onvermogen weer op te staan. Dit omvallen is volgens Schr. niet specifiek voor Salmonellose, daar hij dit ook zag bij rhachitische kuikens. Geïnfectedeerde kuikens scheiden „Enteritis”-bacteriën uit met de faeces en kunnen zoo in korten tijd gezonde besmetten. *S.* is van meening, dat bij de infectieuze enteritis van de eenden eenzelfde „Ansteckungskreislauf” voorkomt als bij de Kleinsche ziekte van de kippen, met dit verschil echter, dat bij de enteritis der eenden de bacterie-uitscheiding door de faeces en de voederinfectie niet alleen bij kuikens, doch ook bij volwassen dieren een belangrijke rol speelt.

J a n s e n 1936 (49) is van meening, dat bij ziekgeboren kuikentjes de dooiermassa niet volledig geresorbeerd wordt, met als gevolg „dikke buikjes”. Daarom is het goed, dat dergelijke „dikbuikjes” reeds den eersten dag uit den koppel worden verwijderd. Zóóveel waarde hecht hij aan de slecht geresorbeerde dooierrest, dat hij deze een belangrijk punt vindt bij de diagnose en antedateering van de ziekte bij koopkwesies over „eendagskuikens”. Kuikens, die pas na de geboorte besmet worden, zouden een goedgeresorbeerde dooierrest hebben.

Schr. vermeldt eenige kuikensterften, waarbij deels de infectie van buiten af zou zijn ontstaan, deels via het ei zou hebben plaats gehad (slecht geresorbeerde dooierresten).

C l a r e n b u r g 1935 (14) isoleerde bij sectie van een 18-tal gestorven eendenkuikens uit drie „Aertrycke”.

Ook te Hennepe 1935 (34) kweekte uit ingezonden doode eendenkuikens afkomstig uit Ermelo en Den Helder „Paratyphus“.

Ruys 1936 (76a) isoleerde Bac. „Aertrycke“ uit den darminhoud van een jong eendje, dat bij het leven geen ziekteverschijnselen vertoond had.

§ 2. *Salmonellose bij volwassen eenden.*

Volgens Reinholdt 1912 (73) waren in 1912 spontane ziektegevallen door Bac. enteritidis Gärtner — of „Paratyphus B“ bij eenden nog niet bekend. Uit kunstmatige infectieproeven bij volwassen dieren (intraperitoniaal, subcutaan en per os) concludeert R., dat deze wel vatbaar zijn voor infectie met deze bacillen. Onder normale verhoudingen zouden echter groote hoeveelheden virulente bacteriën noodig zijn om een infectie te doen aanslaan. Per os zou deze slechts plaats grijpen, wanneer door ongunstige omstandigheden of ziekte de afweerkrachten van het organisme zijn verminderd.

Rettger en Scoville 1920 (74) zijn de eersten geweest, die spontane „Salmonellose“ bij volwassen eenden hebben beschreven. Bij sectie van een volwassen dier, werd een afwijkenden eierstok gevonden, die Rettger zeer sterk deed denken aan het typische Pullorum-ovarium bij kippen. Uit dezen eierstok en uit een abdominaal-cyste van een andere eend, werd een zelfde „Salmonella“ geïsoleerd als uit gestorven kuikens, die zij van de betreffende boerderij ter onderzoek hadden ontvangen. Schrs. veronderstellen, dat dergelijke eenden de infectie via de eieren kunnen overbrengen.

Een merkwaardige waarneming deed Pallaske (70) in April 1930, toen op een goed ingerichte eendenfarm plotseling sterfte optrad en wel alléén onder de manlijke dieren. Bij sectie van twee 1½ jaar oude woerden vielen de afwijkingen aan hart en testikels direct in het oog. In het epicard over het geheele hart trof men fijne bloedinkjes aan. De pericardvloeistof was iets vermeerderd. De sneevlakte van de testikels was niet mergachtig zooals gewoonlijk, doch toonde onsamenhangende velden en vlekken van meer droog karakter en lichter kleur dan de weeke normaaluitziende deelen. Er was een ontstekingsoedeem in het interstitium aanwezig. Bij microscopisch onderzoek vond men pericapillair en verdeeld in het interstitium talloze gram-negatieve korte staafjes.

In de lever werden hier en daar bacterie-hoopjes in de poortader-capillairen aangetroffen. Miltzwellig ontbrak zoo goed als geheel. Uit hartebloed, lever, milt en testikels werd „Salmonella” gekweekt, welke door P. werd beschouwd als dicht te staan bij de Bac. enteritidis Gärtner. Schr. wijst op het belang van deze testikelveranderingen. Zulke dieren kunnen immers, als ze blijven leven, als bacillenuitscheider fungeeren met als gevolg, een directe overdracht van de smetstof bij de coitus. Na eenigen tijd stierven ook drie eenden. Bij sectie werd gevonden oöphoritis (geschrompelde follikels met een droge, brokkelige massa als inhoud) en bij twee bovendien een hevige eileiderontsteking. De geïsoleerde bacteriën kwamen overeen met die uit de testikels van de woerden.

M. c. G a u g h e y 1932 (27) deelt mede, dat op een farm in de loop van verscheidene maanden een aantal eenden waren gestorven. Eén dier werd gesezeerd. Als eenige afwijking nam Schr. waar een abnormaal ovarium, dat hem deed denken aan de misvormde ovaria bij kippen, die lijden aan chronische Pullorum. Bac. ent. Gärtner werd geïsoleerd uit lever en ovarium. Deze stam vormde uit dulciet zuur en gas. Schr. vermeldt echter niet of de omzetting al dan niet vertraagd was.

D a l l i n g en W a r r a c k 1932 (15) onderzochten het bloed van volwassen eenden onder wier kuikens een groote sterfte was opgetreden. Een aantal daarvan vertoonde positieve agglutinatie met Bac. ent. Gärtner-antigeen. Gedurende 12 maanden werd herhaaldelijk een serologisch onderzoek ingesteld, waarbij bleek, dat de negatief reagerende dieren negatief bleven, de positieven positief. Bij sectie van 5 eenden, die „Salmonella” in de eieren hadden, werd bij alle vijf dieren „Gärtner” geïsoleerd en wel alleen uit de ovaria.

R e t t g e r 1933 (75) wijst er op, dat het streven in de pluimveehouderij naar geweldige ei- en kuikenproductie tengevolge heeft, dat de weerstand van de dieren vermindert, waardoor ze gevoelig worden voor allerlei infecties o.a. „Salmonella”. Er is neiging om hokken en rennen te zwaar te belasten. Productie is een hobby geworden, maar er is een grens waartoe men die kan opvoeren. R. is daarom van meening, dat het optreden van de z.g. nieuwere ziekten bij het pluimvee de schuld is van de fokkers zelf.

Samen met Scott toonden Warrack en Dalling 1933 (93) aan, dat eenden, die eieren legden geïnfecteerd met S. „Aertrycke” of S. enteritidis, in hun serum agglutinininen bezaten, waarvan de titer wisselde van 1 : 50 tot 1 : 3000. Een 20-tal positief reageerende dieren, waarvan het bloed in Juni en October 1932 werd onderzocht, bleek den tweeden keer een veel lageren titer te hebben dan in Juni.

Bij onderzoek met „Aertrycke”-antigeen van 3000 monsters bloed van 30 verschillende boerderijen in Engeland, werd slechts in één geval een positieve agglutinatie gevonden (titer 1 : 320). Onderzoek met „Gärtner”-antigeen deed positieve reageerders op 11 boerderijen aan den dag treden. Volgens schrs. werden geïnfecteerde eieren gelegd *als de agglutinatie-titer hoog was*. Langzamerhand zakte de titer der positief reagerende dieren en vele werden negatief.

W. en D. achtten het waarschijnlijk, dat eenden door S. „Aertrycke” slechts *tijdelijk* worden geïnfecteerd en dat het ovarium een van de geïnfecteerde weefsels is. Zuivering van de infectie van het ovarium zou mogelijk zijn. Dit zou blijken uit de daling van den agglutinatie-titer. Ook bij andere proeven namen zij waar, dat bij daling van den agglutinatie-titer geen „Salmonella” uit de eieren werd gekweekt.

Beiler 1933 (3) merkt op, dat bij alle vogelsoorten in de jeugd neiging bestaat tot darmaandoeningen door bacteriën van het geslacht „Salmonella”. De overlevende volwassen dieren worden voor een deel bacillendragers, waarbij de lievelingszitplaats van de bacteriën de geslachtsorganen zijn.

Experimenteel lukte het Schaff 1933 (78) niet om 1½ jaar oude eenden door het voeren van „Breslau” bacteriën per os te infecteeren. Ziekteverschijnselen traden niet op; wel konden deze bacteriën acht dagen, nadat met het voeren van „Breslau”-cultuur werd opgehouden, nog in de faeces worden aangetoond. Uit het negatief resultaat van het serologisch onderzoek van 200 eenden van 3 bedrijven en uit het negatief verloop van het faeces onderzoek van een klein eendenbedrijf, trekt S. de conclusie, dat in Duitschland de eendenstapel niet sterk is besmet.

Scott 1933 (85) wijst op de mogelijkheid van besmetting der eenden door cadavers van aan „Paratyphus” gestorven muizen.

Aanwijzingen in die richting kon *S.* echter niet vinden. Bij een geval van voedselvergiftiging isoleerde Schr. uit 9 klinisch volkomen gezonde eenden bij sectie „Aertrycke” uit ovarium, dikke darm, oviduct of milt.

Willführ, Fromme en Bruns 1933 (96) nemen aan, dat „Enteritis”-bacteriën niet slechts saprophytisch bij eenden voorkomen, maar dat ze ook oorzaak van ziekte kunnen worden. Door voeder- en infectieproeven bij eenden en duiven bleek hun, dat per os geïnfecteerde dieren in het algemeen geen ziekteverschijnselen vertoonden, echter wel weken lang na het voeren van kiemen nog „Enteritis”-bacteriën met de faeces uitscheidde. Dieren, die met cultuur ingespoten werden, vertoonden daarentegen duidelijke ziekteverschijnselen, een hoogen agglutinatie-titer van het bloedsérum en na eenige dagen de overeenkomstige bacteriën in de faeces. Bij twee eenden kon in alle organen en de ovaria „Salmonella” in groote hoeveelheid worden aangetoond.

Fürth en Klein 1933 (25) teelden bij een aantal van de eenden, waarvan de eieren aanleiding hadden gegeven tot voedselvergiftiging, „Breslau” uit de faeces. Bij sectie van vier dieren vonden ze bij twee grijze necrotische haarden in de lever. Bovendien werd „Salmonella” geïsoleerd uit lever, gal, milt, hart, nieren en eileider. Een samenhang met gebruikte bacterieele rattenverdelgingsmiddelen konden zij niet aantonen.

Fromme 1933 (21) schrijft het feit, dat vroeger nooit waarnemingen werden gedaan van voedselvergiftigingen door eenden-eieren, hieraan toe, dat sedert eenige jaren vooral Khaki Campbell eenden (= een ras met een zeer groote eierproductie) worden gefokt. Deze eendensoort zou een bijzondere gevoeligheid bezitten voor „Enteritis”-kiemen.

Daar volgens Pallaske 1933 (71) chronische „Salmonella”-infectie bij eenden, meer dan tot nu toe bekend was, gepaard kan gaan met slechts enkele sterfgevallen (overeenkomst met Pulorum), acht hij het onderzoek van die gestorven dieren van groot belang. Eileiderontstekingen geven volgens de ervaring aanleiding tot verminderde peristaltiek van den eileider met als gevolg ei-retentie, welke dan voert tot het verschijnsel „legnood”.

Haffke 1934 (30) onderzocht faeces van klinisch gezonde eenden op *Bac. enteritidis* Breslau, doch kon deze door een-

malig onderzoek van 390 eenden bij geen enkel dier aantoonen. Bij kunstmatige infectieproeven van eenige woerden en eenden (per os) traden weinig of geen ziekteverschijnselen op. Acht dagen na de voeding van het geïnfecteerde materiaal werden agglutinen in het bloed aangetroffen. Na 14 dagen daalde de titer. Path. anat. afwijkingen werden bij geen enkel dier gevonden. Slechts in de eerste 4 tot 5 dagen na het voeren werd „Breslau” uit de faeces geïsoleerd.

Een bijzondere gevoeligheid van bepaalde eendenrassen kon Sch a a f 1934 (79) niet vaststellen. Wat de natuurlijke infectie betreft is Schr. tot de conclusie gekomen, dat niet alleen de bijzonder gevoelige *jonge* dieren doch ook de *volwassen* eenden geïnfecteerd kunnen worden. Bij de laatste treedt meestal geen zichtbaar ziek zijn op, maar ze worden tot „Salmonella”-dragere en -uitscheiders. Het gelukte S. aan te toonen, dat er een dergelijke infectie kringloop was — via het ei op de nakomelingschap — als bij de Kleinsche ziekte der kippen (chronische oöphoritis). De zich ontwikkelende, geïnfecteerde embryonen sterven dikwijls af; kunnen echter ook geboren worden en aanleiding geven tot verbreiding van de ziekte. Schr. acht het waarschijnlijk, dat ook latent geïnfecteerde dieren door vermindering van weerstand kunnen doodgaan door een — dan zich ontwikkelende — septichaemie. Als path. anat. afwijkingen bij volwassen eenden noemt S. karakteristieke veranderingen aan het ovarium (miskleurige, misvormde — meest gesteelde — follikels met abnormalen inhoud, soms ook necrotische haardjes in lever en milt). De testikelveranderingen bij woerden acht Schr. karakteristiek. Voor de diagnose beveelt S. aan bloed-, faeces- en ei-onderzoek. Verder pathologisch, anatomisch- en histologisch onderzoek. Behandeling der dieren zou geen zin hebben.

Onder ingezonden sectie-materiaal van 100 eenden kon J a n s e n 1934 (42) bij 6 dieren met zekerheid de diagnose „Paratyphus” stellen. Als path. anat. afwijkingen nam hij waar, chronische oöphoritis, salpingitis en peritonitis. Ook uit gestorven eendekuijken isoleerde hij „Paratyphus”. Van de 9 geïsoleerde cultures bleken zeven „Gärtner” en twee „Breslau” te zijn.

Ook Jansen wijst op de overeenkomst met Pullorum wat betreft de ovariumafwijking. Verder toont hij de mogelijkheid aan om

met pullorum-antigeen het bloedserum van eenden te onderzoeken op aanwezige „Gärtner“-agglutinenen. Schr. nam zelfs met pullorum-antigeen een positieve reactie tot een hooger titer waar dan met „Gärtner“-antigeen.

Bij sectie van 19 eenden, die in de serumverduunning 1 op 20 geen positieve agglutinatie hadden vertoond, werd uit geen der dieren een „Paratyphus“-bacil gekweekt. Geheel normaal was het genitaal apparaat bij 13 dieren; 6 hadden een ovarium-aandoening of aan de darmen verkleefde follikels in de buikholte. Slechts één van deze 6 eenden had een oöphoritis, die door Jansen als typisch werd beschouwd. J. vermeldt niet of dit dier ten tijde van het serologisch onderzoek aan den leg was. Zijns inziens ligt het voor de hand, dat de ovariumafwijkingen ook door andere oorzaken als „Paratyphus“ kunnen ontstaan. Hij wil een oöphoritis, bij een dier met negatieve agglutinatie, beschouwen als een van niet paratyphoeuzen aard. Ook acht hij het mogelijk, dat een dier, dat geïnfecteerd is geweest, herstelt, doch een aantal abnormale follikels overhoudt, waaruit meestal niets te kweken zal zijn. Het is echter denkbaar, dat toch nog eenige levende „Paratyphus“ bacillen in zulk een follikel aanwezig kunnen blijven, terwijl de agglutinenen uit het bloed zijn verdwenen. Een dergelijk sporadisch geval zou echter geen beteekenis hebben voor de bestrijding zoodat Jansen meent te mogen aannemen, dat een eend met negatieve agglutinatie „Paratyphus“-vrij is. Bij dieren met een positieve agglutinatie werd in 50 % van de gevallen een „Paratyphus“-bacil geïsoleerd. In de gevallen, waarbij geen „Paratyphus“ werd gekweekt, waren de agglutinatie-titers niet lager dan bij de dieren waaruit de bacil wel werd geïsoleerd.

Miesner en Köser 1934 (66) isoleerden bij twee eenden „Paratyphus“ uit cysteus ontaarde follikels, doch niet uit normale follikels of organen. Zij zijn van meening, dat de verhoudingen bij „Paratyphus“ der eenden overeenkomen met die bij Pullorum.

Opmerkelijk is, dat het Schaf 1934 (80) eerst niet gelukte de ziekte bij volwassen eenden vast te stellen, hoewel hij verscheidene eendenbeslagen onderzocht (methode van onderzoek niet aangegeven). Na kunstmatige besmetting per os werden ziekteverschijnselen bij de latent geïnfecteerde dieren niet waargenomen. Ze zijn dus klinisch niet herkenbaar. S. zag het acuut worden van de ziekte bij één van zijn proefdieren, dat stierf onder

verschijnselen van sufheid, bewegingsstoornissen en diarrhee. Hij nam, behalve ontarding van den eierstok, bij verschillende dieren fijne, grauwwitte hardjes in de lever waar en peritonitis. S. acht een samenhang van buikvliesontsteking en oöphoritis aan-nemelijk. Bij de 6 kunstmatig geïnfecteerde woerden werd path. anat. en bacteriologisch niets gevonden.

Fromme 1934 (22) maakt melding van „Salmonellose” op een Duitsch eendenhoudersbedrijf. Van de 19 onderzochte volwassen eenden vertoonden 13 een agglutinatie-titer van 1 op 50 en daarboven. Bij 3 eenden werd „Breslau” in de faeces gevonden. Tevens werd uit een aantal eieren dezelfde kiemen geïsoleerd.

Schönberg 1935 (82) onderzocht 4 eenden, waarvan de eieren voedselvergiftiging hadden gegeven, benevens één woerd, (alle Khaki Campbells). De dieren vertoonden geen ziekteverschijnselen. Bij herhaald faeces onderzoek werd bij alle eenden één of meerdere malen „Breslau” aangetoond, nooit echter bij den woerd. Alle 5 dieren hadden een positieve bloedagglutinatie (1 : 400 - 1 : 1600). Bij sectie trof men zeer fijne, grauwgele hardjes in de lever aan. Bij drie eenden werd alleen uit den eileider „Breslau” gekweekt, bij de vierde bovendien uit het gedegenererde ovarium, uit den darminhoud, de lever en de nieren; bij den woerd uitsluitend uit milt en lever.

Schönberg wil vooral aandacht schenken aan de Khaki Campbell- en Witte Indische loopeenden, die zóó in de ei-productie richting zijn gefokt, dat ze daardoor constitutioneel zijn verzwakt en als gevolg daarvan vooral dikwijls dragers zouden zijn van voedselvergiftigers.

Hemshorn 1935 (33) is van meening, dat een „Breslau”-infectie bij eenden geen echte „Dauerausscheider” geeft, maar slechts *tijdelijke* uitscheiders. Spontaan geïnfecteerde eenden, scheidden slechts op zijn hoogst gedurende 75 van de 120 contróle dagen „Breslau” met de faeces uit. (Kunstmatig geïnfecteerde eenden tot en met den 34sten dag na de infectie). Bovendien gelukte het Hemshorn bij geen enkel dier in lever of galblaas „Breslau” aan te toonen. Als path. anat. veranderingen bij volwassen eenden vermeldt hij: leverzwellling, grijze hardjes in de lever, miltzwellling, cysteuze ontarding van het ovarium en ontsteking van het eileiderslijmvlies.

Aan Clarenburg en Pot 1935 (12) gelukte het niet om, zelfs bij vele malen herhaald onderzoek, in de faeces van een 12-tal aangekochte eenden, waarvan een groot gedeelte een positieve agglutinatie vertoonde, „Salmonella” aan te toonen. Uit toegezonden faecesmonsters van de oorspronkelijke hokken werd wel „Salmonella” geïsoleerd. Bij sectie werd bij twee eenden o.a. uit de veranderde eifollikels „Aertrycke” gekweekt, voorts uit den inhoud van den dunnen darm. Bij latere onderzoekingen van gestorven eenden kweekten zij „Salmonella” zoowel uit eiconcrementen als uit normale eifollikels van het zelfde ovarium.

Kathe en Lerche 1935 (51) isoleerden uit de faeces en gedegenereerden eierstok van een gewone boereneend, afkomstig uit Silezië, Bac. enteritidis Breslau. Bij andere eenden van dezelfde soort en kruisingsproducten van dezelfde boerderij werd ook nu en dan „Salmonella” uit de faeces gekweekt. Bij verder onderzoek werden bovendien nog als „Breslau”-uitscheiders onderkend één gans en vier varkens. Behalve de Khaki Campbell- en Witte Indische Loop-eend, bleek dus ook de gewone boeren-eend geïnfecteerd te zijn met „Breslau”.

Clarenburg 1935 (14) isoleerde bij sectie van 29 gestorven eenden vijfmaal „Paratyphus” en wel éénmaal Bac. paratyphi B „Aertrycke” en viermaal Bac. ent. Gärtner.

Vermeldenswaard is de opmerking van Lerche 1936 (56), dat bij verzwakking van latent geïnfecteerde dieren de Salmonella-bacteriën ook in de bloedbaan treden, zoodat ze bij geslachte dieren zich ook in het vleesch kunnen bevinden. Hij onderzocht bloed en faecesmonsters van eendenhouderijen in de provincie Brandenburg. Bij 539 eenden werd *zesmaal* een infectie met Bac. enteritidis Breslau en *tienmaal* een infectie met Bac. enteritidis Gärtner vastgesteld.

Samen met Bartel stelde Lerche 1936 (57) een onderzoek in naar de epidemiologie van de Bac. enteritidis Breslau infecties. Zij stellen vast, dat het nog nooit gelukt is aan te toonen, dat de Bac. enteritidis Breslau als saprophyt in de natuur voorkomt. Zij vinden het opmerkelijk, dat deze bacillen bij groote huisdieren wel steeds weer bij noodslachtingen worden aangetroffen, maar dat ze geen aanleiding geven tot besmettelijke ziekten onder die dieren. Zij meenen dit in verband te moeten brengen met een on-

bekende infectiebron. Zij trachten deze op te sporen door systematisch onderzoek van *alle* dieren op de boerderij, wanneer op een of andere wijze de aanwezigheid van „Breslau“-bacteriën was gebleken. Zoo constateerden ze Salmonellose onder volwassen eenden op een boerderij (van de 16 eenden agglutineerden 14 positief). Veertien dieren — ook de beide serologisch negatief reagerende — scheidten „Breslau“ met de faeces uit. Behalve bij de eenden werd „Breslau“ gevonden bij één gans, vijf varkens en verschillende duiven op dezelfde boerderij. Een bepaalden infectiebron konden ze — met eenige zekerheid — niet aanwijzen. Wel toonden zij in het water van den eendenvijver „Breslau“ aan, maar zij meenen, dat dit onmogelijk dezelfde bacteriën zouden kunnen zijn, die twee jaar tevoren in de buurt ervan als muizengif werden uitgelegd. De verspreiding van „Enteritis“-infectie schrijven zij toe aan de geïnfecteerde eenden, die ze immers in rijkelijke hoeveelheid met de faeces uitscheidten. Opmerkelijk is, dat na aankoop van alle eenden op de nieuwe zitplaats bij geen enkel dier meer „Breslau“ in de faeces kon worden aangetoond, zelfs niet bij herhaald onderzoek. Slechts bij één eend (met een agglutinatietiter van 1 : 160) was het bacteriologisch onderzoek bij sectie positief. Alleen uit het ovarium (met gedegenererde follikels) werd „Breslau“ geïsoleerd (speldeknop groote, necrotische hardjes in de lever). Bij alle overige 15 eenden (*negatieve Widal*) werden geen path. anat. afwijkingen waargenomen en kon geen „Salmonella“ worden geïsoleerd. Toch meenen zij eenden en ganzen vooral als infectiebron in aanmerking te moeten nemen, ook al, omdat deze dieren de meeste gelegenheid hebben met andere in aanraking te komen. Dat echter nog andere infectie bronnen aanwezig moeten zijn staat voor hen vast. Vooral de duif toonde zich zeer gevoelig voor „Breslau“. Daarom zou deze infectiebron onder natuurlijke omstandigheden van groote beteekenis zijn.

Onderzoek van watermonsters uit een groot aantal plassen, meertjes enz., (in het algemeen plaatsen waar zich eenden ophouden), met negatief resultaat schonk L e r c h e 1936 (58 en 59) de overtuiging, dat „Enteritis“-bacteriën zeer zelden in het water moeten voorkomen. Zij werden ook daar niet gevonden, waar zich door „Salmonella“ geïnfecteerde dieren ophielden. Hij schrijft dit toe aan een snel te gronde gaan van de kiemen in het water onder

invloed van zon en licht. Vochtige faeces bleek geen gunstig milieu te zijn voor „Enteritis“-bacteriën. Twaalf dagen na kunstmatige infectie met „Breslau“ kon Schr. deze bacteriën daarin niet meer aantoonen. Zoodra de faeces echter droogde, werd de levensduur zeer sterk verlengd. Volgens L. bleven „Breslau“-bacteriën dan minstens 228 dagen in leven. Dit is van belang, omdat snel drogen van faeces juist plaats heeft op de eieren. Het bleek aan Schr., dat ze daarop veel langer in leven kunnen blijven dan een eendenei kan worden bewaard. Bovendien is droge faeces van muis of duif, gemengd met voer, een infectie-mogelijkheid voor andere dieren. Ten slotte wijst L. op een mogelijke wijze van „Salmonella“-overbrenging, waarop nog door geen anderen onderzoeker de aandacht is gevestigd. Experimenteel geïnfecteerde slakken, (*Stagnicola pallustris*, *Agriolimax agrestis* en *Cepea hortensis*), bleken „Enteritis“-bacteriën gedurende weken tot maanden te kunnen herbergen. Men kan zich voorstellen, dat deze dieren zich in besmet water infecteeren en na maanden, (wanneer het water al reeds lang weer gereinigd is), door eenden worden opgenomen, waardoor een infectie tot stand kan komen.

In een uitvoerige publicatie geeft J a n s e n 1936 (49) een overzicht van de eendensalmonellose en hare beteekenis voor den mensch. Bij een artikel van Schaaf „Zur infektiösen Enteritis der Enten“ merkt hij op dat deze benaming niet te verkiezen is, omdat bij kuikens de ziekte verloopt als „septichaemie“, terwijl men bij oude dieren zeer dikwijls alleen maar een „oöphoritis“ vindt. Hij acht „Salmonellose“ den besten naam omdat daaronder iedere vorm van ziek zijn door „Salmonella“ is begrepen (zooals b.v. arthritis waaraan de eend ook kan lijden). Volgens J. komen de *S. typhi murium* en *S. enteritidis* var. Essen infectie van de eend klinisch vrijwel geheel overeen. De oöphoritis zou de voornaamste path. anat. afwijking zijn bij de volwassen eend. Daarbij kunnen de follikels in de buikholte loslaten, waardoor peritonitis met meer of minder vochtvorming kan ontstaan. Eenden met een „hangbuik“ acht J. daarom verdacht van Salmonellose. Hij merkt echter op, dat bij een positief agglutineerende eend soms geen oöphoritis wordt waargenomen, terwijl niet iedere oöphoritis door „Salmonella“ veroorzaakt hoeft te zijn. Arthritis van het articulatio cubiti door „Salmonella“ nam hij waar. Als middelen om de diagnose tijdens het

leven bij de eend te stellen noemt hij onderzoek van eieren, faeces, bloed en salpynxsljm.

Arroyo en Campos 1936 (2) beschrijven een ziekte bij eenden, welke genas door voeding met vit. A en B. S. enteritidis werd gekweekt uit versche- en schouw-eieren en gestorven dieren. Het bloedserum van gezonde leggende eenden agglutineerde in 22 % van de gevallen de gekweekte „Salmonella”, dat van zieke dieren in 50 %. De agglutinatie-titer bedroeg hoogstens 1 : 200.

Volgens Schaaf 1936 (81) verloopt de Salmonellose bij het gevogelte in wezen als een septichaemische enteritis, waarbij ontstekingsprocessen in de longen, de gewrichten en geslachtsorganen (ovarium, testikels) ook niet zeldzaam zijn. Door woekering van de reticulo-endotheliale en histiocyttaire cellen, met daaraan aansluitend necrobiose en necrose, zouden daarbij karakteristieke haardjes in de inwendige organen (vooral in de lever en milt) ontstaan. Als infectiebronnen noemt Schr. klinisch zieke-, latent geïnfecteerde- of gezonde bacterieuitscheiders en wel in de eerste plaats onder het gevogelte, met daarnaast waarschijnlijk ook andere diersoorten als: muizen, ratten, runderen, paarden en varkens, of den mensch. Behalve de in het literatuur overzicht reeds genoemde, wijst Schaaf op de conjunctiva, voorste luchtwegen en de navel (bij kuikens) als mogelijke infectiewegen. Als praedisponerende invloeden vermeldt hij o.a. verkeerde voeding en verpleging, ecto- en endo-parasieten, (wormen en coccidiën), andere ziekten (tuberculose, aspergillose, avitaminose).

§ 3. „Salmonella-infectie” in eendeneieren.

Na de eerste publicatie over het voorkomen van Salmonellose bij eenden, heeft het nog veertien jaren geduurd voor Salmonella-bacteriën in het inwendige van het ei werden aangetoond.

Warrack en Dalling 1932 (15) zijn de eersten aan wie dit gelukt is. Van 166 eieren, gelegd door 5 positief reagerende dieren, afkomstig van een farm waar sterfte onder de eendenkuikens heerschte, bleken 7 Bac. enteritidis Gärtner te bevatten. Uit latere onderzoeken van dezelfde schrijvers 1933 (93) bleek, dat geïnfecteerde eieren vooral werden gelegd, als de eenden een hoogen agglutinatie-titer vertoonden. Dit was bij hun proefdieren het geval in Juni. In October bleek de titer van dezelfde eenden

sterk gedaald te zijn. In Juni 1932 isoleerden ze uit 8 van de 303 gelegde eieren S. „Aertrycke”. Na October van dat zelfde jaar werd nog eens ei-onderzoek verricht. Daarbij kon slechts uit één van de 436 eieren „Salmonella” worden gekweekt. Bij serologisch onderzoek bleek, dat de agglutinatie-titer van de leggende eenden, — in vergelijking met October — nog meer gedaald was.

Naar aanleiding van een geval van voedselvergiftiging onderzocht Scott 1933 (85) 81 eieren, (gelegd in Mei en Juni), van 18 positief reageerende eenden met een titer, die wisselde van 1 : 50 tot 1 : 3000. Uit 8 eieren werd „Aertrycke” geïsoleerd. Niet alle eieren van een geïnfecteerde eend bevatten de bacillen. Zou werd b.v. een geïnfecteerd ei voorafgegaan door een niet geïnfecteerd.

Om een indruk te krijgen van de verbreiding van de „Salmonellose” op de Deutsche eendenhouderijen, onderzochten Beller en Reinhard 1934 (4) een flink aantal (1566) eieren van 34 verschillende farms. In 14 stuks toonden zij kiemen aan, die cultureel en serologisch behoorden tot de „Salmonella”-groep en wel in 7 gevallen „Breslau” en in eenzelfde aantal „Gärtner”. 6 van de „Gärtners” behoorden tot het type „Jena” en 1 tot het type „Kiel”. Zij vonden dus $\pm 1\%$ van de eieren besmet. Schrs. wijzen er echter op, dat bij hun methode van onderzoek niet alle „Paratyphus”-bacteriën werden achterhaald. Het werkelijke percentage was waarschijnlijk hooger. De „Jena”-stammen splitsten dulciet niet en demonstreerden daarin dus een afwijking. Op 21 % van de eendenhouderijen bleek „Paratyphus”-bacillen in eieren voor te komen.

Schaaf 1934 (80) bestudeerde de ei-besmetting. Daarvoor nam hij kunstmatig per os geïnfecteerde dieren. Binnen een uur na het leggen werden alle eieren onderzocht op „Salmonella”. Inwendig bleek 3.7 % en uitwendig 20.7 % met „Gärtner” te zijn besmet. Bij 7 van de 11 leg-eenden werd een gedegenereerde en geïnfecteerde eierstok vastgelegd. Besmette eieren werden gelegd, afwisselend met niet besmette. Bij de 4 eenden, die „Enteritis”-bacteriën in de eieren hadden, wisselde de titer tusschen 1 : 40 en 1 : 100.

Schönberg 1935 (82) kon in 8 van de 50 eieren, afkomstig van eenden met een hoogen agglutinatie-titer (wisselend van 1 : 400 tot 1 : 1600), Bac. enteritidis Breslau aantoonen.

Fromme 1934 (22) onderzocht een aantal eieren van een Duitse eendenhouderij, waarop door hem $\pm 66\%$ serologisch positief reagerende dieren waren aangetroffen. In 4 van de 166 onderzochte verse eieren van dezen koppel werd in het inwendige van het ei „Breslau” gevonden, bij 3 op de schaal.

Clarenburg 1935 (14) isoleerde bij onderzoek van 328 eendeneieren vijfmaal „Paratyphus” en wel tweemaal Bac. paratyphi B „Aertrycke” en driemaal Bac. ent. Gärtner uit den ei-inhoud.

Door Lerche 1936 (56) werd bij 332 handelseendeneieren uit verschillende winkels $16 \times$ „Breslau” op de schaal en $3 \times$ dezelfde bacteriesoort in het inwendige van het ei aangetoond.

Wesselmann 1936 (95) onderzocht 209 eieren van een 30-tal eenden, die als besmet waren aangewezen. Bij 10 werd uit het inwendige „Breslau” geïsoleerd, terwijl bij 21 „Breslau” op de schaal werd gevonden.

§ 4. Bestrijding der Salmonellose.

Uit het negatief resp. positief blijven agglutineeren van volwassen eenden tijdens een waarnemingsperiode van 12 maanden, concludeerden Warrack en Dalling 1932 (15), dat men in staat is een geïnfecteerden koppel te zuiveren, door de positief reagerende te verwijderen en de negatieve onder voortdurende observatie te houden.

Pallaske 1933 (71) wil, wanneer door sectie van gestorven eenden is gebleken, dat de ziekte op een bedrijf aanwezig is, de snel-agglutinatie methode toepassen om een indruk te krijgen van den omvang van de infectie op dat bedrijf en ter saneering.

Als bestrijdingsmaatregel noemt SchAAF 1934 (79), behalve het doden van alle serologisch positieve dieren, hygienische maatregelen als b.v.: herhaalde desinfectie van kuikenstallen en bodem, desinfectie van de broedmachine, verbranding van gestorven kuikens, vermijden van overbevolking van rennen en hokken. Als voorzorgsmaatregelen wil hij o.a.: alle dierlijk voedsel slechts na verhitting voeren en alleen aankopen van broedeieren, kuikens en volwassen dieren toelaten uit gezonde koppels.

Mieszner en Köser 1934 (66) achten systematisch

faeces- en agglutinatorisch onderzoek voor het opsporen van latent zieke dieren noodzakelijk. Zij wenschen alle eenden met agglutinatie titers van 1 : 75 en daarboven, evenals die welke besmette eieren leggen, uit het bedrijf te verwijderen.

