



# **Bacterioscopisch en histologisch onderzoek van vleeschwaren volgens de methode 'Brekenfeld'**

<https://hdl.handle.net/1874/322323>

*Agre. 192, 1936.*

**BACTERIOSCOPISCH  
EN HISTOLOGISCH  
ONDERZOEK VAN  
VLEESCHWAREN**

**VOLGENS DE METHODE „BREKENFELD“**

**A. W. A. BOS.**

BIBLIOTHEEK DER  
RIJKSUNIVERSITEIT  
UTRECHT







**BACTERIOSCOPISCH  
EN HISTOLOGISCH  
ONDERZOEK VAN  
VLEESCHWAREN**

**VOLGENS DE METHODE „BREKENFELD“**

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT



0474 3617

m

n

*Diss Utrecht 1936*

# BACTERIOSCOPISCH EN HISTOLOGISCH ONDERZOEK VAN VLEESCHWAREN

VOLGENS DE METHODE „BREKENFELD”

---

## 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 SENAAAT DER UNIVERSITEIT  
TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT  
DER VEEARTSENIJKUNDE TE VERDEDIGEN OP  
29 OCTOBER 1936, DES NAMIDDAGS TE 4 UUR, DOOR

**ANTHONIE WIJNAND ADRIAAN BOS**

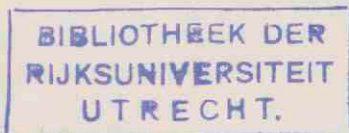
DIERENARTS, DIRECTEUR VAN HET OPENBAAR  
SLACHTHUIS TE WAALWIJK, HOOFD VAN DEN  
VLEESCHKEURINGSDIENST KRING „WAALWIJK”.

GEBOREN TE HEERLEN. 2 JANUARI 1902



1936

J. C. VAN EIJCKELenburg — WAALWIJK







*Aan de nagedachtenis van mijn Moeder.*  
*Aan mijn Vader.*  
*Aan mijn Vrouw en Kinderen.*



*Bij het voltooiën van dit proefschrift grijp ik gaarne de gelegenheid aan om U, Hoogleeraren en Oud-Hoogleeraren der Veeartsnijkundige faculteit te Utrecht, mijn oprechten dank te betuigen voor het van U genoten onderwijs.*

*Zeer groote erkentelijkheid ben ik verschuldigd aan U, Hooggeleerde VAN OYEN, Hooggeachte promotor, voor de bereidwilligheid, waarmede Gij dit uit de noodzakelijkheid der practijk voortgekomen onderzoek als proefschrift hebt willen aanvaarden. Uw groote belangstelling, uwe waardevolle adviezen en uw steun, die ik bij de bewerking en de voltooiing van dit proefschrift mocht ontvangen, zullen mij steeds in dankbare herinnering blijven.*

*U, Hooggeacht GEMEENTEBESTUUR van Waalwijk, betuig ik mijn oprechten dank voor de gelegenheid, die mij werd geboden om mijn proefnemingen te verrichten in het laboratorium van het gemeentelijk slachthuis.*

*Ook U, waarde HESSELMANS, ben ik erkentelijk voor de technische hulp mij verleend.*

*Verder betuig ik mijn dank aan U, Heer Bibliothecaris der Utrechtsche Universiteit, voor de toezending der benoodigde literatuur.*

*Tenslotte dank ik allen, die op een of andere wijze mij bij de tot standkoming van dit werk behulpzaam waren.*



## INLEIDING.

Volgens het bepaalde in Art. 8 van het Koninklijk Besluit van den 6den Juni 1922 Staatsblad 394 tot uitvoering van het tweede lid van Art. 2 mogen bij het bereiden van vleeschwaren slechts deugdelijk vleesch en deugdelijke vleeschwaren gebruikt worden. Art. 40 van de Vleeschkeuringswet van 25 Juli 1919 Stbl. 524 geeft behalve de strafmaat voor een overtreding van bovenstaand voorschrift, ook aan de strafbepaling voor het verkoopen, te koop aanbieden, afleveren, ten geschenke geven, tot vervoer of aflevering voorhanden hebben, in voorraad hebben van bedorven of op andere wijze ondeugdelijk geworden vleeschwaren.

In verband met bovenstaande voorschriften kan het bij een behandeling voor de rechtbank voorkomen, dat aan den deskundige de vraag gesteld wordt of het vleesch, dat gediend heeft voor de bereiding van vleeschwaren, op het oogenblik, dat met de vleeschwarenberediging werd begonnen, in ondeugdelijken staat verkeerde ofwel zich bevond in bedorven toestand.

Het bereiden van vleeschwaren geschiedt meestal niet onder toezicht van de in de vleeschkeuringswet genoemde ambtenaren. Het zal daarom noodzakelijk zijn om na te gaan of er eenige criteria gevonden kunnen worden, welke voor den deskundige voldoende bewijs vormen om met zekerheid een uitspraak te kunnen doen en bovenaangehaalde vraag naar beste weten te kunnen beantwoorden.

Uit de praktijk van de vleeschkeuring is het mij bekend, dat er onder de talrijke personen, welke werkzaam zijn in het vleesch- en vleeschwarenbedrijf, nog zeer velen zijn, die niet het minste begrip hebben van „hygiëne”. Speciaal op het gebied van vleeschwarenberediging worden de meest elementaire begrippen over

zindelijkheid wat betreft machines, gereedschappen, werktafels en kleeding met voeten getreden. Bleef het onhygiënische inzicht uitsluitend beperkt tot dit materieel, dan zou het kwaad reeds erg genoeg zijn, maar hoe vaak moeten de keuringsambtenaren niet constateeren, dat ook aan het vleesch, dat bestemd is voor de bereiding van de vleeschwaren niet voldoende zorg wordt besteed. Meermalen heb ik persoonlijk bij winkelinspectie's kunnen vaststellen, dat vleesch, gewoonlijk m.o.m. aan het gezicht onttrokken, met een flink bacteriebeslag was bedekt, waardoor oppervlakkig bederf was ingetreden. Talrijk zijn de uitvluchten, waardoor men zich in deze gevallen aan een proces-verbaal tracht te onttrekken.

„De koelkast werkt niet zooals het behoort.” — „Bij warm weer krijgt men altijd bedorven kantjes,” of „Ja, maar voor ik het verkoop snijd ik er die kantjes af”.

Het meest kenmerkende voor het hygiënische inzicht van den betrokken slager is echter nog wel de uitvlucht: „Ik was van plan om van dit vleesch worst te maken.” Deze laatste aanhaling heb ik zonder eenige overdrijving neergeschreven en in één jaar tijd uit den mond van 4 slaggers bij circa een vijftigtal winkelcontroles kunnen vernemen.

Men mag hopen, dat de inzichten op vleeschhygiënisch gebied door het vele nuttige werk, dat door het slaggersvakonderwijs in de laatste jaren wordt verricht, op hooger peil kunnen worden gebracht. Voorloopig is men echter nog lang niet zoover, dat de toestand ideaal genoemd kan worden.

Helaas spreekt ook de concurrentie een woordje mee. Vele slaggers laten zich ertoe verleiden om met minderwaardig vleesch zoo voordelig mogelijk vleeschwaren samen te stellen.

Zeer vaak zijn deze adressen bij een vleeschkeuringsdienst wel bekend als broeinesten van allerlei ongerechtigheden en veelvuldig kan men er staat op maken, dat een dergelijk vleeschwarenbedrijf haar bestaan tracht te rekken door zeer laakbare handelingen. Inslaannde reclames met ongeloofelijk lage prijsnoteringen geven aan een keuringsdienst in deze gevallen vaak het attentiesein „Weest op uw hoede”.

In de groote gemeenten van ons land en ook in meerdere kleinere bestond een invoerkeuring van vleeschwaren. Het bekende arrest van den Hoogen Raad van 22 Februari 1932 in zake de bepalingen der Alphensche vleeschkeuringsverordening heeft aan deze invoerkeuring met één slag een einde gemaakt. De keuring van een betrekkelijk gering deel van de vleeschwaren n.l. die in blik, waarvan de meeste hygiënisten de ondoelmatigheid moeten erkennen, heeft in de geheele zaak van Alphen a. d. Rijn zeker haar funesten invloed doen gelden. Zeer terecht heeft kort na deze beslissing van Santen (S.K.M. Jg. 1932 no. 9 Vleeschwarenkeuring)

een woord van protest laten hooren, dat alle deskundigen uit het hart gegrepen was, wanneer hij zegt: „De jurist heeft voorloopig gewonnen van den hygiënist; voorloopig, want in deze kwestie mag, kan en zal in laatste instantie een jurist het woord niet hebben.” In hetzelfde artikel schrijft van Santen: „De invoerkeuring van vleeschwaren oefent correctie uit op de vleeschwarenfabricage. Ik weet positief, dat er wel degelijk door de fabrikanten rekening werd gehouden met de vraag of zij moesten verzenden naar eene gemeente, waar invoerkeuring was, of naar eene gemeente, waar zij hun waren frank en vrij konden invoeren.”

„Verder was het een bekend feit, dat verschillende fabrieken, die *goedkoopere* soorten vleeschwaren fabricceeren, hun waren niet keurvrij wilden zenden naar eene gemeente, waar invoerkeuring bestond.”

Het is niet mijn bedoeling op deze plaats een pleidooi te gaan houden voor praeventieve keuring van vleeschwaren. Ik sluit mij gaarne aan bij diegenen, die een repressieve contrôle geheel onvoldoende achten. Ik heb bovenstaande aanhalingen uitsluitend willen bezigen om aan te toonen, dat ook de grootbedrijven in de vleeschwarenindustrie, de goede niet te na gesproken, zich niet schromen om ten bate van meer winst zich aan minderwaardige handelingen schuldig te maken.

Nu wij voorloopig op repressieve contrôle bij de vleeschwarenkeuring zijn aangewezen, verdient het aanbeveling om te zoeken naar onderzoekingsmethoden, die ons criteria kunnen verschaffen, waaruit wij kunnen opmaken of bij bederf van de vleeschwaren dit verschijnsel na of vóór de bereiding ervan is opgetreden.

Niet alle bedorven vleeschwaren zullen bij gebruik ziekteverschijnselen doen ontstaan, ofschoon het steeds moeilijk zal zijn de schade na te gaan bij consumptie ervan door kinderen, verzwakte individuen en ouden van dagen. In hoevele gevallen zal een licht onwelzijn, gepaard gaande met braken of darmcatarrh, niet moeten worden toegeschreven aan de door onspecifieke bacteriën uit het vleesch geproduceerde afbraakproducten, welke bij, — zij het in geringen graad, — bedorven vleesch en vleeschwaren gevormd kunnen zijn.

Eenmaal heb ik kunnen constateeren, dat door het nuttigen van worst, betrokken van een ongunstig bekend staand slagersbedrijf, bovengenoemde verschijnselen optraden. Het onderzoek van de worstmonsters wees niet op de aanwezigheid van schadelijke kiemen, noch op schadelijke stoffen van chemischen aard. Voederproeven met muizen verliepen negatief. Zoowel de behandelende geneesheer als ik bleven staan voor een onopgelost raadsel. Ik ben



er echter van overtuigd, dat de worst het ziektemaker agens heeft moeten bevatten.

Dat dit door mij waargenomen geval niet tot de zeldzaamheden behoort, bewijzen de gegevens uit de literatuur. Ik denk hierbij voornamelijk aan het groot aantal vleeschwarenvergiftigingen, waarbij men een nadere oorzaak niet heeft kunnen vaststellen; althans waarbij niet de vergiftiging aan specifieke kiemen, behorende tot de Salmonella-groep of Bac botulinus, kon worden toegeschreven. In de literatuur zijn tal van gevallen beschreven, waarbij de vergiftiging uitsluitend moet worden toegeschreven aan de consumptie van bedorven vleesch of de daarin aanwezige niet specifieke kiemen.

*Kuppelmayer* (15) o.a. geeft in zijn artikel „Zur Kasuistik der Fleischvergiftungen 1913/22” uit de veterinaire afdeling van het R.G.A. aan, dat van 157 aangegeven vleeschvergiftigingen 53 bij bacteriologisch onderzoek een negatief resultaat opleverden.

Uit de mededeelingen van het R.G.A. over „Fleischvergiftungen im Deutschen Reiche im Jahre 1923” bleek, dat in 601 van de 1105 ziektegevallen, dus in meer dan de helft van de gevallen, de oorzaak onopgehelderd bleef. Gaat men bovengenoemde statistiek van *Kuppelmayer* na, dan blijkt hieruit tevens, dat voornl. gehakt vleesch aanleiding tot de vergiftigingen heeft gegeven: n.l. van de 157 aangegeven gevallen met 12327 zieken bleek in 76 gevallen met 6243 zieken gehakt de oorzaak te zijn, waarvan 34 gevallen met 4388 zieken paardenvleeschgehakt het ziektemaker agens bleek te bevatten. In 32 gevallen met 899 zieken bleek worst pathogeen te werken.

*G. Mayer* (63) geeft aan, dat bij onderzoek van 62 worsten, welke aanleiding tot ziekteverschijnselen gaven, er 12 steriel werden bevonden. In 600 gevallen kon hij Bac. proteus kweeken.

*R. Meijer* (63) en *Klimmeck* (51) geven in hun statistieken over de vleeschvergiftigingen in 1926-1928 resp. 1927 in Duitschland aan, dat gehakt vleesch in de aetiologie van de vleeschvergiftigingen een voorname rol speelt. Zoo moet volgens *Meijer* in het jaar 1927 in Pruisen bijna de helft van de vleeschvergiftigingen en meer dan 2/3 van de ziektegevallen aan de consumptie van gehakt worden toegeschreven.

De mogelijkheid, dat ook andere bacteriën dan de specifieke vleesch- en worstvergiftigingsbac. (behoorende tot de parathyphus- en enteritidisgroep en de Bac. botulinus, welke een bijzondere plaats inneemt) oorzaak kunnen zijn voor het ontstaan van ziektegevallen, moet niet uit het oog worden verloren.

Uit de statistieken van *Kuppelmayer* kan men lezen, dat in 2 gevallen met 48 zieken Bac Coli, in 5 gevallen met 139 zieken Bac. proteus vulgare; in 3 gevallen met 105 zieken „Fäulnisbakteriën”

en in 1 geval met 7 zieken gasvormende bakteriën als ziekteverwekkend zijn beschreven.

*Wichels en Barner* (104) hebben een vleeschvergiftiging beschreven, waarbij 209 personen van de Göttinger klinieken ziek werden onder de verschijnselen van koliek, braken, diarrhoea, waarbij proteus en colibacillen werden gekweekt uit gehakt vleesch van rund en varken.

*Jakobowitz en Kayser* (43), *Fischer* (23), *Haibe* (35), *Brieger en Kempner* (7), *Bürger* (17) beschrijven colibacillen en „coli-ähnliche“ bakteriën als oorzaak voor levensmiddelenvergiftigingen.

*Bürger* wijst ook op *Bac. proteus, prodigiosus, alkaligenes* en *enterococcus*. *Ridder* (82) beschrijft een geval van vleeschvergiftiging, waarbij uit het bloed van den patiënt *Bac. faecalis alkaligenes* gekweekt werd en als verwekker van de vergiftiging werd aangezien.

*Breckenfeld* (9) beschrijft een geval, waarbij *Bact. proteus vulgare* en *Bac. subtilis* in het spel was. Dezelfde onderzoeker (10) heeft verband gezocht tusschen de aanwezigheid van anaerobe kiemen en de maagdarmsstoornissen bij den mensch. Bij consumptie van één zijner onderzochte monsters zijn 3 families ziek geworden. Uit deze worst werden aeroob gekweekt: coccen, *Bac. subtilis* en enkele colibacillen. Anaeroob: *Pararauschbrand* en *Putrifucus verrucosus* bacillen. Het is mogelijk, zegt hij, dat colibacillen de verwekkers zijn van de darmstoornissen en dan blijft de vraag dus bestaan of ook de anaerobe kiemen oorzaak zijn geweest. Daar echter colibacillen zoo veelvuldig gevonden worden, is de oorzaak van de anaerobe kiemen z.i. niet uit te sluiten.

Bij een ander ziektegeval werden uit de worst aeroob gekweekt: *Bac. subtilis* bacillen en anaeroob: de Fränkelsche gasbacillen. *Breckenfeld* zegt, dat alleen de Fränkelsche gasbacillen in aanmerking komen als veroorzakers van de ziektegevallen, daar de *Bac. subtilis* apathogeen is.

*Baerthlein* (3) nam in Juni 1918 bij fronttroepen 2000 gevallen waar van worstvergiftiging, waarbij gastro-enteritische symptomen het beeld gaven van Cholera nostras. Manschappen, welke twee dagen vroeger van deze worst (bloedworst) hadden gegeten, hadden geen nadeelen ondervonden. Uit de worst werden behalve enkele coccen niets anders gekweekt dan *Bac. proteus vulgaris*.

*Moulé* (67) heeft vergiftigingen waargenomen na het nuttigen van bedorven vleeschwaren, waaruit coli- en proteusbacillen konden worden gekweekt.

*Korentschewsky* (53) geeft aan, dat *B. putrificus* en *Bac. perfringens* toxinen produceeren. Hij kon honden door voeding met reinculturen van de *Bac. perfringens* ( $\frac{1}{2}$  Lt. voor 3 honden per dag) doodden. Bij dezelfde proefdieren was een progressieve verma-

gering waar te nemen bij voeding van vleeschculturen van de *Bac. putrificus*, van de *B. perfringens* en *Bac. coli*.

*Levy* (58) isoleerde uit vleesch, dat bij 10 personen bloedig braken bloedige diarrhoea, en geringe koorts veroorzaakte (waarbij 1 geval met doodelijken afloop) *Bac. proteus vulgaris*. Injectie's bij proefdieren gaven soortgelijke verschijnselen.

*Pfuhl* (80) onderzocht runderworst (Eingeweide Wurst), welke bij 81 soldaten ziekteverschijnselen had veroorzaakt. Kenmerken, welke op bederf van de worst wezen, waren niet aanwezig. Twee ratten en twee muizen, die met worst werden gevoederd, werden reeds na eenige uren ziek. In het bloed van de muizen, evenals uit de worstresten kon *Bac. proteus mirabilis* gekweekt worden. Hij schrijft de giftwerking ook voornamelijk toe aan toxinen, welke gevormd zijn.

*Pergola* (79) isoleerde uit worst, bereid uit varkensvleesch, welke ziekteverschijnselen had veroorzaakt bij eenige personen, een tot de Proteusgroep behorende bacil, die bij voeding pathogene eigenschappen bleek te bezitten voor proefdieren. (Muizen, ratten, caviae, konijnen en katten).

*Wezenberg* (101) kweekte uit vleesch, afkomstig van een rund, hetwelk geleden had aan traumatische pericarditis en in nood gedood was en welks vleesch aanleiding had gegeven tot ziekteverschijnselen bij 63 menschen onder symptomen van braken, diarrhoea, hoofdpijn, enteralgie, algemeene spierzwakte en algemeen onwelzijn, een zeer bewegelijk 1,2-2  $\mu$  lang en 0,5-0,8  $\mu$  breed Gram —, gelatineervloeiende bacil, welke maximale groei vertoonde bij 22-25° C. De bacil doodde muizen na 18 uur — 3 dagen.

*Hamburger en Wolff* (33) beschrijven een bacil, welke zij *Bac. cellulaeformans* noemden (1-1½  $\mu$  lang en 0,4  $\mu$  breed Gram +, onbewegelijk) en welke door hen tot de z.g. „Fäulnisbakteriën” gerekend werd. Deze bacil was gekweekt uit vleesch, hetwelk in het Utrechtsche diaconessenhuis aanleiding tot ziekteverschijnselen had gegeven.

*Sig. Glücksmann* (28) schrijft een geval van vleeschvergiftiging toe aan *Bac. proteus vulgaris*. Het vleesch was afkomstig van een ziek varken. Slechts een gering gedeelte van het vleesch, dat gezouten was en bewaard was gedurende 10 dagen en dat gedeeltelijk een bedorven reuk verspreidde, veroorzaakte de ziekteverschijnselen. Uit het vleesch werden proteusbacillen gekweekt. De motieven, welke hij aanvoert, voor zijn conclusie's zijn echter voor bestrijding vatbaar. In verband met het geringe bederf moet eerder gedacht worden aan een intoxicatie door stofwisselingsprodukten van proteusbacillen.

*Marxer* (60) wijst op het gevaar bij voorkomen van proteusbacillen. Hij spreekt van 3 perioden bij de bacterie-invasie in het vleesch.

In de eerste dagen vinden we in de bovenste lagen alleen staphylococci. Dan worden deze spoedig overwoekerd door colibacillen. Als derde periode kan men de proteusinvase beschouwen, welke kort na het positief worden van de Ebersche reactie optreedt.

*Brunner* (16) geeft aan, dat proteusbacillen, behalve toxische eigenschappen, ook een infectieus karakter kunnen aannemen. *v. Ermengem* (20) infecteerde vleesch met *Bac. Moorsele*. Menschen, die dit vleesch consumeerden, kregen gastro-enteritische verschijnselen.

*Meijerhoff* (66) beschrijft de *Bac. proteus* als een der meest resistente bacillen onder de asporogene soorten. Hij geeft aan, dat de stofwisselingsprodukten van de *Bac. proteus* de virulentie van andere bacteriën kunnen verhoogen. De toxische produkten, welke door *Bac. proteus* uit doode substraten worden verwekt, zouden doodlijk kunnen werken. Met het z.g. toxalbumine zouden haemorrhagische gastro-enteritische verschijnselen opgewekt kunnen worden. Het gelukte *Meijerhoff* de virulentie van *Bac. proteus* vulgare door dierpassage te doen toenemen. Hij noemt de *Bac. proteus* een facultatieve parasiet.

*Xaver Seeberger* (86) infecteerde van tevoren gesteriliseerd vleesch met bacillen uit de *Paratyphus-enteritidis*groep, met colibac., *Bac. proteus*, *Bac. mesentericus*, *Bac. subtilis* en staphylococci en ging de werking na van extracten op den overlevenden darm van ratten, honden, katten en caviae. Hij kon aantoonen, dat deze extracten darmverlamende substanties kunnen bevatten.

Deze literatuurgegevens zou ik met meerdere kunnen aanvullen. Uit bovenstaande publicaties echter blijkt reeds voldoende, dat het niet alleen de bacillen zijn, behoorende tot de paratyphaceeën of botulinus-groep, welke aanleiding geven tot vleeschvergiftigingen. Zijn deze in het spel, dan zal zeer zeker het ziektebeeld in de meeste gevallen veel duidelijker zijn dan bij vergiftigingen, die veroorzaakt worden door andere micro-organismen of door hun afbraakproducten. Voornamelijk bij beginnend bederf van vleesch zouden het de ptomainen zijn, die als afbraakproducten van eiwitten gevaarlijk voor de gezondheid moeten worden aangezien. Wel opvallend is het, dat in bovenstaande publicaties de *Bac. proteus* als de grootste boosdoener op dit gebied wordt vernoemd. Het is een bacil, welke volgens *Marxer* (*Inaug. Diss. Bern 1903*) eerst bij meer vergevorderd verval van eiwitten in vleesch optreedt. Deze *Bac. proteus* wordt in de handboeken over vleeschhygiëne algemeen beschouwd als zeer gevaarlijk voor vleeschvergiftigingen.