Schaa f 1934 (80) is van meening dat het *agglutinatorisch bloedonderzoek geen volledig betrouwbaar middel is om bacterieuitscheiders te onderkennen*, zoodat hij daarnaast nog andere methoden, — als faeces- en ei-onderzoek —, ter saneering van de bedrijven noodzakelijk vindt. Wat het serologisch onderzoek betreft, wil S. zekerheidshalve alle dieren, die een positieve agglutinatie met volledige clarificatie in de serumverduunning 1 op 20 vertoonen, uit de bedrijven verwijderen. (Gezonde dieren zouden een agglutinatie-titer kunnen hebben van 1 : 10 of hoogstens 1 : 20 zonder „opheldering”).

Volgens denzelfden schrijver 1936 (81) moeten bij de bestrijding de hygienische en praeventieve maatregelen op den voorgrond staan.

Fromme en Bruns 1934 (24) willen een hygienische contrôle der eendenfokkerijen. Bij aanwezigheid van de ziekte op een bedrijf een faeces- en agglutinatorisch onderzoek der eenden.

Hemshorn 1935 (33) beschouwt eenden met een agglutinatie-titer van 1 : 20 als gezond, tot 1 : 40 als verdacht en 1 : 80 en hooger als geïnfecteerd. Een herhaald faeces- en bloedonderzoek van een eendenbedrijf acht hij noodzakelijk, wanneer bij sectie een eend in het bezit blijkt te zijn van een gedegeneerd ovarium en daaruit of uit de organen „Breslau” wordt geïsoleerd.

Fromme 1935 (23) is van meening, dat Salmonellose vooral voorkomt bij het Khaki Campbell ras. Hij bepleit:

1. Faeces-onderzoek der Khaki Campbell eenden.
2. Regelmatig ambtelijk onderzoek van de K. C. beslagen.
3. Aangifteplicht voor infectieuze ziekten bij hetzelfde ras.
4. Bijzonder toezicht op de eendenfokkerijen.

Clarenburg 1935 (13) acht de bestrijding der Salmonellose bij vogels zeer moeilijk, vooral door het voorkomen van bacteriedragers, welke noch door middel van faeces-onderzoek, noch met behulp van bloedserologisch onderzoek met zekerheid kunnen worden onderkend.

Systematisch bloed- en faecesonderzoek tast het kwaad naar

de meening van Weber 1935 (94) bij den wortel aan. Volgens schr. ligt bij positieve bacteriologische- of serologische bevindingen het zwaartepunt der bestrijding, naast de uitschakeling der geïnfecteerde eenden, vooral bij de desinfectie van hokken en rennen. Deze zou ambtelijk gecontroleerd moeten worden.

Kathe en Lerche 1936 (51) bevelen als bestrijdingsmaatregel der Salmonellose aan regelmatige veeartsenijkundige contrôle der bedrijven met het doel bacteriedragers en -uitscheiders op te sporen en te verwijderen.

Lerche 1936 (56) wil deze onderkennen door systematisch bloed- en faecesonderzoek van de koppels.

Piening 1936 (72) is van meening, dat de onderkenning van latent geïnfecteerde dieren op groote moeilijkheden stuit, daar in het inwendige van eieren slechts nu en dan „Paratyphus“-bacteriën worden gevonden. Ook de agglutinatie acht hij niet absoluut betrouwbaar. P. acht veterinaire politie-maatregelen niet te vermijden. Volgens schrijver treden van jaar tot jaar de bacteriologische en pathologische ziekteproblemen bij pluimvee meer en meer op den achtergrond; voor een deel door de wetenschap, dat de meeste van de vroeger zoo gevreesde ziekten door hygienische e.a. maatregelen met meer succes zijn te bestrijden dan met bacteriologische.

Volgens de Blicck 1936 (6) komt bij eenden *S. enteritidis* het meest voor, echter ook wel *S. typhi murium* doch in minder mate. Bij Salmonellose onder de vogels acht schr. het het beste de dragers op te sporen, deze te verwijderen en hygienische maatregelen te nemen ten opzichte van het broeden.

Jansen 1936 (48) stelde vast, dat ei-dooier van geïnfecteerde dieren de specifieke Salmonella-agglutininen kunnen bevatten (zoo-wel wat betreft *S. ent. var. Essen* als *S. typhi murium*). Bij dieren met een laag gehalte aan agglutininen in het bloed bleek de dooier-agglutinatie negatief te verlopen.

Als noodzakelijk voor een goede bestrijding vermeldt dezelfde schrijver: 1934 en '36 (43 en 49):

1. Sectie en bacteriologisch onderzoek van gestorven oude dieren.
2. Sectie en bacteriologisch onderzoek van gestorven kuikens.
3. Bloeddruppel- of serumagglutinatie van alle op het bedrijf aanwezige eenden (minstens 1 × per jaar).

Daarbij zou een strenge scheiding moeten worden gemaakt tusschen positief en negatief reagerende dieren. Alleen van de „negatieve dieren” zou gebroed mogen worden.

Het doden van alle positief agglutineerende dieren bleek hem bij een proef in de practijk, in verband met het groote aantal ($\pm 33\%$), economisch niet mogelijk te zijn.

Een steekproef gaf als resultaat, dat na een jaar de besmette eenden nog vrijwel alle positief reageerden, terwijl van de negatieve een deel positief was geworden.

Dat negatief reagerende eenden toch besmet zouden kunnen zijn, komt volgens Jansen niet in die mate voor, dat de agglutinatie in de practijk onbruikbaar zou zijn.

Uit ingestelde uitgebreide serologische onderzoekingen concludeert hij, dat ook zeer gering reagerende dieren als besmet dienen te worden beschouwd.

Door voortgezette jaarlijksche agglutinatie, bodemdesinfectie, hygienische maatregelen bij broeden en opfok zou volgens denzelfden onderzoeker zonder twijfel de Salmonellose op onze eendenfarms afnemen.

§ 5. *Samenvatting van Hoofdstuk II.*

Na 1918 werden bij verscheidene enzoötieën onder eendenkuikens-bacteriën, behoorende tot het geslacht „Salmonella”, als ziekteoorzaak vastgesteld. Volgens verschillende schrijvers treedt bij Salmonellose op den voorgrond het plotseling omvallen der diertjes, waarna de dood spoedig volgt (keel-disease). Dit verschijnsel werd echter ook waargenomen bij sterfte door andere oorzaken. Daarnaast ziet men ook kuikens met conjunctivitis en (of) darmontstekingen (diarrhee, bevulde cloaca). Over de wijze, waarop de besmetting plaats vindt, loopen de meeningen uiteen. Zonder twijfel moet daarbij gedacht worden aan voortplanting der ziekte van het moederdier via het geïnfecteerde ei op het kuiken. Bovendien achten verschillende onderzoekers exogene infectie na de geboorte zeer goed mogelijk.

Volkomen overtuigende bewijzen worden echter voor geen der beide zienswijzen bijeengebracht (zie Hoofdstuk IX § 1 en 2).

Onder de volwassen eenden blijken de „Salmonella's” geen massa-sterfte te veroorzaken. In de koppels, die met deze bacteriën

zijn geïnfecteerd, sterven meestal nu en dan enkele dieren, terwijl over het algemeen daarbij de doodsoorzaak in verwijderd verband staat met de aanwezige „Salmonella“-infectie. Zeer belangrijk zijn bij de volwassen eenden de afwijkingen, die aan de inwendige geslachtsorganen werden waargenomen (orchitis, oöphoritis, salpingitis). Een enkele onderzoeker meent, dat de vermelde veranderingen aan de eifollikels ook door andere oorzaken kunnen ontstaan. Van eigenlijke darmontstekingen vindt men weinig vermeld. Wel worden bij herhaling genoemd necrotische haardjes in de lever. Besmetting van volwassen dieren (per os of via de geslachtsorganen tijdens den coitus), wordt mogelijk geacht.

Het agglutinatorisch onderzoek van het bloedserum wordt door sommigen wel, door anderen niet als een afdoend hulpmiddel bij de diagnose beschouwd. Bacteriologisch onderzoek van faeces, eieren en eventueel salpinxslim wordt daarnaevens als noodzakelijk genoemd.

Over de verbreiding van de Salmonellose onder de eenden vindt men slechts spaarzame gegevens. Eenige hiervan hebben alleen betrekking op sectie-materiaal, niet op levende dieren.

De afwijkingen aan de geslachtsorganen en de resultaten van het bacteriologisch onderzoek van ovaria en salpinx bieden een verklaring voor het ontstaan van geïnfecteerde eieren.

Onderzoekingen over het voorkomen van Salmonella-bacteriën in de faeces der eenden spreken al een minder duidelijke taal. Of daardoor inderdaad groote kans ontstaat op latere infectie der eieren, kan uit de literatuur niet worden opgemaakt.

Hoewel verschillende bronnen voor de infectie der eenden worden genoemd (rattenverdelgingsmiddelen, Salmonellose bij duiven en varkens) blijkt niets daaromtrent vast te staan. Zooals bij zeer vele infectieuze ziekten moet ook bij Salmonellose aan verschillende predisponerende momenten waarde worden gehecht voor het optreden van de ziekte. Zoo leest men o.a., dat de neiging tot productieverhoging de dieren zou verzwakken en gevoeliger maken voor „Salmonella“- en andere infecties. In dit verband worden de eendenhouders zelve verantwoordelijk gesteld voor het optreden der ziekte. Ook wordt gewezen op Vitaminengebrek als oorzaak van ziekte bij eenden, waarbij na den dood „Salmonella“ werd geïsoleerd.

Uitvoerige mededeelingen over besmetting der eieren dateeren van 1932. Een belangrijk aantal „uitwendig” (op de schaal) geïnfecteerde eieren werden aangetroffen. Ook bleken echter verschillende „inwendig” besmet te zijn. Het is aan twijfel onderhevig of de techniek bij het onderzoek van den ei-inhoud wel in staat stelde alle geïnfecteerde eieren op te sporen. Er is een duidelijke aanwijzing, dat de meeste van dergelijke eieren gelegd werden door dieren met een hoogen agglutinatie-titer. Tevens blijkt, dat bij een zelfde dier nu eens een wel-, dan weer een niet-geïnfecteerd ei ontstaat (zie Hoofdstuk VIII § 1).

Een beschrijving van een goed geslaagde bestrijding der ziekte is in de literatuur niet te vinden. Verschillende maatregelen ter verhoeding van besmetting van eenden en kuikens worden aanbevolen maar hun draagwijdte werd niet aangetoond. Verschillende auteurs achten het mogelijk de Salmonellose uit te roeien alleen met behulp van de agglutinatie-reactie. Anderen wenschen daarnaast onderzoek van faeces en (of) eieren. Een enkele wijst er op, dat het economisch niet mogelijk is alle positief reagerende dieren te vernietigen. Dit in verband met het groote aantal.

HOOFDSTUK III.

Hoe ontstaat de „inwendige besmetting” der eieren?

§ 1. Literatuuroverzicht.

De vraag wanneer en hoe de „Salmonella's” in de eendeneieren geraken, t.w. vóór dat het ei werd gelegd of na dit tijdstip, doordat op de schaal aanwezige kiemen deze doordringen, heeft vele schrijvers bezig gehouden. Behalve de, in hiervóór geciteerde artikelen, daarover geschreven meeningen, vindt men in de literatuur nog de volgende beschouwingen over dit vraagstuk.

L e c o q 1906 (30) stelt zich voor, dat bij den coitus Salmonella-bacteriën in den eileider van de eend komen en op deze wijze een infectie der eieren veroorzaken. De bacteriën zouden afkomstig zijn van faeces van den mensch, die dikwijls op geliefkoosde tredplaatsen als greppels en dijken gedeponeed wordt.

S p e n c e r L o w 1913 (83) houdt een infectie van het ei, eileider en eierstok als gevolg van een algemeene infectie van de eend met Salmonella-bacteriën voor mogelijk.

S c o t t 1930 (83) wijst op de derde infectiemogelijkheid van het ei nl. de doordringing van de schaal door op het ei zittende Salmonella-bacteriën. Door bewaren van kippeneieren en eendeneieren in een bouillon-cultuur van Bac. „Aertrycke” toonde hij aan, dat infectie via de schaal inderdaad plaats had en wel reeds binnen enkele dagen. Sommige eieren bleken 6 weken en langer in een cultuur van „Aertrycke” te kunnen liggen en toch steriel te blijven. Werd echter de cultuur op het ei gebracht en liet hij het daarna gewoon drogen, dan trad geen infectie op. Bac. „Aertrycke” bleek zich in het begin heel langzaam in het ei te vermenigvuldigen en maakte speciale cultureele maatregelen noodig om hem te ontdekken.

Dit zou toegeschreven moeten worden aan de sterke bactericide werking van versch eiwit. Worden de eieren echter ouder, (b.v. door ze 14 dagen te laten staan bij kamertemperatuur), dan vermenigvuldigen de „Salmonella's" zich daarin vlug en zoo'n ei wordt dan tot een geweldige dosis „Aertrycke".

In een latere publicatie (85) 1933 veronderstelt Scott, in verband met het isoleeren van „Salmonella" uit ovarium en oviduct bij klinisch volkomen gezonde eenden, dat — in de door hem beschreven gevallen — de eenden per os waren geïnfecteerd door een voldoende hoeveelheid „Aertrycke" bacillen. Hierop zou een algemeene infectie van het organisme met een min of meer permanente infectie in het ovarium en den eileider zijn gevolgd. Op deze wijze zouden de eendeneieren de bacillen reeds bevatten vóór ze gelegd waren. Dat dit laatste inderdaad voorkwam, bleek toen het hem gelukte uit een ei, dat in het oviduct van een der gesezeerde eenden werd aangetroffen, „Salmonella" te kweken was. Ook ei-infectie, als gevolg van besmetting van het oviduct door besmet water tijdens de paring, houdt Scott voor mogelijk. Doordringing van de schaal zou vooral plaats vinden, als deze sterk bevuild is met faeces, die „Salmonella" bevat en de bewaring geschiedt in vochtige atmosfeer.

Pallaske 1933 (71) wijst er op, dat woerden met veranderingen van de testikels, veroorzaakt door chronische „Salmonella"-infectie, behalve door verspreiding van de kiemen met de faeces, ook bij kunnen dragen tot de ei-infectie, doordat bij het treden van de eenden het (eventueel) geïnfecteerde sperma in het oviduct wordt gespoten.

Beller 1933 (3) is van meening, dat de infectie vooral via de lievelingszitplaats der Salmonella-bacteriën, (de geslachtsorganen), op het nageslacht wordt overgedragen (dus ei-infectie in ovarium en eileider). Infectie via de schaal acht hij echter ook mogelijk. Het zou dus niet noodzakelijk zijn, dat de eend, die besmette eieren levert, zelf geïnfecteerd is. Hij wijst er op, dat men des te meer met de doordringing vanaf de schaal rekening moet houden, omdat men hier te maken heeft met *beweeglijke* bacteriën. In verband met het voorkomen van Salmonella-bacteriën in de faeces van eenden, merkt hij op, dat het inwendige van het ei reeds in het oviduct van de cloaca uit besmet kan worden. Deze infectie-

mogelijkheid zou dan ondersteund kunnen worden door den coitus (contracties van het oviduct).

Ook Scott 1933 (5) wijst op deze laatste kans op besmetting der eieren.

Willführ, Fromme en Bruns 1933 (96) konden bij onderzoek van een aantal eieren van experimenteel geïnfecteerde eenden wel Salmonella-bacteriën op de schaal, doch niet in het inwendige van het ei aantoonen. Zij zijn van meening, dat binnendringen van deze bacteriën door de schaal mogelijk is. Schrs. wijzen op de levenswijze van de eend, die alles eet wat haar voor den snavel komt en dus ook gemakkelijk ziekte-verwekkers — als voedselvergiftigers — opneemt.

Ook Fürth en Klein 1933 (25) gelukte het niet „Salmonella” te kweken uit het inwendige van een aantal eieren, welke echter, i.t.m. die van voorgaande onderzoekers, afkomstig waren van spontaan geïnfecteerde dieren, die Bac. enteritidis Breslau met de faeces uitscheidde. Zij stelden vast, dat de eischaal van de geïnfecteerde eenden dikwijls „Breslau” droeg. Op grond van ingestelde proeven zijn ze van meening, dat het doordringen van de eischalen door ziekteverwekkers slechts onder bijzonder gunstige omstandigheden gelukt. Het aanwezig zijn van gedroogde bacteriën op onbeschadigde eischalen is volgens hen in den regel niet voldoende om het inwendige van het ei te infecteren. De infectie van het ei zou meer plaats hebben vóór de vorming van de vaste eischaal en wel in den ontstoken eileider of bij den coitus. Wel zou door het bewaren van eieren in kalkwater of kalkmelk — door veranderingen aan de eischaal — het passeeren van de kiemen worden begunstigd.

Uit het negatieve resultaat van het onderzoek van vele faecesmonsters op „Breslau” trekt Haffke 1934 (30) de conclusie, dat de infectie van het ei hoofdzakelijk geweten moet worden aan de besmetting in het lichaam van de eend. De faeces zou dus wel de geringste rol spelen. Het eigenaardige is dat Haffke alleen maar onderzocht op „Breslau” en niet op „Gärtner”.

Volgens Pallaske 1933 (71) worden de eieren alleen dan tot dragers van ziekteverwekkers, wanneer de dieren zelf ergens „Enteritis”-bacteriën herbergen en uitscheiden. Dieren met duidelijke veranderingen in de follikels en eileider resp. testikels zouden

in de eerste plaats beteekenis hebben als „Dauerausscheider“ en als infectiebron bij voedselvergiftiging.

„Um unnötigen Beunruhigen und einer nicht gerichtfertigten Schädigung des Deutschen Geflügelzüchter vorzubeugen“, werd in het „Zentralblatt des deutschen Landwirtschaftsrates und der Preussischen Hauptlandwirtschaftskammer“ van 13 Mrt. 1933 (5) er op gewezen, dat tot dien tijd in Duitschland zeer zelden bij eenden ziekten door *B. enteritidis* Breslau of *B. enteritidis* Gärtner zijn vastgesteld. Uitscheiding van met dergelijke bacillen besmette eieren wordt niet waarschijnlijk geacht, omdat volgens den schrijver door „Paratyphus“ geïnfecteerde eenden gewoonlijk na korten tijd sterven of zoo erg ziek zijn, dat de leg direct ophoudt. (!) Hij legt meer den nadruk op infectie door de schaal van buiten af. Deze gevarenbron zou bij ingevoerde eieren (Hollandsche kalkeieren bedoeld) veel grooter zijn dan bij Duitsche, omdat de eerste lang bewaard worden en een lang transport achter den rug hebben (scheurtjes!).

Volgens S c h a a f 1934 (79) mag men gerust aannemen, dat een infectie van het vleesch der eenden of van eieren vanuit de omgeving slechts een enkelen keer voorkomt en dat de hoofdbron van infectie van deze voedingsmiddelen te zoeken is in de „Enteritis“-bacteriën herbergende en uitscheidende eenden zelf. „Schaal-infectie“ acht deze schrijver mogelijk. Door sterke bevuiling der eieren zou dit vooral begunstigd worden. Een temperatuur van 20° bij het bewaren scheen voor deze schaalpassage zeer geschikt te zijn. Bij 10° ging de infectie via de schaal veel langzamer. Op de schaal van 3 maanden oude, sterk bevuilde eieren kon hij nog *Salmonella*-bacteriën aantoonen.

F r o m m e 1935 (22) is van meening, dat zoowel „germinatieve infectie“ van het ei, als infectie door de schaal heen mogelijk is. Uit vier eieren isoleerde hij nl. 3 × een reïncultuur van „*Salmonella*“ en 1 × een mengcultuur van „*Breslau*“ en „*Coli*“. De reïnculturen wijzen er volgens F. op, dat deze bacteriën niet van buiten kwamen. Immers is het moeilijk aan te nemen, dat alléén de „*Enteritis*“-kiemen door de schaal heen zouden zijn gegaan. Bovendien waren de eieren vers en de schaal van verse eieren zou voor bacteriën in den regel niet doorlaatbaar zijn.

Uit het feit, dat hij bij sectie van 4 eenden bij alle dieren „*Salmonella*“ uit den eileider kon kweken, concludeert S c h ö n-

berg 1935 (82), dat de gelegde besmette eendeneieren gedurende de eivorming van het eileiderslijmvlies uit met „Breslau“-bacteriën werden geïnfecteerd. De geconstateerde aanwezigheid van zeer vele „Breslau“-bacteriën, vooral in het eiwit, laat zich volgens schr. dus gemakkelijk verklaren.

Wesselmann 1935 (95) concludeert uit ingestelde proeven, dat bij aanwezigheid van „Breslau“ kiemen op de eischaal, deze onder bepaalde omstandigheden in betrekkelijk korten tijd het inwendige van het ei kunnen infecteeren (b.v. sterk besmeurde eieren bewaard in vochtig-warme ruimten). Ook moet z.i. de vraag of bij kalk-eieren een verhoogde doorlaatbaarheid van de schaal bestaat bevestigend beantwoord worden.

Lerche 1936 (56) wijst er op, dat de Salmonella-bacteriën uit het ovarium komen *in* het ei en uit de faeces *op* het ei. Doordringing van „Salmonella“ door de schaal heeft alleen dan plaats wanneer het oppervlakkig eivliesje door indrogen of andere invloeden beschadigd is en als hogere temperaturen en een bepaalde vochtigheid het indringen begunstigen. Als kortsten termijn voor het indringen van bacteriën in het inwendige van het ei bij kamertemperatuur, stelde hij vast den 15den dag. Hij bestreek eendeneieren met geïnfecteerde faeces en bewaarde deze verscheidene maanden in kalkmelk. Na 4 maanden bevatte 50 tot 80 % der eieren Salmonella-bacteriën. Ook op de schaal waren meestal nog kiemen vast te stellen. Kalkeieren acht hij daarom voor menscheijk gebruik gevaarlijker dan koel en droog in lucht bewaarde eieren. Hij wijst er op, dat het gevaar van infectie van den mensch stijgt met het aantal bacteriën.

§ 2. Experimenteel onderzoek.

Uit de voorgaande literatuurstudie blijkt, dat eendeneieren besmet kunnen worden, doordat „Salmonella's“ daarin geraken vóór dat de eischaal volledig is gevormd of wel doordat deze microben dóór de eischaal van het reeds gelegde ei heendringen.

Infectie vóór de „sluiting“ van de schaal kan geschieden:

A. Bij aan Salmonellose lijdende eenden door:

1. in het ovarium aanwezige kiemen.
2. in den eileider aanwezige kiemen.

3. „Salmonella's", die uit het darmkanaal via de cloaca in den eileider binnendringen.
- B. Bij gezonde, zoowel als bij „zieke" eenden, ten gevolge van indringing der „Salmonella's" in den eileider. Dit kan in het bijzonder tijdens den coitus plaats grijpen, terwijl de infecteerende kiemen afkomstig kunnen zijn:
1. van den geïnfecteerden woerd (orchitis).
 2. uit het water, waarin de eend zich tijdens de geslachts-gemeenschap bevindt.

Daarnevens zal men rekening moeten houden met het door de eischaal heen dringen van deze kiemen, die daarop *tijdens* of *ná* het leggen terecht komen.

Deze kiemen kunnen daarop geraken:

1. uit de faeces van de eend, die het ei legde.
2. door besmetting in het legnest (faeces andere eenden).
3. in een „besmette" broedmachine.

Zoowel met het oog op de bestrijding der *voedselvergiftigingen* als bij de pogingen, die aangewend worden om de *ziekte onder de eenden te bestrijden*, is het gewenscht na te gaan of deze doordringing van de eischaal zich in de practijk dikwijls voordoet. Oorspronkelijk lag het in onze bedoeling daarnaar een uitvoerig onderzoek in te stellen. Nadat wij echter de relatief geringe beteekenis van deze uitwendige besmetting voor het ons ter oplossing voorgelegde probleem hadden vastgesteld, hebben wij gemeend ons te kunnen bepalen tot de volgende oriënterende proefnemingen.

Voorop zij de mededeeling gesteld, dat in het algemeen door de eischaal niet veel kiemen schijnen heen te dringen, althans niet in de eerste dagen na het leggen. Bacteriologisch onderzoek van versche eieren toont aan, dat de meeste steriel zijn. Dan moet de vraag onder het oog gezien of eventueel in het ei binnendringende „Salmonella's", daarin blijven leven, resp. zich daarin vermenigvuldigen. Wij namen tot dit doel de volgende **proef (No. 1)**.

Drie kippeneieren, werden besmet door het in den ei-inhoud steken van een in verdunde bouilloncultuur van Salmonella-bacteriën ge-

doopte platinanaald. (De schaal werd te voren met een daartoe geschikt instrument geperforeerd, waarna de opening weer gesloten werd.) Daarop werden de eieren gedurende 2 dagen bij 37° C. bebroed; na opening werd een weinig eiwit en dooier gescheiden op den voedingsbodem volgens Conradi-Drigalski uitgestreken. In alle drie de eieren werden in eiwit en eidooier de „Salmonella's" in groote hoeveelheid aangetoond.

Proef No. 2.

Deze had ten doel, uit te maken of Salmonella-bacteriën in staat zijn de eischaal te doordringen en den ei-inhoud te infecteeren. Voor de uitvoering bezigden wij ongeveer dezelfde techniek als door Scott (83) werd aangegeven. Tien vierentwintig uur oude kippen-eieren werden gereinigd met borstel, zeep en water. Wij kozen tot dit doel kippeneieren, omdat — zooals bekend — daarin geen „Salmonella's" van de hier beschreven typen voorkomen. Om het schaaloppervlak te desinfecteeren, verbleven zij vervolgens \pm 15 minuten in alcohol 70 %, waarna zij werden gedroogd (broedstoof bij 50° C.) en in een steriel cylinderglas gelegd. Hierbij deden wij zooveel druivensuikerhoudende bouillon, dat de eieren net onder kwamen te staan, terwijl tenslotte een flinke hoeveelheid agar-cultuur van *S. typhi murium*, afgeschud in physiologische NaCl-oplossing, werd toegevoegd. Het cylinderglas met inhoud zetten wij in de broedstoof bij 37° C. Na 3 dagen was een enorme groei van *S. typhi murium*-bacteriën in de bouillon opgetreden. Op dit tijdstip namen wij 3 eieren (genummerd 1, 2 en 3) uit het glas, legden deze 10 minuten in lysoplossing, daarna 15 minuten in sublimaat en ten slotte eenige minuten in alcohol 96 %. Vervolgens werden zij, na geflambeerd te zijn, met een steriel pincet geopend. Het onderzoek van den ei-inhoud op „Salmonella" had nu plaats als volgt:

1. Een druppeltje eiwit werd uitgestreken op „Conradi-Drigalski".
2. Hetzelfde geschiedde met een weinig eigeel.
3. 2 c.c. eiwit werd gevoegd bij \pm 7 c.c. druivensuikerbouillon en minstens 2×24 uur bebroed bij 37°, waarna eveneens werd uitgestreken op „Conradi".
4. Met 2 c.c. eigeel handelden wij gelijkerwijs.

5. De overgebleven ei-inhoud werd gegoten in een steriel pillenfleschje, dat een dito watten prop als afsluiting had.

Na drie dagen bebroeden bij 37° werd een druppeltje mengsel van eiwit en eigeel uitgestreken op „Conradi-Drigalski” en evenals alle bovengenoemde uitstrijken na 24 uur bij 37° C. gecontroleerd op groei van Salmonella-bacteriën. Het resultaat van dit onderzoek was, dat alleen de fleschjes met den gemengden ei-inhoud een cultuur van Salmonella-bacteriën opleverden. Alle andere uitstrijken (ook die uit de suikerbouillon met eiwit resp. eigeel) bleven steriel.

Na 8 dagen werden de overige 7 eieren op precies dezelfde wijze als de eerste 3 onderzocht. Opgemerkt zij, dat van twee stuks (no. 9 en 10) de schaal reeds bij het inzetten van den proef scheurtjes vertoonde. Alle uitstrijken op „Conradi” van de nummers 4, 7, 8, 9 en 10 bleken een reïncultuur van „Salmonella” op te leveren. Van No. 5 was alléén de uitstrijk uit het fleschje positief, terwijl van No. 6 geen enkele Conradiplaat groei vertoonde.

Conclusies uit Proef No. 2.

Zelfs bij eieren, die gedurende drie dagen in een cultuur van „Salmonella” hebben gelegen, en waarvan het opperhuidje bij de voorbereiding tot den proef sterk beschadigd moet zijn, bleken deze kiemen zoo spaarzaam te zijn binnengedrongen, dat zij eerst na „Anreicherung” waren aan te toonen.

Na een verblijf van acht dagen in deze cultuur konden bij 5 van de 7 eieren de kiemen door directen uitstrijk van iets eiwit en eidooier worden aangetoond; bij één gelukte dit alleen na „Anreicherung”. In één ei bleken de kiemen nog niet in eiwit en eigeel te zijn binnengedrongen.

Wij willen aan deze proef nog de volgende beschouwing vastknoopen.

Neemt men de proef met de eerste drie eieren (No. 1, 2 en 3) als bewijs, dat 3 dagen voldoende zijn voor de bacteriën om door de schaal heen te dringen, dan zouden dus de nummers 5 en 6 nog 5 dagen tijd hebben gehad voor „Anreicherung”, daar zij pas na 8 dagen werden onderzocht. Waren de „Salmonella's” inderdaad

in eiwit en dooier gedrongen, dan hadden deze kiemen op het tijdstip van onderzoek in zoo'n groot aantal aanwezig moeten zijn in het inwendige van het ei, dat zij direct bij *den eersten uitstrijk* op Conradi reeds voor den dag waren gekomen en *niet* zooals hier het geval *eerst na drie dagen bebroeden in de fleschjes*. Wij stellen ons voor, dat bij de No's 1, 2, 3 en 5 de Salmonella-bacteriën *wel* de eischaal zijn gepasseerd, maar op hun tocht naar binnen stuitten op een tweede barrière nl. het *schaalvlies*, dat hen tegenhield. Zij waren dus wel aanwezig tusschen kalkschaal en schaalvlies, maar niet in eiwit en dooier toen ze werden onderzocht. Door ons werd, na een ruime opening te hebben gemaakt, door middel van pipetten eiwit en eidooier opgezogen en in suikerbouillon gebracht. Een besmetting van het eiwit resp. dooier door de bacteriën op het vlies behoefde daarbij niet op te treden. Anders was het echter bij het uitgieten van de rest van den ei-inhoud in fleschjes. Hierbij was aanraking van den inhoud met vlies en den binnenkant van de eischaal niet te vermijden, waardoor besmetting van den inhoud vóór ze in de fleschjes kwam plaats vond. Enkele Salmonella-bacteriën waren voldoende om in 3 dagen in de broedstoof zich zoo sterk te vermeerderen, dat ze daarna door uitstrijken van een druppeltje eiwit en dooier uit de fleschjes op „Conradi” konden worden aangetoond.

Bij ei No. 6 is het o.i. waarschijnlijk, dat de bacteriën zelfs niet door de schaal waren gedrongen, hoewel dat niet met zekerheid valt te zeggen.

Bij onze eerste proefneming waren de omstandigheden voor het doordringen van de schaal voor „Salmonella” buitengewoon gunstig. Behalve dat door het reinigen der eieren met zeep, water en borstel, het beschuttende vliesje op de eischaal zeer sterk werd beschadigd, stonden bovendien de eieren in de bouilloncultuur bloot aan een mate van besmetting als in de praktijk nooit voorkomt. Verder zij er aan herinnerd, dat wij gebruik maakten van kippeneieren om de reeds vermelde reden. Aangezien de anatomische bouw van het oppervlakkige vliesje van de eischaal bij eenden verschil vertoont met dat van kippen, was de mogelijkheid niet uitgesloten, dat ten opzichte van de schaaldoordringing de verhoudingen bij eendeneieren anders zouden liggen. Bij de tweede proef experimenteerden wij daarom met eendeneieren, terwijl tevens meer de natuurlijke

omstandigheden werden nagebootst. De eieren betrokken wij van een eendenhouderij, alwaar bij onderzoek van eenige honderden eieren uitsluitend „Salmonella D”¹⁾ was geïsoleerd. Voor onze proefneming maakten wij daarentegen gebruik van *S. typhi murium*.

Proef No. 3.

Een zekere hoeveelheid gesteriliseerde eendenfaeces werd gemengd met een 18 uur oude bouillon cultuur van *S. typhi murium* (3 vol. faeces — 1 vol. cultuur). In dit papje rolden we de (versche) eendeneieren, zóó dat het geheele schaaloppervlak ermee werd besmeurd.

25 aldus behandelde eieren werden in een cylinderglas bij kamertemperatuur bewaard, terwijl 50 eieren werden geplaatst in een broedstroof bij 37° C. Van deze 50 werden er twintig bedekt met vochtige watten, terwijl de overige 30 in een droge atmosfeer vertoefden. Een deel van elk dezer groepen werd na 14 dagen onderzocht, de rest na vier weken. Wij onderzochten op beide tijdstippen in de eerste plaats van vier eieren uit elke groep afspoelsels der schalen in steriele physiologische NaCl oplossing. Zoowel na 14 dagen als na vier weken konden wij in 10 van de 12 afspoelsels „Salmonella B”²⁾ aantoonen. Daar te verwachten was, dat behalve „Salmonella” ook andere bacteriesoorten naar binnen waren gedrongen, werd het onderzoek van den ei-inhoud als volgt verricht. Na de bij proef 2 beschreven reiniging en ontsmetting der eischaal, werd de inhoud in een steriel fleschje gegoten. Vervolgens werden voor elk ei buizen met den gewijzigden voedingsbodem volgens Müller (zie blz. 61) afzonderlijk geënt met een oogje eiwit of eigeel. Na 20 uur bebroeden bij 37° C. volgde het gewone onderzoek van deze buizen op „Salmonella”. Ook werd na „Anreicherung” in de fleschjes een weinig ei-inhoud op „Endo-agar” uitgestreken.

Wij konden de volgende resultaten vaststellen.

1. Uit 23 eieren, die bij kamertemperatuur waren bewaard, werd 4 × „Salmonella B” gekweekt.

¹⁾ „Salmonella D” = Salmonella-bacteriën, serologisch behoorende tot de „D-groep”.

²⁾ „Salmonella B” = Salmonella-bacteriën, serologisch behoorende tot de „B-groep”.

2. Uit 30 eieren, die bij 37°, doch in een droge atmosfeer waren bewaard, teelden wij „Salmonella B” 8 maal.

3. Uit 18 eieren, die ook bij 37° verbleven, doch in vochtige lucht, verkregen wij 5 maal deze kiemen.

Teekenen wij aan, dat 4 eieren wegens het aantreffen van scheurtjes in de schaal van het onderzoek werden uitgesloten. In totaal werden dus onder 61 eieren 17 of 28 % geïnfecteerd bevonden met „Salmonella B”. Wij erkennen, dat het aantal in de verschillende groepen te klein was om een uitspraak te doen, of de verhoogde temperatuur dan wel het bewaren in vochtige lucht van grooten invloed is op het aantal eieren, waarbij de „Salmonella's” door de eischaal heendrongen. Wel blijkt uit bovenstaande proef, dat onder de gegeven omstandigheden Salmonella-bacteriën de schaal moeten zijn gepasseerd.

Ten slotte stippen wij aan, dat in deze proef door de gevolgde techniek geen oordeel geveld kan worden over de vraag, of de Salmonella-bacteriën eventueel door het schaalvlies waren tegengehouden of niet.

Overzien wij zoowel de gegevens uit de literatuur als de waarnemingen bij bovenstaande proeven gedaan, dan kunnen wij ons niet onttrekken aan den indruk, dat de infectie van het inwendige van het ei inderdaad na doordringing van de eischaal mogelijk is, maar dat zulks alleen onder bijzondere omstandigheden voorkomt. (Zeer ernstige infectie, bewaren gedurende langeren tijd). Wij herinneren er aan, dat voor het tot stand komen der voedselvergiftigingen het inwendig geïnfecteerde ei, waarin de kiemen zich hadden kunnen vermeerderen, ook van meer beteekenis werd geacht, dan het uitwendig op de schaal besmette. Een en ander versterkte ons in de overtuiging, dat de infectie der eieren vóórdat de eischaal volledig is gevormd, voor het ons ter onderzoek gestelde probleem van grooter beteekenis moet worden geacht, dan de z.g. „uitwendige infectie” van het ei. Wij komen daarop in een volgend Hoofdstuk nog terug.

HOOFDSTUK IV.

Toegepaste techniek.

§ 1. *Bacteriologisch onderzoek.*

Onderzoek van niet-bebroede eieren.

Bij de bestudeering der literatuur was ons gebleken dat:

1. Eventueel in de eieren aanwezige *Salmonella*-kiemen daarin meestal alléén na „Anreicherung” zijn aan te toonen.
2. Bacteriën zich in het algemeen in intacte eieren niet zoo gemakkelijk schijnen te vermenigvuldigen als b.v. in den gemengden inhoud van een stuk geslagen ei. [Andresen (1)].
3. Een versch gelegd ei practisch steriel is („*Salmonella*” en eventueel andere pathogene kiemen buiten beschouwing gelaten) en dus een prachtig milieu vormt om deze gemakkelijk aan te toonen.
4. Infectie van den ei-inhoud via de schaal mogelijk is, met als gevolg verontreiniging van den ei-inhoud met *Bac. coli*, *Bac. paracoli* etc.

Na eenige orienteerende proefnemingen werd door ons daarom de hierna beschreven methode voor het *onderzoek van eendeneieren* toegepast. Na verwijdering van de gekneusde en gescheurde eieren volgde een grondige reiniging van de overblijvende met water, zeep en borstel. Een verblijf van minstens 15 min. in een bak met 1 ‰ sublimaat oplossing zorgde voor de uitwendige desinfectie van de eischaal. Contrôle-proeven bewezen, dat de desinfectie volkomen was.

Eenige minuten verblijf in alcohol 96 % gevolgd door afbranden van het ei-oppervlak met de vlam van Bunsen, waarbij het ei op

een steriele ijzeren ring was geplaatst, maakte dat dooier en eiwit op steriele wijze door een, met een kiemvrij pincet ruim geopende schaal konden worden gegoten in een gesteriliseerd pillenfleschje. Dit werd afgesloten met een steriele wattenprop. Elk fleschje ontving het zelfde nummer als het overeenkomstige ei. Dan volgde het bebroeden gedurende minstens driemaal 24 uur bij 37° C., terwijl de inhoud van de fleschjes elken dag goed werd geschud. De aanwezige „Salmonella”-bacteriën bleken zich na 3 dagen zoodanig te hebben vermeerderd, dat zij door het uitstrijken van een klein druppeltje ei-inhoud op „Conradi”- of „Endo” waren aan te toonen. Uit voorproeven bleek, dat de duur van bebroeding ruim voldoende was.

Was na het gedurende 24 uur bebroeden van den uitstrijk bij 37° op den gebruikten selectief-voedingsbodem groei opgetreden, dan volgde een nader onderzoek van de geïsoleerde cultuur op kenmerkende eigenschappen van het genus „Salmonella”.

Voor verse eieren toonde de gebruikte werkwijze zich zeer geschikt, aangezien slechts weinig andere bacteriën, die eventueel aanwezige „Salmonella's” zouden kunnen overgroeien, werden aangetroffen. Voor oudere eieren waarin méér coli, paracoli en andere micro-organismen werden gevonden, bleek een aanvullend onderzoek gewenscht. Daarom werd later als volgt gehandeld.

Na de driedaagsche bebroeding bij 37° werd uit elk fleschje op de gewone wijze iets uitgestreken op „Conradi” of „Endo”. De fleschjes met inhoud bleven bewaard. Elk ei waarvan den volgenden dag de plaat begroeid was, werd behalve op de gewone wijze ook nog eens onderzocht als bij het onderzoek van faeces is aangegeven (zie blz. 59).

Onderzoek van „schouweieren” en van kuikens „dood-in-den-dop”.

Bespreken wij eerst het onderzoek van eieren van de eerste schouw (onbevuchte eieren en eieren met afgestorven kiemen). Uit voorproeven bleek ons, dat een achtdaagsch verblijf in de broedmachine — aan het einde waarvan de eerste schouw in den regel wordt gehouden — over het algemeen niet voldoende was, om in alle gevallen eventueel in dergelijke eieren aanwezige „Salmonella”-bacteriën zich zoodanig te doen vermenigvuldigen, dat zij door een-

voudig uitstrijken van een druppeltje ei-inhoud op een selectief-bodem waren aan te toonen. Daarom werd voor deze eieren dezelfde methode toegepast als voor niet bebroede eieren.

Voor bij de *tweede schouw* verkregen eieren (met afgestorven kiemen) bleek, ingevolge het groote percentage, daarin voorkomende „Coli”, direct uitstrijken van een weinig inhoud op selectief-voedingsbodems onvoldoende nauwkeurig te zijn. Daarom werd later iets dooierinhoud van elk ei gegoten in steriele fleschjes. Na uitstrijken op „Conradi” of „Endo” werd den volgenden dag de inhoud van die fleschjes, welke overeenkwamen met de begroeide platen, nogmaals onderzocht op de wijze als gebruikt bij het faeces-onderzoek. Van de overige fleschjes werd de inhoud drie dagen bebroed, waarna opnieuw uitstrijken op een selectief-voedingsbodem volgde.

Bij de kuikens „dood-in-den-dop” moest worden volstaan met een directen uitstrijk van iets dooierrest op „Conradi” of „Endo”.

Bacteriologisch onderzoek bij sectie der eenden en kuikens.

Hierbij entten wij in den aanvang, behalve uit alle organen en galblaas uit de meeste follikels van het ovarium door iets van den inhoud daarvan te brengen in druivensuiker-bouillon. Later werd echter zooveel mogelijk het geheele ovarium met alle follikels op steriele wijze in één of meerdere fleschjes met suiker-bouillon gebracht. Bovendien werd geënt uit hersenen, beenmerg en bij geconstateerde afwijkingen uit gewrichten. Het faeces-onderzoek vond plaats op de hieronder beschreven wijze.

Bij pas gestorven kuikens werd de diagnose Salmonellose gesteld door enting uit de lever in bouillon, terwijl bij voortgeschreden rotting eerst geënt werd in den gewijzigden bodem van L. Müller (zie blz. 61).

Faeces-onderzoek.

Uit dikken en dunnen darm werd een weinig faeces gebracht in ± 2 c.c. physiologische NaCl oplossing. Na flink schudden bleef dit mengsel ongeveer een uur rustig staan. Van het bovenste laagje van de physiologische zoutoplossing werd een öse uitgestreken op „Conradi” of „Endo”, welke plaat na 24 uur bebroeden bij 37° werd onderzocht op de aanwezigheid van „Salmonella”-kolonies.

Tevens brachten wij een druppeltje mengsel van faeces en „physiologische” in den bodem van Müller-van der Hoeden-Kauffmann zonder gal (zie blz. 61), waarvan na 18—20 uur bebroeden bij 37° werd uitgestreken op „Conradi” of „Endo”. Nadat eenige malen overgroeiing door *Bac. proteus* was gezien, entten wij bovendien ook een buis met den bodem van Ruys (76). Ook hieruit werd na 18—20 uur uitgestreken op een selectief-voedingsbodem.

Nader onderzoek der geïsoleerde culturen.

Bij het gewone routine-onderzoek werd van de verkregen rein-cultuur na bacterioscopisch onderzoek het gedrag nagegaan t.o.v. glucose, lactose, sacharose, melk en lakmoeswei van Petruschky, terwijl in Peptonwater eventueel gevormde indol werd aangetoond.

Bleken de veranderingen in deze beperkte serie voedingsbodems te wijzen op „*Salmonella*”, dan volgde agglutinatie van de betreffende cultuur met een *S. enteritidis* var. Essen- en een *S. typhi* murium-serum, zoowel met levende bacteriesuspensie (O en H) als doode (alleen O), welke laatste verkregen werd door een levende bacterie-suspensie twee uur te verhitten op 100°. Op deze wijze konden wij vaststellen:

1. Of wij te maken hadden met *Salmonella*-bacteriën (beperkt biochemisch-, aangevuld door serologisch onderzoek, waarbij gelet werd op het optreden van vlokkige agglutinatie met levende bacterie-suspensie).
2. Of de betreffende cultuur behoorde tot „groep B” of „groep D” van het geslacht „*Salmonella*”.

Van enkele *Salmonella*-stammen werd een uitgebreider serologisch onderzoek ingesteld (zie Hoofdstuk VI § 2).

Bereidingswijze der voornaamste voedingsbodems.

Voedingsbodem volgens Conradi-Drigalski.

1. 500 c.c. heet-vloeibare 2 à 3 % bouillon-agar.
2. 65 c.c. lakmoesoplossing (Kübel en Tiemann) eenige min. laten koken.

3. 7.5 gr. chemisch zuivere melksuiker. 3 bij 2 voegen en eenige minuten laten koken. Daarna direct warm bij 1 voegen en goed schudden. Dan in onderstaande volgorde aan dit mengsel toevoegen.
4. 1 c.c. heete steriele 10 % oplossing van watervrije soda.
5. 5 c.c. van een telkens versch te bereiden oplossing van 0.1 gr. kristalviolet (Grüber) in 100 c.c. warm aqua dest.

Het geheel een half uur steriliseeren bij 100° C. (niet langer).

Eventueel vullen in platen \pm 15 c.c. of in kolf bewaren. Het gieten der platen geschiedt met tot \pm 50° C. afgekoelden voedingsbodem.

Na het stollen der platen worden deze 24 uur in de broedstoof (37° C.) geplaatst met het deksel naar beneden voor contrôle op steriliteit en verdamping van het condensvocht.

Endo-agar.

1. 100 c.c. heet-vloeibare 2 à 3 % bouillon-agar.
2. 1 gr. chemisch zuivere melksuiker.
3. 1 cc. warme 10 % sodaoplossing.
4. 0.5 cc. verzadigde alcoholische fuchsine oplossing (te maken van: 10 gr. Fuchsine f. Bac. met 100 cc. alcohol 96 %; afwrijven in mortier, 12 uur laten staan; daarna filtreren).
5. 2.5 cc. versch bereide 10 % oplossing van Natrium-sulfiet (cryst.) in aqua dest.

Voor het gieten der platen geldt hetzelfde als beschreven bij Conradi-Drigalski (controleeren en drogen in stoof).

De platen en eventueel de kolf met Endo-agar moeten altijd in het donker bewaard worden (anders roodkleuring).

Voedingsbodem volgens L. Müller - van der Hoeden - Kauffmann (39 en 52), zonder gal.

1. Neem een Erlemeyer kolf van 250 c.c.
2. 9 gr. kalk (CaCO_3) wordt daarin gebracht en droog gesteriliseerd gedurende 2 uur op \pm 140° C.
3. 180 cc. steriele bouillon wordt op steriele wijze toegevoegd en met de kalk tot een homogene massa vermengd.

4. 20 cc. natriumthiosulfaat opl. vooraf gesteriliseerd ook op steriele wijze toevoegen (natriumthiosulfaat pur. cryst. 50 gr.; aqua dest. 100 cc.).
5. 4 cc. van een jood-joodkalium oplossing. (20 gr. jodium met 25 gr. joodkalium oplossen in steriel aqua dest. tot 100 cc.).
6. 2 cc. Brillantgroenopl. (1 : 1000) in aqua dest. Deze massa onder voortdurend schudden op steriele wijze uitvullen in cultuurbuizen elk 15 cc. en ter contrôle 24 uur in de broedstroof bij 37° C. De bodem mag niet worden gesteriliseerd.

Voedingsbodem volgens Ruys.

Gewone bouillon Ph 7.5 600 cc.

Brillantgroen 1 : 1000 6 cc.

Esbach's reagens 12 cc.

Hiervan buizen vullen met 15 cc.

Half uur steriliseeren bij 100° C. in Koch.

(Esbach's reagens bestaat uit: 1 % pikrinezuur en 2 % citroenzuur).

§ 2. Serologisch onderzoek der volwassen eenden.

Hierbij werd steeds gebruik gemaakt van de z.g. langzame methode (agglutinatorisch onderzoek in buisjes). Ter verkrijging van serum werd den eenden uit de vleugel-ader 1 tot 2 cc. bloed afgetapt in geëtiketteerde en gekurkte, steriele, kleine buisjes, die na in schuinen stand te zijn gelegd, gedurende \pm 18—20 uur werden bewaard bij kamertemperatuur. 's Winters werden ze, liefst zoo gauw mogelijk na het tappen, eerst eenige uren geplaatst in de nabijheid van een brandende kachel of radiator van de centrale verwarming ten einde de serumafscheiding te bevorderen. In den regel gelukte het op deze wijze een mooi helder serum te verkrijgen, dat in den aanvang van het onderzoek direct na het verwijderen van het bloedstolsel uit het buisje werd onderzocht. Later had eerst nog verwarming plaats van alle sera gedurende een half uur op 56° in het waterbad.

De gebruikte verdunningen. In het begin volstonden wij bij het massa-onderzoek met voor elk antigeen één serumverdunning 1 : 25 aan te leggen. Bij het onderzoek van de proefkoppels echter werden steeds in eerste instantie meer verdunningen gemaakt en wel op

z'n minst twee (1 : 25 en 1 : 50 of 1 : 12.5, 1 : 25 en 1 : 50). Bij optreden van agglutinatatie volgde titratie van het serum. Het maken der verdunningen 1 : 25 geschiedde dusdanig, dat met een pipet van 0.1 cc. 0.04 cc. serum in het agglutinatiebuisje werd gedaan, terwijl hieraan werd toegevoegd 1 cc. bacterie-suspensie; 0.02 cc. serum en 1 cc. antigeen gaf de verdunning 1 : 50, 0.01 cc. serum + 1 cc. antigeen de verdunning 1 : 100. De serumverdunningen $> 1 : 100$ werden verkregen door het serum eerst in een bakje te verdunnen met physiologische NaCl oplossing tot 1 : 100, waarna hiervan met een pipet van 1 cc. in het 1e, 2e en 3e buisje werd gebracht resp. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{8}$ cc. Vervolgens werd aan den inhoud van het 2e en 3e buisje zooveel „physiologische” toegevoegd, dat alle drie buisjes $\frac{1}{2}$ cc. bevatten. Door nu tenslotte in elk buisje te brengen $\frac{1}{2}$ cc. bacterie suspensie („dikte” $2 \times$ zoo groot als bij de afmeting met de pipet van 0.1 cc.) ontstonden in het 1e, 2e en 3e buisje resp. de verdunningen 1 : 200, 1 : 400 en 1 : 800. Grootere verdunningen werden op dezelfde wijze gemaakt.

Antigeenbereiding. Gebruikt werden cultures van *S. enteritidis* var. Essen en *S. typhi* murium, die van te voren eenige malen waren overgeënt op agar. Een öse ± 24 uur oude agar cultuur van den betreffenden stam werd uitgestreken op een versch gegoten agarplaat. Dit leverde na 18—20 uur bebroeden door afspoelen met steriele physiologische een dikke bacteriesuspensie, welke na verdunning het te gebruiken antigeen vormde. De dikte van deze bacteriesuspensie kwam zoo goed mogelijk overeen met buisje 3 van de nephalometer van Mac. Farland. De contröle van het antigeen op agglutinabiliteit geschiedde met twee sera van bekenden titer, resp. bereid tegen *S. enteritidis* var. Essen en tegen *S. typhi* murium ¹⁾.

Aflezing der agglutinatie. Deze geschiedde nadat de buisjes 20—24 uur bij 37° hadden gestaan. Om den aard van de agglutinatie goed te kunnen vaststellen, werd het bodembeslag der buisjes opgewerveld en zoo noodig met een loupe (vergr. $6 \times$) bekeken. Als titergrens werd genomen de serumverdunning waarin de reactie nog duidelijk positief was.

¹⁾ De antigeensoorten worden in het vervolg aangeduid als „antigeen B” (*S. typhi* murium suspensie) en „antigeen D” (*S. ent. var. Essen* suspensie).

HOOFDSTUK V.

Oriënteerende onderzoekingen.

§ 1. *Inleiding.*

Uit de in de vorige hoofdstukken beschreven literatuur blijkt, dat de Salmonella-bacteriën, welke als oorzaak van voedselvergiftigingen worden aangewezen, zich kunnen bevinden in het inwendige van het ei en (of) op het uitwendige van de eischaal.

Wij stelden ons de vraag of het nut zou kunnen afwerpen, na te gaan bij welk percentage der eieren een z.g. *uitwendige besmetting* bestaat en bij welk percentage een z.g. *inwendige infectie*. Ten aanzien van de besmetting op de schaal zijn wij van meening, dat met het vaststellen van het vóórkomen van Salmonella-bacteriën in de faeces van Nederlandsche eenden kan worden volstaan. Wij namen dit verschijnsel waar bij het onderzoek van den proefkoppel „Ermelo” (zie Hoofdstuk VII § 4). Daarbij konden bij twee vrouwelijke dieren en één woerd „Salmonella's” in den darminhoud vastgesteld worden. In verband met de daarmee gepaard gaande besmetting van bodem, hokken en legnesten mag men dus het voorkomen van uitwendig besmette eieren als zeker aannemen. Aan een nauwkeurige bepaling van de frequentie van dit verschijnsel kan o.i. geen groote praktische waarde worden gehecht. Wanneer men n.l. ter bestrijding der voedselvergiftigingen o.a. een uitwendige desinfectie der eendeneieren zou voorschrijven, heeft het voor de praktijk geen beteekenis of er onder de te behandelen eieren veel of weinig zijn, die de gevreesde kiemen op de schaal dragen. Daar ons geen hulpmiddelen ten dienste staan om de geïnfecteerde en

niet geïnfecteerde eieren op een voor de praktijk voldoende snelle wijze te scheiden, zullen immers alle bewerkt moeten worden. Bovendien zou deze bestrijdingsmaatregel als geheel onvoldoende moeten worden beschouwd, aangezien de inwendig geïnfecteerde eieren hierdoor niet onschadelijk worden gemaakt. Op grond van deze overweging kwamen wij tot het besluit, dat de bestrijding er op gericht zou moeten worden eendenkoppels te verkrijgen, die geen inwendig geïnfecteerde eieren leggen. Dit laatste kan men alleen met zekerheid verwachten van eenden, die niet geïnfecteerd zijn door Salmonella-bacteriën. Uiteraard zullen zulke eenden ook geen uitwendig besmette eieren leggen.

De vraag moet echter worden gesteld, of voor het aanwijzen van eenden, die een inwendige infectie van eieren kunnen veroorzaken, [dieren met Salmonella-bacteriën in ovarium, eileider en (of) faeces], een onderzoek van de schaal onontbeerlijk is te achten. Aangezien de eischaal door de faeces van verschillende eenden besmet kan worden (ook bij het winnen der eieren bij z.g. valnest-contrôle) meenen wij, dat uit het aantreffen van zulke kiemen op het uitwendige van het ei, geen enkele conclusie kan worden getrokken omtrent de eend, die het heeft gelegd. Een systematisch faecesonderzoek zou daartoe eerder aangewezen zijn.

In het algemeen moet echter opgemerkt worden, dat alleen een herhaald agglutinatorisch bloedonderzoek en een dito bacteriologisch onderzoek van faeces, salpynx-slijm en eieren de betrouwbaarste resultaten zal opleveren. Dat zulk een uitvoerig onderzoek in het groot, op bedrijven waar 10.000 of meer eenden aanwezig zijn, op onoverkomelijke bezwaren moet stuiten is duidelijk. Wij hebben ons daarom beperkt tot:

- a. het vaststellen van de frequentie van de inwendige besmetting der eendeneieren van bedrijven in verschillende plaatsen in Nederland.
- b. het nagaan van de waarde van het agglutinatorisch bloedonderzoek der eenden en het verwijderen der positief reagerende dieren voor het voorkomen der „inwendige infectie” der eieren.
- c. het streven naar het verkrijgen van koppels eenden, die geheel vrij zijn van deze infectie, daarbij steunende op de resultaten van het bloed- en ei-onderzoek.

Wij waren ons er van bewust, dat het nalaten van het onderzoek van faeces, door de daarmee samenhangende mogelijkheid van besmetting van de eischaal, het gevaar deed bestaan, dat een aantal uit zulke eieren gebroede kuikens reeds geïnfecteerd ter wereld zouden komen (passage van Salmonella-bacteriën door de eischaal) of zich door contact met geïnfecteerde eischalen na het uitkomen in de broedmachine zouden besmetten. Met het oog op den eisch van uitvoerbaarheid van het onderzoek in het groot moest dit risico echter worden aanvaard. Wij hopen aan te toonen, dat bovenbedoeld gevaar, vooropgesteld dat het in werkelijkheid bestaat, geen beletsel is om het gestelde doel — het fokken van eenden, die vrij zijn van Salmonellose — te verwezenlijken.

§ 2. Onderzoek van eendeneieren op „Salmonella-infectie”.

Ter verkrijging van eieren wendden wij ons tot eendenhouders- of eierhandelaren in de vier voornaamste productie-centra van Nederland. Met groote welwillendheid werd ons dit in onbepaalde hoeveelheid ter beschikking gesteld. Over het algemeen werden verse eieren onderzocht. Daarnaast ontvingen wij ongeveer 200 kalk-eieren ter onderzoek. Daar het niet steeds mogelijk was elke zending verse eieren direct onderhanden te nemen, kon een aantal daarvan eerst na eenige dagen tot enkele weken worden onderzocht. (Bewaring bij kamertemperatuur of koelcel). Het onderzoek had plaats in de maanden Juli, Augustus en September 1934.

Resultaten. Onderzocht werden in totaal 1407 eendeneieren, waarvan 198 ± 4 maanden in kalkwater waren bewaard. Uit het inwendige van 39 eieren ($= \pm 2.8\%$) kon „Salmonella” worden geïsoleerd en wel 37 maal in reïncultuur en 2 maal gemengd met „Coli”. Gemiddeld 5% der eieren bevatte Bac. coli, Bac. paracoli en andere op de gebruikte selectief-voedingsbodems groeiende micro-organismen.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de herkomst der eieren en het aantal bedrijven, die ze leverden.

TABEL I.

Plaats van herkomst	Aantal onderzochte eieren	Daarvan met Salmonella geïnfecteerd	Aantal bedrijven die leverden	Aantal bedrijven met S. in eieren
Ermelo	471	17 = $\pm 3.6\%$	24	11
Landsmeer . . (versch)	286	9 = $\pm 3.1\%$	3	3
Landsmeer . . (kalkeieren)	198	4 = $\pm 2\%$	3	3
den IJp	207	6 = $\pm 2.9\%$	14	5
Volendam . .	245	3 = $\pm 1.2\%$	onbekend	onbekend

Uit deze tabel blijkt, dat in één of meer eieren van 22 der 44 leverende bedrijven „Salmonella” werd aangetroffen. Daarmede staat vast, dat onder de volwassen eenden van die bedrijven Salmonellose heerschte. Men mag echter absoluut niet zeggen, dat de andere 22 bedrijven „vrij” zouden zijn op grond van den negatieven uitslag van het onderzoek van hun eieren. Daarvoor was het aantal, dat van elk bedrijf kon worden onderzocht, te gering.

Tevens merken wij op, dat alle vier genoemde productie-centra eieren leverden, die voor een deel besmet waren met Salmonella-bacteriën. Ook bleek bij dit onderzoek overduidelijk, dat versche besmette eendeneieren de „Salmonella”-kiemen in zoodanige kleine hoeveelheid bevatten, dat ze daarin zonder verdere kunstgrepen moeilijk of geheel niet zijn aan te toonen. Ter illustratie daarvan diene het volgende.

Van 378 versche eendeneieren werd een druppeltje eiwit en eigeel uitgestreken op „Conradi-Drigalski”. Slechts uit één ei werd „Salmonella” geïsoleerd (in reïncultuur). Van alle overige eieren bleef de uitstrijk steriel. Na bebroeding van den ei-inhoud gedurende 3 dagen bij 37° kon uit elf van deze zelfde 378 eieren „Salmonella” worden gekweekt (alle reïnculturen). Bebroeding der eieren was dus noodzakelijk om de bacteriën, die aanwezig moesten zijn in het eiwit of dooier (reïnculturen!), aan te toonen. Hoewel in mindere mate bleek dit toch ook nog het geval te zijn bij kalk-eieren, die 4 maanden lang in kalkwater hadden gelegen en daarna op een zomerschen dag waren verzonden. Bij aankomst werd nl. uit 2 stuks, — na bebroeden uit 4 eieren — „Salmonella” gekweekt in reïncultuur.

Serologisch bleken 10 van de geïsoleerde cultures te behooren tot de „B-groep” en 29 tot „groep D” van het geslacht „Salmonella”. (Zie Hoofdstuk VI). Op verschillende eendenhoudersbedrijven kwamen vertegenwoordigers van beide groepen samen voor.

Conclusies.

1. In den zomer van 1934 bleek minstens 2.8 % der onderzochte Nederlandsche eedeneieren inwendig besmet te zijn met Salmonella-bacteriën. Dit percentage is een minimum, daar de voor het aantonen der kiemen noodzakelijk gebleken „Anreicherung” het gevaar in zich draagt, dat andere eventueel aanwezige microben (b.v. Bac. coli, Bac. proteus) het milieu dusdanig hebben verontreinigd, dat in een aantal gevallen aanwezige Salmonella-bacteriën niet zijn onderkend.
2. Bij geïnfecteerde verse eieren, is de infectie van den ei-inhoud bijna steeds zoo gering, dat zij zonder bijzondere „Anreicheringsmethoden” niet zou worden opgemerkt.
3. De uit de eieren geïsoleerde cultures bleken voor ± 75 % te behooren tot „groep D” en voor ± 25 % tot „groep B” van het geslacht „Salmonella”.
4. Op een en dezelfde eendenhouderij kunnen beide groepen gelijktijdig voorkomen.

§ 3. Agglutinatorisch onderzoek van eenden.

Uit de literatuur blijkt, dat men de diagnose Salmonellose bij levende volwassen eenden kan stellen door:

1. Agglutinatorisch onderzoek van het bloedserum of bloed.
2. Faeces onderzoek.
3. Ei-onderzoek.
4. Onderzoek van het Salpynxsljm.

Een indruk van den omvang van de infectie met „Salmonella” onder volwassen eenden kregen wij door agglutinatorisch onderzoek met de bekende twee antigeensoorten „D” en „B” van het bloedserum van in totaal 7473 eenden en woerden, afkomstig van 12 eendenhoudersbedrijven te Ermelo. Hiervan bleken 2869 dieren in de serumverdunding 1 : 25 een duidelijk positieve agglutinatie te geven. Dit is dus bij ± 38 % van het totale aantal.

Wij hebben daarbij niet op alle bedrijven een gelijk aantal eenden kunnen onderzoeken. Voor verschillende bedroeg dit bijv. eenige honderden tot duizend, voor andere soms minder dan honderd. Het heeft dus weinig zin de gevonden percentages geïnfecteerde dieren voor elk afzonderlijk te vermelden. Bovendien hebben zulke cijfers slechts zeer betrekkelijke waarde. Het kan zijn, dat onder andere groepen van dieren op het zelfde bedrijf de infectie in veel geringer mate voorkomt. Bij voortgezet onderzoek zou het percentage dan dalen.

Anderzijds moet men in aanmerking nemen, dat:

1. met behulp van elk antigeen slechts één verdunning werd gemaakt nl. die van 1 : 25. Blijkens onze ervaring treedt bij onderzoek van eendensera met behulp van *S. typhi murium* en *S. enteritidis* var. Essen antigeen in de lage serumverduningen soms een remming van de agglutinatie op. Deze remming kan in de verdunning 1 : 12½ totaal zijn, is in de verdunning 1 : 25 meestal partieel, terwijl ze in de verdunning 1 : 50 en daarboven zeer zelden tot uiting komt. Zij kan tengevolge hebben, dat bij gebruik van één serum verdunning (1 : 25) geen duidelijk positieve reactie wordt waargenomen, terwijl het dier mogelijk toch in een hogere serumverduunning een positieve agglutinatie zou hebben vertoond.
2. slechts eenmaal serologisch onderzoek werd verricht. Dit heeft tengevolge, dat een aantal dieren, waarbij toevallig (zie Hoofdstuk VII § 3) juist op dat oogenblik de hoeveelheid agglutinenen in het bloed zoo klein was, dat in de serumverduunning 1 : 25 geen positieve reactie optrad, niet als besmet werden gesignaleerd.
3. geen rekening werd gehouden met het al of niet aan den leg zijn van de dieren. De hierna volgende onderzoekingen wijzen er op, dat de functioneele toestand van het ovarium invloed kan hebben op de hoeveelheid agglutinenen in het bloedserum. Zoo gebeurde het, dat eenden die „niet aan den leg waren” in de verdunning 1 : 25 en lager een negatieve reactie vertoonden, terwijl na het begin van „den leg” de titer gestegen bleek te zijn tot 1 : 800 en daarboven.
4. niet voortdurend aantekening werd gehouden van het aantal

woerden, dat werd onderzocht. Dit is van beteekenis, omdat bij ons onderzoek bleek, dat vergeleken met vrouwelijke dieren, onder woerden slechts bij een zeer klein percentage een positieve agglutinatie (b.v. in de verdunning 1 : 25) wordt aangetroffen. Zoo werden van een vijftal bedrijven in totaal onderzocht 202 woerden. Hiervan hadden 6 ($= \pm 3\%$) in de verdunning 1 : 25 een positieve reactie. Op de zelfde bedrijven reageerden gemiddeld $\pm 32\%$ der onderzochte dieren positief in dezelfde verdunning.

Een „complete” agglutinatie in de serum-verdunning 1 : 25, zooals zoo dikwijls bij eenden werd waargenomen, deed zich bij woerden nooit voor.

§ 4. *Ei-onderzoek van positief- en van negatief-reageerende dieren.*

Om een indruk te krijgen van de waarde van het éénmalig agglutinatorisch onderzoek, met daarop volgende verwijdering van de positief reageerende dieren, voor de bestrijding van „Salmonella”-infecties in eendeneieren, werden op een vijftal bedrijven eieren onderzocht afkomstig van:

1. dieren, die geen agglutinatie vertoonden in de serumverdunning 1 : 25.
2. dieren, die in de verdunning 1 : 25 een duidelijke positieve agglutinatie te zien gaven.

Zooveel mogelijk werden eieren van beide groepen in dezelfde tijdsperiode onderzocht. Dit onderzoek ving aan einde 1934 en duurde tot Mei 1935. Opgemerkt moet worden dat de zg. negatief reageerende dieren (1e groep) geïsoleerd waren van de positief reageerende (2e groep). In totaal werden onderzocht:

- a. van de eenden behorende tot de eerste groep 870 eieren, waarbij uit 7 of $\pm 0.8\%$ „Salmonella” werd geïsoleerd.
- b. van de tweede groep 284 eieren waarvan in 7 „Salmonella” werd gevonden $= \pm 2.5\%$. Hierbij zij vermeld, dat de eenden met een hoogen agglutinatietiter vrijwel alle uit deze groep waren verwijderd.

Deze getallen laten niet toe onvoorwaardelijk te besluiten, dat

dit verschil in percentage besmette eieren gezocht moet worden in het niet-, respectievelijk wèl agglutineeren in de serumverduunning 1 : 25. Men krijgt echter den indruk, dat eenmalige agglutinatie der eenden bij Salmonellose, met verwijdering van alle in de verduunning 1 : 25 positief reageerende dieren, wel een zekere waarde heeft voor het verminderen van het percentage besmette eieren, doch dat dit niet in staat is om het leggen van geïnfecteerde eieren in voldoende mate tegen te gaan.

Eenmalig agglutinatorisch onderzoek bij eenden verschaft blijkens het bovenstaande dus geen zekerheid, dat in de eieren der negatief reageerende dieren geen „Salmonella“-infectie aanwezig zal zijn. In het midden latende of het verwijderen van gemiddeld een derde deel der legsters (zooals volgens ons onderzoek noodzakelijk zou zijn) economisch uitvoerbaar is, moeten ter bestrijding van voedselvergiftigingen tengevolge van het nuttigen van eendeneieren, dus andere hulpmiddelen worden opgespoord. Een onderzoek daarnaar is in de volgende hoofdstukken beschreven.

TWEEDE AFDEELING.

BIJZONDERE ONDERZOEKINGEN.

HOOFDSTUK VI.

Over den aard der geïsoleerde *Salmonella*-culturen.

§ 1. Literatuuroverzicht.

Uit het literatuuroverzicht in de Hoofdstukken I en II blijkt, dat bij eenden, kuikens of in eendeneieren werden aangetroffen bacteriën, die behoorden tot drie verschillende groepen van het geslacht „*Salmonella*” t.w.:

1. de B.-groep: *S. typhi murium*.
2. de D.-groep: a. *S. enteritidis* var. Essen.
b. *S. enteritidis* var. Dublin.
3. de E.-groep: *S. anatum*.

Hierna volgen daarover nog eenige bijzonderheden.

Herrmann en Hohn 1934 (35) determineerden een aantal „Gärtner”-stammen, die afkomstig waren uit eendeneieren. Op grond van de trage dulciet-vergisting meenen zij deze tot het „Moskau”-type te moeten rekenen.

Ook Jansen 1934 (44) komt bij onderzoek van eenige uit eenden geïsoleerde *S. enteritidis*-cultures tot dezelfde conclusie. Speciaal de *S. enteritidis*- van de eend zou de bijzondere eigenschap van trage dulciet-omzetting bezitten.

Herrmann en Hohn 1935 (36 en 37) kunnen echter hun opvatting, dat de vroeger door hen onderzochte „Gärtner”-stammen tot het „Moskau”-type zouden behooren, niet volhouden. Uit

nieuwe verzadigingsproeven besluiten zij, dat deze stammen serologisch behoren tot het „Jena“-type, doch zich daarvan onderscheiden door de vertraagde dulciet-omzetting. Zij stellen voor dit nieuwe type te noemen „Salmonella enteritidis var. Essen“. Volgens schr. heeft dit type een bijzondere affiniteit voor eenden en hun eieren.

Boecker 1935 (7) was reeds vroeger tot de conclusie gekomen, dat bovengenoemde stammen niet behoorden tot het „Moskau“-type en wel op de volgende gronden:

1. Het pas op den derden dag zuurvormen uit dulciet.
2. Het aantonen van de factor g.
3. Het vlokkig agglutineeren met S. oranienburgserum (factor m.).