Het is zeer goed mogelijk of zeer waarschijnlijk, dat ook andere micro-organismen een ziektemakend agens kunnen produceeren. Een onderzoek in deze richting zou van groote beteekenis kunnen zijn.

Vaak gebeurt het, dat menschen, die van worst eten, lijdende worden aan maag-darmstoornissen, terwijl chemisch of bacteriologisch geen schadelijke producten gevonden worden. Ook muizen met deze worstspecie gevoederd, blijven gezond. De bacterioloog onderzoekt op de Salmonellagroep, eventueel op Botulinus. Worden cultureel alleen coccen, hooibacillen of dergelijke gevonden en worden muizen na voeding niet ziek, dan wordt een verklaring afgegeven: „In de worst werden geen pathogene kiemen aangetoond; de muizenvoederingsproef geeft geen aanleiding om te denken aan pathogene werking van de worst". Van het chemisch Instituut krijgt men eveneens een verklaring, waarbij de oorzaak van het ziektemakend agens niet kan worden aangegeven. Ten onrechte zou de worst worden aangezien als verwekker van de maag-darm-stoornissen. Is dit werkelijk zoo? Wanneer men eenmaal een dergelijke verklaring heeft ontvangen en men moet met eigen oogen constateeren, dat het wetenschappelijk onderzoek niet klopt met de gegevens uit de praktijk, dan moet men toch wel tot de conclusie komen, dat dit wetenschappelijk onderzoek niet geheel volledig is geweest en dat er een belangrijke schakel heeft moeten ontbreken. Het bacterioskopische onderzoek van vleeschwaren kan één van de methoden zijn om deze ontbrekende schakel te vinden. Eventueel kan een histologisch onderzoek nuttige aanwijzingen geven voor het gebruik van minderwaardig materiaal. Alle vleeschwaren in één onderzoek voldoende te willen bestudeeren zou aan de degelijkheid van het onderzoek afbreuk doen. Ik heb daarom gemeend een van de meest voorkomende vleeschwaren, n.l. de vleeschworsten aan een onderzoek te moeten onderwerpen. Ik ben hierbij van de gedachte uitgegaan, dat speciaal het beginnend bederf van het te verwerken materiaal de volle aandacht moet verdienen.

## HOOFDSTUK I.

### LITERATUURGEGEVENS OVER HET KIEMGEHALTE VAN WORSTWAREN IN HET ALGEMEEN.

Het spreekt vanzelf, dat bij de bereiding van worstwaren door post-mortale infectie van het worstvleesch kiemen in m.o.m. groot aantal in het worstweefsel aanwezig zullen zijn. Dit aantal zal zeer verschillend zijn al naar gelang de omstandigheden, waaronder de worst wordt bereid, m.o.m. uiteenlopende verschillen vertoonen. Het aantal zal veel geringer zijn bij een worst bereid uit vleesch, dat afkomstig is van een gezond normaal slachtdier en hetwelk onder hygiënische omstandigheden tot worstvleesch wordt verkleind om daarna door een behoorlijk gereinigde vleeschmolen fijn gemaakt te worden, dan wanneer de bereiding plaats heeft met vleesch, afkomstig van een minderwaardig slachtdier, door onzindelijk personeel, terwijl geen acht wordt geslagen op goed gereinigde machines. Ook de ouderdom van het vleesch en de wijze, waarop het bewaard is, zullen van invloed op het kiemgehalte blijken te zijn. De literatuurgegevens kunnen ons inzicht over het kiemgehalte op de eerste plaats verrijken.

Volgens de onderzoeken van *van der Slooten* (95) is het aantal bacteriën in normale worst zeer verschillend. In het algemeen het geringste in gerookte (eenmaal zelfs steriel), het grootste in z.g. versche worst, (in 1 gram worst 1 miljoen kiemen). Gekookte worst bevatte in het algemeen minder bacteriën dan versche worst, hetgeen voor de hand liggend is. Is de worst goed gaar gekookt, dan zullen alle niet sporevormende bacteriën gedood zijn; en ontbreken sporevormende bacteriën vóór het koken, dan moet de worst steriel zijn. Volgens van der Slooten vermindert door het rookproces het bacteriegehalte in worst in belangrijke mate. De indroging speelt hierbij een groote rol. Hij kon tevens aantoonen, dat zich in worst slechts weinig bacteriën ontwikkelen. Meestal waren het coccen, die gevonden werden. Dit moet volgens hem aan het zout-

gehalte van de worst toegeschreven worden, waartegen coccen het meest resistent zijn. Voor het vaststellen van de ondeugdelijkheid van een worst moet naast het aantal kiemen ook de kiemsoort bepaald worden. In normale worst mogen geen kiemen voorkomen, welke pathogeen zijn voor kleine proefdieren. Naast de vleeschvergiftigers mogen in worst, volgens schrijver, geen proteusbacillen voorkomen. Ook colibacillen behooren in goede worst niet thuis. v. d. Slooten beschouwt de worst verdacht, als streptococcen zonder andere kiemen of staphylococcen in overgrootte meerderheid aangetoond worden. Versche gekookte worst mag hoogstens sporevormende kiemen bevatten. De worst is ondeugdelijk of onvoldoende gekookt, wanneer veel niet-sporevormende bacteriën aanwezig zijn. De door schrijver onderzochte normale gerookte-ongekookte en gerookte-gekookte worsten bevatten geen of slechts weinig sporevormende bacteriën.

*Schmidt en Fröhlich* (94) wijzen erop, dat de in de worst aanwezige kiemen al naar gelang de worstsoort, bereidingswijze en de toegepaste conserveeringsmethode, levend, afgestorven of in hun vitaliteit verzwakt kunnen voorkomen. De worsten kunnen verder gelijkmatig kiemhoudend zijn (b.v. Dauerwürsten) of zij kunnen een centrum hebben, dat rijk is aan levende kiemen en daarnaast een kiemarme, resp. kiemvrije oppervlaktelaag (b.v. bij niet voldoende gaar gekookte worst). Tenslotte komen ook worstmonsters ter onderzoek, die een kiemrijke oppervlaktelaag bezitten, terwijl het centrum kiemarm is of geen levende kiemen bevat. (Bederf van de oppervlakte uitgaande).

*Brekenfeld* (11) heeft in 1928 een groot aantal worsten aanvankelijk door middel van „Quetsch“- en „Zupf“-preparaten en later door middel van weefselcoupe's, waarvan de technische vervaardiging in een volgend hoofdstuk zal worden besproken, onderzocht en komt tot de volgende conclusies :

1. Worst, welke in een zindelijk bedrijf bereid wordt uit „einwandfrei“ materiaal, bevat in een coupe-preparaat geen of slechts weinig bacteriën, resp. „bacterienesten“. Soms worden slechts enkele hooibacillensoorten gevonden, soms nog een staphylococcensoort of andere saprophyt, doch meer dan 3 bacteriesoorten worden zelden aangetroffen.

De bacteriële bevinding bij dit soort worsten verandert zeer weinig, wanneer deze worsten bewaard worden. Zij zijn in het algemeen dagen- resp. wekenlang, zoowel in zomer als winter houdbaar. Dit wil echter niet zeggen, dat door chemische omzettingen de worst niet ongenietbaar wordt.

2. Worst, bereid in een onhygiënisch bedrijf uit vleesch, dat met bacteriën doorwoekerd is, bevat al naar den graad van de bacteriële besmetting van het vleesch resp. de onzuiverheid in het bedrijf

talrijke diffuus verspreide bacteriën of talrijke „kiemnesten“. Zelden worden bacteriën of bacterienesten aangetroffen in de spiervezels zelf.

3. Worden bij cultureel onderzoek verschillende bacteriesoorten aangetroffen, dan mag men niet zonder meer besluiten, dat de worst sterk bacteriëel doorwoekerd is.

Omgekeerd vindt men soms in een worstcoupe talrijke bacteriën en cultureel kan men dan slechts één bacteriesoort aantoonen. Soms zelfs heeft in het geheel geen groei plaats (denk aan verhitting).

Wanneer meer dan 3 bacteriesoorten in worst cultureel worden gevonden, dan moet gedacht worden aan niet „einwandfreier Herstellung“. Van de met methyleenblauw gekleurde coupe's mogen hoogstens enkele bacteriën of bacterienesten in gering aantal gevonden worden.

Bij een in 1929 door hem ingesteld onderzoek (12), kon hij deze conclusies met de volgende aanvullen :

a. Uit onberispelijk vleesch op hygiënische wijze samengestelde worsten vertoonen in serie's van coupe's in elk gezichtsveld bij circa 1000-voudige vergroting in het geheel geen of slechts zeer weinige, hier en daar verspreid liggende bacteriën.

b. De enkele afzonderlijk liggende bacteriën in goed bereide worsten kunnen bij een rooktemperatuur van 30—40° C. uitgroeien tot bacteriehoopjes (nesten). Na het rooken zijn deze hoopjes op enkele plaatsen ook in de coupe's te zien en wijzen niet op bacteriële doorwoekering.

c. Uit niet onberispelijk materiaal samengestelde worstsoorten, waarbij vleesch wordt gebruikt, dat met bacteriën verontreinigd (doorwoekerd) is, toonen de coupe's in bijna elk gezichtsveld zeer vele gelijkmatig verspreide bacteriën of bacteriënnesten, voornamelijk het bindweefselachtige gedeelte van deze worsten wemelt van bacteriën, terwijl de spiervezelen alleen in zeer ver gevorderd stadium van bederf met bacteriën bedeed zijn.

d. Uit onberispelijk vleesch onhygiënisch samengestelde worsten wijzen meestal in slechts enkele coupe's sterke doorwoekering met talrijke afzonderlijk gelegen bacteriën aan. Bij langzame rooking van worsten van dit soort vindt men in plaats van de enkele bacteriën bacteriehoopjes, welke soms talrijk en zelfs heel groot in omvang kunnen zijn.

e. Wordt op tenminste 3 plaatsen in één worst het meerendeel van de coupe's sterk bacteriëel doorwoekerd gevonden, dan moet deze worst als bedorven beschouwd worden, aangezien het mogelijk is, dat de gezondheid van den mensch in gevaar komt, doordat de bacteriën de worstmaterie snel kunnen omzetten, waarbij schadelijke afbraakproducten ontstaan. Stelt men deze bevinding vast, dan moet men aannemen, dat bij de worstbereiding in het geheel of



ten deele geen onberispelijk vleesch is aangewend en zal op dit bedrijf een strenge contrôle uitgeoefend dienen te worden.

d. Zijn in de coupe's vele bacteriën aanwezig, zonder dat het gelukt om cultureel dezelfde bevinding waar te nemen, dan kan worden aangenomen, dat deze worst sterk verhit is. Bij worsten, waarbij sterke verhitting niet mogelijk is, wijst deze bevinding op het gebruik van niet onberispelijk vleesch.

Ook meent Brekenfeld, dat het door middel van coupe's uit worst mogelijk is, om zich een oordeel te vormen over de hygiënische verhoudingen in slagersbedrijven of worstfabrieken. (13).

*Egon Gruschke* (32) beschrijft het microscopische beeld bij talrijke worstsoorten in verschen toestand en in de verschillende stadia van bederf als zeer uiteenlopend. Tusschen amorphe m.o.m. intensief gekleurde strengen of vlekken van bindweefsel, structuurlooze spiervezelen en netvormige weefselteekeningen nam hij de microben waar, welke in hoofdzaak te rekenen waren tot de coccen, diplococcen, streptococcen en korte, middelmatig lange en lange staafjes. Een enkele maal vond hij schimmeldraden. De onduidelijke beschrijving van het weefselbeeld moet toegeschreven worden aan de door hem gebruikte techniek. Hij maakte n.l. gebruik van de z.g. „Abklatsch“-preparaten.