Schr. beschouwt deze stammen niet als een apart type, doch als een, door vertraagde dulciet-omzetting gekarakteriseerde, minus-variant van de Bac. ent. Gärtner „Jena“. Hij wijst er op, dat bepaalde type-namen alleen dan mogen worden gegeven, als ook het overeenkomstig serologisch gedrag is vastgesteld.

In een later artikel (8) kan echter ook Boecker zich er mee vereenigen de uit de eenden gekweekte „Gärtner“-stammen als een apart type „Essen“ te beschouwen; niet omdat zij zich cultureel zeker van het type „Jena“ laat onderscheiden, maar omdat het dulciet-negatief zijn zulk een belangrijken epidemiologischen samenhang (eend!) kan verklaren en tot onderkenning van een tot nu toe niet bekend „Infektionskomplex“ heeft gevoerd.

Bij uitvoerig onderzoek bleek ook aan Jansen 1935 (46), dat de S. enteritidis van de eend niet indentiek is met de S. enteritidis var. Moskau. Hij is het niet eens met de oorspronkelijke meening van Boecker (7), omdat al deze dulciet-vertraagd splitsende stammen zoowel in Duitschland als in Holland afkomstig zijn van een zelfde diersoort, n.l. de eend. Bovendien moet de eenden-Salmonellose naar zijn meening opgevat worden als een zelfstandige ziekte, die typische kenteekenen bezit (chronische oöphoritis bij volwassen dieren, geïnfecteerde eieren, acute eendenkuikensterfte). De vertraagde dulciet-omzetting acht hij een typische eigenschap van de S. enteritidis van de eend, die hij voorstelt te noemen S. enteritidis var. Mühlheim (omdat Müller en Rhodenkirchen hem daar voor het eerst vonden). Echter bleek, dat Hohn

en Herrmann het nieuwe type al *S. ent. var. Essen* hadden gedoopt.

Van de *S. typhi murium* zegt Jansen 1936 (49 en 50):

1. dat de agglutinogene formule van *S. typhi murium* z.i. aangevuld dient te worden met een nieuwen factor XIII welke de *S. ent. var. Essen* ook zou bezitten. Hij wijst er nl. op, dat een eendenserum, dat een sterk positieve „Essen“-reactie gaf, tevens een positieve *S. typhi murium*-reactie gaf en omgekeerd, terwijl dit op grond van de formules IX, g o.m. en IV, V i, 1, 2, 3 (als in 1934 voor *S. enteritidis* resp. *S. typhi murium* vastgesteld door het Salmonella sub-committee of the international society for microbiology) toch niet mogelijk zou kunnen zijn. Ook *S. pullorum* bleek met *S. typhi murium* dezelfde agglutinatorische verwantschap te hebben. Mede op grond daarvan komt schr. tot bovengenoemde conclusie. Wel krijgt hij echter den indruk, dat de factor XIII zwakker is dan de andere O-factoren.
2. dat alle door hem geïsoleerde *S. typhi murium*-stammen rhamnose-negatief zijn, zoowel in „Simmons-substraat“ als in de „Hottinger bouillon“.

Ook is schr. van meening, dat *S. typhi murium*-stammen niet steeds volledig onderling gelijk zijn. De naam *S. typhi murium* zou een aantal „Salmonella's“ samenvatten, die op grond van hun antigeenstructuur bij elkaar hooren. (Form. IV, V, XIII, i, 1, 2, 3). De lichaamscomponent V kan echter ontbreken. Het rhamnose negatief zijn der *S. typhi murium*-stammen uit eenden acht hij een belangrijk punt, daar vele *S. typhi murium*-stammen, afkomstig van andere diersoorten, rhamnose-positief zijn.

§ 2. *Serologisch onderzoek van eenige uit eendeneieren, eenden of kuikens gekweekte „Salmonella's“.*

Techniek.

Gebruik werd gemaakt van de z.g. langzame agglutinatiemethode (in buisjes). Voor het verkrijgen van een bacterie-suspensie schudden wij af een (\pm 18 uur oude) agarcultuur van den te onderzoeken stam met physiologische keukenzoutoplossing. Vervolgens werd zoo lang verdund, tot een „dikte“ was bereikt, welke zoo goed mogelijk

overeenkwam met buisje 3 van de Nephelometer van MacFarland. Voor de O-agglutinatie verhitten wij de suspensie gedurende 2 uur bij 100° C.

De gebruikte serumverduunningen 1 : 25, 1 : 50, 1 : 100, 1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2500, 1 : 5000 en 1 : 10000 werden gemaakt volgens de methode met de druppelpipet [Vedder (92)]. Een contrôlebuisje met antigeen zonder serum was steeds in elk rekje aanwezig. De aflezing der reactie geschiedde nadat de buisjes een nacht bij 37° hadden gestaan. Daarbij werd gelet op het type der opgetreden agglutinatie. Bij verzadiging van sera werd de techniek gebezigd, die door Vedder (92) wordt aangegeven.

Agglutinatorisch onderzoek.

Met het doel na te gaan of een aantal uit eendeneieren geïsoleerde cultures, die alle bij het beperkte biochemisch onderzoek eigenschappen van de Salmonella-groep toonden te bezitten, ook serologisch daartoe waren te rekenen, agglutineerden wij in den aanvang een twintigtal stammen (levende suspensies) met een *S. enteritidis*- en een *S. typhi murium*-serum. (Deze werden ons welwillend ter beschikking gesteld door den Directeur van het Rijks-Instituut voor de Volksgezondheid). Daarbij bleek, dat een zestiental met het laatstgenoemde serum in de verduunning 1 : 100 een negatieve reactie gaven, terwijl zij met het *S. enteritidis* serum (titer 1 : 3200) vlokkig agglutineerden tot in de verduunningen, al naar den stam, wisselend tusschen 1 : 400 en 1 : 3200.

Vier cultures agglutineerden met het *S. typhi murium*-serum (titer 1 : 25600) tot 1 : 12800 vlokkig. Daarentegen trad in de verduunning 1 : 100 met *S. enteritidis*-serum geen agglutinatie op. Blijkbaar hadden we dus te maken met twee — serologisch goed te onderscheiden — groepen van „Salmonella's”. Voor zoover wij daartoe in de gelegenheid kwamen, hebben wij gepoogd iets naders te weten te komen van eenige vertegenwoordigers van elke groep. Als leidraad werd bij dit onderzoek gebruikt de tabel van Kauffmann-White, zooals die in 1934 werd vastgesteld door het „Salmonella sub-committee of the nomenclature committee of the international society for microbiology” (28).

A. Onderzoek van eenige *Salmonella*-stammen uit de „D-groep“.

Van de eerste 16 stammen (bovengenoemd) werd No. 3 agglutinatorisch onderzocht met een achttal diagnostische sera, zooals die o.a. toentertijd werden gebruikt bij een serologische determinatie van „*Salmonella*'s" in het bacteriologisch laboratorium van het instituut voor Tropische Hygiene te Amsterdam. De met deze sera overeenkomende stammen vertegenwoordigden samen 5 groepen van het geslacht *Salmonella* t.w.:

- Groep A. *S. paratyphi* A-serum.
- „ B. *S. typhi* murium- en *S. paratyphi* B-serum.
- „ C. *S. typhi* suis var. Voldagsen- en *S. Newport*-serum.
- „ D. *S. enteritidis*- en *S. typhi* (O 901)-serum.
- „ E. *S. anatum* (C₁)-serum.

Bij onderzoek hiermede bleek het *S. enteritidis*-serum (titer 1 : 10000, O-titer 1 : 2500) doode suspensie (alleen O) van onzen stam No. 3 korrelig te agglutineeren tot 1 : 2500, levende suspensie (O en H) tot 1 : 10000 vlokkig. Bovendien agglutineerde het *S. typhi* O 901-serum de doode suspensie van stam 3 korrelig. Met de sera uit de andere groepen trad met doode suspensie in de verdunningen grooter dan 1 : 100 geen agglutinatie op. De stam 3 bleek dus hetzelfde O-antigeen te hebben als *S. enteritidis* (IX). Hij behoort dus tot groep D van het geslacht „*Salmonella*“.

In eigen laboratorium werd later het onderzoek van dezen stam voortgezet met versch bereide sera. Daarbij werd het volgende vastgesteld.

1. *S. typhi* murium-serum (O-titer 1 : 500) agglutineerde doode suspensie tot 1 : 50 korrelig; stam 3 bleek dus behalve de O-factor IX ook den door Jansen beschreven lichaamsfactor XIII te bezitten.
2. *S. enteritidis* var. Jena-serum, in de verdunning 1 : 100 verzadigd met *S. typhi* (H-titer 1 : 5000), agglutineerde levende suspensie tot 1 : 5000 vlokkig. Hieruit volgt dat stam 3 ook één of meer „specific" H-factoren van *S. ent.* var. Jena moest hebben.
3. *S. Oranienburg*-serum (m-titer 1 : 1000) agglutineerde levende

suspensie tot 1 : 1000 vlokkig. Van de onder 2 genoemde H-factoren bezat stam 3 dus zeker den factor m.

4. a. *S. enteritidis* var. Jena-serum (titer 1 : 10.000, O-titer 1 : 2500) verzadigd met stam 3, gaf in de (laagste) verdunning 1 : 100 geen agglutinatie met levende suspensie van *S. ent.* var. Jena.
- b. Omgekeerd bleek immuun-serum bereid tegen stam 3 (titer 1 : 10000, O titer 1 : 500) verzadigd te worden door *S. ent.* var. Jena.
(De agglutinatie met stam 3 verliep in de verdunning 1 : 100 negatief).

Hieruit volgt, dat stam 3 dezelfde antigeenformule bezit als *S. ent.* var. Jena. Volgens het schema van Kauffmann-White is deze IX, g, o, m. Overeenkomstig de waarneming van Jansen moet hier echter aan worden toegevoegd de O-factor XIII. Aangezien stam 3 uit dulciet pas na 6 dagen zuur en gas vormde (vertraagde omzetting), bewijst dit, dat we te maken hadden met de *S. ent.* var. Essen (beschreven door Hohn en Herrmann; Jansen).

Met immuun-serum, bereid tegen stam 3 (titer 1 : 10000, O-titer 1 : 500) stelden wij vast, dat zeven stammen, die uit eenden van den proefkoppel „Ermelo" (zie Hoofdstuk VII) waren geïsoleerd, benevens drie cultures, die gekweekt waren uit eenden-eieren, in het bezit moesten zijn van den O-factor IX. De doode suspensies gaven nl. met bovengenoemd serum tot 1 : 500 een korrelige agglutinatie. Hierbij kon de factor XIII niet in het spel zijn, aangezien *S. typhi murium*-antigeen (doode suspensie) slechts tot 1 : 50 korrelig agglutineerde met hetzelfde serum. *S. oranienburg*-serum (m-titer 1 : 1000) agglutineerde de levende suspensie der stammen tot 1 : 500 of 1 : 1000 vlokkig. Ze waren dus ook in het bezit van den „specific" H-factor m.

Cultureel bleken alle 10 cultures dulciet vertraagd om te zetten (na 5—7 dagen).

Uit het bovenstaande volgt, dat de onderzochte tien stammen met groote waarschijnlijkheid allen *S. enteritidis* var. Essen moeten worden geheeten.

B. Onderzoek van eenige Salmonella-stammen uit de „B-groep”.

Stam No. 19, die door het op blz. 75 genoemde *S. typhi murium*-serum van het Rijks-Instituut voor de Volksgezondheid vlokkig werd geagglutineerd, onderzochten wij ook agglutinatorisch met dezelfde diagnostische sera als vermeld onder A (blz. 76).

Daarbij bleek, dat doode suspensie geagglutineerd werd door:

- S. typhi murium*-serum (O titer 1 : 250) tot 1 : 250 korrelig.
- S. paratyphi B*-serum (O titer 1 : 500) tot 1 : 500 korrelig.
- S. typhi*-serum (O titer 1 : 1000) tot 1 : 100 korrelig.
- S. enteritidis*-serum (O titer 1 : 2500) tot 1 : 250 korrelig.

Het agglutinatorisch onderzoek met de sera behorende tot de groepen A, C en E van het geslacht „*Salmonella*” verliep met bovengenoemde suspensie geheel negatief.

Uit het bovenstaande blijkt, dat stam 19 met de twee vertegenwoordigers van de B-groep „veel O” [factoren IV en (of) V], met die van de D-groep „iets O” (factor XIII) gemeen had. Hieruit volgt, dat hij moest worden ondergebracht in de B-groep.

Wat de levende suspensie betreft, deze werd:

- door *S. typhi murium*-serum (titer 1 : 2500) tot 1 : 2500 vlokkig geagglutineerd.
- door *S. paratyphi B*-serum (titer 1 : 2500) tot 1 : 1000 fijn vlokkig.
- door *S. Newport*-serum (titer 1 : 10000) tot 1 : 5000 fijn vlokkig.
- door *S. anatum*-serum (titer 1 : 10000) tot 1 : 1000 fijn vlokkig.

Stam 19 had dus H-factoren („specific” resp. „Non-specific”) gemeen met *S. typhi murium*, *S. paratyphi B*, *S. Newport* en *S. anatum*.

Met versch bereide sera werd nu een nader onderzoek ingesteld naar deze H-factoren. Daartoe werd *S. typhi murium*-serum verzaadigd met *S. paratyphi B* en *S. Newport* (in de verdunning 1 : 100 was de reactie met beide genoemde stammen negatief).

Dit i-serum (titer 1 : 1000) agglutineerde No. 19 tot 1 : 1000 „grof-vlokkig”. Deze laatste bezat dus den „specific” H-factor i.

Verder bleek:

- a. S. Newport-serum, in de verdunning 1 : 100 verzadigd met S. anatum (H-titer 1 : 4000), stam 19 fijn vlokkig te agglutineeren tot 1 : 2000.
- b. S. Newport-serum, in de verdunning 1 : 100 verzadigd met S. typhi murium, geen reactie te vertoonen met stam 19.
- c. S. Newport-serum, verzadigd met stam 19 in de verdunning 1 : 100, S. typhi murium tot 1 : 400 fijn vlokkig te agglutineeren.

Uit a, b en c volgt, dat stam 19 één of meer, echter niet alle „non-specific” H-factoren bezat van S. Newport resp. S. typhi murium. Laatst genoemde stam bleek in staat te zijn serum bereid tegen stam 19 (titer 1 : 5000) te verzadigen (geen agglutinatie met S. typhi murium in de verdunning 1 : 100). Door een samenloop van omstandigheden werd niet nagegaan of S. typhi murium-serum te verzadigen was met stam 19.

Aangetoond werd dus, dat stam 19 minstens twee O-factoren gemeen had met S. typhi murium (IV en (of) V, XIII). Verder bleek hij in het bezit te zijn van de „specific” H-factor i en de „non-specific” H-factor 1. Vermoedelijk was het dus een S. typhi murium.

Door onderzoek met immuun-serum, bereid tegen stam 19, bleken vier uit eendeneieren, drie uit eenden en drie uit kuikens geïsoleerde cultures alle te behooren tot de B-groep. De doode suspensies werden nl. door „serum stam 19” (titer 1 : 5000, O-titer 1 : 500) tot 1 : 250 of 1 : 500 korrelig geagglutineerd. Aangezien S. ent. var. Essen (doode suspensie) met hetzelfde serum slechts tot 1 : 50 korrelig agglutineerde (XIII), moesten ze in het bezit zijn van den O-factor (en) IV en (of) V. Ook bleken alle den factor XIII te hebben. S. ent. var. Essen-serum agglutineerde nl. de doode suspensies tot 1 : 25 of 1 : 50 korrelig. Eveneens werd bij alle cultures aangetoond de H-factor i. Met „serum stam 19”, verzadigd met S. paratyphi B en S. Newport in de verdunning 1 : 100 (i titer 1 : 2500), agglutineerden de betreffende stammen tot 1 : 1000 of 1 : 2500 vlokkig. Aangezien de tien cultures in het bezit bleken te zijn van de O-factoren XIII, IV en (of) V en de „specific” H-factor i, zijn ook deze stammen vermoedelijk S. typhi murium.

HOOFDSTUK VII.

Over het agglutininengehalte van het bloedserum van geïnfecteerde eenden.

§ 1. *Materiaal en methode van onderzoek.*

Bij ons oriënteerend onderzoek op Salmonellose in een aantal eendenhouderijen te Ermelo door middel van de z.g. „langzame agglutinatie-methode” kwamen wij tot de conclusie, dat in het beschreven geval (Hoofdstuk V § 4) éénmalig serologisch onderzoek, gevolgd door verwijdering van alle in de serumverduunning 1 : 25 positief agglutineerende eenden, niet leidde tot het gewenschte resultaat nl. dat practisch alle eieren van „negatief reageerende dieren” in het inwendige vrij zouden zijn van Salmonella-bacteriën. Vooropstellende, dat dit ongunstige resultaat niet — of althans niet geheel — aan fouten in de door ons toegepaste techniek kon worden geweten, leek het gewenscht een nader onderzoek in te stellen naar de wisseling van het agglutininengehalte van het bloed bij geïnfecteerde eenden.

Ter bestudeering van dit punt kochten wij een koppel eenden en woerden, die alle in het najaar van 1934 met één van de beide gebruikte antigenen een duidelijk positieve agglutinatie in de serumverduunning 1 : 25 hadden vertoond. De genoemde dieren werden vervoerd naar het Rijks-Instituut voor Pluimveeteelt te Beekbergen en daar gehuisvest in groote, met gras begroeide rennen. Het onderzoek duurde van einde Januari 1935 tot begin Augustus van dat zelfde jaar. In dat tijdsverloop werden onderzocht: versche eieren, schouweieren en gestorven (of gedoode) eendenkuikens, terwijl in de maanden Juli en Augustus de koppel bij gedeelten werd gedood, waarna sectie en bacteriologisch onderzoek plaats vond. Door valnestcontrôle met nauwkeurig merken van het ei

Agglutinatie-titer der vrouwelijke eenden op de verschillende data van onderzoek.

Nummer van de eend	28-1-35		1-3-35		1-4-35		11-7-35		25-7-35 1-8-35 8-8-35	
	D ant.	B ant.	D ant.	B ant.	D ant.	B ant.	D ant.	B ant.	D ant.	B ant.
35	1:50	1:200	1:25	1:100	1:50	1:100	1:50	1:12.5	1:200	b 1:25
36	1:50	1:400	1:25	1:50	<1:25	1:100	1:12.5	1:25	1:12.5	a 1:25
41	1:200	1:800	<1:25	1:50	<1:25	1:800	1:1600	1:400	1:100	c 1:50
56	1:400	1:50	1:400	<1:25	onv.	serum	1:800	1:100	1:12.5	a <1:12.5
E 59	1:200	1:50	1:25	1:100	<1:25	<1:25	1:25	1:25	1:12.5	c 1:12.5
67	1:50	1:400 ¹⁾	1:25	1:100	1:25	1:50	1:50	1:100	1:12.5	
76	1:100	1:100	1:50	1:50	1:25	1:25	1:25	1:12.5	1:12.5	
84	1:50	1:50	1:25	1:25	1:25	1:25	1:25	1:12.5	1:12.5	
93	1:25	1:200	1:25	1:200	1:25	1:200	<1:12.5	<1:12.5	1:12.5	
106	1:100	<1:25 ¹⁾	1:3200	1:200	1:800	1:100	1:800	1:100	1:400	c 1:50
197	1:50	1:50	1:25	1:25	1:50	1:25	1:12.5	1:25	1:200	b 1:50
229	1:50	1:25	1:25	1:25	<1:25	1:25	<1:12.5	1:25	1:12.5	a 1:12.5
240	1:100	1:50	1:50	1:25	1:50	1:100	1:25	1:12.5	1:50	
243	1:100	1:50	1:50	1:25	1:25	1:25	1:12.5	1:25	1:50	b 1:25
295	1:100	1:100	1:25	1:25	1:25	1:25	1:400	1:50	1:100	b 1:50
324	1:3200	1:100	1:200	1:25	1:200	1:25	1:200	1:25	1:400	c 1:100
387	1:200	1:50	1:25	1:25	1:200	1:100	1:12.5	1:12.5	1:100	b 1:50
388	1:1600	1:50	1:800	1:25	1:800	1:25	1:12.5	1:12.5	1:50	c 1:25
389	1:100	1:25	1:50	1:25	1:100	1:25	1:400	1:200	1:1600	b 1:100
391	1:200	1:50	1:200	1:50	1:400	1:100	1:200	1:50	1:800	b 1:100
392	1:200	1:200	1:200	1:200	onv.	serum	1:50	1:25	1:400	c 1:200
393	1:200	1:100	1:25	1:25	1:200	1:100	1:12.5	1:25	1:50	b 1:25
395	1:100	1:100	1:400	1:25	onv.	serum	1:50	1:12.5	1:50	b 1:50
396	1:100	1:100	1:50	1:25	1:50	1:50	1:1600	1:400	1:1600	b 1:400
397	1:25	1:100	1:25	1:50	onv.	serum	1:25	1:50	1:12.5	a 1:25
400	1:25	1:50	1:25	1:50	<1:25	<1:25	1:12.5	1:25	1:12.5	a 1:12.5
3178	1:200	1:50	1:200	1:25	1:50	1:25	1:50	1:25	1:100	b 1:25
5882	1:25	1:25	1:25	1:25	1:25	1:25	1:12.5	1:12.5	1:200	b 1:50
6241	1:100	1:25	1:100	1:25	1:3200	1:100	1:400	1:25	1:200	—

¹⁾ Op 15-1-35 dit dier geagglutineerd.

N.B. <1:25 en <1:12.5 wil zeggen, dat in de kleinste serumverduunning, die gemaakt werd (1:25, resp. 1:12.5), geen agglutinatie werd waargenomen.

TABEL III
 Agglutinatie-titer der woerden op de verschillende data van onderzoek.

Nummer van den woerd	28-1-'35		1-3-'35		1-4-'35		11-7-'35		a 25-7-'35 b 1-8-'35 c 8-8-'45	
	D ant.	B ant.	D ant.	B ant.	D ant.	B ant.	D ant.	B ant.	D ant.	B ant.
52	1:25	1:50	<1:25	1:50	1:25	1:100	<1:12.5	1:50	1:12.5	c 1:50
59	1:100	1:50	<1:25	<1:25	1:50	1:25	1:12.5	1:12.5	1:12.5	c 1:12.5
80	1:25	1:25	<1:25	<1:25	1:25	<1:25	<1:12.5	<1:12.5	1:12.5	c 1:12.5
226	1:25	1:25	<1:25	1:25	<1:25	1:50	<1:12.5	1:12.5	<1:12.5	a 1:12.5
250	1:50	1:50	<1:25	<1:25	onv.	serum	1:12.5	1:12.5	1:12.5	c <1:12.5
2868	1:25	1:25	<1:25	<1:25	<1:25	<1:25	<1:12.5	1:50	<1:12.5	a 1:12.5
5608	<1:25	<1:25	<1:25	<1:25	<1:25	<1:25	<1:12.5	<1:12.5	<1:12.5	a <1:12.5

(nummer van de overeenkomstige eend en datum van leggen) kon steeds precies worden nagegaan, van welk dier dit afkomstig was.

Oorspronkelijk lag het in onze bedoeling deze koppel steeds met een tusschentijd van een maand te onderzoeken op de hoeveelheid „Salmonella“-agglutinenen in het bloedserum. Aangezien echter een storende invloed vanwege het herhaalde bloedafnemen op de broedresultaten niet kon worden uitgesloten, werd gedurende het broedseizoen geen serologisch onderzoek verricht. Omtrent de gevolgde techniek valt voorts op te merken, dat steeds elk serum tot zijn eindtiter werd uitgetitreerd. In den aanvang werd als laagste serumverdunding genomen 1 : 25; later werd de verdunding 1 : 12,5 ook gemaakt (tabel II, pag. 81). De volgende verdundingen waren 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200, 1 : 400, 1 : 800, 1 : 1600 en 1 : 3200. Op deze wijze werd het serum van vrijwel elk dier (van een enkel kon soms niet voldoende worden verkregen) 5 maal onderzocht met levend *S. enteritidis* var. Essen- en *S. typhi* murium-antigeen.

§ 2. Resultaten van het onderzoek.

A. Aantal dieren, dat op verschillende tijdstippen van onderzoek niet steeds een positieve agglutinatie in de serumverdunding 1 : 25 of hooger heeft vertoond.

Uit tabel II op pag. 81 blijkt, dat van een koppel van 29 eenden, die op de 28-1-'35 of kort daarvoor (t.w. de eenden 67 en 106) in de serumverdunding 1 : 25 een positieve agglutinatie hadden gegeven, in de volgende zes maanden 19 deze steeds bleven behouden. Dit is dus ongeveer 65.5 % van het totaal aantal. De overige 10 of 34.5 % van de dieren vertoonden op één of meer tijdstippen in de serumverdunding 1 : 25 geen agglutinatie.

Van de 7 woerden (tabel III, pag. 82) gaf slechts één (woerd 52) steeds een positieve agglutinatie, terwijl één (woerd 4608) tijdens het onderzoek nooit positief heeft gereageerd. Bij de overige vijf woerden was de reactie nu eens positief, dan weer negatief.

In dergelijke dieren, die niet steeds een positieve agglutinatie geven, schuilt dus een gevaar, wanneer men bij de bestrijding van de Salmonellose gebruik maakt van de „reactie van Widal“ en een negatieve agglutinatie 1 : 25 beschouwt als een indicatie van niet geïnfecteerd zijn van het dier.

B. Welk gedeelte van de als geïnfecteerd te beschouwen dieren zou niet als zoodanig zijn onderkend bij één- resp. twee-malig agglutinatorisch onderzoek?

I. Eenmalige agglutinatie.

Geval 1.

Zou de uitslag van het onderzoek op 1-3-'35 als criterium hebben gediend, dan zouden de No's 229, 295, 387 en 5882 niet zijn aangewezen en verwijderd. Dit is dus ± 13 % van het totale aantal (29) te verwijderen eenden.

Eveneens op 1-3-'35 zouden van de woorden 5 van de 7 niet zijn „afgekeurd“.

Geval 2.

Nemen we den uitslag van het onderzoek op 1-4-'35 als maatstaf, dan zouden 3 van de 23 eenden (nl. 59, 67 en 400) of ± 13 % als onschadelijk zijn signaleerd.

Hetzelfde zou het geval geweest zijn met 2 van de 6 onderzochte woorden.

Geval 3.

Op dezelfde wijze zou op 11-7-'35 ± 17 % der eenden (t.w. 84, 387, 388, 393 en 5882) en 5 van de 7 woorden niet als ondergeschikt zijn verwijderd.

Geval 4.

Met de samengevoegde uitslagen van de onderzoekingen op 25-7, 1-8 en 8-8-'35 als criterium, werden ± 17 % der onderzochte eenden (t.w. E 59, 67, 229 en 400) en 6 van de 7 woorden niet als mogelijke „Salmonella“-dragers onderkend.

Samenvatting.

Bij herhaald agglutinatorisch onderzoek van 29 eenden bleek gemiddeld bijna 15 % niet als geïnfecteerd (en dus ook niet als mogelijke „Salmonella“-uitscheiders) te worden signaleerd, bij gebruik van de serumverduunning 1 : 25 als maatstaf.

II. Tweemaalige agglutinatie.

Geval 1.

Zou dit b.v. hebben plaats gehad op 1-3-'35 en 1-4-'35 dan zouden alle 29 eenden als mogelijke uitscheiders van „Salmonella” uit het bedrijf zijn verwijderd.

Twee van de 6 onderzochte woerden zouden bij onderzoek op dezelfde data niet zijn afgekeurd.

Geval 2.

Bij een 2-malig onderzoek b.v. 1-3-'35 en 11-7-'35 zouden 2 van de 29 eenden (387 en 5882) = $\pm 7\%$ niet zijn gesignaleerd.

Hetzelfde zou het geval zijn geweest met 4 van de 7 woerden.

Geval 3.

Onderzoek op 1-3-'35 en 25-7-'35 respectievelijk 1-8-'35 en 8-8-'35 zou 1 (No. 229) van de 23 twee-maal onderzochte eenden = $\pm 4\%$ en 5 van 7 woerden niet zijn achterhaald.

Geval 4.

Onderzoek op 1-4-'35 en 11-7-'35 zou alle 23 tweemaal onderzochte eenden als mogelijke uitscheiders hebben doen herkennen, terwijl 1 van de 6 woerden aan het onderzoek zou zijn ontsnapt.

Geval 5.

Voor de eenden zou het zelfde resultaat als in geval 4 bereikt worden bij onderzoek op 11-7-'35 en 25-7-'35 (resp. 1-8-'35 en 8-8-'35).

Van de woerden zouden dan 5 van de 7 niet zijn gesignaleerd.

Samenvatting.

Tweemaalig agglutinatorisch onderzoek bracht het percentage niet aangewezen eenden terug op gemiddeld 2% .

§ 3. Hoogste en laagste agglutinatie-titer bij verschillende eenden en woerden.

Tabel IV op pag. 86 geeft hiervan een overzicht. Tevens vindt men hierin vermeld de resultaten van de sectie, van het bacteriologisch onderzoek en van het ei-onderzoek.

TABEL IV.

Nummer van de eend	Hoogste waarge-nomen titer	Laagste waarge-nomen titer	Aantal onderz.-eieren (versche en uitgesch.)	Aantal eieren geïnfecteerd door Salin	Sectie	
					ovarium	uitslag bacter. onderzoek
84 229 400	} 1:50	< 1:12.5	43	0	geen afwijkingen	—
		< 1:12.5	49	0	" "	—
		1:12.5	40	0	" "	—
76 240 243 397	} 1:100	1:50	26	0	geen afwijkingen	—
		1:25	40	0	afw. foll.'s	—
		1:25	43	1	geen afwijkingen	—
		1:25	44	0	" "	—
35 E59 93 197 387 3178 5882	} 1:200	1:50	49	2	geen afwijkingen	—
		1:12.5	4	0	afw. foll.	faeces pos.
		1:25	22	0	geen afw. (eicon in buikholte	—
		1:25	21	0	afw. foll.'s	—
		1:12.5	59	2	afw. foll.'s	lever pos.
		1:50	16	0	afw. foll.	—
		1:12.5	19	1	afw. foll.'s	—
36 67 295 392 395	} 1:400	1:25	23	0	afw. foll.'s	lever pos.
		1:12.5	35	2	afw. foll.'s	—
		< 1:25	37	5	afw. foll.	ovarium pos.
		1:50	47	8	afw. foll.'s	ovarium pos.
		1:50	66	1	afw. foll.	lever, milt pos.
56 391	} 1:800	1:400	18	3	afw. foll.'s	lever, galbl. pos.
		1:200	36	10	afw. foll.'s	ovarium pos.
41 388 389 396	} 1:1600	1:50	59	9	afw. foll.'s	ovarium, ei uit ei-leider pos.
		1:12.5	40	0	afw. foll.'s	—
		1:50	47	8	afw. foll.'s	ovarium, lever pos.
		1:50	18	0	afw. foll.'s	ovarium pos.
106 324 6241	} 1:3200	< 1:25 ¹⁾	35	20	afw. foll.'s	ovarium, eiconcr. pos.
		1:200	39	1	eiconcr. buikholte	pos.
					afw. foll.'s	
		1:100	4	0	eiconcr. buikholte	eiconcr. pos.
				afw. foll.'s	ovarium, milt, nier, faeces pos.	

1) Op 4-12-'34.

N.B. < 1:25 en < 1:12.5 wil zeggen, dat in de kleinste serumverduunning, die gemaakt werd (1:25 resp. 1:12.5), geen agglutinatie werd waargenomen. afw. foll.(s) = afwijkende follikel(s). Eiconcr. = eiconcrement.

In totaal hebben van de 28 vijfmaal serologisch onderzochte positief agglutineerende eenden:

3	als	hoogsten	aggl.	titer	gehad	1 :	50
4	"	"	"	"	"	1 :	100
7	"	"	"	"	"	1 :	200
5	"	"	"	"	"	1 :	400
2	"	"	"	"	"	1 :	800
4	"	"	"	"	"	1 :	1600
3	"	"	"	"	"	1 :	3200

Een overzicht van de hoogste en laagste agglutinatietiters der woorden geeft onderstaand tabelletje.

TABEL V

Nr. Woerd	hoogste titer	laagste titer	Sectie	
			waargenomen afwijkingen	Uitslag bact. onderzoek
80	1 : 25 (D en B)	< 1 : 12.5	geen	—
5608	onbekend	< 1 : 12.5 (D en B)	"	—
226	1 : 50	1 : 12.5	"	—
250	1 : 50 (D en B)	1 : 12.5	"	—
2868	1 : 50	1 : 12.5	"	—
52	1 : 100	1 : 50	"	—
59	1 : 100	1 : 12.5	"	—

N.B. D = Salm. ent. var. Essen antigeen.

B = Salm. typhi murium antigeen.

Resumeerende blijkt, dat van de 6 woorden:

1 als hoogsten aggl. titer had 1 : 25

3 " " " " " 1 : 50

2 " " " " " 1 : 100

Wij willen hier in de eerste plaats wijzen op *het groote verschil in grootte van den waargenomen titer bij de eenden en de woorden*. Van deze laatste hebben slechts twee een positieve reactie gegeven in de verdunning 1 : 100. Bij geen enkelen woord werd een hogere

titer waargenomen. Bij de eenden d.e.t. bleek de hoeveelheid agglutininen over het algemeen veel grooter te zijn.

Bekijkt men tabel No. IV, dan valt direct op, dat er bij de meeste onderzochte eenden gedurende het onderzoek een sterke wisseling in de hoeveelheid agglutininen in het bloed moet hebben plaats gehad. Het minst is dit het geval (voor zoover het vijfmalig onderzoek ons daarvan een beeld geeft) bij de dieren No. 84, 229 en 400.

Ter demonstratie van het verloop van de daling resp. stijging van de hoeveelheid agglutininen, moge dienen de wel zeer sterke wisseling van den agglutinatietiter bij de eenden No. 106, 324 en 6241.

Uit de grafiek op pag. 89 blijkt, dat bij eend 106 in 44 dagen de agglutinatietiter steeg van 1 : 100 tot 1 : 3200, in de daarop volgende 31 dagen daalde het van 1 : 3200 tot 1 : 800.

Bij eend 6241 blijkt eveneens een stijging van den titer op te treden en wel van 1 : 100 tot 1 : 3200 in een tijdsverloop van 31 dagen.

Bij eend 324 was d.e.t. een daling van 1 : 3200 tot 1 : 200 in 31 dagen te zien.