Men was algemeen van meening, zoo zegt hij, dat een goede worst bacterievrij of tenminste bacteriearm moest zijn.

Volgens hem is echter de aanwezigheid van de kiemen in de worst nog geen teeken van bederf. Eerst wanneer deze kiemen in groote hoeveelheid voorkomen en gelijktijdig hun specifieke produkten en verandering van het worstmateriaal kunnen worden aangetoond, kan aan bederf gedacht worden. Niemand zal er dan ook volgens hem aan mogen twifelen om een worst, die in elk gezichtsveld bij een Abklatschpreparaat honderden microben vertoont, als bedorven en ondeugdelijk te kwalificeeren. Gruschke spreekt van beginnend bederf, zoodra lange staafjes in nesten voorkomen — of de overige microflora een zeer sterke toename vertoont. Talrijke, op vele plaatsen in de worst voorkomende, kleine bacteriehoopjes en verder zeer veel verspreide kiemen wijzen op een bacteriële omzetting van het materiaal. Of de bacterietoename „erheblich“ is of niet, is een kwestie van ervaring. Het is onmogelijk om hiervoor een norm of grensgetal aan te geven.

Volgens *R. Hock* (40) is de methode van onderzoek niet het eerst door Brekenfeld beschreven. Glage heeft in zijn *Kompendium der angewandten Bakteriologie für Tierärzte* (1913) reeds een soortgelijke methode van onderzoek medegedeeld. Schrijver is het met Brekenfeld niet eens, dat worst, bereid uit versch „einwandfrei“ vleesch in een zindelijk bedrijf zoo kiemarm is, dat cultureel uit de worstmassa niet meer dan 3 bacteriesoorten gekweekt kunnen

worden en in met methyleenblauw gekleurde coupe's hoogstens enkele bacteriën of bacterienesten in gering aantal gevonden worden.

Hock vond in „Dauerwürsten" minder bacteriën dan in andere worstsoorten, hetgeen hij toeschrijft aan de langere rookinwerking en het geringe vochtgehalte van de worst. Ook speelt volgens schrijver het seizoen van bereiding een rol: n.l. zomer of winter. Het blijft echter een utopie, zoo zegt Hock, om worst steriel te bereiden.

Aangezien de bacteriën „Nesterweise" en niet gelijkmatig in de worstmassa verdeeld voorkomen, meent hij, dat een voor de praktijk bruikbare worstonderzoekingsmethode op de wijze, zooals Brekenfeld die aangeeft, niet mogelijk is.

Lund en Schröder (59) meenen, dat Brekenfeld te ver gaat met zijn conclusie's, wanneer hij zegt, dat een sterke bacteriële omzetting van vleesch- of worstwaren, al is het dan maar op één enkele plaats, gevaar oplevert voor de volksgezondheid en deze worst dan niet alleen als bedorven, maar ook als schadelijk voor de gezondheid kwalificeert. Niet het getal der gevonden bacteriën is voor de beoordeeling van de worst voldoende, maar hun pathogeniteit voor den mensch moet den doorslag geven.

Ik kan deze zienswijze slechts ten deele onderschrijven. Men mag toch niet vergeten, dat een sterke bacteriële doorwoeking gepaard kan gaan met een intensieve omzetting van de eiwitten, waarbij vaak afbraakprodukten ontstaan, welke voor den mensch giftig kunnen zijn.

Op grond van bovenstaande meening vinden deze onderzoekers het dan ook niet van zoo'n groot belang, wanneer niet schadelijke saprophytische kiemen in groot aantal in vleeschwaren voorkomen. Ieder ingewijde weet toch, zoo schrijven zij, dat ook in goed beheerde vleeschwarenbedrijven een onschuldige herhaalde besmetting van de worstmassa met saprophyten kan plaats vinden.

Met zulk een redeneering raakt men echter op den verkeerden weg. Wanneer na onderzoek werkelijk blijkt, dat de eerste conclusie van Brekenfeld juist is, dan zal men als hygiënist er toch verkeerd aan doen om zelfs een zogenaamde onschuldige herhaalde besmetting goed te praten.

Lund en Schröder zijn overigens van meening, dat het eenvoudige uitstrijk- of afdrukpreparaat voor het aantoonen van de micro-organismen in de worst tenminste gelijk te stellen is met het coupepreparaat. Zij laten daarbij geheel buiten beschouwing van welk groot belang het kan zijn om te weten in welke weefseldelen de kiemen voorkomen en in welke mate de weefseldelen met kiemen zijn doorwoerd.

Schönberg (81) heeft zonder voorafgaande oriënteerende proefnemingen de onderzoekingsmethode van Brekenfeld gecontrôleerd en komt tot de gevolgtrekking, dat de methode van Brekenfeld een goed hulpmiddel is voor onderzoek en beoordeeling van worst, en dat deze technisch gemakkelijk en snel is uit te voeren. Voor een juiste beoordeeling kan echter het organoleptische, cultureele en ander aanvullend onderzoek niet gemist worden. De Brekenfeldsche snelbevriescoupemethode met navolgende kleuring in methyleenblauwoplossing is volgens hem zeer geschikt voor het aantoonen van levende en reeds afgestorven kiemen in de worst en is verre te prefereren boven het eenvoudige „Klatsch“-preparaat, dat Bongert reeds in 1908 in zijn „Bakteriologische Diagnostiek“ heeft aanbevolen. De coupe's geven n.l. niet alleen uitsluitel over aantal en soort van de aanwezige kiemen, maar geven ook aan, waar en in welke verdeling de bacteriën in de weefsels zijn gelegen.

Uit eigen onderzoekingen trekt hij de volgende conclusie :

In „frischer“ worst, welke uit „Einwandfreiem“ materiaal samengesteld wordt, vond hij de **spier- en orgaandeeltjes in het inwendige steeds vrij van bacteriën**. Een groote hoeveelheid bacteriën, welke in de geheele worstmassa verspreid voorkomen, vindt men uitsluitend in bedorven worst, die dan echter reeds organoleptisch als zoodanig is te onderkennen.

Behalve de hygiënische behandeling van de worst bij de bereiding zijn voor het kiemgehalte van de worst de graad van verkleining van het worstmateriaal, het bacteriegehalte van de lucht en andere factoren van beteekenis. Hij vindt de methode van Brekenfeld bij uitstek geschikt voor het onderzoek van licht-ranzige worst en van gekookte metworst.

In ranzige worst is het kiemgehalte bij cultureel onderzoek steeds zwak, terwijl in coupe's en afdrukpreparaten afgestorven kiemen in groot aantal voorkomen.

Metworst wordt, zoodra ze afwijkingen vertoont, vaak nog eenmaal gebroeid of gekookt, waardoor de organoleptisch waarneembare veranderingen worden verminderd. Bij cultureel onderzoek vindt men in zulk een worst dikwijls een gering kiemgehalte, terwijl in coupe's en afdrukpreparaten groote hoeveelheden kiemen worden gezien, welke dan vaak **in de spiervezelen** zijn gelegen.

Schönberg stemt toe, dat de eerste conclusie van Brekenfeld tot op zekere hoogte juist kan zijn. Volkomen kiemvrije worst heeft hij echter nimmer waargenomen.

Hierop meen ik echter te moeten opmerken, dat Schönberg deze conclusie van Brekenfeld niet juist interpreteert of niet volkomen heeft begrepen.

Hij acht het uitgesloten om een worst, die er normaal uitziet en

goed van smaak en reuk is, op grond van het zeer hoge kiemgehalte in beslag te nemen. Uit de protocollen van Schönberg valt onmiddellijk op, dat bij de Brekenfeldsche coupemethode het bacteriële beeld veel beter tot zijn recht komt, dan bij toepassing van afdrukpreparaten of zelfs door cultureel onderzoek. Hierop wordt door *Brekenfeld* (14) bij de bespreking van het onderzoek van Schönberg zeer terecht gewezen.

*Geweniger* (29) geeft als infectiebron van worstbesmetting aan o.a. het vleesch zelf en wel gebruik van oud gekant vleesch en verder de infectie met kiemen, die aan de als worstvlies gebruikte darm gehecht zijn, z.g. „darminfectie”. Een doordringen van de bacteriën door den darm, dus van buiten af, komt practisch niet voor en speelt geen rol. Bij zijn onderzoek maakte hij gebruik van z.g. afdrukpreparaten en splitste zijn onderzoek in twee gedeelten.

- a. Onderzoek van worsten, die wegens ranzigheid of verdenking hierop in beslag werden genomen.
- b. Onderzoek van „einwandfreier” worst.

Hij beschrijft ranzigheid als een veelvuldig voorkomende bevinding bij verduurzaamde vleeschworsten („Dauerwürsten”), waarvan de bewaarduur ook tijdelijk begrensd is. De ranzigheid berust op een splitsing van het vet in glycerine en vrije vetzuren. Bij de verdere afbraak komt het tot de vorming van aldehyden en ketonen. De veranderingen beginnen aan het worstomhulsel, dat grauw en geel wordt en steeds meer naar het inwendige voortschrijdt. *Geweniger* vond deze worsten zwak kiemhoudend of kiemvrij (2 van de 31 onderzochte monsters) en trok de conclusie, dat het tot „ranzigheid” aanleiding gevende chemische proces op de bacteriën bactericid werkt.

Bij het onderzoek van de tweede groep nam hij waar, dat de tijd van bereiding van invloed was. De bij lage temperatuur in den winter en herfst bereide worsten vond hij minder kiemhoudend dan die, welke in den zomer bereid waren. In deze worsten vond hij meestal 1-3 verschillende bacteriesoorten. Meestal micrococcen en bacteriën van de mesentericusgroep; soms streptococcen of staphylococcen. Verduurzaamde vleeschworsten („Dauerwürsten”) waren in deze categorie middelmatig tot sterk kiemhoudend. In anaerobe culturen (3% druivensuikerbouillon en 3% druivensuikeragar in hooge laag) vond hij bij „Dauerwürsten” zelden gasvorming. Bij bacterioskopisch onderzoek konden vaak groote bacteriënnesten aangetoond worden. De kiemrijkdom is volgens schrijver van verschillende factoren afhankelijk, zooals buitentemperatuur, kiemgehalte van de lucht, verkleining van het worstmateriaal, ouderdom van het gebezigde vleesch etc.

Alhoewel een sterk met kiemen doorwoekerde worst als regel

ongeschikt voor de consumptie moet worden beschouwd, mag men deze worst volgens *Geweniger* niet schadelijk noemen voor de gezondheid van den consument. Om welke reden hij de beoordeeling van het kiemgehalte in het onderzoek wil inschakelen, is mij op grond van voorgaande zinsnede niet geheel duidelijk.

Een beoordeeling van de worst uitsluitend naar het kiemgehalte, dat bepaald wordt volgens Brekenfeldsche methode, is volgens *Geweniger* niet mogelijk. Deze uitspraak lijkt mij echter zeer voorbarig om de eenvoudige reden, dat hij deze methode van onderzoek in het geheel niet heeft toegepast.

De meening van Brekenfeld, dat worst wegens sterke bacteriële doorwoeking als bedorven en schadelijk voor de gezondheid moet worden beschouwd, kan schrijver niet deelen. Bij zijn conclusie's stelt hij echter hoogen prijs op een onderzoek naar het kiemgehalte en spreekt hij zichzelf dus tegen.