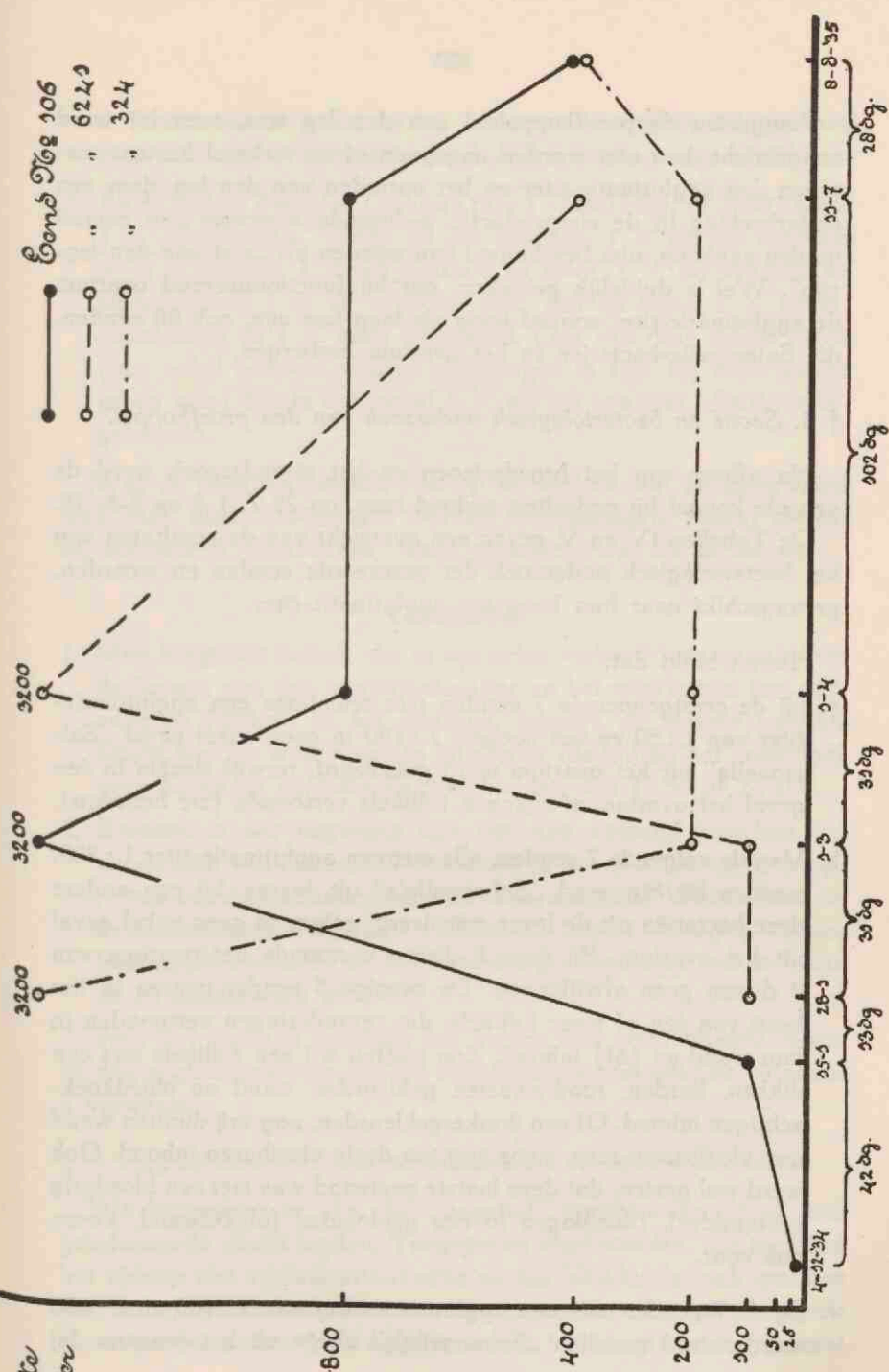
Een stijging of daling van den agglutinatietiter van grooteren omvang in eenzelfde tijdperiode werd niet waargenomen.

Bij de eenden 106 en 6241 werd uit het ovarium „Salmonella” gekweekt, terwijl dit ook het geval was bij een eiconcrement uit de buikholte van eend 324, welk concrement met groote waarschijnlijkheid afkomstig was van het ovarium. Het blijkt dus, dat bij dergelijke eenden in een maand tijd van een lagen agglutinatietiter de waarde kan stijgen tot 1 : 3200 en ook in een zelfde tijdsverloop weer kan dalen tot de oorspronkelijke waarde.

Uit deze waarnemingen valt echter niet op te maken of ditzelfde ook kan plaats hebben in korteren tijd. Deze snelheid van wisseling van den titer heeft een bijzondere beteekenis voor het serologisch onderzoek. Immers geeft de wisseling op zich zelf al aan, dat het gewenscht is niet éénmaal, maar meermalen te agglutineeren. De vraag is dan echter, hoe lang men moet wachten om b.v. voor de tweede maal het bloedonderzoek te verrichten.

Uit het vermelde onder B blijkt, dat in het beschreven geval een tusschenruimte van een maand bevredigende resultaten gaf.

Stoolige
v.d. titen



Aangezien de proefkoppel al aan den leg was, toen hij werd aangekocht, kon niet worden nagegaan of er verband bestaat tusschen den agglutinatie-titer en het optreden van den leg, daar een onderbreking in de eierproductie gedurende ongeveer een maand na den aankoop, niet beschouwd kan worden als „niet-aan-den-leg-zijn”. Wel is duidelijk gebleken, dat bij functionneerend ovarium de agglutinatie-titer zoowel hoog als laag kan zijn, ook bij eenden, die Salmonella-bacteriën in het ovarium herbergen.

§ 4. Sectie en bacteriologisch onderzoek van den proefkoppel.

Na afloop van het broedseizoen en het ei-onderzoek werd de geheele koppel bij gedeelten gedood resp. op 25-7, 1-8 en 8-8-'35.

De Tabellen IV en V geven een overzicht van de resultaten van het bacteriologisch onderzoek der gesezeerde eenden en woerden, gerangschikt naar hun hoogsten agglutinatie-titer.

Hieruit blijkt dat:

- a. bij de eerstgenoemde 7 eenden met tenminste een agglutinatie-titer van 1 : 50 en ten hoogste 1 : 100 in geen enkel geval „Salmonella” uit het ovarium werd geïsoleerd, terwijl slechts in één geval het ovarium afwijkende follikels vertoonde (zie beneden).
- b. Van de volgende 7 eenden, alle met een agglutinatie-titer 1 : 200, werden bij één eend „Salmonella's” uit faeces, bij een andere deze bacteriën uit de lever geïsoleerd, echter in geen enkel geval uit het ovarium. Bij deze 7 dieren vertoonde het ovarium van 2 dieren geen afwijkingen. De overige 5 eenden waren in het bezit van één of meer follikels, die veranderingen vertoonden in hun wand en (of) inhoud. Zoo troffen wij aan follikels met een dikken, harden, rood-zwartten gekleurden wand en bloedkoekachtigen inhoud. Of een donkergekleurden, nog vrij dunnen wand met vloeibaren, resp. soms nog ten deele vloeibaren inhoud. Ook werd wel gezien, dat deze laatste gemengd was met een bloederig bestanddeel. Bloedingen in een geplooiden follikelwand, kwam ook voor.
- c. Bij de 7 eenden met een agglutinatie-titer van 1 : 400 en 1 : 800 werden in 3 gevallen „Salmonella's” alléén uit het ovarium, bij

- 3 eenden uit de lever, en bij 2 hiervan bovendien uit galblaas resp. milt en 1 \times niets geïsoleerd. Alle 7 ovaria waren afwijkend.
- d. Bij de laatste 7 eenden (hoogste titer 1 : 1600 resp. 1 : 3200) werd 1 \times „Salmonella” alléén uit het ovarium, 1 \times uit het ovarium + ei in eileider, 1 \times uit ovarium en lever, 1 \times uit ovarium en eiconcrement, 1 \times uit ovarium, milt, nier en faces, 1 \times uit eiconcrement en 1 \times niets geïsoleerd. Ook van deze dieren bleek geen enkel ovarium zonder afwijkingen te zijn. Bij deze laatste groep werd dus in het totaal 5 \times uit het ovarium „Salmonella” gekweekt.

Wat de *woorden* betreft, valt op te merken, dat bij geen enkel dier path. anat. afwijkingen werden waargenomen, terwijl slechts bij één woord „Salmonella” werd geïsoleerd t.w. uit de faeces.

Conclusies.

1. Men krijgt den indruk, dat er een zeker verband bestaat tusschen de hoogte van den agglutinatie-titer en het voorkomen van veranderde follikels in het ovarium. Immers de meeste normale ovaria werden waargenomen bij dieren, die tijdens het onderzoek geen hooger agglutinatie-titer hadden dan 1 : 50 of 1 : 100.
2. Evenzoo is het aanwezig zijn van een verband tusschen het voorkomen van Salmonella-bacteriën in het ovarium en de hoogte van den agglutinatie-titer zeer waarschijnlijk. Want alleen bij de eenden waarbij de titer 1 : 400 of meer heeft bedragen, werden Salmonella-bacteriën uit het ovarium geïsoleerd en wel in 7 van de 14 onderzochte gevallen.

Voor het verband tusschen het leggen van geïnfecteerde eieren en den agglutinatie-titer van het bloedserum wordt naar de volgende § verwezen.

§ 5. *Agglutinatie-titer van het bloedserum en infectie der eieren.*

Wij herinneren er aan, dat „negatief” reagerende dieren toch geïnfecteerde eieren legden. Toegegeven moet worden, dat tusschen het tijdstip der agglutinatie-reactie en het bloedonderzoek geruime tijd verliep. Zekerheid, dat de eenden, toen zij deze geïnfecteerde eieren produceerden, geen agglutinenen in het bloed bezaten, bestaat

dus niet. Wij hebben dit punt niet verder onderzocht doch de zaak van een anderen kant trachten te benaderen door ons af te vragen: „Leggen de positief reagerende dieren ook alle geïnfecteerde eieren?“, of anders gesteld: *Welk deel van de positief agglutineerende eenden scheidde Salmonella-bacteriën uit met de eieren?*

Bij de beantwoording van deze vraag doet zich de moeilijkheid voor, dat niet van alle dieren een voldoende aantal eieren ter onderzoek kwam. Beperken wij ons tot die, waarvan meer dan 15 eieren (versche en schouweieren te zamen) werden onderzocht, dan blijkt uit tabel IV, dat:

1. Van 4 eenden met een agglutinatie-titer van ten hoogste 1 : 100 er slechts één een geïnfecteerd ei produceerde.

2. Van 6 eenden met maximalen titer van 1 : 200 werden bij drie één of meer geïnfecteerde eieren gevonden.

3. Van 5 eenden met maximalen titer 1 : 400 legden er vier geïnfecteerde eieren.

Voor de dieren, waarbij nog hoogere titers werden waargenomen, mogen wij naar de tabel verwijzen. Dat deze niet alle geïnfecteerde eieren voortbrengen, bewijzen de No's 388 en 396. Deze hadden een maximalen titer van 1 : 1600. Toch troffen wij geen geïnfecteerde eieren aan.

Uit bovenstaande opsomming blijkt echter voldoende, dat bij een hoogen agglutinatie-titer er een zeer groote kans bestaat, dat een dergelijk dier Salmonella-bacteriën met de eieren uitscheidt, of in de toekomst uit zal scheiden.

Deze conclusie krijgt nog meer beteekenis, wanneer wij ons de vraag voorleggen: *Bestaat er verband tusschen de hoogte van den agglutinatie-titer en het meer of minder frequent produceeren van inwendig geïnfecteerde eieren?*

Uit tabel IV blijkt:

a. dat van de 7 eenden, met als hoogsten agglutinatie-titer 1 : 100 en daar beneden, werden onderzocht 285 eieren, waarbij uit één „Salmonella“ werd gekweekt. Het besmettings-percentage was dus ± 0.4 .

- b. Van de 7 eenden, met als hoogsten agglutinatie-titer 1 : 200, werden onderzocht 190 eieren waarbij uit 5 „Salmonella” werd geïsoleerd. Besmettings-percentages dus ± 2.6 .
- c. Van de 7 eenden, met als hoogsten agglutinatie-titer 1 : 400 of 1 : 800, werden onderzocht 262 eieren, waarvan 28 of ± 10.7 % Salmonella-bacteriën bleek te bevatten.
- d. Van de 7 eenden, met als hoogsten agglutinatie-titer 1 : 1600 of 1 : 3200, werden onderzocht 242 eieren waarbij uit 28 eieren of ± 11.6 % „Salmonella” werd gekweekt.

Conclusie.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de eenden, die een hoogen agglutinatie-titer hebben vertoond, veel meer besmette eieren legden dan de dieren waarbij de hoeveelheid agglutinenen in het bloed steeds laag is gebleven.

Men moet dus inderdaad een zeker verband tusschen den agglutinatie-titer en het leggen van geïnfecteerde eieren aannemen.

Wij hebben uit deze studies dan ook de overtuiging gewonnen, dat al moge het agglutinatorisch onderzoek alléén geen afdoend middel zijn om een koppel eenden te verwerven, die — negatief reagerend — geen geïnfecteerde eieren leggen, deze onderzoekingsmethode bij den strijd tegen de ei-infectie toch niet kan worden gemist.

§ 6. *Agglutinatie-titer van het bloedserum en functioneele toestand van het ovarium.*

Bij het agglutinatorisch onderzoek van den proefkoppel „Ermelo” namen wij waar, dat bij vrouwelijke eenden de agglutinatie-titer plotseling belangrijk kon stijgen, zonder dat het dier klinisch ziekteverschijnselen vertoonde. De ei-onderzoekingen toonden aan, dat eenden, waarbij één of meermalen een zoodanige stijging was waargenomen, percentsgewijs méér geïnfecteerde eieren legden, dan die, waarvan de titer meer constant en lager was gebleven. Hier moet dus een verband aangenomen worden tusschen het uitscheiden van Salmonella-bacteriën met de eieren en de hoogte van den agglutinatie-titer. Bovenstaande had betrekking op de verandering in titer tijdens de legperiode.

We kregen echter ook den indruk, dat bij jonge eenden, die nog geen eieren hebben geproduceerd, de agglutinatie-titer *lager* is dan na het optreden van den leg. Dit moge blijken uit het serologisch onderzoek van de nakomelingschap van den proefkoppel „Ermelo”, die geboren werd in het voorjaar van 1935 (Hoofdstuk X, koppel C).

Op 5-10-'35 werden deze dieren agglutinatorisch onderzocht (met levend antigeen D en B), terwijl geen enkele eend aan den leg was. Van de 38 vr. eenden en 12 woerden bleken 6 (nl. 5 vrouwelijke dieren en 1 woerd) een agglutinatie-titer van 1 : 25 te vertoonen. Op 24-1-'36 volgde een tweede serologisch onderzoek, waarbij van de 38 vr. eenden

1	een titer had	van 1 : 400
1	„ „ „	„ 1 : 200
2	„ „ hadden	„ 1 : 100
3	„ „ „	„ 1 : 50
4	„ „ „	„ 1 : 25

Het „leg-percentage” was toen ± 70 .

Alle woerden reageerden negatief in de verdunning 1 : 25.

Uit het bovenstaande blijkt:

1. dat bij het tweede onderzoek veel hogere agglutinatie-titers werden waargenomen dan bij het eerste.
2. dat het aantal vrouwelijke dieren, dat in de serumverdunning 1 : 25 een positieve agglutinatie gaf, ruim tweemaal zoo groot was als bij het eerste onderzoek (11 resp. 5).

Naar onze meening hangt deze toeneming van het aantal 1 : 25 positief reagerende dieren en de stijging van den agglutinatie-titer bij de verschillende eenden samen met het in functie treden van het al of niet besmette ovarium.

Bij de eenden 518, 519, 548, 272 en 572 werd „Salmonella” in eieren aangetoond. Hier bestond hoogstwaarschijnlijk een infectie van den eierstok.

Van de No's 563, 255, 269 en 574 bleek echter bij onderzoek van een behoorlijk aantal eieren geen enkele geïnfecteerd te zijn. Hier zouden we dus moeten aannemen een stijging van den titer

door het functionneeren van het onbesmet ovarium alléén, al valt een (bestaande) infectie daarvan niet uit te sluiten. Wij waren niet in de gelegenheid deze ovaria bacteriologisch te onderzoeken.

Ook bij Pullorum zijn deze verschijnselen opgemerkt, wat weer wijst op de gelijksoortigheid van deze ziekte bij kippen met de Salmonellose bij eenden.

Wij mogen er voorts aan herinneren, dat bij het agglutinatorisch onderzoek van runderen op infectie met *Brucella* Bang een soortgelijk verschijnsel wordt waargenomen. Bij geïnfekteerde jonge dieren wordt dikwijls geen reactie of slechts een zeer lage agglutinatie-titer ten opzichte van deze bacterie gevonden. Na het meer intensief optreden der geslachtsfuncties (geslachtsrijp worden, drachtigheid, partus) neemt men in vele gevallen een hooger titer waar.

Voor de practijk trekken wij uit onze waarnemingen de volgende conclusies:

Agglutinatorisch onderzoek van eenden op Salmonellose zal, wil men zooveel mogelijk geïnfekteerde dieren opsporen, verricht moeten worden tijdens de legperiode.

Verricht men zulk een onderzoek buiten dit tijdperk, dan biedt een negatieve reactie zeker geen voldoende waarborg, dat het betreffende dier niet geïnfekteerd is en allerminst dat het geen geïnfekteerde eieren zal leggen.

§ 7. *Samenvatting van Hoofdstuk VII.*

Uit het vijfmaal herhaald agglutinatorisch onderzoek bleek, dat een flink percentage der geïnfekteerde eenden nu eens een positieve, dan weer een negatieve agglutinatie van het bloedserum in de verdunning 1 : 25 vertoonde. Het aanleggen van een lagere serumverdunning b.v. 1 : 12.5 bewijst slechts in sommige gevallen goede diensten d.w.z.: dat bij een geïnfekteerd dier de reactie in deze laatste verdunning positief uitvalt, terwijl zij in de verdunning 1 : 25 negatief verloopt. Daar staat tegenover, dat bij een serumverdunning 1 : 12.5 in verscheidene gevallen een remming van de agglutinatie kan optreden. Het is dus twijfelachtig, of men bij gebruik van een verdunning 1 : 12.5 minder miswijzingen zou ondervinden dan bij het toepassen van de serumverdunning 1 : 25. Men zou beide

reacties moeten uitvoeren, doch dit stuit in de practijk bij onderzoek in het groot op bezwaren.

Tweemalig agglutinatorisch onderzoek gaf bij vrouwelijke eenden een heel wat betrouwbaarder resultaat dan éénmalig onderzoek. Bij woerden werd ook daarmede echter het grootste deel der dieren, die als geïnfecteerd moesten worden beschouwd, niet achterhaald. Wij merken daarbij op, dat het percentage reageerende woerden, steeds veel kleiner is dan dat der eenden. Niettegenstaande de relatieve onbetrouwbaarheid der herhaalde agglutinatie, is er bij woerden waarschijnlijk toch een voor de practijk voldoende kans, dat men die dieren, welke het meeste belang hebben voor het verspreiden van de Salmonellose (geïnfecteerde testikels!) achterhaalt.

Wij konden vaststellen, dat over het algemeen eenden met een hoogen agglutinatie-titer meer geïnfecteerde eieren leggen dan die met een lagen, en dat er een zekere samenhang bestaat tusschen het functionneeren van het ovarium respectievelijk het produceeren van geïnfecteerde eieren en den agglutinatie-titer van het bloedserum. Maar als hulpmiddel bij de bestrijding van het euvel der geïnfecteerde eieren hebben deze waarnemingen slechts bijkomstige beteekenis. Immers bleek ons, dat bij eenden de agglutinatie-titer in het tijdsverloop van één maand kan stijgen van 1 : 100 tot 1 : 3200, terwijl zij in de daarop volgende weer kan dalen tot de oorspronkelijke hoogte. Het is dus in hooge mate afhankelijk van het toeval, welke waarde men bij een bepaald geïnfecteerd dier als agglutinatie-titer vaststelt. Wanneer een hooge titer wordt waargenomen, is men wel gerechtigd een grootere waarschijnlijkheid aan te nemen, dat zulk een dier geïnfecteerde eieren zal leggen.

Een éénmalige negatieve reactie in de serumverdunding 1 : 25 wil absoluut niet zeggen, dat het dier vrij is van Salmonellose en waarborgt allerminst, dat een dergelijke eend geen geïnfecteerde eieren zal leggen. Baseert men de bestrijdingsmaatregelen alléén op de toepassing van deze methode van onderzoek, dan moet de reactie minstens tweemaal en liefst nog vaker bij hetzelfde dier worden uitgevoerd. Daarbij is het zeer gewenscht, dat de koppel op het moment van bloedonderzoek aan den leg is. Maar dit stuit in de practijk op groote bezwaren! Herhaald bloedonderzoek vóór of tijdens het broedseizoen uitgevoerd, verwekt ernstige stoornis in het bedrijf.

Wij zagen ons dan ook genoodzaakt een ander hulpmiddel ter hand te nemen, dat naast het éénmalig agglutinatorisch onderzoek kan worden toegepast en in combinatie daarmee een bevredigend resultaat oplevert ten opzichte van het bestrijden van de ei-infectie. Wij meenen dit gevonden te hebben in het bacteriologisch onderzoek van een beperkt, doch uiteraard liefst zoo groot mogelijk aantal eieren (versche, zoowel als schouweieren) van elke eend.

In de Hoofdstukken X en XI wordt nu een proef op vrij uitgebreide schaal met deze gecombineerde werkwijze (agglutinatie en ei-onderzoek) beschreven.

HOOFDSTUK VIII.

Bacteriologisch onderzoek van eieren als hulpmiddel bij de bestrijding der infectie.

§ 1. Hoeveel eieren moeten per eend worden onderzocht?

Uit het voorgaande is gebleken, dat bij het agglutinatorisch onderzoek van het bloedserum een gedeelte der eenden, die draagster zijn van *Salmonella*-bacteriën, niet worden onderkend. Een zeker percentage van deze dieren herbergt die micro-organismen o.a. in het ovarium, en zal dus geïnficeerde eieren kunnen leggen. Het is nu van belang om na te gaan, welke beteekenis het onderzoek van eieren (niet bebroede en uitgeschouwde) zou kunnen hebben voor het opsporen van dergelijke eenden. Tabel VI geeft een overzicht van het aantal besmette eieren, gelegd door 7 eenden, waarbij uit het ovarium bij sectie *Salmonella*-bacteriën werden geïsoleerd.

TABEL VI

Nummer van de eend	Aantal onderzochte niet bebroede eieren	Aantal eieren geïnficeerd	Aantal onderzochte Schouw-eieren	Aantal geïnficeerd	Percentage geïnficeerde eieren
41	30	5	30	4	15 %
106	10	7	25	13	± 57 %
295	9	—	28	5	± 13.5 %
389	22	3	25	5	± 17 %
391	17	6	19	4	± 28 %
392	27	4	20	4	± 17 %
396	9	—	9	—	—
Totaal	124	25	156	35	

Van de 280 onderzochte eieren waren dus 60 of ± 21.5 % inwendig besmet door *Salmonella*-bacteriën. Hieruit trokken wij de

conclusie, dat voor het opsporen van eenden met een geïnfecteerd ovarium — die dus geprédisponeerd zijn voor het leggen van *inwendig* geïnfecteerde eieren — het onderzoek van niet-bebroede en schouweieren zeer zeker practische beteekenis kan hebben, mits maar een „voldoende” aantal wordt onderzocht.

TABEL VII.
Maanden waarin eieren werden onderzocht met
de data waarop deze werden gelegd

Nummer van de eend	Febr.		Maart		April			Mei			Juni			Juli					
41			22	29	1	10	28	1	6	11	20	30	1	12	16	24	29	1	17
			23	30	2	14	20	2	8	15	21	31	7	13	18	25	30	13	26
			26		6	20	30	3	9	16	23		9	14	20	26		14	28
			27		9	24		4	10	18	26		10	15	23	28		16	
106			?		5	16	20	30	11	23			20					27	
			?		6	17	27	?	16	?			24					30	
			36		9	18	28		18	31			25					31	
			31		10	19	29		19										
295	24	28	1	20	1	7	11	30	4	27			3						
	25		2	21	3	8	12		10	29			6						
	26		17	22	4	9	14		18	31									
	27		18	24	5	10	21		26										
389			2	7	1	11	23		6	11			1	14	20			2	
			4	8	3	12	26		7	12			3	15	21			3	
			5	17	9	13	28		8	31			7	17	22			4	
			6	21	10	22	30		10				13	18				5	
391			14	26	4	12	24		3	8	15		1	10	30			5	
			21		5	14			4	9	29		2	18				16	
			23		6	18			5	10			6	19				17	
			25		7	23			6	11			7	23					
392			4	8	1	19			4	13			1	8	26			3	14
			5	9	9	21			6	17			2	14	27			4	15
			6	21	10	26			8	28			3	23	28			5	17
			7	22	15	30			10				5	24	30			13	30

Opmerkingen:

De data waarop een geïnfecteerd ei werd gelegd, zijn **vet** gedrukt.

? = datum, waarop het onderzochte ei werd gelegd, is onbekend.

Voor het verkrijgen van een indruk van de grootte hiervan, is het noodig eerst na te gaan hoe de verdeeling was van de geïnfecteerde eieren over de legperiode. Uit de hiervoor staande tabel VII blijkt, dat in de maand Maart het aantal geïnfecteerde eieren het kleinst was. (Februari werd buiten beschouwing gelaten). Immers werden onderzocht in:

Maart	55	eieren, waarvan geïnfecteerd bleken te zijn	3
April	72	„ „ „ „ „ „	18
Mei	62	„ „ „ „ „ „	14
Juni	56	„ „ „ „ „ „	15
Juli	30	„ „ „ „ „ „	10

Een verklaring van dit verschijnsel kan door ons niet worden gegeven. Alleen zij opgemerkt, dat behalve de eenden 295 (die reeds in Februari eenige eieren had gelegd) de overige dieren pas in Maart begonnen te leggen. Wij achten het niet uitgesloten, dat er een zeker verband bestaat tusschen het percentage geïnfecteerde eieren en het tijdstip van leggen (aanvang, midden of einde van den leg) en wel in dien zin, dat in den aanvang van den leg het aantal besmette eieren het kleinst is. Het is ons echter niet gelukt, daaromtrent vaststaande gegevens te verkrijgen.

Verder blijkt uit de tabel VII, dat soms om den ander, geïnfecteerde, en niet geïnfecteerde eieren werden gelegd, waarna een periode van onbesmette eieren volgde (eend 389 en 392). Ook neemt men waar, dat dezelfde eend eenige dagen achtereen geïnfecteerde eieren voortbrengt, om dan gedurende eenigen tijd niet besmette te leggen. (No. 389 en 106). Voor het ei-onderzoek dient men dus bij voorkeur zijn materiaal zoo te kiezen, dat het over een zoo lang mogelijke periode verdeeld is. Bij onderzoek van schouweieren is aan dezen wensch vaak reeds automatisch voldaan. Men neme dus, indien mogelijk, geen eieren, die na elkaar zijn gelegd, daar dan de kans, dat men een geïnfecteerd ei opspoort, geringer is, dan wanneer men het onderzoek over een langere periode uitstrekt. De door ons verzamelde gegevens stellen ons niet in staat het aantal eieren te berekenen, bij onderzoek waarvan men met zekerheid kan besluiten, dat de betreffende eend geen geïnfecteerde eieren zal leggen. Bij de in tabel VII opgenomen eenden zou het onderzoek in Maart behalve bij No. 106 geen resultaat opgeleverd hebben. Anders staat

het in de volgende maanden. Bij alle zou in die periode een onderzoek van b.v. 10 eieren wel de eend als legster van geïnfecteerde eieren hebben aangewezen. Met het oog op de daaraan verbonden derving van inkomsten der eendenhouders, die de eieren voor het onderzoek afstaan, en den omvang der werkzaamheden, die voor elk ei verricht moeten worden, zou dit aantal voor toepassing der methode in de praktijk nog te groot zijn. Ook al neemt men daarbij in aanmerking, dat de techniek van het onderzoek der eieren, die bij de tweede schouw uit de broedmachine genomen werden, veel eenvoudiger is en de eigenaar door het gemis van deze eieren geen verder verlies lijdt. Men moet echter bedenken, dat de in tabel VII opgenomen eenden behoorden tot zeer sterk geïnfecteerde koppels en dat zij alle op een of ander tijdstip een vrij hoogen agglutinatie-titer hebben vertoond. Het is niet zeker, dat de verhoudingen bij eenden zonder of met een geringe hoeveelheid agglutininen in het bloed voor ons onderzoek even ongunstig zouden zijn.

§ 2. *Draagsters van „Salmonella's” in het ovarium, die door het ei-onderzoek niet werden aangewezen.*

Dit verschijnsel deed zich voor in twee gevallen nl. bij eend No. 6241 en No. 296.

a. Eend 6241.

Deze was reeds op 28 Januari in den proefkoppel aanwezig en vertoonde op dien dag en op 1-3-'35 een agglutinatie-titer van 1 : 100.

Op 1-4-'35 was de titer gestegen tot 1 : 3200, terwijl hij op 11-7-'35 weer was gedaald tot 1 : 400. Het dier kwam aan den leg op 2-3-'35 en bleef leggen tot 16-3-'35. Na dien datum heeft de eend geen enkel ei meer geproduceerd tot aan haar dood op 29-7-'35 toe. Het gevolg hiervan was, dat slechts 4 eieren, (t.w. 3 niet bebroede en één schouwei, gelegd in de eerste weken van Maart), konden worden onderzocht.

Op 30 Juli '35 werd sectie verricht op het reeds in bederf verkeerend cadaver. Hierbij bleek, dat het ovarium naast macroscopisch normaal uitzijende kleine follikeltjes in het bezit was van een 15-tal hazelnoot groote follikels met harden, zwartrood gekleurden inhoud

en dito wand en drie groote follikels met geelrooden, vloeibaren inhoud. Deze laatste zaten ieder aan een ± 6 c.M. lange steel, die hen met het ovarium verbond.

In de buikholte was een warnet van draden te zien, die aan het vrije uiteinde erwtgrootte, harde bolletjes met drogen, zwart gekleurden inhoud hadden, terwijl het andere uiteinde steeds in verbinding stond met het ovarium.

De uterus was geweldig uitgezet (worstgrootte), sterk gestuwd en opgepropt met eidooiers.

De milt was 2 à 3 maal zoo groot als normaal. Uit een groote abnormale follikel en verder uit milt, nier en faeces werd „Salmonella” gekweekt. Hierbij zij opgemerkt, dat uitschudden van eenige ösen miltpulpa in bouillon geen positief resultaat gaf, terwijl bij enting van een flink stuk milt in bouillon een reincultuur van „Salmonella” werd verkregen.

b. E e n d N o. 396.

Uit het agglutinatieverlag (tabel II, pag. 81) blijkt, dat het dier op 28-1-'35 een agglutinatietiter had van 1 : 100, op 1 : 3-'35 en 1-4-'35 van 1 : 50, op 11-7-'35 en 1-8-'35 van 1 : 1600. Na 5 Mei werden nog maar 3 eieren gelegd, waarvan het laatste op 12 Juni.

In geen van haar eieren t.w. 9 niet bebroede en 9 schouweieren werden „Salmonella's” aangetroffen.

Men ziet, dat het niet mogelijk was van deze eend eieren te onderzoeken, terwijl ze een hoogen agglutinatietiter had.

Bij sectie werd als eenige afwijking gevonden een abnormaal ovarium, d.w.z. dat het in het bezit was van eenige follikeltjes met harden, bloedkoekachtigen inhoud en een groote follikel met bloederigen inhoud en duidelijk verdikten wand.

Uit verschillende follikels werd „Salmonella” gekweekt.

Samenvatting.

Uit de twee hierboven beschreven gevallen blijkt, dat men het serologisch onderzoek bij de bestrijding van Salmonellose niet zal kunnen missen.

Bij deze twee dieren was immers de agglutinatie duidelijk positief, terwijl uit de eieren niets kon worden geïsoleerd. Vooral komt dit tot uiting bij eend 396, omdat hiervan 18 eieren zijn onderzocht,

dus een flink aantal. Bij eend 6241 had het ei-onderzoek minder beteekenis, omdat dit dier maar 3 stuks legde.

Wij zijn er ons daarnevens van bewust, dat negatieve uitslag van het ei-onderzoek, zelfs van een flink aantal eieren per eend, geen absoluten waarborg geeft, dat zulk een dier in de toekomst geen geïnfekteerde eieren zal leggen. Wij meenden het echter wel als een zeer waardevol en doeltreffend hulpmiddel te mogen toepassen, dat ons in staat stelt om een belangrijk deel der eenden — legsters van geïnfekteerde eieren — die bij het éénmalig serologisch onderzoek zijn ontsnapt, alsnog als zoodanig te onderkennen. Aan de andere zijde is ons gebleken, dat tal van dieren met een geringen agglutinatie-titer, geen of zoo weinig geïnfekteerde eieren leggen, dat zij, wanneer daartoe aanleiding is, voor de fokkerij gebruikt kunnen worden, omdat onder hunne nakomelingen zich toch geen geïnfekteerde dieren voordoen.

DERDE AFDEELING.

HET VERWERVEN VAN EEN EENDENSTAPEL WELKE VRIJ IS VAN „SALMONELLA-INFECTIE”.

HOOFDSTUK IX.

Omschrijving van het vraagstuk.

Voorloopige proeven.

§ 1. *Infectie der eieren en broedresultaat.*

In het voorgaande is er steeds op gewezen, dat men alléén met zekerheid mag verwachten eieren te verkrijgen waaronder zich geen „Salmonella-besmetting” voordoet, indien de eendenstapel geheel vrij is van deze infectie. Een onderzoek als het onderhavige kan dus voor de practische eendenhouderij alleen dan nut opleveren, wanneer in aansluiting daaraan de weg gewezen wordt, waarlangs dergelijke „Salmonella-vrije” koppels verkregen kunnen worden. Het ligt voor de hand daartoe in de eerste plaats te pogen kuikens te fokken, waaronder deze infectie niet voorkomt.

Alvorens een beschrijving te geven van onze proefnemingen in die richting, moet worden opgemerkt, dat met het verwerven van zulk een koppel gezonde kuikens het vraagstuk niet geheel is opgelost. De omstandigheden, waaronder zulk een gezonde koppel weer besmet kan worden, ook al waakt men er voor, dat geen besmette eenden daaraan worden toegevoegd, zijn niet geheel bekend. Wij herinneren aan een mogelijk verband tusschen Salmonellose bij andere dieren (varkens, duiven) en bij eenden, waarvan in het literatuuroverzicht melding werd gemaakt.

Ook zijn de praedisponerende oorzaken, die uitbreiding van een dergelijke infectie onder de eenden begunstigen, nog weinig onder-

zocht. Kan daartegen door bijzondere voeding of verpleging worden gewaakt?

Welke maatregelen moet men nemen, welke omstandigheden vermijden om te verhoeden, dat een gezonde koppel met „Salmonella” wordt geïnfecteerd? Ongetwijfeld is er op dit terrein nog veel arbeid te verrichten, voordat een afdoende bestrijding van dit, de Nederlandsche eendenhouderij bedreigende, gevaar is gevonden. Het spreekt wel haast van zelf, dat het niet de taak van één onderzoeker kan zijn, met de hem ter beschikking staande beperkte hulpmiddelen al deze kanten van het vraagstuk te bewerken.

Het staat echter vast, dat bovenbedoelde proeven alléén genomen kunnen worden, wanneer men in de practijk op vrij groote schaal de beschikking heeft over koppels kuikens, waaronder deze infectie niet voorkomt. Wij hebben ons dan ook van den aanvang af tot taak gesteld een werkwijze op te bouwen, waardoor zulke toomen in het leven worden geroepen, maar tevens den omvang van deze arbeid tot dit onderdeel beperkt.