*Fritz Moser* (70) heeft in 1933-'34 eveneens bacteriologische en bacterioskopische worstonderzoekingen volgens de methode van Brekenfeld verricht en vond bij „genuszuuglichen Wurstproben" het bacteriologische beeld niet alleen bij de onderscheidene worstsoorten, maar ook bij één en hetzelfde monster steeds verschillend. Het viel hem op, dat juist de uit zeer goed materiaal samengestelde „Dauerwürste" (b.v. Salami, Cervelaat) in het algemeen veel rijker aan bacteriën zijn, dan de goedkoopere „Eingeweidewürste". Moser schrijft dit toe aan de bereidingswijze. Zonder hierover oriënteerende proeven te hebben genomen vindt hij het logisch, dat de in vleeschworsten aanwezige kiemen tijdens het drogen en rooken zich sterk vermeerderen en kleinere en grootere bacterienesten doen ontstaan. Door salamiworst na afloop van de bereiding en het rooken 79 dagen in het laboratorium te bewaren kon hij waarnemen, dat de vorming van bacteriënnesten in „Dauerwürst" na beëindiging van het rooken niet meer plaats heeft, als tenminste deze worst niet vochtig of te warm wordt bewaard.

In bedorven worsten, welke vetweefsel bevatten, kon hij waarnemen, dat aan het bindweefselreticulum slechts spaarzaam kiemen aankleven. De kiemen schijnen in het steunweefsel van de vetdeelen moeilijk in te dringen.

Door oriënteerende proeven stelde hij vast, dat behalve door luchtinfectie, slachthandelingen etc. kiemen door de worstkruiden in de worstmassa gebracht konden worden.

De opvatting van Brekenfeld om bij het voorkomen van meer dan 3 bacteriesoorten in de worst de worstfabrikant strafbaar te stellen lijkt hem, op grond van de vele postmortale infectiemogelijkheden, onjuist.

Met de eerste conclusie van Brekenfeld kan hij zich evenmin ver-

eenigen. Volgens hem dient men echter een onderscheid te maken tusschen versehe worst en verduurzaamde vleeschworst („Dauerwurst“).

Het ontstaan van bacterienesten in z.g. „Dauerwurst“ tijdens het rijpingsproces is niets ongewoons. Ook moet, volgens Moser, worst bereid uit gepekeld vleesch anders beoordeeld worden dan zulke, waarbij niet voorbehandeld vleesch wordt gebezigd. Al naar de soort van het vleesch en de duur van de pekeling zal gepekeld vleesch steeds bacteriën bevatten.

Voor de beoordeeling van het bacteriebeeld in een worst acht hij de ligging van de bacteriën van groote beteekenis. **Het aanwezig zijn van bacteriën tusschen de spiervezels of zelfs in de spiervezels in groote hoeveelheid, wijst in het algemeen op het gebruik van niet „einwandfrei“ materiaal.**

Komen in de coupe's van een worst op zeer vele plaatsen bacteriën voor, dan is volgens hem het bederf zonder bacterioscopisch onderzoek reeds vast te stellen n.l. door organoleptisch onderzoek.

Het vaststellen van een norm bij weefselcoupe's voor het bacteriegehalte is niet uitvoerbaar, daar de mogelijkheden voor verontreiniging van het worstmateriaal met bacteriën en de vermeerdering ervan zoo buitengewoon talrijk zijn en bovendien het voor de bereiding gebezigde materiaal en de wijze van bereiding van de worst zoo verschillend is.

In tegenstelling met Lund en Schröder prefereert hij de coupe-methode van Brekenfeld verre boven de uitstrijk- of afdrukpreparaten.

Gläser (30), die bij het bederf van de verduurzaamde vleeschworst („Dauerwurst“) een „Frühform“ en een „Spät-“ of „Altersform“ onderscheidt, zegt, dat de eerste vorm optreedt, gedurende de worstrijping d.w.z. gedurende den tijd van het drogen met inbegrip van het rooken en eventueel nadrogen tot gewichtsconstantheid is ingetreden. Bij den tweeden vorm heeft men te doen met bederf na de verkregen worstrijpheid. Bij den eersten vorm komen naast schimmelsoorten voornl. bacteriën voor en wel coccen en bacillen van de vliesvormersgroep (*Bac. subtilis-mesentericus* en hun verwanten). De eigenlijke bederfwerkende kiemen van het versehe vleesch en van cadavers zouden veel minder voorkomen. Deze vereischen n.l. een grootere vochtigheid, meerdere warmte en lager zoutgehalte, dus een toestand, welke zelden of nooit bij de vleeschworsten voorkomt.

Ook kunnen coli-, aerogenes-, alcaligenes-, proteus- en fluorescens bacillen voorkomen.

De genoemde bacteriën beschouwt schrijver als ongevaarlijk, daar ze in de natuur veelvuldig verspreid voorkomen. Hij is het dan ook niet met Brekenfeld eens, dat het voorkomen van meer dan

3 bacteriesoorten of de aanwezigheid van sterke bacteriedoorwoeking op minstens drie verschillende plaatsen in de worst moet wijzen op een gebruik van niet meer „einwandfrei” vleesch of op een onzuivere bereiding.

Met Lund en Schröder, Hock en Schönberg is hij van meening, dat alleen aan de bacteriehoeveelheid eenige beteekenis is toe te kennen, wanneer organoleptisch waarneembaar bederf kan worden vastgesteld.

Met zijn conclusie's begeeft hij zich m.i. op gevaarlijk terrein wanneer hij zegt, dat normaal uitziende zeer kiemrijke vleeschworst, zelfs bij geringe afwijkingen in reuk en kleur, dagelijks door dui-zende menschen geconsumeerd wordt zonder nadeelige gevolgen. Eerst wanneer het bederf veel verder is voortgeschreden zouden vlg. hem onpasselijkheden of ziekten kunnen volgen, maar ook dan nog is dit een groote vraag. Een gering bacteriegehalte in de worst is wenschelijk en juicht hij zelfs toe. Als hij even later een hygiënische bereiding noodzakelijk vindt, doet dit met het voor-gaande wel eenigszins zonderling aan.

Bij den tweeden vorm van bederf komt alleen het ranzig worden in aanmerking. Door de inwerking van licht en zuurstof uit de omgeving bederft vanuit de worstoppervlakte speciaal het vet, waarbij het een dofgrauwe tot geelachtige kleur aanneemt. Daarbij ontstaan vluchtige vetzuren, waardoor de worst een eigenaardige ranzig-zure reuk en smaak krijgt. Niet alleen op de tong, maar voornamelijk in de keelholte geeft deze worst een voortdurende scherpe nasmaak. Dit bederf schrijft van de oppervlakte naar het inwendige voort. Volgens Gläser heeft geen enkele worst een onbegrensde levensduur. Na  $3/4$ -1 jaar zou deze tweede vorm van bederf optreden.

Alvorens ik mij gerechtigd achtte om over de beschreven resultaten van de verschillende onderzoekers met kennis van zaken te kunnen oordeelen, leek het noodzakelijk mij door bereiding van proef-worsten, waarvan de samenstelling onder verschillende omstan-digheden plaats heeft, op dit gebied te oriënteeren. Onmiddellijk aan te vangen met het onderzoek van worstmonsters uit de praktijk moet m.i. leiden tot verkeerde voorstellingen en gevolgtrekkingen. Geen enkele der bovengenoemde onderzoekers heeft, voorzoover ik heb kunnen nagaan, deze gang van onder-zoek gevolgd. Het behoeft dan ook geen verwondering te wekken, dat in betrekkelijk korten tijd hun uitspraken zoo tegenstrijdig zijn. Uitgaande van de gedachte, dat het door middel van de weefsel-coupemethode mogelijk is om uit ander oogpunt ongewenschte organen en weefselden in worst terug te vinden, wilde ik nagaan of bij het verwerken van bedorven deelen bakterioskopische en

histologische beelden van oppervlakkig of meer vergaand bederf van vleesch in de worst zijn aan te toonen, daarbij in het oog houdend of deze beelden na de bereiding, tijdens het rijpingsproces of het bewaren, nog veranderingen kunnen ondergaan. In de eerste plaats zal het voor dit onderzoek noodig zijn om het bakterioskopische en het histologische beeld in de finesse's te bestudeeren. Het indringen van de kiemen in het vleesch na de postmortale infectie en de aantasting van het weefsel door de kiemen zullen voor het bakterioskopische beeld vooral van betekenis zijn, terwijl daarnaast de veranderingen, welke na den dood in de spiervezelen kunnen optreden, van waarde voor het onderzoek kunnen zijn. Bij het nalezen van de literatuur leek mij de werkwijze van Brekenfeld voor dit onderzoek bijzonder geschikt. Ik zou dan tevens in de gelegenheid zijn om de argumenten van de voor- en tegenstanders van de Brekenfeldsche methode te ontleden en de conclusie's te contrôleeren.



## HOOFDSTUK II.

### TECHNIEK VAN HET BAKTERIOSKOPISCH EN HISTOLOGISCH WORSTONDERZOEK.

Krijgt men opdracht een worst te onderzoeken, dan moet voor het bacterioskopische onderzoek in de eerste plaats gelet worden op de makroskopische veranderingen. Men zal bij voorkeur monsters moeten onderzoeken uit die gedeelten van de worst, welke *afwijkingen in kleur* vertoonen. In worstdoorsneden van verduurzaamde vleeschworsten ziet men vaak tusschen het egaal helder rood gekleurde spiervezelweefsel kleine donkerder rood tot bruin-zwart gekleurde weefseldeeltjes. Deze stukjes kunnen afkomstig zijn van oud oppervlakkig ingedroogd gehakt of vleesch. Niettegenstaande de indroging kunnen deze stukjes met een flink bacteriebeslag bedekt zijn of doorwoekerd zijn met dikke bacteriestrengen en -nesten.

Diffuus grauwe of gele verkleuringen bij „Dauerwürsten“ en grauwgroene of groengele kleurnuanceeringen bij kookworsten moeten vlg. Lund en Schröder (59) steeds worden beschouwd als een teeken van verregaand bederf, terwijl kleine haardvormige verkleuringen op een beginnend bederf kunnen wijzen of wel op gebruik van oud worstmateriaal, dat bij de samenstelling door de nieuwe worstmassa heen is gemengd.

Tevens zal gelet moeten worden op *holtevorming* in het worstmonster. Deze holten kunnen zijn ontstaan door bacteriële gasvorming en de vorm is dan meestal rond; of wel ze zijn ontstaan door uitdroging bij lang bewaren, of door slecht stoppen bij de bereiding, in welke gevallen de vorm meer onregelmatig gerket is. Heel dikwijls zijn dit de plaatsen, waarbij bedorven vleeschstukjes zijn gelegen.

Om een inzicht te krijgen in de kiemrijkdom van vleeschwaren in het algemeen en de aard van verspreiding van de aanwezige kiemen in en tusschen het weefsel hebben de verschillende onderzoekers bij hun proefnemingen in hoofdzaak gebruik gemaakt van vier onderzoekingsmethoden n.l. het vervaardigen van :

1. Uitstrijkpreparaten,
2. Afdrukpreparaten (Abklatschpräparaten),
3. Kneuspreparaten (Quetschpräparaten).
4. Weefselcoupe's, welke onderverdeeld kunnen worden in :
  - a. bevriescoupe's,
  - b. gelatinecoupe's,
  - c. paraffinecoupe's.

De onder 1-3 genoemde werkwijzen behooren meer tot de oudere methoden, terwijl de onder 4 genoemde methoden van onderzoek voornamelijk door het in de laatste jaren meer op den voorgrond getreden histologische worstonderzoek ook voor het bakterioskopische onderzoek grootere beteekenis hebben gekregen.

*Bongert* (6) heeft reeds in 1908 een eenvoudige methode aangegeven om een inzicht te krijgen in aantal, soort en verdeling van bacteriën in vleesch: n.l. door het maken van een z.g. „Abklatschpräparat” op een door verhitting boven de Bunsenvlam gesteriliseerd voorwerpglas. Na drogen en fixeeren van het preparaat wordt dit met chloroform ontvet. De kleuring geschiedt met verdunde carbofuchsine.

Alhoewel deze methode van werken wel eenig inzicht kan geven in aantal en soort van de bacteriën is de meening van *Bongert* voor wat betreft de verdeling van de bacteriën toch aanvechtbaar. Men ziet in zulk een preparaat uitsluitend verspreid liggende bacteriën, eventueel schimmeldraden en sporen en bacterienesten, maar niet de plaats waar deze in het weefsel hebben gelegen.

Door het ontvetten kunnen er trouwens met het vet ook ontelbaar vele kiemen uit het preparaat worden verwijderd. Over het algemeen valt dit ontvetten nog niet mee.

*Andrjewski* (2) maakte, behalve van „Abklatschpreparaten”, gebruik van het z.g. „Quetschpreparaat”, welke methode hierin bestaat, dat men tusschen twee stevige voorwerpglazen een stukje van het te onderzoeken materiaal samenperst (ongeveer als bij het onderzoek op trichinen) en na drogen kleurt met bacteriekleurstoffen (methyleenblauw of verdunde carbofuchsine of volgens Gram). Nadeelen aan deze methode verbonden zijn het vaak moeilijk samenpersen van het weefsel, vooral als dit nog versch is; en het gemakkelijk loslaten van het weefsel bij de behandeling met kleurstoffen. Het spreekt vanzelf, dat bij gebruik van deze methode een wegdrucken van de oorspronkelijke plaats, waar de bacteriën in het weefsel hebben gelegen, onvermijdelijk is. Bacterienesten in de spiervezelen zullen door het mechanische insult uiteen worden gedrukt en zodoende bij het mikroskopische onderzoek een foutief inzicht geven in de verspreiding.

*Egon Gruschke* (32) maakte bij zijn onderzoekingen op bederf bij

worst, vermoedelijk in opdracht van Bongert, eveneens gebruik van de Abklatschmethode om een overzicht te verkrijgen over het aantal en de soort van de bederfverwekkende kiemen. Een goed gereinigd voorwerp glas drukte hij tegen de verse doorsnede van een worst, waarvan hij van te voren het worstomhulsel verwijderde om te voorkomen, dat met het mes kiemen in de dieper gelegen deelen zouden worden gebracht. Volgens schrijver bestaat de moeilijkheid slechts daarin, dat het zoo verkregen preparaat natamelijk krachtige fixeering over de vlam (tot beginnende verweking van het vet) geheel vetvrij moet worden gemaakt om een goede kleuring te verkrijgen. Hij heeft proeven genomen met de meest gebruikelijke vetoplossende middelen (chloroform-Dekalin-Xylol-Benzine, Benzol-; methyl-, aethyl en amylalkohol) en heeft met kaliloog een verzeeping van de vetten nagestreefd. Hij komt tot de conclusie, dat chloroform het beste voor het vetoplossende doel geschikt is. De duur van de vetoplossende behandeling is al naar de hoeveelheid en consistentie van het vet verschillend en kan 3-15 minuten zijn. Na het ontvetten worden de voorwerpglazen flink gespoeld en gekleurd met verschillende kleurstoffen. De eenvoudigste kleuring was met verdunde carbolfuchsine ( $\frac{1}{2}$ —1 minuut). Minder mooie resultaten verkreeg schrijver met methyleenblauwoplossing, Löffler-methyleenblauw, gewone fuchsineoplossing e.a. Schrijver beveelt aan om het preparaat gedurende 4 seconden in  $\frac{1}{2}$ % azijnzuur te differentiëren.

*E. Seel, E. Zeeb en K. Reihling* (87) hebben in 1919 in Duitschland voor de eerste maal de weefselcoupe methode toegepast voor histologisch worstonderzoek. Zij gaven aan, dat de alcoholreeks en Xylol bij gelatinecoupe's schrompelingen geeft en achten het maken van canadabalsumpreparaten alleen mogelijk met bijzondere technische kennis.

Zij leggen een worststukje gedurende 24 uur in 4% formalineopl., spoelen vervolgens 1 uur in water, waarna met het bevriesmicrotoom coupe's worden gemaakt. Deze worden gekleurd voor het histologische onderzoek met Haematoxylin-Delafield, en gaan vervolgens door de „alkoholenrij” in Xylol en worden ingesloten. Voor de paraffine-insluitmethode namen zij een worststukje van 1 cM<sup>3</sup>, dat, na gefixeerd te zijn in formol, gespoeld werd en na passage van de „alkoholenrij” gedurende 1-4 uur in chloroform werd gebracht. Vervolgens 2-4 uur in paraffine. Na het snijden werd de paraffine verwijderd in Xylol-alkoholenrij (aflopend) gedestilleerd water en gekleurd, waarna de coupe's werden opgeplakt.

In ons land heeft *Kerstens* (48) in 1923 leverworst en plockworst door middel van bevriescoupe's histologisch onderzocht en in 1935 (49) in zijn proefschrift uitvoerig de techniek voor dit onder-

zoek bespreken. Hij bezigde voornl. de insluitmethode in gelatine en paraffine en achtte deze methoden voor het histologische onderzoek beter geschikt dan de directe bevroesmethode, die hij slechts in enkele gevallen aanbeveelt.

De gelatine insluitmethode wordt door hem als volgt beschreven :  
1e dag. Het orgaangedeelte verblijft circa 8 uur in gelatine (direct in 25% n.l. 25 gelatine op 100 deelen 1% carbolwater) b.v. van 9 uur 's morgens tot 5 uur 's avonds.

2e dag. Ontwateren in 75% alcohol gedurende 21 uur (van 5 uur 's avonds tot 2 uur van den daarop volgende middag).

Daarna coupe's snijden en deze ter fixatie een nacht in formaline laten staan. Den volgende ochtend spoelen, kleuren en insluiten.

De coupe's worden in dikten van circa 15  $\mu$  gesneden en opgevangen in aq. dest., dat tot circa 20° C. was verwarmd. Daaruit werden ze opgevangen en op met eiwitglycerine voorbehandelde dekglasjes gekleefd. Ook het opplakken via 50% alcohol is geprobeerd, omdat later ook wel losse coupe's zijn gekleurd en de 50% alcohol blijkbaar een gunstigen invloed op het strekken en ontrollen der coupe's had. De vastkleving op het dekglas was echter beter bij opplakken uit water.

De paraffine-insluitmethode vlg. Kerstens verloopt als volgt :

1e dag. 5 uur n.m. orgaangedeelte in gebruikte absolute alcohol.

2e dag. 8½ uur v.m. in absolute alcohol — 10 uur v.m. in Xylol — 12 uur v.m. in Xylol-paraffine — 2 uur n.m. in paraffine — 5 uur n.m. gieten en paraffine-insluiting.

3e dag. 9 uur v.m. snijden, opplakken en drogen der coupe's — 2 uur n.m. kleuren en insluiten der coupe's.

Volgens Kerstens neemt dus de paraffine-insluiting niet meer tijd in beslag dan de gelatinemethode. Bovendien is hem gebleken, dat de gelatine-insluitmethode een bezwaar oplevert voor het vervaardigen van canadabalsmpreparaten.

Lund en Schröder (59) bevelen voor het bacterioskopische worst-onderzoek aan om meerdere uitstrijkpreparaten uit verschillende lagen van de worst te vervaardigen. Met een uitgegloeide platina-draad wordt het worstmateriaal zoo dun mogelijk op een goed gereinigd objectglas uitgestreken en wel meerdere uitstrijkjes op één voorwerpglas, welke dan gelijktijdig gekleurd worden. Daarnaast geven zij aan het gebruik van afdrukpreparaten. Bij zeer vethoudend materiaal kan volgens schrijvers het aantoonen van de kiemen bemoeilijkt worden en dient na fixatie in de vlam het uitstrijk- of afdrukpreparaat ontvet te worden door spoeling gedurende 2-3 minuten in aether, chloroform of toluol, waarna de preparaten worden afgespoeld in alcohol en eventueel nog in water. Na luchtdroog worden kan gekleurd worden. Ik acht

echter voor een goed bakterioskopisch onderzoek een uitstrijkpreparaat onvoldoende.

*Ali Hadi* (34) merkt op, dat een fixeering, zooals deze voor histologische onderzoekingen noodzakelijk is, bij gekookte vleeschmengsels overbodig is, daar het koken alleen reeds een uitstekende fixatie tot stand brengt. Rauwe en gerookte vleeschmengsels moeten echter gefixeerd worden. Meestal wordt hiervoor 4-10% formaline gebezigd bij langzame fixeering n.l. 12-24 uur of 10% formolopl. bij snelfixatie door koken. Schrijver gebruikte met bijzonder succes aceton, daar bij gebruik hiervan tevens het voordeel optreedt om een paraffinesnelinsluitmethode toe te kunnen passen. Hij is ook niet voor de gewone bevriesmethode, daar veelvuldig de coupe's uiteenvallen en beveelt naast de gelatine-insluiting-bevriesmethode vooral de paraffinesnelinsluitmethode aan. Met de laatste methode gelukte het hem zelfs in 4 uur tijd uitstekende coupe's van rauwe vleeschmengsels te vervaardigen. De coupe's op deze wijze vervaardigd zijn dunner en kunnen omvangrijker van grootte zijn.

In de verschillende handboeken over histologie wordt de techniek van de insluitmethoden uitvoerig beschreven. De diverse methoden komen in hoofdzaken steeds met elkaar overeen. Het ligt buiten het bestek van dit proefschrift om uitvoerig al deze verschillen te bespreken. Aangezien ik bij mijn onderzoek gebruik heb gemaakt van de methode volgens *Brekenfeld* (11), meen ik goed te doen in dit hoofdstuk deze techniek te beschrijven.

Ia. De snelbevriescoupe-methode bestaat uit :

1. Uitsnijden met steriele messen van een aantal kubussen (1—3 cM<sup>3</sup>) uit het materiaal (op verschillende plaatsen).
2. 3 minuten koken in 10% formalineopl.
3. Snijden van de coupe.
4. Na wateronttrekking kleuren in methyleenblauw (bacteriekleuring).

Ib. Gewone bevriescoupe-methode voor materiaal, dat niet gekookt kan worden of dat niet zoo snel gefixeerd behoeft te worden.

1. Als onder Ia. 1.
2. 6—24 uur in 10% formalineoplossing fixeeren.
3. 1 uur in water spoelen.
4. Als Ia. 3.
5. Als Ia. 4.

## II.

Paraffinecoupe-methode :

1. Als Ia. 1.
2. 6—24 uur in 10% formaline fixeeren.
3. Om de 24 uur ontwateren in 60% ; 96% en absolute alcohol.
4. Inleggen 1—2 uur in Xylol, tot de weefselstukjes doorschijnend zijn.
5. Inleggen 1 uur in verzadigde paraffine-Xylolmengsel.
6.  $1\frac{1}{2}$  uur in paraffine met  $54^{\circ}$  smeltpunt.
7. 1—2 uur in paraffine met  $59^{\circ}$  smeltpunt. (ook gemengd naar believen).
8. Paraffine-insluiting en coupe's maken.

De paraffine-insluitmethode, zooals Brekenfeld deze beschrijft, lijkt mij erg omslachtig en voor het gebruik in de praktijk vind ik deze dan ook minder geschikt. In de enkele gevallen, dat ik mij tot de gelatine- of paraffine-insluiting heb moeten wenden, heb ik gebruik gemaakt van de methode zooals deze door Kerstens is aangegeven. Een hoogst enkele maal maakte ik gebruik van de Paraffine-snelinsluitmethode, welke door *Schönberg* (Die Untersuchung von Tieren stammender Lebensmittel) als zijnde aangegeven door de veeartsenijkundige Hoogeschool te Berlijn, wordt beschreven :

1. Weefselstukjes recht uitsnijden met doorsneden van 10—15 mM.
2. 1 uur in aceton-puriss. (na een half uur vernieuwen)
3. 1 uur in aceton-benzol gelijk deelen (bij sterk vethoudend materiaal hierna nog 1 uur in chloroform).
4. In zuiver benzol tot de weefselstukjes doorzichtig zijn geworden.
5. 2 uur in gesmolten paraffine in de paraffinestof.
6. Insluiten in paraffine, waarna snijden enz.