Het verdient aanbeveling eerst na te gaan of bij het broeden van eieren afkomstig van eenden, waarvan een aantal Salmonella-bacteriën met de eieren uitscheiden, inderdaad kuikens worden voortgebracht, die deze infectie in letterlijken zin reeds „ab ovum” mede ter wereld brengen. Men kan de meening vernemen, dat dergelijke geïnfekteerde eieren grootendeels niet uitkomen. Ware dit inderdaad het geval, dan zou men bij toepassing uitsluitend van maatregelen, die praedisponerende oorzaken en besmetting van buiten af uitschakelen, mogen verwachten, dat de „Salmonellose” na eenige generaties verder van zelf zou zijn verdwenen.

Wij wijzen er op, dat een eventueel afsterven der embryonen in geïnfekteerde eieren tot uitdrukking moet komen in het broedresultaat, dat dan bij eenden, die geïnfekteerde eieren produceeren, ongunstiger zou moeten zijn, dan bij dieren, die geen besmette eieren leggen. Bij ons onderzoek van den proefkoppel „Ermelo” konden wij daarover een waarneming doen, waarvan het resultaat is neergelegd in de hierna volgende tabel VIII. Daarin is aangegeven het aantal levende kuikens, dat verkregen werd uit bevruchte eieren van eenden, die Salmonella-bacteriën met de eieren uitscheidten en van dieren waarbij dit niet kon worden aangetoond.

TABEL VIII.

„Uitscheidsters”			„Niet-uitscheidsters”		
Nummer eend	aantal eieren	levende kuikens	Nummer eend	aantal eieren	levende kuikens
41	69	26	76	11	—
106	33	8	397	38	2
295	47	6	84	41	11
389	62	14	240	21	9
391	29	3	400	40	16
392	13	—	229	16	2
Totaal	253	57 ± 22½ %	Totaal	167	40 ± 24 %

De berekening van het aantal bevruchte eieren geschiedde door van het aantal ingelegde eieren de bij de eerste schouw onbevrucht geblekene af te trekken.

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat ± 22.5 % der bevruchte eieren van de „Salmonella-uitscheidsters” levende kuikens opleverden, terwijl dit percentage voor de „niet-uitscheidsters” ± 24 bedroeg. Deze cijfers komen dus practisch overeen. In elk geval moet men tot de conclusie komen, dat van een grootere sterfte van de embryonen door aanwezigheid van Salmonella-bacteriën in de eieren in dit geval geen sprake was, hoewel toch bij onderzoek van 115 versche eieren, afkomstig van de acht „uitscheidsters”, 25 (of ± 22 %) besmet bleken te zijn.

§ 2. Over het verband tusschen kuikensterfte en „Salmonella-infectie” in eendeneieren.

Vervolgens moet onder het oog worden gezien of de aanwezigheid van „Salmonella-besmetting” onder kuikens zich altijd verraadt door het optreden van sterfte onder deze dieren en men dus een koppel, die zonder belangrijke verliezen aan deze ziekte opgroeit, mag aanvoeren als bewijs, dat het gelukt is het bedrijf daarvan te bevrijden. Wij waren in de gelegenheid op een drietal bedrijven over dit onderwerp waarnemingen te doen.

Dat de aanwezigheid van geïnfecteerde eieren niet altijd tot sterfte aanleiding geeft, blijkt uit het volgende.

Op **bedrijf No. 8** was in het begin van April 1935 nog geen „abnormale” sterfte onder de in dat voorjaar geboren eendenkuikens opgetreden. Door ons waren tijdens hetzelfde broedseizoen een aantal schouweieren onderzocht. Van 357 stuks bleken $8 = \pm 2.2\%$ Salmonella-bacteriën behorende tot de „D-groep” te bevatten. Tevens had in het najaar van 1935 (maanden October en November) van de volwassen eenden, waaronder in het voorjaar als kuikens geen sterfte had geheerscht, een onderzoek plaats van 200 verse eieren. Uit $11 = 5.5\%$ hiervan werd „Salmonella” gekweekt („D-groep”). Men mag dus met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid aannemen, dat ook onder de eieren, die geheel werden uitgebroed, met „Salmonella” geïnficeerde voorkwamen.

Bij het bekijken van de kuikens, bleken zich daaronder „achterblijvers” (zie pag. 109) te bevinden. Bepaalde ziekteverschijnselen werden hieraan niet waargenomen.

Onderzocht werden (enting alléén uit de lever):

- 4 minder goed ontwikkelde ééndagskuikens
- 10 minder goed ontwikkelde 2 dagen oude kuikens
- 2 „achterblijvers” van 8 dagen
- 3 „achterblijvers” van 21 dagen.

Uit één kuiken (8 dagen oud) werden Salmonella-bacteriën geïsoleerd, die serologisch behoorden tot de „D-groep”.

Hoewel dus de infectie onder den koppel voor bleek te komen, is van het optreden van sterfte buiten de „normale” grenzen niets bespeurd.

Kuikensterfte op bedrijf No. 5. Vermeld zij, dat van dit bedrijf in het najaar van 1934 en het voorjaar van 1935 in totaal waren onderzocht 182 verse eieren, waarbij uit $4 = \pm 2.2\%$ Salmonella-bacteriën („D-groep”) werden geïsoleerd. Ook hier kon men dus onder de broedeieren geïnficeerde eieren verwachten. Volgens mededeeling van den eigenaar had hij in het loopende broedseizoen veel last van sterfte onder zijn eendenkuikens, die meestal optrad op een leeftijd van 5—7 dagen. Gemiddeld bleef slechts $\pm 50\%$ der dieren in leven. Wij waren niet in de gelegenheid gestorven kuikens te onderzoeken.

Bij een bezoek aan deze eendenhouderij merkten wij op, dat onder

de aanwezige koppels, waarin sterfte had geheerscht nu op den leeftijd van 14 dagen weinig „achterblijvers” voorkwamen. De fokker verklaarde dergelijke diertjes steeds zoo gauw mogelijk te verwijderen. Van een algemeene diarrhee (zooals op bedrijf No. 2) was hier geen sprake. Ook had de eigenaar dat bij andere kuikenkoppels niet opgemerkt. Van de weinige „achterblijvers” die wij aantroffen hadden echter verschillende diarrhee, terwijl een gedeelte blijkbaar niet goed kon zien. Ze knepen de oogen dicht, liepen niet met den koppel mee, maar in een andere richting of bleven in een hoekje zitten. Dit laatste was ook onder de vorige koppels van allerlei leeftijd veelvuldig voorgekomen en was naast de sterfte een op den voorgrond tredende klacht van den eendenhouder. De kuikens hadden „waterige oogen”, werden blind. Bij nader bekijken bleken dergelijke diertjes een conjunctivitis te hebben, al of niet met verkleving der oogleden. Bovendien hadden sommige diarrhee. Gesezeerd werden 3 „achterblijvers” uit bovengenoemde 14 dagen ouden koppel.

Alle drie hadden conjunctivitis en diarrhee. Bij 2 werd uit lever, milt en nier, bij 1 alleen uit de lever „Salmonella” gekweekt, die serologisch behoorde tot de „D-groep”.

Hier heeft men dus een voorbeeld, waarbij kuikensterfte optrad, terwijl daarvoor geen nadere oorzaak behalve „Salmonella” gevonden werd.

Kuikensterfte op bedrijf No. 2. Van veel beteekenis zijn de waarnemingen, die wij op bedrijf No. 2 konden doen. In het voorjaar van 1935 berichtte de eigenaar ons, dat onder zijn eendenkuikens een hevige sterfte was opgetreden. Tegelijkertijd zond hij ter onderzoek 47 elf dagen oude gestorven kuikens, den oogst van één dag uit een koppel, die bij het uitkomen omvatte ± 1700 levende dieren. De bovengenoemde groep van 1700 kuikens had voor ons nog een bijzondere beteekenis, omdat tijdens het broeden een groot aantal schouweieren waren onderzocht. Hierbij werden uit 34 van de 1009 stuks $= \pm 3.4\%$ Salmonella-bacteriën gekweekt.

Door enting van een öse leverweefsel in suikerbouillon, gelukte het uit 25 van de 30 onderzochte cadavertjes Salmonella-bacteriën te isoleren, die serologisch alleen bleken te behooren tot de „B-groep”. Behalve uit de lever werd bij 5 diertjes bovendien ge-

ent uit milt en nier. In 4 gevallen kon ook uit deze organen „Salmonella” worden gekweekt. Wij hadden hier dus te maken met een eendenkuikensterfte, die blijkbaar veroorzaakt werd door een infectie met Salmonella-bacteriën.

Bij informatie deelde de fokker ons het volgende mede. Van den betreffenden koppel kuikens was de broeduitkomst goed geweest. In de eerste dagen trad geen abnormaal groote sterfte op. Op den zesden dag echter veranderde dit plotseling. Ongeveer 50 doode kuikens werden dien dag door hem verzameld. Volgens den eigenaar was onder de koppels reeds kort na de geboorte diarrhee opgetreden. Aangezien hij veronderstelde misschien „te zwaar” gevoerd te hebben, werd de voedselsamenstelling veranderd (minder vischmeel en levertraan). Inderdaad nam de sterfte af.

Bij een bezoek aan de eendenhouderij 17 dagen na het uitkomen der kuikens was de mortaliteit binnen normale grenzen teruggekeerd. In totaal waren toen \pm 250 diertjes gestorven. Oppervlakkig gezien was aan den koppel weinig te bemerken. Alleen viel het op, dat vrijwel alle kuikens diarrhee hadden. Bovendien bevonden zich tusschen de oogenschijnlijk verder normale diertjes een aanmerkelijk aantal kuikens, die blijkbaar achtergebleven waren in groei.

Vijftien van dergelijke „achterblijvertjes” werden gedood en bacteriologisch onderzocht, en wel 12 door enting uit de lever alléén, terwijl bij 3 bovendien faecesonderzoek werd verricht. In 6 gevallen werd alleen uit de lever „Salmonella” gekweekt, in 2 uit lever en faeces, en in 1 alleen uit de faeces.

Aangezien de kuikens naar de meening van den eigenaar niet goed groeiden, begon hij \pm op een leeftijd van 24 dagen weer „zwaarder” te voeren. Vrijwel onmiddellijk daarna steeg de mortaliteit geweldig. Binnen weingie dagen werd de koppel bijna geheel uitgeroeid. Slechts \pm 200 kuikens bleven in leven.

In verband met het optreden van „achterblijvers” in de koppels, deelden verschillende eendenhouders mede, dat blijkens hun ervaring reeds direct bij het uitkomen van een aantal kuikens kan worden voorspeld, dat ze het waarschijnlijk niet goed zullen doen. Hiertoe rekenden zij de diertjes, die te laat uitkomen, waaronder dikwijls kuikens, die geholpen moeten worden om uit de schaal te komen.

Wij waren in de gelegenheid van bovengenoemd bedrijf een

19-tal kuikens, die te laat waren uitgekomen bacteriologisch te onderzoeken. Ze waren afkomstig van een broedseel, waarvan de groote massa reeds 2 à 3 dagen oud was (onder dezen koppel trad na 6—8 dagen een groote sterfte op). De betreffende diertjes bevonden zich nog in de broedmachine. Een gedeelte was reeds gestorven, de overige werden gedood. Door enting van een öse dooierrest en lever in suikerbouillon kon uit 4 kuikens „Salmonella” worden geïsoleerd en wel driemaal alleen uit de lever en eenmaal uit de dooierrest.

Van den bijbehorenden 2—3 dagen ouden grooten koppel werden bovendien nog 4 „achterblijvertjes” onderzocht; uit 1 hiervan werd „Salmonella” gekweekt (lever). In dit bedrijf bleek dus, dat de aanwezigheid der „Salmonella's” alléén niet tot een groote kuikensterfte behoeft te voeren, doch dat dit verschijnsel door een of ander bijkomende oorzaak (voeding?) wel in het leven wordt geroepen.

Wij zouden nog eenige opmerkingen willen maken over *waargenomen verschijnselen bij de kuikens, waaronder sterfte heerschte veroorzaakt door „Salmonella”*.

Op bedrijf No. 2 hadden vrijwel alle diertjes diarrhee. Volgens verklaring van den eigenaar trad dit bij al zijn kuikens reeds vrijwel direct na het uitkomen op. „Waterige oogen” werden door hem en door ons niet gezien. Zonder voorafgaande waarschuwing vielen de kuikens plotseling dood neer. Zoo gebeurde het, dat wij bij het bekijken van de koppels alle doode diertjes eruit halende, eenige minuten later weer een aantal gestorven kuikens uit dezelfde hokken moesten verwijderen. Het is de literatuur beschreven plotseling omtuimelen en doodgaan onder trekken der achterste ledematen werd gezien. (Echter werd dit door ons ook waargenomen bij sterfte onder koppels eendenkuikens, waarbij Salmonellose zeker *niet* de oorzaak was).

In de verschillende groepen bevonden zich een aantal kuikens die achterbleven in groei. (Bij sectie werd uit een aantal dezer diertjes „Salmonella” gekweekt). Op bedrijf No. 5 trok bij de eendenkuikensterfte vooral de conjunctivitis de aandacht, terwijl diarrhee slechts bij enkele dieren (meestal „achterblijvers”) werd waargenomen. Aangezien wij ons bij het bacteriologisch onderzoek door de groote hoeveelheid te verwerken materiaal reeds moesten

beperken tot het enten uit één orgaan (slechts in speciale gevallen werd geënt uit meerdere organen), kon om dezelfde reden geen uitvoerig onderzoek der kuikens op pathologisch anatomische afwijkingen worden verricht.

Conclusies.

1. Voor het ontstaan van echte kuikensterfte (d.w.z. mortaliteit ver buiten de normale grenzen), schijnt de aanwezigheid van Salmonella-bacteriën in een zeker aantal broedeieren alléén niet voldoende te zijn. Andere, nog onbekende factoren, schijnen daarvoor onontbeerlijk te zijn.
2. Het uitblijven van sterfte onder kuikens bewijst niet, dat daaronder geen met „Salmonella” geïnfecteerde voorkomen en is dus geen waarborg, dat door zulke dieren later geen geïnfecteerde eieren gelegd zullen worden.
3. Bij de bestrijding dezer infectie onder de eenden verdient het aanbeveling kuikens, die te laat uitkomen niet in de koppels op te nemen, omdat zich daaronder een betrekkelijk groot aantal met „Salmonella” besmette kunnen bevinden.
4. Kuikens, die achterblijven in groei, moeten geregeld worden verwijderd, omdat ook daaronder met „Salmonella” besmette diertjes kunnen voorkomen, die de kans op infectie der andere verhoogen.

§ 3. *Kan voor het samenstellen van den broedkoppel in de praktijk gebruik gemaakt worden van het agglutinatorisch onderzoek van het bloedserum?*

De beschouwingen en de proefnemingen, in de beide vorige paragrafen vermeld, stellen andermaal in het licht, dat het voor het verwerven van kuikens, waaronder de infectie niet voorkomt, noodzakelijk is uit te gaan van een oudere generatie die geen geïnfecteerde eieren voortbrengt. Gezien de resultaten, die met het tweemaal agglutinatorisch onderzoek bij het aanwijzen der geïnfecteerde dieren werden verkregen (Hoofdstuk VII § 2), hebben wij onderzocht of dit hulpmiddel inderdaad tot het gewenschte doel zou kunnen voeren.

Door het Rijks-Instituut voor Pluimveeteelt werd ons na afloop

van het broedseizoen in 1935 voor deze onderzoeken ter beschikking gesteld een broedkoppel (A), bestaande uit 17 Khaki Campbell eenden (hierna steeds aangegeven met K.C.), 3 K.C. woerden, 17 Witte Indische loopeenden (hierna aangeduid met W.I.L.) en 4 W.I. woerden. Aangezien in de voorgaande jaren nooit abnormale kuikensterfte was waargenomen en de dieren steeds onder de gunstigste omstandigheden werden opgefokt, hoopten wij, dat in dezen koppel geen of slechts een gering aantal geïnfecteerde dieren aanwezig zou zijn. Wanneer dit laatste inderdaad het geval mocht zijn, wilden wij trachten door middel van agglutinatorisch bloedonderzoek, met uitschakeling van de positief reagerende dieren, te komen tot een „Salmonellose“-vrijen koppel.

Bij bovengenoemden koppel had op den 29-6-'35 het eerste serologisch onderzoek met de gebruikelijke twee soorten antigeen (D en B) plaats (verdunningen 1 : 12.5, 1 : 25, 1 : 50 en 1 : 100). Daarbij bleek, dat van de 34 eenden en 7 woerden er in de serumverdunning 1 : 25:

- a. 17 eenden (9 K.C. en 8 W.I.L.) positief agglutineerden.
- b. 17 eenden (8 K.C. en 9 W.I.L.) en alle 7 woerden negatief reageerden.

Bovengenoemde uitslag schonk ons de overtuiging, dat bij dezen koppel, uitsluitend met het serologisch onderzoek en verwijdering der positief reagerende dieren, niet het beoogde doel zou worden bereikt. Immers zouden wij na deze éénmalige agglutinaties reeds 17 van de 34 vrouwelijke dieren = 50 % [wat overeenkomt met ± 41 % van het totaal aantal (met woerden)] hebben moeten uitschakelen, terwijl op grond van onze vroegere onderzoeken te verwachten viel, dat van de resterende 50 % bij een tweede bloedonderzoek eveneens een aantal een positieve reactie zou geven. Een derde onderzoek zou ongetwijfeld weer positief reagerende dieren aanwijzen. Naar onze meening kon men van een dergelijken koppel verwachten, dat bij herhaald serologisch onderzoek met uitschakeling van de positief agglutineerende dieren er weinig eenden zouden overblijven.

Bij deze beschouwing stelden wij ons op het standpunt, dat bij toepassing van het agglutinatorisch bloedonderzoek als eenige bestrijdingsmethode, alle dieren met een agglutinatietiter van 1 : 25

moeten worden afgekeurd voor de productie van broedeieren, daar men er rekening mede moet houden, dat bij elk van die eenden later een stijging van den agglutinatie-titer kan optreden. Wij wezen er reeds op, dat bij een hoogen titer grooter kans bestaat, dat geïnfecteerde eieren worden gelegd. Het aanleggen van een andere maatstaf, b.v. waarbij alle dieren met een agglutinatie-titer van 1 : 12.5 zouden worden verwijderd, zou het aantal afgekeurde dieren doen stijgen tot ± 61 % van het totaal, terwijl bij een tweede serologisch onderzoek ongetwijfeld nog meerdere zouden moeten worden uitgesloten. Gevoegd daarbij het feit, dat er geen zekerheid bestond, dat de negatief reageerende dieren ook inderdaad vrij waren van Salmonellose, meenden wij het serologisch onderzoek als eenige bestrijdingsmethode in dit geval als onbruikbaar te moeten bestempelen.

Wij werden in deze overtuiging gesterkt door den uitslag van het tweede bloedonderzoek op 17-8-'35. Daarbij bleek nl., dat bij alle dieren, die op 26-6-'35 in de serumverduunning 1 : 25 een positieve reactie hadden gegeven, op dat punt geen verandering was opgetreden. Bovendien echter vertoonden nu ook 5 van de destijds negatieve een positieve agglutinatie. Zou dus de uitslag van het laatstgenoemde serologisch onderzoek als leidraad hebben gediend, dan hadden wij 23 van de 34 (2 niet onderzocht wegens onvoldoende serumafscheiding) = ± 68 % van de vrouwelijke dieren moeten verwijderen. Dit komt overeen met ± 59 % van het totaal aantal (met woerden).

Conclusie.

Bovengenoemd geval bewijst, dat bij aanwezigheid van een groot aantal positief reageerende dieren, het agglutinatorisch onderzoek van het bloedserum alléén practisch geen beteekenis kan hebben voor de bestrijding der Salmonellose.

HOOFDSTUK X.

Het na twee generaties verwerven van „Salmonella-vrije” kuikens, uitgaande van een koppel, die uitsluitend uit besmette eenden bestaat.

§ 1. De eerste en tweede generatie.

De eerste generatie („grootmoeders”). Wij hadden voor dit onderzoek de beschikking over de eenden behorende tot den koppel „Ermelo”, waarover in Hoofdstuk VII uitvoerige mededeelingen zijn gedaan. Men kan zeggen, dat al deze dieren aan Salmonellose lijdende waren. Indien het zou gelukken uit hunne nakomelingen een toom kuikens te verkrijgen, welke niet geïnfecteerd was, dan mocht men gegronde hoop koesteren, dat zulks ook onder de in de practijk voorkomende uitbreiding der ziekte het geval zou zijn. Vóór en na het broeden werden 433 versche eieren van deze eenden onderzocht waarbij uit 27 of $\pm 6\%$ „Salmonella” werd geïsoleerd. Gedurende de broedperiode ontvingen wij van 20 dieren 367 schouweieren ter onderzoek, waarvan 35 of $\pm 9\frac{1}{2}\%$ inwendig met „Salmonella” besmet bleken te zijn. Van deze 20 dieren, waarvan 12 ($\pm 60\%$) „Salmonella” in de eieren uitscheidde, werden de hieronder beschreven nakomelingen verkregen.

De tweede generatie („moeders”, koppel „C”). Er werden 189 kuikens uitgebroed. Van de eerste 3 broedsels (52 kuikens) werd om technische redenen geen enkele aangehouden (een deel stierf, terwijl de rest werd gedood). Van de overblijvende 137 dier-tjes stierven tot op een leeftijd van 3 maanden 55, terwijl in dien tijd 7 werden opgeruimd. Van de 55 gestorven kuikens waren 41 jonger dan 4 weken. Van de 130 kuikens, die daartoe in de gelegenheid werden gesteld, bereikten dus $130 - 55 = 75$ een leeftijd van ouder dan 3 maanden. Van de 114 ($52 + 55 + 7$), gedeeltelijk gestorven en gedeeltelijk opgeruimde kuikens, werden 63 bacterio-

logisch onderzocht (enten uit de lever bij jonge diertjes, uit alle organen bij oudere). Uit 17 of $\pm 27\%$ werd „Salmonella” geïsoleerd.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de onderzochte kuikens en nummers der bij behorende eenden der 1e generatie.

TABEL IX

Nummer moederend	Aantal aan-gehouden kuikens	Gestorven binnen 4 weken	Een leeftijd van 3 maanden bereikten	Aantal onder-zochte leven-ven kuikens	Aantal ge-infecteerd met „Salmonella”	„Salmonella” uit ovarium verse eieren of Schouw-eieren
35	5	1	3	5	—	+
41	16	6	8	13	8	+
56	—	—	—	1	—	+
84	8	2	5	5	—	—
240	4	—	4	4	—	—
243	5	—	3	1	1	+
295	4	2	—	3	1	+
387	1	—	—	5	1	+
389	11	4	6	7	4	+
391	2	1	1	1	—	+
395	13	4	6	8	—	+
397	2	1	—	2	1	—
400	13	3	10	3	—	—
3178	4	1	2	1	—	—
106	4	—	4	3	1	+
324	—	—	—	1	—	+

Het blijkt, dat onder de geboren kuikens een flink aantal aanwezig was, dat geïnfecteerd was door „Salmonella”. Opvallend is:

1. dat onder de nakomelingen van de eenden 41 en 389, uit zoo'n groot aantal „Salmonella” werd gekweekt.
2. dat in geen van de 8 kuikens van eend 395 „Salmonella” werd aangetoond.

Hierin komt het resultaat van het kuikenonderzoek overeen met dat van het ei-onderzoek. Daarbij werd nl.:

- a. uit 30 verse eieren en 29 schouweieren van eend 41 negen maal Salm. gekweekt.
- b. uit 22 verse eieren en 25 schouweieren van eend 389 acht maal Salm. geïsoleerd.

c. uit 41 versche eieren en 25 schouweieren van eend 395 één maal Salm. gekweekt.

Dit wijst in de richting, dat de meeste besmette kuikens reeds in het ei waren geïnfecteerd en dat de onderlinge besmetting, onder de omstandigheden waaronder ze opgroeiden, niet zoo groot was. Immers zou dat wel het geval zijn geweest, dan zouden we van de overige 46 kuikens veel meer geïnfecteerd hebben moeten vinden.

Het opfokken der kuikens van de 2^e generatie.

Na het uitkomen werden de diertjes gebracht op gaasbodem. Ze bleven daarop tot een leeftijd van gemiddeld 50 dagen, waarop ze uit de kunstmoeder werden gehaald en naar buiten gebracht in rennen, begroeid met gras en op een plaats waar nog nooit eenden waren gehouden. In verband met het weer optreden van kuikensterfte na voedselverandering op een eendenhouderij te Ermelo (zie Hoofdstuk IX § 2), werd een voederproef gedaan met het grootste gedeelte van de geboren kuikens. Elk broedsel werd verdeeld in 2 groepen, waarvan in elk voor zoover mogelijk, evenveel kuikens van een zelfde eend werden opgenomen. Van de eerste levensdagen af kreeg de eene groep (I) voer van een samenstelling als gebruikt was op bovengenoemde eendenfarms, de andere (II) het gewone voedsel, dat steeds werd gegeven op het Rijks-Instituut voor Pluimveeteelt. Een verhoogde sterfte in den koppel I kon niet worden waargenomen. In eenzelfde tijdsverloop stierven nl. in Groep I van de 55 kuikens 14 stuks, in Groep II van de 62 kuikens 22 stuks. Eenige invloed van het bewuste voedsel op de uitbreiding der Salmonella-infectie kon dus niet worden vastgesteld.

Serologisch onderzoek (tabel X en XI, pag. 118 en 119). Op 5-10-'35 werd van alle dieren het bloedserum agglutinatorisch onderzocht met D- en B-antigeen (levende suspensie). Op dat tijdstip was de koppel nog niet aan den leg. Van de 38 eenden en 12 woerden, die na verwijdering van de overtollige woerden waren aangehouden, reageerden 5 eenden (= ± 13 % van de vrouwelijke dieren) en 1 woerd in de serumverduunning 1 : 25 zwak positief. Deze zes dieren werden van de overige geïsoleerd en gehuisvest in kippenhok No. 12. De rest van den koppel werd ver-

deeld over 8 andere kippenhokken (4, 6, 7, 8, 11, 3, 9 en 10), waarin nog nooit eenden waren gehouden.

Op 24-1-'36 had een tweede serologisch onderzoek plaats, waarbij nu echter de koppel aan den leg was (legpercentage 60 à 70). Van de 38 vrouwelijke eenden vertoonden 11 of $\pm 28\%$ een positieve reactie 1 : 25 of hooger. (Men zie voor bijzonderheden Hoofdstuk VII § 6). De woerden reageerden d.e.t. alle negatief. Een positieve agglutinatie werd dus waargenomen bij $\pm 22\%$ van het totaal aantal dieren.

Op grond van den uitslag van dit 2e agglutinatorisch onderzoek werden de hokken ingedeeld in 2 groepen nl. die waarvan *wel* en die waarvan *niet* zou worden gebroed, vooropgesteld, dat het nog te verrichten ei-onderzoek daarin geen wijziging zou brengen.

We stelden ons op het standpunt, dat alleen die hokken voor het rapen van broedeieren in aanmerking zouden komen, die geen positief reagerende dieren (verd. 1 : 25) bevatten. Als zoodanig konden alleen worden aangewezen de hokken No. 4, 6, 7, 8 en 9. Daar zich in hok 11 echter slechts één reagerend dier bevond, dat bovendien slechts een titer had van 1 : 25 (No. 563) werden de dieren hiervan ook bestemd voor het leveren van broedeieren. D.e.t. konden van de eenden in hok 9 niet voldoende verse eieren voor den aanvang van het broedseizoen worden gecontroleerd, met het gevolg, dat ze voor de broedeierenproductie werden uitgeschakeld.

De proefkoppel „C” viel dus uiteen in twee groepen:

1. C I waarvan *wel* gebroed werd (hokken 4, 6, 7, 8 en 11),
 2. C II waarvan *niet* gebroed werd (hokken 3, 9, 10 en 12).
- (Zie Tabellen X en XI).

Het lijkt gewenscht hier de mededeelingen over de laatste ondergroep eerst te laten volgen, alvorens de beschrijving der derde generatie aan te vangen.

Groep C II.

Ten tijde van het 3e agglutinatorisch onderzoek op 11-7-'36, waren uit dezen koppel reeds een 5-tal dieren (nl. die eieren legden, besmet met „Salmonella”) verwijderd. De uitslag gaf weinig nieuws (tabel X). Een sterke stijging van den agglutinatie-titer bij eend No. 548 bleek te zijn opgetreden. Bovendien

reageerde nu No. 576 positief, terwijl dit op 24-1-'36 niet het geval was. Van de groep C II werden uitsluitend verse eieren onderzocht en wel 211 stuks, waarbij uit 9 (of $\pm 4.3\%$) „Salmonella“-bacteriën konden worden gekweekt. Het ei-onderzoek had plaats in de maanden Februari en Juni 1936. In de eerstgenoemde maand werden 5 eenden (t.w. de No's 272, 273, 572, 518 en 519) als uitscheiders van „Salmonella“ met de eieren aangewezen, in laatstgenoemde maand bovendien nog 1 eend (nl. No. 548).

TABEL X.

C II		5-10-'35 niet leggend	24-1-'36 „legpercentage“ 60-70	11-7-'36 „legpercentage“ + 50	Dieren waarvan reactie: steeds neg. was = + soms pos. was = -	Aantal onderzochte verse eieren	Aantal besmette	Resultaat van het ei-onderzoek	Nummer v.d. groot- moeder eend uit proef- koppel „Ermelo“
Hok	Eend No.	1e aggl. onderz.	2e aggl. onderz.	3e aggl. onderz.					
3	255	1: 25 -	1: 25 +	1: 25 +	+	12	0	-	391
	261	1: 25 -	1: 25 -	1: 25 -	-	13	0	-	243
	269	1: 25 -	1: 200 +	1: 200 +	+	12	0	-	400
	272	1: 25 -	1: 400 +	n. o.	+	5	3	+	onbek.
	273	1: 25 -	1: 25 -	n. o.	-	7	1	+	84
9	579	1: 25 -	1: 25 -	1: 25 -	-	14	0	-	400
	580	1: 25 -	1: 25 -	1: 25 -	-	3	0	-	onbek.
	581	1: 25 -	1: 25 -	1: 25 -	-	19	0	-	395
	582	1: 25 -	1: 25 -	1: 25 -	-	10	0	-	400
	583	1: 25 -	1: 25 -	1: 25 -	-	13	0	-	36
10	570	1: 25 -	1: 25 -	1: 25 -	-	15	0	-	395
	572	1: 25 -	1: 25 +	n. o.	+	9	1	+	93
	574	1: 25 -	1: 50 +	1: 50 +	+	11	0	-	35
	575	1: 25 -	1: 25 -	1: 25 -	-	12	0	-	67
	576	1: 25 -	1: 25 -	1: 25 +	+	13	0	-	41
12	512	1: 25 +	1: 50 +	1: 200 +	+	13	0	-	389
	518	1: 25 +	1: 100 +	n. o.	+	6	1	+	389
	519	1: 25 +	1: 100 +	n. o.	+	6	2	+	onbek.
	548	1: 25 +	1: 50 +	1: 1600 +	+	5	1	+	243
	553	1: 25 +	1: 25 +	1: 25 +	+	13	0	-	84

n. o. = niet onderzocht. Reeds uit koppel verwijderd.

TABEL XI.

CI	hok No.	5-10-'35 niet leggend		"legpercentage" 24-1-'36		"legpercentage" ± 50		Dieren waarvan de reactie: 1. steeds neg. was ++ 2. soms pos. was ++	Aantal onderzochte eieren	Aantal besmette eieren	Aantal onderzochte eieren	Aantal besmette eieren	Resultaat dus van het onderzoek	Aantal onderzochte kuikens		Resultaat kuikenonderzoek	Aantal aangehouden kuikens		Uitslag serol. onderzoek "legpercentage" 60-70	Nummer v. d. grootmoeder-eend uit proefkoppel Ermelo
		1e aggl. onderz.	2e aggl. onderz.	3e aggl. onderz.	n.o.	dood	levend							♀	♂					
4	230	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	7	0	0	17	0	—	2	2	—	10	3	1:25	41
	248	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	5	0	0	13	0	—	3	4	—	3	1	1:25	67
6	619	1:25	1:25	1:25	1:25	+	+	6	0	0	16	0	—	7	2	—	1	0	1:25	93
	620	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	7	0	0	14	0	—	10	4	—	2	1	1:25	389
	621	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	5	0	0	13	0	—	2	1	—	3	1	1:25	36
	627	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	7	0	0	15	0	—	9	3	—	2	6	1:25	48
7	601	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	6	0	0	14	0	—	5	1	—	1	1	1:25	400
	602	1:25	1:25	1:25	1:25	+	+	7	0	0	21	0	—	5	2	—	5	0	1:25	400
	605	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	7	0	0	11	0	—	6	0	—	0	0	1:25	395
	611	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	5	0	0	17	0	—	4	2	—	1	0	1:25	295
	614	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	9	0	0	8	0	—	3	5	—	5	3	1:25	93
8	586	1:25	1:25	1:25	1:25	+	+	6	0	0	13	0	—	3	2	—	1	0	1:25	41
	590	1:25	1:25	1:25	1:25	+	+	6	0	0	16	0	—	5	0	—	3	2	1:25	3178
11	559	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	7	0	0	27	0	—	1	0	—	1	0	1:25	onbek.
	563	1:25	1:25	1:25	1:25	+	+	6	0	0	22	0	—	0	0	—	0	0	1:25	400
	564	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	7	0	0	22	0	—	3	1	—	4	1	1:25	389
	566	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	7	0	0	22	0	—	0	1	—	0	1	1:25	93
	567	1:25	1:25	1:25	1:25	—	—	6	0	0	15	0	—	0	0	—	0	0	1:25	395

Groep C I.

Hiervan kan nog het volgende worden medegedeeld. Bij het 3e serologisch onderzoek op 11-7-'36 (dus na het broedseizoen) bleek, dat 4 eenden, die vroeger negatief hadden gereageerd, in de serumverdunding 1 : 25 een positieve agglutinatatie vertoonden. Behalve in No. 4, waren dus in elk hok positief reagerende dieren aanwezig of aanwezig geweest (No. 11). De gevonden titers waren laag: (hoogste 1 : 50, nl. bij eend 619).

De resultaten van het verrichte onderzoek van verse eieren, schouweieren, gestorven en gedooide kuikens (welke men vermeld vindt in § 2) en ten slotte van het agglutinatorisch onderzoek der aangehouden nakomelingschap, toonen echter aan, dat van die aanwezigheid van positieve reactie-dieren onder den broedkoppel, geen nadeel werd ondervonden.

§ 2. De derde generatie.

Bij het beantwoorden van de vraag of de nakomelingen in de derde generatie in meer of minder mate geïnfecteerd waren met „Salmonella”, moet rekening gehouden worden met het resultaat van het onderzoek der eieren, der gestorven of gedooide kuikens en ten slotte van de volwassen dieren. Wij geven hier onder de verzamelde gegevens volledig weer.