Op te merken valt, dat de snelfixatie in warme formaline reeds vroeger door *Romeis* (84) is beschreven. Het is aan te bevelen deze fixatie te verrichten in een zuurkast, daar de door de verhitting ontwijkende formalinedampen spoedig het verblijf in het laboratorium, vooral als dit niet te groote afmetingen heeft, onmogelijk maken.

Ook de gelatine-insluitmethode, zooals deze wordt beschreven door *Seifried* en *Heidegger* (41), heb ik een enkele maal toegepast. De gang is als volgt :

1. Fixeeren in formaline.
2. 24 uur spoelen in water (hiervoor te bezigen spoelzeef v. d. firma Leitz).
3. 3—24 uur bij 37° C. in dunne gelatineopl. (1 deel dikke opl. + 1 deel 1% Carbolwater).
4. 3—24 uur bij 37° C. in dikke gelatineopl. (1 deel gelatine + 3 deelen 1% carbolwater).
5. Insluiten in dikke gelatineoplossing.
6. Na afspoelen in 10% formaline hard laten worden.

Bij het onderzoek van worsten, welke een zeer groote hoeveelheid vetdeelen bevatten, kan het voorkomen, dat zelfs insluitmethoden niet in staat zijn om behoorlijke coupe's voort te brengen.

*E. Breusch* (15) heeft voor het onderzoek van dit materiaal een modificatie aangebracht in de gelatine-insluitmethode. Alhoewel ik deze methode bij mijn onderzoek niet heb gebezigd, lijkt het me nuttig om bij eventueel voorkomende gevallen met de gang van deze methode op de hoogte te zijn.

Kort samengevat komt deze methode hierop neer :

1. Verhitten van 10—15 gram materiaal in Erlemeyerkolf met physol. Na Cl. opl. in waterbad op 80—90° C. Verwijderen van bovendrijvend vet.
2. Koleeren door doek.
3. Verwarmen van het residu met 20% gelatineopl. in waterbad bij 60—80° C.
4. Gieten van het coupe-blok met behulp van een speciaal voor dit doel vervaardigde draadzeef (geleverd door firma Hugershoff, Leipzig).
5. Hard laten worden in 10% formalineopl. gedurende  $\frac{1}{4}$ —2 uur.
6. Coupe's maken met het bevriesmicrotoom.

Bij deze methode gaat echter een deel van het materiaal n.l. het vet verloren, terwijl het overige materiaal a.h.w. in zijn onderdeelen uiteenvalt en bij de navolgende insluiting in gelatine opnieuw, maar nu in een anderen dan den oorspronkelijken vorm, wordt opgebouwd. Met het vetweefsel zullen tevens een groot aantal kiemen uit het materiaal verdwijnen, zoodat het bakterioskopische beeld niet zuiver meer is. Wel zal de verdeling en verspreiding van de kiemen in de nog aanwezige weefseldeeltjes kunnen worden nagegaan. In uiterste noodzaak kan deze methode dus nog tot een uitspraak over het gebruikte materiaal leiden. Door de hooge temperatuur bij deze methode wordt ze m.i. ongeschikt voor een juiste beoordeeling van de histologische veranderingen in het spiervezelweefsel.

Bij mijn onderzoekingen is mij gebleken, dat voor verduurzaamde vleeschworsten slechts uiterst zelden behoefte te worden afgeweken van de zeer eenvoudige en practisch zeer snel uitvoerbare bevriescoupe methode, zooals deze door Brekenfeld is beschreven. Bovendien heb ik kunnen vaststellen, dat de paraffine-insluitmethode eigenlijk voor mijn onderzoek ongeschikt is. Vermoedelijk door de passage in de alkoholenrij en het langdurig verblijf in Xylol zag ik een troebel worden van de spiervezelen. Later zal blijken, dat bij het onderzoek op bedorven vleeschdeelen in worst dit troebel worden een groot bezwaar met zich brengt om een juiste conclusie te trekken.

Voor het bacteriëele beeld blijft de insluitmethode echter goed bruikbaar, ofschoon aan de mogelijkheid moet worden gedacht, dat door de verschillende manipulatie's en het spoelen van het weefsel ook op dit beeld invloed kan worden uitgeoefend. Uit een technisch oogpunt staat het onomstootelijk vast, dat de eenvoudige bevriescoupe voor practische uitvoering verre is te prefereren. Bij het onderzoek van vleeschworst, waarbij door de aanwezigheid van vetdeelen de coupe's niet goed ontrolden, maakte ik gebruik van een korte passage in Xylol-alkoholenrij in omgekeerde volgorde. Na opvangen in water gelukte het mij steeds om de coupe's te strekken en daarna te kleuren.

Als kleurstof gebruikte ik een methyleenblauwoplossing van  $\frac{1}{4}\%$  in water. Worden de coupe's in het donker bewaard, dan blijven ze meer dan drie maanden houdbaar. Na dien tijd beginnen ze te verbleeken.

In het kort wil ik de gang van de methode, zooals deze door mij werd toegepast, nog nader uiteenzetten.

1. Met een steriel mes wordt de worst, welke van tevoren even in spirit. dil. is gebracht en met een steriele doek is afgedroogd, in schijfjes gesneden van ongeveer 3 mM dikte. Monsters worden genomen uit midden en uiteinden van de worst (dus van 3 plaatsen). Zijn de doorsneden te groot voor het dekglas dan worden deze tot op maat verkleind.
2. De monsters worden gefixeerd in 10% formaline. Voor snelbevriescoupe gedurende 3 minuten in kokende formaline. Te prefereren is echter het fixeren gedurende 24 uur in 10% bij kamertemp. (zulks met het oog op histologische veranderingen in het spierweefsel)
3. Na kort afspoelen in water worden bevriescoupe's vervaardigd en wel van elk monster 6 coupe's, zoodat 18 coupe's uit een worst kunnen worden nagegaan. Deze coupe's worden bij het snijden opgevangen in aqua dest.



4. Bevat de worst veel vetdeelen, dan zullen de coupes niet alle ontrollen. Voor het strekken worden deze coupes met een omgebogen geknopt glasstaafje gedurende een paar tellen gebracht in Xylol en de alkoholenrij in omgekeerde volgorde en vervolgens kort gespoeld in aq. dest, waarna het strekken altijd gelukt.
5. Met hetzelfde glasstaafje worden de coupes, die als een tapijtje over het glasstaafje hangen, gebracht in de gewenschte kleurstof. Bij mijn onderzoek in  $\frac{1}{4}\%$  waterige methyleenblauwoplossing gedurende 1 minuut.
6. Daarna wordt kort gespoeld in gedestill. water en de coupe wordt opgevangen op een voorwerpglas en ingesloten in glycerine ofwel, na passage door de alkoholenrij en Xylol, ingesloten in Canadabalsum.

Op deze wijze gelukte het mij om coupe's variërende van 8—10  $\mu$  te vervaardigen.

Heeft men te maken met worsten, welke een vaste consistentie hebben, dan kan men probeeren om onmiddellijk bevriescoupes te vervaardigen, dus zonder voorafgaande fixatie. In zeer veel gevallen is zulks mogelijk.

### HOOFDSTUK III.

## OVER DE WIJZE VAN INDRINGING EN VERMEERDERING VAN BACTERIEN IN VLEESCH EN GEHAKT.

Bij de bereiding van vleeschwaren en wel meer in het bijzonder van vleeschworst kan gebruik worden gemaakt :

- 1e. van vleesch, dat in m.o.m. groote stukken, gedurende korteren of langeren tijd, is bewaard en
- 2e. van gehakt vleesch, dat wederom van verschillenden ouderdom kan zijn.

Het spreekt van zelf, dat tijdens het bewaren van het van gezonde slachtdieren afkomstige kiemvrije vleesch door postmortale infectie bacteriën op het vleesch kunnen geraken en zich, wanneer de omstandigheden gunstig zijn, hierop kunnen vermeerderen en in de diepte van het vleesch indringen. Dit indringen zal het gemakkelijkst plaats vinden in vleeschdeelen, waarvan de bindweefsel-schotten, die de spiervezelbundels van elkaar scheiden, uit meer los bindweefsel bestaan. Hoe dichter de structuur van het bindweefsel is, hoe moeilijker het indringen voor de kiemen zal zijn. Compacte collagene bindweefselplaten vormen derhalve een ideale beschutting tegen postmortale infecties. Het is mij niet gelukt om zelfs bij zeer vergaand bederf van vleesch tusschen de fibrillen van peesplaten kiemnesten of strengen aan te toonen. Kwamen er kiemnesten in voor dan kon als regel een geringe verscheuring worden aangetoond. Zelfs in het stadium van bederf, waarin het vleesch een meer vloeibare consistentie begint aan te nemen is het aantal kiemen in de histologische weefselcoupes van peesweefsel gering. In dit Hoofdstuk heb ik mij tot doel gesteld uitvoerig na te gaan de wijze, waarop de kiemen het vleesch postmortaal besmetten. Aangezien bij de worstfabrikage uitsluitend gebruik gemaakt wordt van vleesch, dat door middel van het mes van de „wolf” fijn geknipt wordt, zal de wijze van indringing en de vermeerdering van de kiemen in het gehaktvleesch allereerst voor proefneming in aanmerking dienen te komen. Daarnaast zal het gedrag van de kiemen

in vleesch, dat in meer of minder groote stukken wordt bewaard, worden nagegaan.

## A. Literatuuroverzicht.

Gaat men de literatuur na over het indringen van de bacteriën in vleesch, dan zal men ondervinden, dat de gegevens betrekkelijk spaarzaam aanwezig zijn.

Geen der onderzoekers heeft bij proefnemingen gebruik gemaakt van de weefselcoupemethode. Zij werkten voornl. cultureel en gebruikten bij het onderzoek m.o.m. groote stukken vleesch.

*Basenau* (4) infecteerde drie vleeschstukken met de door hem bij een vleeschvergiftiging gevonden *Bac. morbificans bovis*. Hij infecteerde het vleesch zowel oppervlakkig als 2 cM. onder de oppervlakte en bewaarde het bij een temperatuur van 13—15° C. Na 54 resp. 48 uur waren kiemen op 6 cM. afstand van de entplaats verwijderd aan te toonen. Stukken vleesch, welke op de eerstgeïnfecteerde werden gelegd, vertoonden ook bacterie-ingroei.

*Gärtner* (26) vond bij 3 dagen oud normaal vleesch slechts groei in de oppervlaktezone. Na 10 dagen werden bacteriën op een diepte van 1 cM. gevonden.

*Trautmann* (100) entte een stuk vleesch aan één uiteinde met 1 cc. bouilloncultuur van vleeschvergiftigingsbacillen, gevonden te Düsseldorf. Na 48 uur wemelde het vleesch van binnen en van buiten met deze bacil.

Een andere proef werd door hem verricht bij een bewaartemperatuur van 14—18° C. waarbij hij zooveel mogelijk werkte onder natuurlijke omstandigheden. Hij legde vleeschstukken van 1—1½ Kg., welke van te voren waren geïnfecteerd met 1 öse van een schuine agarcultuur, in glasdoozen met deksel. Na 2 dagen bewaren maakte hij coupes van 1 cM dikte. Uit het perssap van het midden van de coupe werd 1 öse geënt op Lakmoes-melksuiker-agarplaten. *Bact. coli commune*—*Bac. lactis aerogenes*—*Bac. prodigiosus*—*Bac. fluorescens liquefaciens* drongen door tot 4—5 cM diepte bij bewaren van vleeschstukken bij kamertemperatuur. *Bac. paratyphus B* drong door in dien tijd tot 11—14 cM. diepte. In beide gevallen was het vleesch niet „Sinnfällig” veranderd.