Ei-onderzoek. Ter beoordeeling van het al of niet geschikt zijn van de eenden voor het leveren van broedeieren, werden van elk dier minstens 5 verse eieren onderzocht op de aanwezigheid van Salmonella-bacteriën in hun inhoud. Verliep dit onderzoek negatief, dan werd de eend „goedgekeurd”. Van 17 eenden werden in totaal gecontroleerd 106 niet bebroede eieren, waarbij geen enkel ei als „inwendig besmet” werd aangewezen. Gedurende de broedperiode onderzochten wij van dezelfde dieren in totaal 274 schouweieren. Ook hierbij kon in geen enkel ei „Salmonella” worden aangetoond.

Het bacteriologisch onderzoek van 68 gestorven en 29 gedooide kuikens, (= overtollige woordjes en achterblijvers in groei) leverde in geen enkel geval een positief resultaat op. De opgetreden sterfte onder de kuikens kon dus niet aan Salmonellose worden toegeschreven.

Bij serologisch onderzoek op 25-9-'36 resp. 2-10-'36 van de aangehouden nakomelingschap (= koppel „C N”), bestaande uit 47 vrouwelijke dieren (waarvan 42 met bekende en 5 met onbekende afstamming) en 19 woerden, bleek, dat 2 niet genummerde vrouwelijke eenden met onbekende afstamming (doch wel afkomstig van proefkoppel C), aangewezen moesten worden als positief te reageren in de serumverduunning 1 : 25. (Ten tijde van het onderzoek bedroeg het „legpercentage” 60—70).

Met de afstammelingen van koppel C, waren nl. een aantal dieren gemengd, die afkomstig waren van negatief agglutineerende eenden van het Rijks-Instituut. In totaal waren in de betreffende rennen 11 eenden niet genummerd. Hiervan waren 5 voortgekomen uit proefkoppel C en 6 uit de eenden van het R. I. Van de niet genummerde dieren, bleken 2 in de serumverduunning 1 : 25 een positieve agglutinatatie te geven. Deze konden dus zoowel behooren tot de nakomelingschap van proefkoppel C als van het Rijks-Instituut. Neemt men het ongunstigste geval, nl. dat ze afkomstig waren van C, dan moet dus worden gezegd, dat van de 47 vrouwelijke eenden 2 (of $\pm 4\%$) positief reageerden, terwijl alle 19 woerden geen agglutinatatie vertoonden in de verduunning 1 : 25. Betrokken op het totaal aantal dieren ($47 + 19 = 66$) bedraagt het percentage positief reagerende eenden ± 3 .

§ 3. Beschouwing van den proefkoppel „C” als geheel.

In de eerste plaats zij hier er op gewezen, dat deze eenden alle afkomstig waren van een koppel dieren („Ermelo”) die *zonder uitzondering* een min of meer sterk positieve agglutinatatie hadden vertoond bij onderzoek van het bloedserum. Bij driemaalig serologisch onderzoek bleken van de 38 vrouwelijke eenden 16 (of $\pm 42\%$) een positieve reactie te vertoonen.

Van de 12 woerden reageerden daarbij 2 positief.

Behalve het plaatsen van de kuikens in groote, met gras begroeide rennen, gevolgd door het afzonderen van de sterk positief reagerende dieren (hokken 3 en 12), zijn geen bijzondere maatregelen bij het opfokken der kuikens genomen.

Het percentage positief reagerende vrouwelijke dieren daalde zonder bepaalde ingrepen van 100 bij de eerste generatie (koppel

„Ermelo”) tot 42 bij de tweede (koppel C) en tot ten hoogste 4 % bij de derde.

Volkomen is daarmee in overeenstemming het feit, dat de eenden der eerste generatie eieren legden, die voor $\pm 6\%$ geïnfecteerd waren door Salmonella-bacteriën, terwijl die van de tweede gemiddeld slechts voor $\pm 2.8\%$ besmet bleken te zijn.

Gezien het negatieve resultaat van het onderzoek van een groot aantal eenheden als: niet-bebroede eieren, schouweieren, gestorven en gedooide kuikens van koppel C, met daarbij gevoegd het feit, dat de levende nakomelingschap van „C” praktisch geen positief reageerende dieren vertoonde, meenen wij geslaagd te zijn in ons streven in de derde generatie een „Salmonella”-vrijen koppel te verwerven.

§ 4. Gegevens over de nakomelingschap van eenige eenden uit koppel „Ermelo”.

De tabellen XII en XIII geven een overzicht van de afstamming van de nakomelingen der leden van koppel „Ermelo”.

Daaruit blijkt:

1. Dat de 5 „grootmoeders” behoorende tot den koppel „Ermelo”, waarbij *alleen* het agglutinatorisch onderzoek een positief resultaat gaf (ei- en eventueel kuikenonderzoek negatief) in de volgende generatie (koppel „C”) 16 kuikens leverden, waarvan:
 - a. bij 8 zowel het agglutinatorisch- als het ei-onderzoek negatief verliep.
 - b. 6 serologisch positief reageerden, terwijl het ei-onderzoek een negatieve uitkomst gaf.
 - c. bij 1 zowel het serologisch- als het ei-onderzoek een positief resultaat had.
 - d. bij 1 geen positieve agglutinatie werd waargenomen, terwijl toch „Salmonella” uit 1 van de 7 onderzochte eieren werd geïsoleerd.

In de derde generatie werden hieruit 38 volwassen kuikens, (24 eenden en 14 woerden), verkregen, waaronder zich geen enkel positief reagerend dier bevond.

TABEL XII.

Grootmoeders („Ermelo")	Moeders (Koppel „C")	Jongste generatie (Koppel „CN")
36 A+, E-	→ { A ⁶²¹ -, E-, K- }	→ 3 ♀-, 1 ♂-
	→ { A ⁵⁸³ -, E- }	
84 A+, E-, K-	→ { A ⁶²⁷ -, E-, K- }	→ 2 ♀-, 6 ♂-
	→ { A ²⁷³ -, E+ }	
	→ { A ⁵⁵³ +, E- }	
93 A+, E-	→ { A ⁶¹⁹ +, E-, K- }	→ 1 ♀-
	→ { A ⁶¹⁴ -, E-, K- }	→ 5 ♀-, 3 ♂
	→ { A ⁵⁶⁶ -, E-, K- }	→ 4 ♀-, 1 ♂-
	→ { A ⁵⁷² +, E+ }	
400 A+, E-, K-	→ { A ⁶⁰¹ -, E-, K- }	→ 1 ♀-, 1 ♂-
	→ { A ⁶⁰² +, E-, K- }	→ 5 ♀-
	→ { A ⁵⁶³ +, E-, K- }	→ 4 ♀
	→ { A ²⁶⁹ +, E- }	
	→ { A ⁵⁷⁹ -, E- }	
	→ { A ⁵⁸² -, E- }	
3178 A+, E-, K-	→ { A ⁵⁹⁰ +, E-, K- }	→ 3 ♀-, 2 ♂-

5 sterk positieve reagerende grootmoeders leverden in de 2e generatie 38 kuikens (24 ♀ + 14 ♂), die geheel vrij waren van „Salmonella-infectie"

Opm.: A = agglutinatorisch onderzoek.
E = ei-onderzoek.
K = kuiken-onderzoek.
Ov. = ovarium-onderzoek.

TABEL XIII.

Grootmoeders („Ermelo’)	Moeders (Koppel „C’)	Jongste generatie (Koppel „CN’)
35 A+, E+, K-	→ { 574 A+, E-	
395 A+, E+, K-	→ { 605 A-, E-, K-	
	→ { 567 A-, E-	
	→ { 581 A-, E-	
	→ { 570 A-, E-	
243 A+, E+, K+	→ { 261 A-, E-	
	→ { 548 A+, E+	
391 A+, E+, Ov+, K-	→ { 255 A+, E-	
295 A+, E+, Ov+, K+	→ { 611 A-, E-, K- } → 1 ♀-	
389 A+, E+, Ov+, K+	→ { 620 A-, E-, K- } → 2 ♀-, 1 ♂	
	→ { 564 A-, E-	
	→ { 512 A+, E-	
	→ { 518 A+, E+	
41 A+, E+, Ov+, K+	→ { 230 A-, E-, K- } → 10 ♀-, 3 ♂	
	→ { 586 A+, E-, K- } → 1 ♀-	
	→ { 576 A+, E-	
67 A+, E+	→ { 248 A-, E-, K- } → 3 ♀-, 1 ♂-	
	→ { 575 A-, E-	

4 sterk geïnfecteerde grootmoeders, waarvan 3 met „Salmonella” in de ovaria, leverden in de 2e generatie 22 kuikens (17 ♀ + 5 ♂), die geheel vrij waren van „Salmonella-infectie”.

2. Dat de 8 „grootmoeders” uit denzelfden koppel, waarbij zoowel het serologisch- als het ei-onderzoek een positief resultaat had gehad, in de volgende generatie (koppel „C”) 18 kuikens leverden waarvan:

- a. 11 negatief reageerden, terwijl ook uit geen der onderzochte eieren „Salmonella” werd geïsoleerd.
- b. 5 een positieve agglutinatie vertoonden. Het ei-onderzoek verliep negatief.
- c. 2 een positieve agglutinatie te zien gaven, terwijl tevens bij deze dieren uit 1 van de 6 resp. 5 onderzochte eieren „Salmonella” werd gekweekt.

In de derde generatie werden dus uit vier zeer ernstig geïnfecteerde „grootmoeders”, waarvan er drie „Salmonella's” in de ovaria bleken te dragen, 22 kuikens verkregen (17 vr. en 5 m.), die vrij bleken te zijn van de infectie.

In het bijzonder vestigen wij de aandacht op eend No. 41, waarbij de agglutinatie van het bloedserum positief was, die besmette eieren legde en in wier ovarium „Salmonella's” werden aangetoond, terwijl uit jong-gestorven kuikens van deze eend „Salmonella” werd geïsoleerd.

Toch gelukte het in de tweede generatie van haar 11 volkomen gezonde eenden en 3 dito woerden te verkrijgen.

Uit het bovenstaande meenen wij de conclusie te mogen trekken, dat het niet alleen mogelijk is om een Salmonellose-vrijen koppel te fokken uit de nakomelingen van uitsluitend positief reagerende dieren, maar dat het in beginsel zelfs mogelijk is, wanneer men uitgaat van dieren, die alle geïnfecteerde eieren leggen.

Toch meenen wij, dat daaraan voor de practijk te groote gevaren verbonden zijn. Wij achten het noodig zulke dieren van de fokkerij uit te sluiten.

Een en ander bekrachtigt echter ten stelligste onze zienswijze, dat het ook op grooter schaal mogelijk zal zijn jonge eenden voort te brengen, die geheel vrij zijn van „Salmonella-infectie” door:

- a. eenmalig agglutinatorisch onderzoek en bacteriologisch onderzoek van een vrij beperkt aantal eieren (versche en schouweieren).
- b. het nemen van eenvoudige hygiënische maatregelen, waardoor reïnfectie in de jeugd wordt voorkomen.

HOOFDSTUK XI.

Het verwerven van een „Salmonella-vrije” toom na één generatie.

§ 1. De eerste generatie (proefkoppel „B”).

Het onderzoek van dezen koppel nam een aanvang op 15 Nov. '35. Op dezen datum nl. werd de ééne helft, op 22 Nov. de andere agglutinatorisch onderzocht. Op grond van dit eerste onderzoek van het bloedserum werd een indeeling gemaakt in de volgende 4 groepen:

- I. Dieren, die in de serumverdunding 1 : 25 geen agglutinatie vertoonden.
- II. Dieren, die in dezelfde verdunding een twijfelachtige reactie hadden.
- III. Dieren met een agglutinatie-titer van 1 : 25 en hooger, echter kleiner dan 1 : 100.
- IV. Dieren met een titer van 1 : 100 of hooger.

Op het oogenblik van bloedonderzoek was het „leg-percentage” ± 55 . Alvorens naar een andere verblijfplaats te worden overgebracht bleven de eenden in hun oorspronkelijke hokken gehuisvest tot begin December.

GROEP I. „NEGATIEF REAGEERENDE DIEREN.”

Deze werden verdeeld over twee rennen en resp. genummerd als koppel Ia en koppel Ib.

Koppel Ia („Boschhut”).

Serologisch onderzoek. Deze dieren werden gehuisvest op boschgrond, waarop nog nooit eenden waren gehouden. Overeenkomstig het resultaat van het eerste agglutinatorisch onder-

zoek werden daar bijeen gebracht 7 K.C. eenden genummerd 801 t/m 807, 5 K.C. woerden genummerd 948, 949, 957, 958 en 959, 25 W.I.L. eenden genummerd 808 t/m 832, 5 W.I. woerden genummerd 943 t/m 947. Op 13-12-'35 werden deze dieren voor de tweede maal geagglutineerd. „Legpercentage" \pm 60. 1 K.C. en 7 W.I.L. eenden werden nu uit de „Boschhut" verwijderd op grond van het feit, dat de nummers 802 (K.C.), 810, 813, 816, 819 en 828 een agglutinatie-titer hadden van 1 : 25, No. 812 van 1 : 400 en 814 van 1 : 4000. Laatstgenoemde twee Witte Indische dieren werden op 3-1-'36 gesezeerd. Bij beide kon uit het ovarium een „Salmonella", serologisch behorende tot de „B-groep" worden gekweekt.

Over bleven dus 24 eenden, die alle een negatieve reactie in de verdunning 1 : 25 hadden.

De tien woerden reageerden alle negatief. Met het oog op de nakomelingen werden voor den aanvang van het broedseizoen de 5 K.C. woerden uit den koppel verwijderd.

Na afloop van het broeden werd voor de derde maal een agglutinatorisch onderzoek ingesteld. Daarbij bleek, dat van de 15 onderzochte eenden,

7 in de verdunning 1 : 25 geen agglutinatie vertoonden.

5 een agglutinatie-titer hadden van 1 : 25 (No's 801, 805, 820, 827 en 829).

2 „ „ „ „ „ 1 : 50 (No's 807 en 824).

1 „ „ „ „ „ 1 : 100 (No. 806).

De 5 woerden agglutineerden zonder uitzondering negatief.

E i o n d e r z o e k. Van de 24 eenden, die bij de 2de agglutinatie niet hadden gereageerd, kon van 16 dieren een behoorlijk aantal eieren ter contrôle worden verkregen. In totaal werden nl. onderzocht 123 versche eieren, waarvan uit één ($= \pm 0.8 \%$) „Salmonella B" werd gekweekt. De betreffende Witte Indische Loopeend (No. 811) scheidde Salmonella-bacteriën in één van de 8 onderzochte eieren uit. Bij sectie isoleerden wij uit ovarium, milt en eileider „Salmonella B". Een andere eend (No. 825) stierf. Bij sectie bleek ze in het bezit te zijn van een ovarium met misvormde follikels, waarin geen „Salmonella" kon worden aangetoond.

Op 19-2-'36 waren in de „Boschhut" aanwezig 22 eenden, waar-

van 14 dieren op grond van een tweemaalig serologisch onderzoek met negatief resultaat en het negatief verlopen van het bacteriologisch onderzoek van gemiddeld 7 niet bebroede eieren per eend, geschikt werden geacht om broedeieren te leveren.

Van de overige 8 eenden werd niet gebroed.

Onderzoek Schouw-eieren. Onderzocht werden in totaal 200 schouweieren. Uit 3 werd „Salmonella B” gekweekt. Deze drie waren afkomstig van de Khaki Campbell eend No. 803, die bij sectie in het ovarium Salmonella-bacteriën behorende tot groep „B” bleek te herbergen. Bij het tweemaalig agglutinatorisch onderzoek (met negatieven uitslag 1 : 25), en het onderzoek van 8 versche eieren, werd deze eend niet als uitscheidster onderkend. Uit drie van de 31 schouweieren, van haar afkomstig, werd echter „Salmonella B” geïsoleerd, terwijl op het oogenblik van sectie de agglutinatietiter 1 : 400 bedroeg.

Samenvatting. In de „Boschhut” werd oorspronkelijk begonnen met 32 eenden (25 W.I.L. + 7 K.C.) en 10 woerden (5 K.C. en 5 W.I.L.). Door het tweede agglutinatorisch onderzoek werden 8 stuks (1 K.C. en 7 W.I.L.) verwijderd. Van de overblijvende 24 eenden werden op verschillende tijdstippen en om verschillende redenen (als sterfte, niet leggen, etc.) 9 verwijderd, waardoor een koppeltje van 15 dieren overbleef. Vijf maanden na het 2e serologisch onderzoek werden deze opnieuw geagglutineerd. Hierbij bleken slechts 7 in de serumverdunding 1 : 25 negatief te reageren. Zou men dus alléén afgaan op de bloedserum-agglutinatie, dan hadden uit de „Boschhut” van de 32 eenden 16 verwijderd moeten worden. Door verschillende, normaal steeds voorkomende, oorzaken vielen 9 dieren uit, waardoor slechts 7 eenden overbleven. Hiervan kon, ook zelfs na driemaalig onderzoek van het bloedserum, niet met zekerheid worden gezegd, dat deze negatief zouden blijven reageren. Uit het bovenstaande blijkt weer, dat een bestrijding der „Salmonellose” bij eenden door middel van de bloedserum-agglutinatie als eenige onderzoekingsmethode, onuitvoerbaar moet worden geacht. Toch valt niet te ontkennen, dat het agglutinatorisch onderzoek van het bloedserum waarde kan hebben voor het onderkennen van eenden, die Salmonella-bacteriën uitscheiden met de eieren. De eenden No. 812 en 814 trokken immers de aandacht door hun

hoogen agglutinatie-titer 1 : 400 resp. 1 : 4000. Bij sectie werd bij beide uit het ovarium „Salmonella” gekweekt. Waren ze blijven leven, dan zouden ze met groote waarschijnlijkheid die bacteriën met een zeker percentage van hun eieren hebben uitgescheiden. Echter kon bij 13 eenden, die bij het 2e of 3e serologisch onderzoek een agglutinatie-titer van 1 : 25, 1 : 50 of 1 : 100 (1 dier) hadden en waarvan gemiddeld 8 eieren per eend werden onderzocht, in geen enkel ei „Salmonella” worden aangetoond. In dit verband wijzen wij op hetgeen werd medegedeeld in Hoofdstuk VII § 5.

Neemt men aan, dat de No's 812 en 814 eventueel ook Salmonella-bacteriën met de eieren zouden hebben uitgescheiden, dan werden dus door het serologisch onderzoek 2 eenden als uitscheidsters onderkend, door het onderzoek van niet-bebroede eieren één eend (811) en door dat van schouweieren nog één (803).

Het is zeer waarschijnlijk (zie boven), dat wij met het verwijderen van deze vier dieren hadden kunnen volstaan.

Koppel Ib.

Deze dieren werden gehuisvest op grasland waarop in 1935 de proefkoppel „Ermelo” werd gehouden. Bij den aanvang van het onderzoek bestond Koppel Ib uit: 7 K.C. eenden (No's 833 t/m 839), 5 K.C. woerden (No's 941, 942, 943, 960 en 962), 28 W.I.L. eenden (No. 840 t/m 865 en de No's 971 en 974), 5 W.I. woerden (No. 936 t/m 940). In totaal dus 45 dieren.

Serologisch onderzoek. Op 24-1-'36 bleken bij het tweede bloedonderzoek 4 eenden (t.w. de No's 836, 840, 844 en 847) en 1 woerd No. 941 in de serumverduunning 1 : 25 een positieve agglutinatie te geven. Hiervan vertoonde één eend (844) een titer van 1 : 100. Al deze 5 positief reagerende dieren werden uit den koppel verwijderd. Over bleven 31 eenden, waarvan eieren moesten worden gecontroleerd op „Salmonella-besmetting”.

Bij het 3e agglutinatorisch onderzoek (na den broedtijd) bleken van de 24 onderzochte eenden 19 in de serumverduunning 1 : 25 negatief te reageren. Van de overige 5 hadden 4 een aggl. titer van 1 : 25 (No. 833, 839, 849 en 864), terwijl bij één (No. 848) de aggl. titer 1 : 50 bedroeg.

De vijf onderzochte woerden reageerden alle negatief.

E i-o n d e r z o e k. Van twee dieren werden niet voldoende eieren verkregen. Bij de overige eenden met een negatieve reactie 1 : 25 (2e agglutinatie) kon bij onderzoek van 197 niet-bebroede eieren in geen enkel geval „Salmonella” worden aangetoond.

Hetzelfde resultaat gaf de contrôle van 277 schouweieren, afkomstig van 28 van de 29 dieren.

Bacteriologisch onderzoek bij sectie. Woerd No. 941 vertoonde geen path. anat. afwijkingen. Uit de faeces werd „Salmonella B” geïsoleerd. Van eend No. 844 was het ovarium sterk veranderd (misvormde follikels, met harden dikken wand en afwijkenden inhoud). Het bacteriologisch onderzoek verliep geheel negatief.

Verder werden 5 eenden gesezeerd, die in den loop van het onderzoek stierven (resp. werden opgeruimd). Bij twee namen wij waar een ovarium met misvormde follikels. Uit geen der dieren kon „Salmonella” worden gekweekt.

Samenvatting. Koppel Ib bestond in den aanvang uit 35 eenden (7 K.C. en 28 W.I.) en 10 woerden (5 K.C. en 5 W.I.). Bij het tweede agglutinatorisch onderzoek vielen uit 4 eenden (3 W.I. en 1 K.C.) en 1 K.C. woerd. Met het oog op het nageslacht werden de overige K.C. woerden ook geëlimineerd.

Bij den aanvang van het broedseizoen waren derhalve aanwezig 6 K.C. en 25 W.I. eenden en 5 W.I. woerden. Wegens niet leggen werden 2 W.I. Loopeenden gedood en daarna bacteriologisch onderzocht. Tijdens de broedperiode stierven 5 eenden (2 K.C. en 3 W.I.). Na het broedseizoen bestond daardoor de koppel Ib uit 24 vr. dieren en 5 woerden. Hiervan reageerden 5 eenden (2 K.C. en 2 W.I.) positief. Had men dus de koppel Ib willen bevrijden van geïnfekteerde dieren door het verwijderen van alle in de verdunning 1 : 25 positief agglutineerende eenden, dan ware het aantal vrouwelijke dieren ingekrompen van 35 op 26. Door sterfte en opruimen wegens niet leggen bleven inderdaad slechts 19 eenden over. Wij merken op, dat in dezen koppel geen legsters van geïnfekteerde eieren werden aangewezen.

GROEP IV. AGGLUTINATIE-TITER OORSPRONKELIJK 1 : 100
OF HOGER.

Deze koppel bestond uit 35 eenden (15 K.C. en 20 W.I.L. een-

den). Hieraan werden toegevoegd 5 W.I. woorden, die alle in de verdunning 1 : 25 negatief reageerden.

Agglutinatorisch onderzoek. Alle eenden hadden bij de eerste agglutinatie een titer van 1 : 100 of daar boven. Een tweede agglutinatorisch onderzoek had eerst plaats na afloop van den broedtijd op 9-5-'36. Daarbij bleek, dat van de 27 onderzochte eenden (8 waren inmiddels gestorven of opgeruimd):

- a. 20 een titer hadden van 1 : 100 en hoger.
- b. 7 een titer hadden van 1 : 25 of 1 : 50.

Met andere woorden: 27 in November 1935 positief agglutineerende dieren reageerden na ± 6 maanden nog positief. Echter was bij 7 de agglutinatie-titer lager dan bij het eerste onderzoek. Alle woorden reageerden ook nu weer negatief.

Ei-onderzoek. In totaal werden onderzocht 239 niet bebroede eieren afkomstig van 34 dieren. „Salmonella B” werd geïsoleerd uit 6 eieren (= $\pm 2.5\%$). Hierdoor werden 5 W.I.L. eenden als „uitscheidsters” uit den koppel verwijderd. Bij sectie bleken alle een sterk afwijkend ovarium te hebben (gedegenereerde follikels). Bacteriologisch onderzoek van deze ovaria werd niet verricht. Over bleven dus slechts 29 dieren om van te broeden. Uit 377 schouweieren, afkomstig van deze eenden, werd in geen enkel geval „Salmonella” gekweekt. Na afloop van den broedtijd werd in de maand Mei 1936 nogmaals een aantal verse eieren onderzocht t.w. 130 stuks, gelegd door 26 eenden. Ook hierbij kon in geen enkel ei „Salmonella” worden aangetoond.

Samenvatting. Door ei-onderzoek werd van een koppel van 34 dieren, die alle een agglutinatie-titer van 1 : 100 of hoger hadden gehad, 5 W.I.L. eenden als uitscheidsters van Salmonella-bacteriën met de eieren aangewezen. Dat wij van de overblijvende 29 broedeenden een gezonde nakomelingschap konden verkrijgen, blijkt uit § 2 van dit Hoofdstuk.

GROEPEN II EN III. AGGLUTINATIE IN DE VERDUNNING 1 : 25
TWIJFELACHTIG OF POSITIEF, DOCH TITER < 1 : 100.

Het heeft aanvankelijk ook in onze bedoeling gelegen van deze

dieren een aantal eieren „in te leggen” om aan te toonen, dat men van dergelijke positief reagerende dieren een gezonde nakomeling-schap kan verwerven. Om technische redenen hebben wij van dit voornemen moeten afzien en wel voornamelijk omdat de omvang der proeven met de groepen I en IV het onmogelijk maakte, daarnaast experimenten met groep II en III te nemen. Wij hebben ons moeten beperken tot het bestudeeren van de wijziging, die de agglutinatie-titer bij groep II onderging en het onderzoek van eieren van beide koppels. Wij kunnen daarvan het volgende vermelden.

Groep II bestond uit 13 dieren, welke in Nov. 1935 in de serum-verdunning 1 : 25 een twijfelachtige reactie hadden gegeven.

Het tweede serologisch onderzoek op 13-12-'35 deed haar uiteenvallen in twee gedeelten:

1. Een zevental eenden (1 K.C. en 6 W.I.L. eenden = deel V) die een agglutinatie-titer hadden van 1 : 25 en die dus geheel te vergelijken zijn met Groep III.
2. Een zestal W.I.L. eenden, die in de serumverdunning 1 : 25 negatief reageerden (Deel W.).

Het E i-o n d e r z o e k gaf het volgende resultaat.

1. Van „deel V” onderzochten wij van 5 dieren een behoorlijk aantal eieren nl. in totaal 34 niet bebroede. Hieruit werd geen „Salmonella” gekweekt.
2. Van „deel W” konden van 5 dieren 41 eieren worden gecontroleerd, waarin eveneens geen „Salmonella” werd aangetroffen.

Van groep II werd niet bebroed.

Groep III. Deze bestond uit 12 dieren (5 K.C. en 7 W.I.L. eenden), die alle bij de 1e agglutinatie een titer hadden van 1 : 25 of 1 : 50.

Van 11 eenden werden in totaal onderzocht 99 eieren, waarin geen „Salmonella” werd gevonden. Ook van groep III werd niet gebroed.

Van te zamen 21 tot de groepen II en III behorende eenden, onderzochten wij dus 174 eieren (= ± 8 per eend) zonder één

enkel geïnfecteerd ei te treffen. Men mag zeer zeker de verwachting uitspreken, dat ware van de eieren dezer eenden gebroed, onder de kuikens geen of slechts zeer sporadisch geïnfecteerde diertjes zouden zijn aangetroffen.

§ 2. De tweede generatie.

Onderzoek van kuikens.

In het voorjaar van 1936 werd gebroed van die eenden uit de groepen I en IV, waarvan de onderzochte eieren geen „Salmonella” bleken te herbergen. Om een juist beeld te krijgen van het al of niet voorkomen van „Salmonella's” onder de daarbij verkregen jonge dieren, zou men ze eigenlijk alle op volwassen, geslachtsrijpen leeftijd moeten onderzoeken. Zulks is niet mogelijk omdat:

1. van de woerdjes om economische redenen een deel na enkele dagen wordt gedood.
2. een grooter of kleiner aantal sterft aan verschillende ziekten.

Wij hebben getracht dit bezwaar te ondervangen, door al deze diertjes zooveel mogelijk bacteriologisch te onderzoeken. In de volgende tabel ziet men hoeveel van de geboren kuikens (403) na 10 dagen nog in leven waren.

TABEL XIV.

Koppels der ouders	Groep der nakomelingen	Geboren				Gestorven				Gedood				Na 10 dagen in leven		
		eenden	woerden	onbekend geslacht	totaal	eenden	woerden	onbekend geslacht	totaal	eenden	woerden	onbekend geslacht	totaal	eenden	woerden	totaal
Ia	N.B.	59	52	8	119	26	11	5	42	1	32	3	36	32	9	41
Ib	N.H.	82	64	9	155	41	16	9	66	8	30	—	38	33	18	51
IV	N.IV	65	63	1	129	28	13	1	42	2	37	—	39	35	13	48
Totaal . . .		403				150				113				100	40	140

Het blijkt, dat onder de geboren kuikens van alle groepen een sterfte optrad, die echter niet aan „Salmonellose” kon worden toegeschreven. Het bacteriologisch onderzoek van 124 gestorven en 52 gedode kuikens leverde namelijk in geen enkel geval een positief resultaat op.

Wij geven hieronder de verdeeling van dit kuiken-onderzoek over de verschillende groepen.

1. Van koppel „N.B.” werden onderzocht 36 gestorven en 19 levende kuikens.
2. Van koppel „N.H.” werden onderzocht 53 gestorven en 18 levende kuikens.
3. Van koppel „N. IV” werden onderzocht 35 gestorven en 15 levende kuikens.

Wij meenen uit het bovenstaande te mogen besluiten, dat onder de jonge koppels in de eerste 10 dagen geen „Salmonellose” voorkwam.

Onderzoek van dezelfde generatie op volwassen leeftijd.

Nadat deze reeds eenigen tijd aan den leg was (legpercentage 60—70), werd op 25-9-'36 de eene, op 2-10-'36 de andere helft der vrouwelijke dieren geagglutineerd met de antigenen „D” en „B”. In het tijdsverloop liggende tusschen den tienden dag na de geboorte en het moment van bloedserum-agglutinatie, waren 19 eenden (t.w. 5 uit koppel N.B., 7 uit N.H. en 7 uit N. IV) gestorven of opgeruimd. Bacteriologisch onderzoek bij sectie vond plaats bij 14 van deze dieren (3 uit koppel N.B., 5 uit N.H. en 6 uit N. IV), alles met negatief resultaat. Van de 81 eenden die in leven waren gebleven, behoorden 25 tot de N.B.-, 29 tot de N.H.- en 27 tot de N. IV-groep.

In totaal reageerden 79 of circa 97.5 % geheel negatief. Eén eend gaf in de serumverduunning 1 : 25 een positieve en in de verduunning 1 : 50 een twijfelachtige agglutinatie, terwijl een tweede eend in de serumverduunning 1 : 25 negatief reageerde en in de verduunning 1 : 50 een twijfelachtige reactie vertoonde.

De moeders van deze beide eenden waren resp. eend 817 en eend 824 uit de „Boschhut”. Dat eend 817 bij het 3e agglutinatie-onderzoek een titer had 1 : 25 bewijst niet, dat de hoeveelheid agglutininen in haar bloed steeds zoo laag is geweest. Zij kan derhalve een of meer geïnfecteerde eieren gelegd hebben. Eend No. 824 vertoonde bij het 3e agglutinatorisch onderzoek een agglutinatietiter van 1 : 50. Dit zou er op kunnen wijzen dat in het tijdsverloop tusschen de 2e en 3e agglutinatie een sterke stijging van de hoeveel-

heid agglutinenen in het bloed bij dit dier heeft plaats gehad, en dat zij misschien eenige broedeieren heeft geleverd die Salmonella-bacteriën bevatten. Een en ander bevestigt hetgeen wij reeds bij vroegere proeven opmerkten, dat zelfs een tweemaal agglutinatorisch onderzoek benevens ei-onderzoek nog geen zekerheid behoeft te geven. De eind-uitslag van de proef bewijst echter, dat desondanks een practisch „Salmonella-vrije” nakomelingschap verworven wordt.

§ 3. *Beschouwing van den proefkoppel „B” als geheel.*

Bij het eerste agglutinatorisch onderzoek (Nov. 1935) van 127 jonge vrouwelijke eenden geboren in het voorjaar 1935 uit de broedkoppels van het Rijks Instituut voor Pluimveeteelt te Beekbergen bleken:

1. 67 dieren in de serumverd. 1 : 25 niet te reageeren = ± 53 % van het totaal aantal. (Groep I).
2. 13 dieren in de serumverdunding 1 : 25 een twijfelachtige reactie te vertoonen (Groep II).
3. 12 een agglutinatie-titer te hebben van 1 : 25 en hooger maar lager dan 1 : 100. (Groep III).
4. 35 een agglutinatie-titer te hebben van 1 : 100 en hooger. (Groep IV).

Met andere woorden te zamen 60 reagerende dieren onder de 127. Het reactie-percentages was dus ± 47 .

Hierbij zij opgemerkt, dat uitsluitend positieve agglutinaties tot den hoogsten titer met *S. typhi murium*-antigeen werden gezien. Mede door het feit, dat later uit eieren en eenden uitsluitend „Salmonella B” werd geïsoleerd, mag men aannemen, dat deze koppel alleen geïnfecteerd was door „Salmonella B” (waarschijnlijk *S. typhi murium*). „Salmonella D” werd nooit geïsoleerd, terwijl ook geen overtuigend positieve agglutinaties met dit antigeen werden waargenomen.

Bij het tweede serologisch onderzoek van de „negatieve” groepen Ia en Ib en de groep der „twijfelachtige reacties” II, waarbij de dieren, die in de serumverdunding 1 : 25 een positieve agglutinatie vertoonden, hieruit werden verwijderd en gevoegd bij de eenden

van Groep III resp. IV (al naar de hoogte van hun titer), wijzigden zich de verhoudingen als hieronder is aangegeven.

Er bevonden zich nu in:

Groep I. $67 - 8 \text{ (Ia)} - 4 \text{ (Ib)} + 6 \text{ (II)} = 61$ vrouwelijke dieren met negatieve reactie = 48 % van het totaal aantal.

Groep II. $13 - 6 - 7 = 0$ vrouwelijke dieren (deze groep werd verdeeld over III en IV).

Groep III. $12 + 7 \text{ (II)} + 6 \text{ (Ia)} + 3 \text{ (Ib)} = 28$ vrouwelijke dieren met agglutinatie-titer 1 : 25 en hoger maar lager dan 1 : 100.

Groep IV. $35 + 2 \text{ (Ia)} + 1 \text{ (Ib)} = 38$ vrouwelijke dieren met agglutinatie-titer 1 : 100 en hoger.

66 van de 127 dieren = ± 52 % vertoonden dus in de serumverdunding 1 : 25 een positieve reactie. Zou men uitsluitend afgaan op het serologisch onderzoek, dan zou na de 2e agglutinatie meer dan de helft van de vrouwelijke dieren uit den koppel moeten worden verwijderd. Wij merken op, dat men daarmee allerminst zekerheid verkregen zou hebben, dat:

- a. er geen positief reagerende dieren meer in den koppel zouden optreden (zie resultaat 3e agglutinatie).
- b. door de overblijvende dieren geen besmette eieren zouden worden gelegd en dat de volgende generatie vrij zou zijn van deze infectie.

Verder moet men zich afvragen, of het absoluut noodig is al deze positief reagerende dieren op te ruimen. Om dit na te gaan zonderden wij ze af van de negatief reagerende (Groep I). Ze werden daarbij onderverdeeld in twee groepen:

1. groep III (aggl. titer 1 : 25 en hoger, maar lager dan 1 : 100).
2. groep IV (aggl. titer 1 : 100 en daar boven).

We stelden ons nu ten doel na te gaan of het mogelijk zou zijn met behulp van ei-onderzoek en het toepassen van hygiënische maatregelen tijdens het broeden en bij den opfok der kuikens, zowel

uit groep I als groep IV nakomelingen te verkrijgen, die practisch vrij zouden zijn van „Salmonellose”.

De genomen hygiënische maatregelen beperkten zich tot:

1. Het overbrengen van de negatief reageerende dieren gedeeltelijk op boschgrond (waarop nog nooit eenden waren gehouden), gedeeltelijk op grasland, waarbij in beide gevallen de dieren beschikten over rennen, waarvan het oppervlak eenige malen grooter was dan voor een dergelijk aantal eenden in de practijk wordt gebruikt.
2. Het desinfecteeren van de broedmachine.
3. Het plaatsen van de kuikens van elke groep afzonderlijk op grasland, waar nog nooit eenden waren gehouden.

Wij merken op, dat van de dieren met een agglutinatie-titer van $< 1 : 100$ bij het onderzoek der niet bebroede eieren in 0.2 % „Salmonella” werd gevonden, terwijl bij de dieren met een agglutinatie-titer van $1 : 100$ en hooger dit percentage 2.5 was. Onderzocht werden nl.

1. van 74 eenden met iter van $< 1 : 100$, 528 eieren, waarvan één Salmonella-bacteriën bleek te bevatten (± 0.2 %).
2. van 34 eenden met een titer van $1 : 100$ en hooger 239 eieren waarvan 6 geïnfecteerd waren met „Salmonella” (± 2.5 %).

Hoewel het ons ook gelukte uit een aantal eieren van eenden met een agglutinatie-titer van $1 : 100$ en hooger een nakomelingschap te verkrijgen, die practisch vrij bleek te zijn van „Salmonellose”, is het in verband met het gevonden percentage besmette eieren o.i. toch gewenscht om bij de bestrijding der „Salmonellose” dergelijke dieren uit de broedkoppels te verwijderen.

Vermeld zij ten slotte, dat van den proefkoppel „B”, zooals we gezien hebben, 7 eenden geïnfecteerde eieren legden. Van deze 7 was één een Khaki Cambell, terwijl de overige zes W.I.L. eenden waren.

Het eindresultaat van de proef kunnen wij als volgt omschrijven.

Nadat de nakomelingschap was opgegroeid en aan den leg was gekomen, werd een serologisch onderzoek ingesteld, waarbij bleek

dat slechts 2.5 % van de vrouwelijke dieren een positieve agglutinatie vertoonde. Wij constateeren derhalve een teruggang van het reactiepercentage van ± 50 bij de ouders (proefkoppel B) tot 2.5 bij de jonge generatie.

Dit resultaat, gevoegd bij dat, vermeld in Hoofdstuk X, veroorlooft ons de verwachting uit te spreken, dat het ook in de praktijk mogelijk zal zijn, door toepassing van agglutinatorisch onderzoek van het bloedserum, in combinatie met het bacteriologisch onderzoek van eieren, koppels eenden te verkrijgen, die practisch vrij zijn van „Salmonellose“.

HOOFDSTUK XII.

Slotbeschouwing.

Overzien wij aan de hand van de in de „Inleiding” gestelde opgave de resultaten van het onderzoek, dan kunnen wij het volgende vaststellen.

Reeds van het begin dezer eeuw af heeft men in het buitenland bij een aantal voedselvergiftigingen eendeneieren als mogelijke oorzaak aangewezen. De endemieën in Duitschland en Engeland omstreeks 1931 vestigden echter in het bijzonder de aandacht op deze aangelegenheid. Nadien werd door onze Oostelijke naburen een aanmerkelijk aantal voedselvergiftigingen, waarbij eendeneieren de oorzaak waren, waargenomen. In Nederland vindt men tot heden slechts een tweetal goed onderzochte gevallen beschreven. Men krijgt den indruk, dat de frequentie van deze ziektegevallen, in verhouding tot de hoeveelheid gebruikte eendeneieren en het percentage, dat wij als met „Salmonella” besmet hebben bevonden, gering is. Deels is dit een gevolg van het feit, dat een aantal vergiftigingen aan de waarneming ontsnappen, doordat slechts een enkeling ziek wordt, waarbij men niet gewoon is te denken aan voedselvergiftiging. Verder moet het relatief spaarzaam ontstaan van deze endemieën zonder twijfel worden geweten aan de bijzondere voorwaarden, waaronder zij alleen tot stand kunnen komen. In de eerste plaats moeten de eieren of spijzen, — waarin deze laatste zijn verwerkt, — gegeten worden zonder dat zij hoog werden verhit. Niet altijd schijnt het op de gebruikelijke wijze koken of bakken der eieren echter afdoenden waarborg te geven, dat de ziekteverwekkers worden gedood. Voorts is het noodig, dat deze laatste, hetzij reeds in het ei of in de spijs zich zeer sterk hebben kunnen vermenigvuldigen. Al is de toestand dus niet zoo, dat van het nuttigen van eendeneieren geheel zou moeten worden afgezien, toch is er vol-

doende reden om maatregelen door te voeren, waardoor de productie van geïnfecteerde eieren wordt verhoed. Voor dit laatste is de kennis van het eigenlijke ziekteverwekkend agens en van de wijze, waarop dat in de eieren resp. de spijsen geraakt, onontbeerlijk. Er heerscht eenstemmigheid over, dat in Europa deze ziektekiemen behooren tot de groepen „B” en „D” van het geslacht „Salmonella”. Van groot belang moet worden geacht, dat de bij eenden voorkomende vertegenwoordigers van deze beide groepen (*S. typhi murium* resp. *S. enteritidis* var. *Essen*) typische kenmerken bezitten, waardoor het mogelijk is bij een optredende voedselvergiftiging, na determinatie van het geïsoleerde micro-organisme, met groote waarschijnlijkheid te zeggen, of de oorzaak al dan niet is terug te voeren op eendeneieren of eend.

Waren in het buitenland en ook hier te lande reeds verscheidene epizoötiën, veroorzaakt door genoemde ziektekiemen, bij eendenuikens bekend, wij konden vaststellen, dat in één van de voornaamste centra van eendhouderij in Nederland de infectie in belangrijke mate voorkomt onder de volwassen eenden. Ook constateerden wij, dat in verschillende plaatsen, waar veel eenden worden gehouden, een niet te verwaarloozen deel der eendeneieren in het inwendige geïnfecteerd was met „Salmonella”. Door ons werd niet nagegaan, hoeveel eieren deze besmetting „op de schaal” meedroegen. Wij vergenoegden ons met vast te stellen, dat in de faeces van volwassen dieren de ziektekiemen aanwezig kunnen zijn. Daarmede was de mogelijkheid der „uitwendige besmetting” der eieren gegeven. Langer werd stilgestaan bij de vraag, op welk tijdstip de „inwendig geïnfecteerde” eieren werden besmet. Wij concludeeren, dat hoewel de mogelijkheid aanwezig was, dat op de aanwezige ziektekiemen door de schaal naar binnen dringen, deze wijze van infectie waarschijnlijk van ondergeschikte beteekenis is. Wij achten het van grooter belang voor ons werk, dat een aantal eieren reeds in het ovarium of in de eileider worden besmet. Daaruit blijkt de noodzakelijkheid, zoodanige maatregelen te treffen, dat geen „inwendig geïnfecteerde” eieren worden geproduceerd. Dit zal met zekerheid alleen dan het geval zijn, wanneer Salmonellose onder de eendekoppels niet voorkomt. Om dezelfde reden zullen in dat geval ook uitwendig besmette eieren niet meer worden aangetroffen.

Wij zagen ons dus tot taak gesteld de hulpmiddelen aan te

wijzen, waarmee het practisch mogelijk zou zijn „Salmonella-vrije” dieren te verwerven. Wij hebben ons daarbij beperkt tot een onderzoek naar de wijze, waarop, uitgaande van een meer of minder sterk geïnficeerde oudere generatie, een practisch „Salmonella-vrije” jongere kan worden verkregen.

Wij noemen daarbij in de eerste plaats het „agglutinatorisch onderzoek” van het bloedserum, en erkennen, dat dit een onontbeerlijk hulpmiddel is. Sommigen veronderstellen, zonder dat zulks experimenteel onomstootelijk bewezen is, dat daarmede met voldoende nauwkeurigheid de geïnficeerde dieren worden aangewezen en verwachtten, dat de negatief reageerende eenden deze infectie niet in zich zouden dragen resp. niet via de eieren op de volgende generatie zouden overbrengen. Bij onze oriënteerende onderzoekingen ondervonden wij reeds het bezwaar, dat soms een zeer hoog percentage positief agglutineert, zoodat het practisch bijna onuitvoerbaar was zich voor de fokkerij of voor de „eierproductie” tot de resteerende negatief reageerende dieren te beperken. Tevens bleek ons, dat ook onder de eieren van de eenden, die bij het serologisch onderzoek niet hadden gereageerd, nog geïnficeerde voorkwamen. Wij komen daarop straks terug. Daar waar het groot aantal positief reageerende dieren hunne verwijdering onmogelijk maakt, kan men de vraag stellen of volstaan kan worden met het opruimen van een gedeelte b.v. van de dieren met een zeer hoogen titer.

Hier willen wij er nog eens aan herinneren, dat het agglutininegehalte van het serum geen constante grootheid is. Het kan bij dezelfde eend binnen korten tijd van laag tot hoog en wederom tot laag variëren. De bij dit onderzoek te registreeren gegevens vormen dus meer een opname van den toestand op een zeker oogenblik, dan een definitief beeld van den graad der infectie onder den koppel. Desondanks kan men toch wel zeggen, dat het in alle gevallen nuttig is om dieren met een bloedtiter 1 : 200 en hooger op te ruimen; immers wij konden vaststellen, dat dieren met dergelijke titers een aanmerkelijk aantal geïnficeerde eieren voortbrachten (Hoofdstuk VII § 5).

Onder de groote groep van dieren met een agglutinatie-titer liggende tusschen 1 : 25 en 1 : 200, zijn er vele, wier verwijdering niet strikt noodzakelijk is, omdat zij geen geïnficeerde eieren voortbrengen. Toch zal men, om zoo groot mogelijke kans te hebben het

doel te bereiken, een deel dezer niet voor de voortteling willen gebruiken. Wij kunnen niet een algemeen geldende waarde aangeven, waarbij deze grens gelegd moet worden. Dit zal voor elk bedrijf afzonderlijk overwogen moeten worden. Men zal op een bedrijf met een beperkt aantal positief reagerende dieren b.v. alle dieren met een titer 1 : 25 kunnen verwijderen, bij een ernstig geïnfecteerden koppel zal die grens eerst bij 1 : 100 gelegd kunnen worden. Maar in al deze gevallen, en ook met het oog op de reeds vermelde geïnfecteerde eieren, die door „negatief” reagerende dieren worden gelegd, zal een tweede hulpmiddel ter ondersteuning van het agglutinatorisch onderzoek aangewend moeten worden.


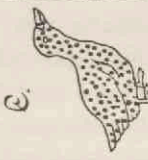




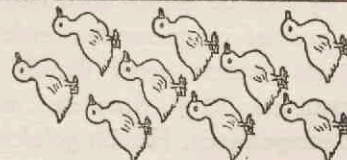
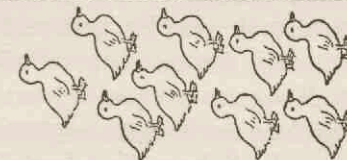
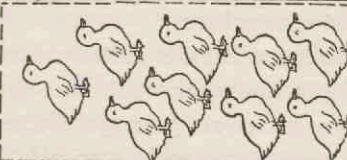
Met het oog hierop gingen wij na of door bacteriologisch onderzoek van een zeker aantal eieren per eend voldoende gegevens verzameld kunnen worden om de dieren, die geïnfecteerde eieren leggen aan te wijzen.

Door het betrekken der „schouweieren” in ons onderzoek kwamen wij tegemoet aan de noodzakelijkheid om de periode, gedurende welke de te onderzoeken eieren werden gelegd, zoo langdurig mogelijk te maken. Vonden wij onder deze laatste nog geïnfecteerde, dan werden alle eieren van de desbetreffende eend uit de broedmachine verwijderd.

Het negatief verloop van het ei-onderzoek bleek op zichzelf geen absoluten waarborg op te leveren, dat geen geïnfecteerde kuikens zouden worden verkregen. In samenhang met de bloedserum-agglutinatie werd echter wel een voor de practijk voldoende graad van nauwkeurigheid bereikt.

De resultaten, die met beide onderzoeksmethoden tezamen bereikt kunnen worden, zijn in het schema op pag. 143 in beeld gebracht. Hoewel de figuren niet de getalsverhoudingen volledig juist weergeven, doet deze voorstelling zien, dat zoowel bij niet-, als bij licht- of bij sterk-reagerende dieren geïnfecteerde eieren voorkomen, zij het in deze volgorde in stijgende frequentie. Bij de keuze der dieren, wier eieren men zal uitbroeden, zal daarom aan het resultaat van het bacteriologisch ei-onderzoek het hoogste gewicht gehecht moeten worden. Theoretisch zou men daartoe ook de sterk reagerende dieren, — bij wie geen geïnfecteerde eieren zijn waargenomen — kunnen bezigen. (Kolom E.) Practisch heeft dit geen zin, omdat het aantal dezer dieren zoo gering is, dat het de moeite

Bestrijding der Salmonellose.

<p>Agglutinatie- reactie der eenden.</p>	<p>Even reactie.</p> <p>aa.</p>  <p>oo oo oo oo oo oo oo oo</p> <p>geen</p>	<p>Lichte reactie.</p> <p>cc.</p>  <p>oo oo oo oo oo oo oo oo</p> <p>geen</p>	<p>Sterke reactie.</p> <p>ff.</p>  <p>oo oo oo oo oo oo oo oo</p> <p>veel</p>
<p>Bacteriologisch ondersoek der eieren. Salmonella- reactie zwart.</p>	<p>aa.</p>  <p>oo oo oo oo oo oo oo oo</p> <p>eenige</p>	<p>cc.</p>  <p>oo oo oo oo oo oo oo oo</p> <p>meer dan in groep bb.</p>	<p>ff.</p>  <p>oo oo oo oo oo oo oo oo</p> <p>geen</p>
<p>De verschillen besmetting der kuikens.</p>	<p>aa.</p>  <p>geen besmette kuikens</p>	<p>cc.</p>  <p>geen besmette kuikens</p>	<p>ff.</p>  <p>meer besmette kuikens</p>

van dit bijzonder onderzoek, waarbij per eend een groot aantal eieren bewerkt moet worden, niet loont.

Van de voortplanting moeten worden uitgesloten zowel de „niet-reageerende” als de „licht-reageerende” dieren, waarbij geïnfecteerde eieren zijn vastgesteld (Kolommen B en D), omdat onder de uit deze dieren te verwachten kuikens zeker geïnfecteerde dieren zijn te verwachten.

Er blijven dus als materiaal over de dieren, die in de groepen A en C zijn ondergebracht. Dat daarbij aan die uit groep A (agglutinatie negatief en geen geïnfecteerde eieren) de voorkeur gegeven moet worden, spreekt vanzelf. Welk deel der groep C gebezigd zal worden, dient in elk bijzonder geval te worden nagegaan in verband met het benodigde aantal dieren en den „graad van infectie” van den koppel.

Nadat in het voorgaande de algemeene lijnen waren ontwikkeld, moet nog worden verslag gedaan van een tweetal proeven op beperkte schaal, waarbij gestreefd werd naar het vormen van een koppel jonge dieren, die practisch vrij van Salmonellose zou zijn.

Bij de eerste gingen wij uit van een aantal dieren met een belangrijken tot hoogen agglutinatie-titer van het bloedserum. Bij deze werd „Salmonella-infectie” aangetoond in een flink aantal eieren, onder hunne kuikens, en ten slotte bij verschillende in het ovarium. Door toepassing van ei- en agglutinatorisch bloedonderzoek en eenige elementaire hygiënische maatregelen, gelukte het daaruit in twee generaties een koppel jonge dieren te kweken, waaronder, toen zij voor de eerste maal aan den leg waren gekomen, practisch geen positief reageerende werden opgemerkt.

Bij de tweede proef diende als uitgangsmateriaal een koppel waarvan c.a. 50 % door de „reactie van Widal” als geïnfecteerd werd aangewezen. Hierbij gelukte het door toepassing van de boven beschreven hulpmiddelen reeds in één generatie te komen tot een toom geslachtsrijpe dieren, die practisch vrij van deze infectie moest worden geacht.

Hoewel wij meenen, dat hiermede de opgave, die wij ons hadden gesteld, is vervuld, zijn wij er ons van bewust, dat daarmede het vraagstuk van de duurzame bestrijding van dit — de eendenhouderij bedreigende — gevaar nog niet volledig is opgelost. Slechts het begin van den te volgen weg is geweest. In de eerste plaats moet worden

nagegaan of de door ons toegepaste werkwijze ook in het groot in de praktijk uitvoerbaar is en dezelfde betrouwbare resultaten oplevert.

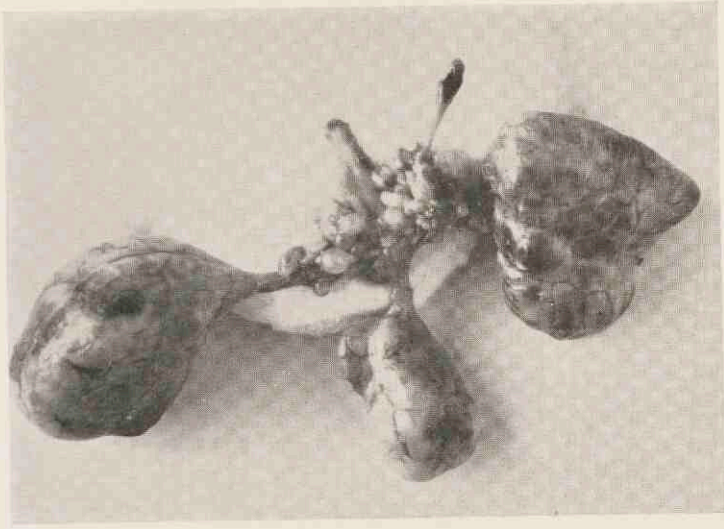
Het verheugt ons te kunnen mededeelen, dat in deze richting thans reeds stappen worden gedaan. Daarnaast zullen echter de omstandigheden bestudeerd moeten worden, die tot re-infectie van de aldus vrijgemaakte koppels zouden kunnen voeren. De predisponerende oorzaken van de uitbreiding der besmetting als gevolg van de wijze van huisvesting, voeding, enz. zullen moeten worden opgespoord. Daarmede komen wij buiten het engere terrein, dat wij ons aanvankelijk tot arbeidsveld hadden gekozen. Het lijdt echter geen twijfel, dat deze laatstbedoelde onderzoekingen en de verdere toepassing harer resultaten in de praktijk niet uitvoerbaar zijn, zonder dat bekend is, op welke wijze men telkens weer een jonge generatie van behoorlijke getalsterkte kan voortbrengen, waarvan vaststaat, dat zij praktisch vrij van deze besmetting ter wereld komt. Wij hopen er in geslaagd te zijn aan te toonen, dat dit doel, onder in achtneming van eenvoudige hygiënische voorschriften, door toepassing van het bacteriologisch onderzoek van eieren — als ondersteuning van de eenmalige bloedserum-agglutinatie der moeder-eenden — bereikbaar is.

Literatuur.

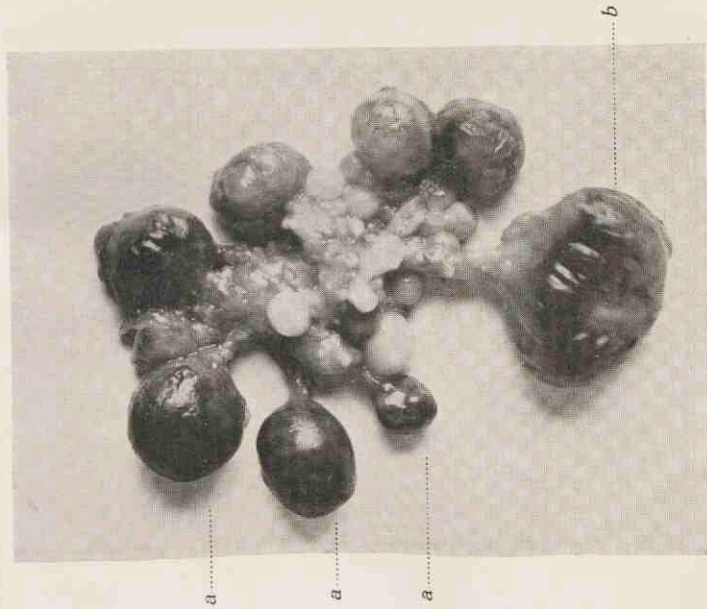
1. Andresen, F. Diss. Berlijn (1932).
2. Arroyo, C. en Campos, R. Trabajos del Instituto de Biologia animal Madrid Vo. 4, p. 63 (1936). Gerefereerd in het Tijdschr. v. Dierg. 64, 100, (1937).
3. Beller, K. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchh. 43, 365, (1933).
4. Beller, K. en Reinhard, H. Berl. Tierärztl. Wschr. 50, 226, (1934).
5. Berl. Tierärztl. Wschr. 1933, No. 14.
6. Blieck, L. de. The Vet. Rec. 48, 971, (1936).
7. Boecker, E. Zbl. f. Bakt. I. Orig. Bd. 133, 358, (1935).
8. ——— Zbl. f. Bakt. I. Orig. Bd. 135, 501, (1935/'36).
9. ——— Zbl. f. Bakt. I. Orig. Bd. 137, 321, (1936).
10. Buzna, D. Zeitschr. f. Inf. Krankh. d. Haustiere, 38, 218, (1925).
11. Clarenburg, A. Nederl. Tijdschr. v. Hyg., microbiol. en serologie, Antonie v. Leeuwenhoek Deel 1, 248, (1934).
12. Clarenburg, A. en Pot, A. W. Versl. en mededeelingen betr. de Volksgez. 1935, pag. 375.
13. Clarenburg, A. Handelingen van het XXVe Nederl. Natuur- en geneesk. Congres 1935, pag. 276.
14. Clarenburg, A. Versl. en mededeelingen betr. de Volksgez. 1936, pag. 145.
15. Dalling, T. en Warrack, G. Jl. of Path. and Bact. Vol. 35, 655, (1932).
16. Dorssen, C. A. van. Tijdschr. v. Dierg. 62, 570, (1935).
17. ——— Diss. Utrecht. 1936.
18. Doyle, F. M. Jl. of comp. path. and therap. 40, 71, (1927).
19. Dunning, F. J. The Vet. Rec. 24, 423, (1934).
20. Eber, A. Die durch Obduktion feststelbaren Geflügelkrankheiten. (Handboek).
21. Fromme, W. Dtsche med. Wschr. 59, 655, (1933).
22. ——— Dtsche med. Wschr. 60, 1969, (1934).
23. ——— Arch. f. Hyg. 113, 29, (1935).
24. Fromme, W. en Bruns, H. Münch. med. Wschr. 81, 1350, (1934).
25. Fürth, E. en Klein, K. Veröff. aus dem Gebiete der Med. verw. 39, 363, (1933).
26. Gaiger, S. H. en Davies, G. The Jl. of Comp. path. and therap. 43, 125, (1930).

27. Gaughey Mc. C. A. The Vet. Journal 88, 16, (1922).
28. Genus Salmonella, Lignieres. J. of Hyg. 34, 333, (1934).
29. Goslings, J. Proefschr. Amsterdam 1928.
30. Hafkke, H. Diss. Hannover 1934.
31. Hartwigk, H./ Dtsch. Tierärztl. Wschr. No. 30, 526, (1936).
32. Heelsbergen, T. van. Handbuch der Geflügelkrankheiten.
33. Hemshorn, A. Diss. Berlijn 1935.
34. Hennepe, B. J. C. te. Handelingen van het XXVe Nederl. Natuur- en geneesk. Congres 1935, p. 278.
35. Herrmann, W. en Hohn, J. Zbl. f. Bakt. I Orig. Bd. 133, 183. (1934/35).
36. ——— Zbl. f. Bakt I Orig. Bd. 134, 277, (1935).
37. ——— Zeitschr. f. Hyg. und Inf. Krankh. 117, 722, (1936).
38. ——— Klin. Wschr. 15, 971, (1936).
39. Hoeden, J. van der. Versl. en meded. betr. de Volksgez. 1927, pag. 1045.
40. Hole, N. The Jl. of comp. path. and therap. 45, 161, (1932).
41. Jansen, J. Tijdschr. v. Dierg. 61, 488, (1934).
42. ——— Tijdschr. v. Dierg. 61, 1025, (1934).
43. ——— Tijdschr. v. Dierg. 61, 1247, (1934).
44. ——— Tijdschr. v. Dierg. 61, 1309, (1934).
45. ——— Tijdschr. v. Dierg. 62, 517, (1935).
46. ——— Zbl. f. Bakt. I Orig. Bd. 135, 414, (1935).
47. ——— Tijdschr. v. Dierg. 63, 140, (1936).
48. ——— Deutsche Tierärztl. Woch. 44, 340, (1936).
49. ——— Nederl. Tijdschr. v. Hyg., microb. en serologie, Antonie v. Leeuwenhoek Deel 3, 184, (1936).
50. ——— Nederl. Tijdschr. v. Hyg., microb. en serologie, Antonie v. Leeuwenhoek Deel 3, 241, (1936).
51. Kathe en Lerche, Zbl. f. Bakt. I Orig. Bd. 136, 320, (1936).
52. Kauffman, F. Zbl. f. Bakt. I Orig. Bd. 119, 148, (1930).
53. ——— Zeitschr. f. Hyg. und Inf. krankh. Bd. 111, 233, Muller (1930).
54. Koning, K. de. Nederl. Tijdschr. v. Hyg. microbiologie en serologie, Ant. v. Leeuwenhoek. Deel 3, 238, (1936).
55. Leonhardt, L. Ref. in Zeitschr. f. Fl. und Milchhyg. 46, 485, (1936).
56. Lerche, M. Deutsche Tierärztl. Woch. 44, 531, (1936).
57. Lerche, M. en Bartel. Tierärztl. Rdsch. 42, 685, (1936).
58. Lerche, M. Tierärztl. Rdsch. 42, 758, (1936).
59. ——— Zeitschr. f. Fl. und Milchh. 47, 191, (1937).
60. Manninger, R. Allotorvosi Lapok, No. 21 (1918), Refraat in de Berl. Tierärztl. Woch. 35, 5, (1919).
61. Manninger, R. Allotorvosi Lapok, No. 25 (1918). Geref. in de Berl. Tierärztl. Woch. 35, 98, (1919).

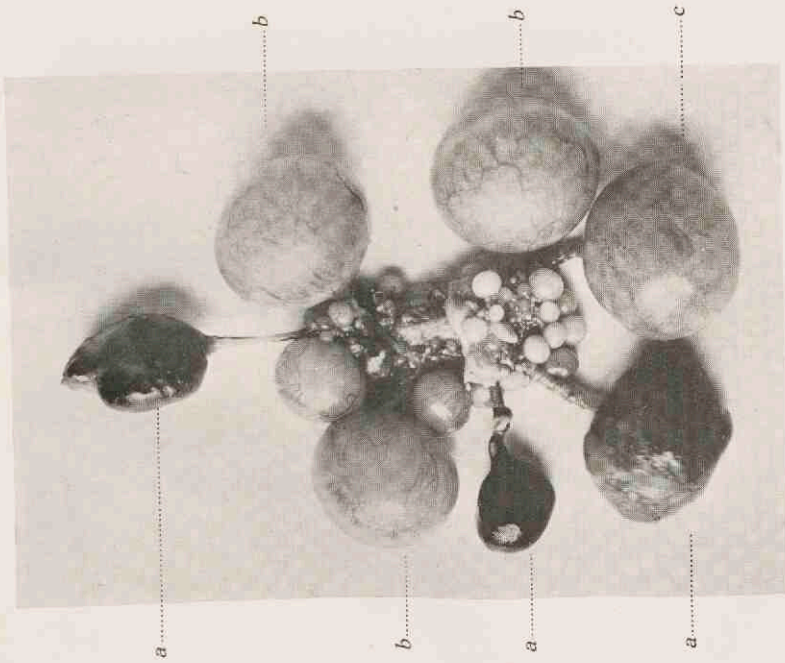
62. Meyer, R. Zeitschr. f. Fleisch und Milchh. 44, 81, (1933).
63. ——— Zeitschr. f. Fleisch und Milchh. 45, 164, (1934).
64. ——— Zeitschr. f. Fleisch und Milchh. 46, 62, (1935).
65. ——— Zeitschr. f. Fleisch und Milchh. 47, 21, (1936).
66. Mieszner, H. en Köser, A. Deutsche Tierärztl. Woch. 42, 717, (1934).
67. Miesner, H. en Berge, R. Deutsche Tierärztl. Woch. 30, 516, (1936).
68. Müller, R. Münch. med. Woch. 80, 1771, (1933).
69. Müller, C. en Rodenkirchen, J. Veröffentl. aus dem Gebiete der Med. verw. 39, 377, (1933).
70. Pallaske, G. Arch. f. Wissensch. u. prakt. Tierh. 62, 89, (1930/'31).
71. ——— Deutsche med. Woch. 59, 1010, (1933).
72. Piening, C. Berl. Tierärztl. Woch. 52, 362, (1936).
73. Reinholdt, W. Zbl. f. Bakt. I Orig. Bd. 62, 312, (1912).
74. Rettger, L. en Scoville, M. Ihe Jl. of Inf. Dis. 26, 217, (1920).
75. Rettger, L. Jl. of the Amer. Vet. med. Ass. 82, 452, (1933).
76. Ruys, Ch. Tijdschr. v. Geneesk. 74, 5145, (1930).
- 76a. ——— Tijdschr. v. Geneesk. 80, 3272, (1936).
77. Sauer, Munch. med. Woch. 81, 1548, (1934).
78. Schaaf, J. Zbl. f. Bakt. I Orig. Bd. 128, 519, (1933).
79. ——— Tierärztl. Rundsch. 40, 555, (1934).
80. ——— Arch. f. Wissensch. u. prakt. Tierh. 67, 224, (1934).
81. ——— Zeitschr. f. Inf. Krankh. der Haustiere 49, 322, (1936).
82. Schönberg, F. Berl. Tierärztl. Woch. 51, 474, (1935).
83. Scott, W. M. Brit. med. Jl. 1930, p. 56.
84. ——— Jl. of Path. and Bact. 35, 655, (1932).
85. ——— Bull. de l'Off. in krn. d'hygiene publ. 25, 828, (1933).
86. Seligmann, E. Schweiz. med. Woch. 65, 550, (1935).
87. Siestrop, J. G. Proefschr. Utrecht, 1931.
88. Silberstein, W. Zeitschr. f. Hyg. und Inf. Krankh. Bd. 110, 129, (1929).
89. Standfusz, R. Bakteriologische Fleischbeschau.
90. Teller, E. Diss. Berlijn 1935.
91. Topley, W. en Wilson. G. The Principles of Bacteriology and Immunity.
92. Vedder, A. Leerboek der Bacteriologie en Immunologie 1935.
93. Warrack, G. N. en Dalling, F. The vet. Jl. 89, 483, (1933).
94. Weber, Berl. Tierärztl. Woch. 51, 649, (1935).
95. Wesselmann, A. Diss. Berlijn. 1935.
96. Willführ, Fromme en Bruns. Veröffentl. aus dem Gebiete der medizinal verw. 39, 337, (1933).



Afb. 2.
Ovarium met harde, misvormde follikels. Inhoud
droog, geel gekleurd.

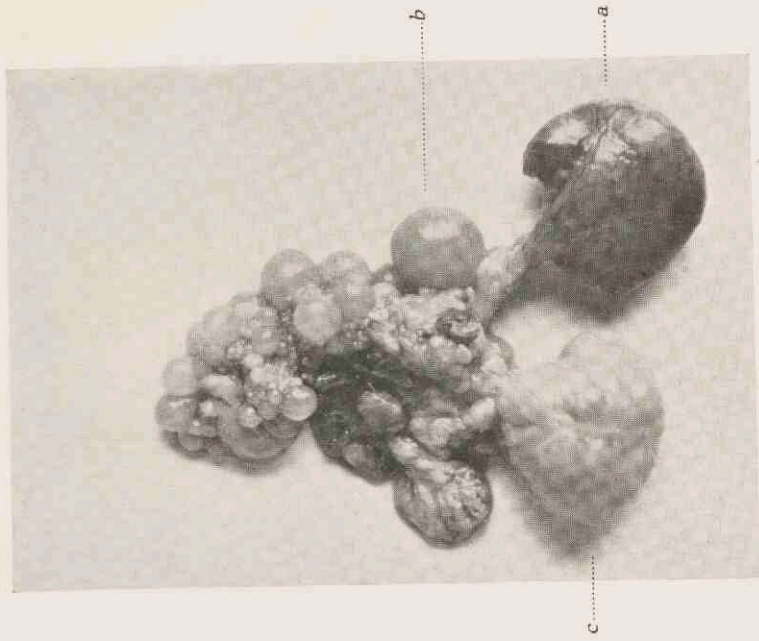


Afb. 1. Ovarium eend 388.
a. Gedegenereerde follikels met dikke wand en
droegen, bloedkoekachtigen inhoud.
b. Follikel met geplooiden, dunnen wand, waarin
uitgebreide bloeding. Inhoud geel, vloeibaar.



Afb. 3. Ovarium eend 392.

- a. Als afb. 1.
 b. Normaal uitziende follikels.
 c. Follikel met vele kleine bloedinkjes in den wand.



Afb. 4. Ovarium eend 106.

- a. en b. Als afb. 1 en 3.
 c. Follikel met geplooide wand. Inhoud geel, dun-
 vloeibaar.

STELLINGEN.

I.

Het boutvuurformolvaccin is te verkiezen boven het boutvuur-filtraat.

II.

Het jaargetijde oefent een belangrijken invloed uit op de gedragingen van het autonome zenuwstelsel.

III.

Hoewel thrombose van de vena cava posterior bij het rund klinisch niet is vast te stellen, kan de diagnose toch met groote waarschijnlijkheid worden gesteld; het syndroom dezer aandoening is eerst in den laatsten tijd bekend geworden.

IV.

Mede met het oog op de vraag of veterinaire politimaatregelen gewenscht zijn, is het noodzakelijk, dat een systematisch onderzoek naar het voorkomen van de Trichomonaden-ziekte bij het rund in ons land wordt ingesteld.

V.

De „voorwaardelijke goedkeuring tot verkoop in 't klein onder toezicht” kan bij de uitvoering der Vleeschkeuring niet gemist worden.

VI.

De critiek, uitgeoefend door Wilson op de waarde van de kiemgetal-bepaling voor de kwaliteitsbeoordeeling van melk, is ongegrond.

G. S. Wilson: „The bacteriological grading of milk”.
Med. Res. Council. Spec. Rep. Series No. 206.

U