*Présuhn* (77) bewaarde stukken vleesch uit de lendenmusculatuur gedurende 7 dagen en kon na dien tijd op 1 cM. diepte nog geen bacteriën aantoonen. Hij kwam tot de conclusie, dat er geen indringen van de bacteriën in de diepte plaats had. Komen er wel bacteriën in de diepte voor, dan moet z.i. zulk vleesch afkomstig zijn van zieke (abnormale) dieren.

*Marxer* (60) bewaarde vleeschstukken bij 6—20° C. en komt tot de conclusie, dat ubiquitaire, niet pathogene kiemen na 5 tot

8 dagen tot 1 cM. diepte indringen. Na 2—3 weken bewaren waren de kiemen in het inwendige van het vleesch ingedrongen.

Hij spreekt van drie perioden bij de bacterie-invasie van het vleesch. In de eerste dagen vond hij in de bovenste lagen alleen staphylococcen. Dan worden deze spoedig overwoerd door colibacillen en als derde periode kan men de proteus-invasie beschouwen, welke kort na het positief worden van de Ebersche reactie optreedt. Werd de reactie in het vleesch amphoteer dan zag hij een plotselinge en sterke vermeerdering van de bacteriën.

*L. Meyer* (64) infecteerde vleeschstukken van 1 K.G. met 1 öse van een 24 uur oude schuine agarcultuur en bewaarde dit bij 14—18° C. gedurende 1—3 dagen. Hij vond, dat niet pathogene bacteriën in dat tijdsverloop slechts 4—5 cM. in de diepte ingroeiden. Paratyphus B en Gärtnerbacillen dringen in 24—48 uur tot op een diepte van 14 cM. door.

Meer nauwkeurige en uitgebreide onderzoeken op dit gebied zijn verricht door *A. Ooms* (71). Hij komt tot de conclusie, dat het niet gemakkelijk is om aan te geven hoe ver in een bepaalden tijd de bacteriën in vleesch kunnen indringen, daar tal van factoren in het spel zijn, welke invloed hierop kunnen uitoefenen. Uit zijn proefnemingen blijkt, dat hoe grooter de hoeveelheid opgebrachte bacteriën is, hoe dieper zij in het vleesch indringen. Verder blijkt voornamelijk de temperatuur van beteekenis te zijn, terwijl de reactie van het vleesch wel een merkbare, maar toch niet zulk een grooten invloed heeft op het indringen van de kiemen. Alhoewel niet letterlijk aangegeven blijkt tevens uit zijn proeven, dat ook de vochtigheidsgraad van beteekenis is. Ook hij werkte met het opbrengen van cultuurhoeveelheden. Over het algemeen kan men uit zijn publicatie's echter opmaken, dat het indringen van de kiemen in het vleesch zeer langzaam gaat. Zelfs bij kunstmatige infectie met cultuurhoeveelheden waren na  $6 \times 24$  uur bij het bewaren van het vleesch bij koelhuistemperatuur op 1 cM. diepte cultureel nog geen kiemen aantoonbaar.

Uit deze publicatie's blijkt, dat de resultaten van de verschillende onderzoekers nogal uiteenloopen. Behalve aan de uiteenlopende werkwijzen en gevolgde technische uitvoeringen moeten de verschillen in uitkomsten toegeschreven worden aan tal van andere factoren, o.a. temperatuur, vochtigheidsgraad, reactie van het vleesch, graad van accidenteele of kunstmatige infectie, soort van de kiemen enz.

Onder natuurlijke omstandigheden, zeer zeker als hygiënische voorschriften in acht worden genomen, zal de postmortale infectie gering zijn, zoodat de bacterielaag vrijwel tot de oppervlakte beperkt blijft en eerst dan van eenige beteekenis begint te worden.

wanneer van oppervlakkig bederf gesproken kan worden. Dan zal men ook de bacteriestrengen meer in de diepere lagen kunnen aantreffen, alhoewel te verwachten is, dat ook dan nog in het inwendige van het vleesch geen of slechts weinig kiemen zullen voorkomen.

Ooms schrijft in zijn proefschrift: „Iets anders wordt het natuurlijk als men te maken krijgt met besmetting van verkleind vleesch, b.v. gehakt, waarbij zoo geheel andere omstandigheden bestaan, dan bij onverdeeld vleesch. In gehakt toch kunnen de bacteriën door de geheele massa worden heengewerkt en zullen daar gunstigere omstandigheden voor groei vinden. (vochtigheidsgraad)“

Ik betwijfel of de aangehaalde vochtigheidsgraad in gehakt nu juist een gelukkig gekozen omstandigheid is. Er zal m.i. in een groot stuk vleesch door minder snel uitdrogen minder vochtverlies plaats hebben dan bij zeer fijn verdeeld vleesch. Hoogstens zal in den aanvang dit vochtgehalte grooter zijn door het uittreden van lymfhe en celsappen uit de gekwetste en gekneusde weefsel-elementen. Aan deze, door het uittreden van de celsappen uit de weefsels, ontstane gunstige voedingsbodem moet de gemakkelijke vermeerdering van de kiemen in gehakt vleesch voornamelijk worden toegeschreven.

Om langs cultureelen weg de groei van bacteriën in verkleind vleesch, b.v. gehakt, na te gaan heeft m.i. weinig zin. Door de verschillende bewerkingen welke het gehakt vleesch ondergaat, alvorens het voor verkoop of vleeschwarenbereiding geschikt is, is het wel zoo goed als zeker, dat bacteriën in het inwendige van de fijn gemaakte vleeschmassa terecht komen. Ik betwijfel echter of de verdeeling van deze kiemen in het gehakt zoodanig is, dat van eenige regelmaat gesproken kan worden. Bij enting zullen de resultaten bij een en hetzelfde monster vermoedelijk zeer verschillende resultaten opleveren.

De gegevens in de literatuur wijzen eveneens in deze richting.

A. Stroscher (98) vond in gehakt vleesch, dat hij betrok uit vleeschwinkels gemiddeld 18559000 bacteriën en in prima versch gehakt, dat hijzelf in vleeschwinkels kocht, 6393000 kiemen in 1 gram gehakt. In gehakt, dat hij door middel van een gesteriliseerde gehaktmachine zoo hygiënisch mogelijk bereidde, was het bacteriegehalte geringer en schommelde tusschen 175000 en 2424000 bacteriën per gram gehakt en bedroeg gemiddeld 904000 bacteriën. E. Mayer (62) onderzocht 16 monsters gehakt, welke 0,1432—0,0291% zwaveligzuur bevatte, op hun bacteriegehalte door uitzaaiing op gelatine platen en kwam per gram gehakt op een aantal van 1695000 tot 471511000 kiemen.

Volgens A. Jacobsen (42) bedroeg het aantal bacteriën in 48 te Christiania in de maanden Maart, April en Mei 1918 gekochte

gehakt-monsters 1100000—4288000000, gemiddeld 486000000 kiemen per cc. Vergeliken met de bevindingen in andere maanden, bleek het aantal gemiddeld op 6—700 miljoen bacteriën per cc. gesteld te moeten worden. Volgens Jacobsen mag het aantal kiemen per cc. niet boven de 50—100 miljoen stijgen. Bij macroscopisch onderzoek kan men een bacteriële aantasting van het vleesch pas gewaar worden, wanneer het aantal bacteriën het getal van 3 milliard per cc. nabijkomt.

*E. Kallert* (45) heeft gehaktmonsters onderzocht, afkomstig van versch en van bevroren vleesch en heeft aangetoond, dat het gehakt, bereid uit bevroren vleesch minstens evenlang houdbaar is dan dat uit versch vleesch. In 1 gram versch vleeschgehakt vond hij gemiddeld 1846781 en in 1 gram bevroren vleeschgehakt 1109065 kiemen. Bovendien stelde hij vast, dat de vermeerdering van het aantal kiemen na 24 en 48 uur bij versch vleeschgehakt het 248-voudige en bij bevroren vleeschgehakt slechts het 74-voudige van het oorspronkelijke kiemgehalte bedroeg.

*Gressel en Gräfe* (31) verrichten soortgelijke onderzoekingen als Kallert en onderschreven zijn meening, dat versch bereid bevroren vleeschgehakt kiemarmer was dan eveneens versch vleeschgehakt. In tegenstelling met Kallert vonden zij echter na 24 uur bewaren in bevroren vleeschgehakt bijna evenveel, en na 48 uur bewaren hierin zelfs meer kiemen dan in versch vleeschgehakt. Als gemiddeld kiemgehalte verkregen zij bij 6 proefnemingen in versch vleeschgehakt en in bevroren vleeschgehakt bij den aanvang resp. 337641 en 21926 kiemen; na 24 uur resp. 12981049 en 10035572 en na 48 uur resp. 45510316 en 54668959 kiemen per gram gehakt. Hieruit trokken zij de conclusie, dat het gehakt bereid uit bevroren vleesch, niettegenstaande de aanvankelijk mindere kiemrijkdom, korter houdbaar is dan het uit versch vleesch samengestelde.

*H. Zeller en K. Beller* (105) hebben den bacteriegroei, gedurende 4 uur nagegaan in gehakt vleesch, waarvan zij

- 1e een proef bewaarden bij kamertemperatuur,
- 2e „ „ „ koelruimtetemperatuur.
- 3e „ „ „ in open lucht met bedekking.
- 4e „ „ „ in open lucht zonder bedekking.

Zij komen tot de volgende conclusies: Het kiemgehalte van gehakt vleesch hangt voornamelijk af van den ouderdom van het ter bereiding gebezigde vleeschmateriaal, en van de wijze van verkleining. Hoe kleiner de vleeschstukken zijn, des te grooter is de oppervlakte van het vleesch, dat door bacteriën verontreinigd kan worden. Het ongunstigst zijn de verhoudingen bij het z.g. „Gulaschfleisch“, dat voornamelijk bestaat uit vleeschdeelen van verschillende ouderdom en dat verkregen wordt bij de uitponding van de grootere vleeschstukken. Het kiemgehalte van dit gehakt komt

overeen met het gemiddelde bacteriegehalte, dat vastgesteld kan worden bij de oppervlakte van de enkele vleeschstukken en bedraagt meerdere billioenen per cc. In dergelijk gehakt vleesch ziet men in de eerste 4 uren een sterke kiemvermeerdering. Ook stofontwikkeling in open lucht komt aan de bacterievermeerdering ten goede. Daarentegen konden zij in gehakt vleesch, dat uit hygiënisch bewaard vleesch werd samengesteld in den 4 uren durenden proeftijd geen kiemvermeerdering aantoonen. Het aantal kiemen schommelde van 317000—600000. Ook de structuur van 't vleesch en de vleeschsoort bleken van invloed te zijn. Varkensvleesch, dat 2—3 dagen in een koelruimte werd bewaard, bleek een hooger kiemgehalte te bevatten dan ossen- en stierenvleesch, terwijl stierenvleesch wederom hierin het in structuur vastere ossenvleesch overtrof met nagenoeg het 10-voudige. **Zij toonden tevens aan, dat de m.o.m. steriele bewerking bij de bereiding van niet zulk een groote beteekenis was als de toestand, waarin het vleeschmateriaal zich vóór de bereiding bevond.** Voornl. was dit verschijnsel waar te nemen bij het onderzoek van z.g. „Gulaschfleisch“. Bij dit onderzoek was n.l. nauwelijks een verschil in kiemgehalte waar te nemen of de bewerking plaats had in een laboratorium onder aseptische cautele dan wel in een gehaktmachine, welke zich bevond in een markt tent. Al naar den toestand van het uitgangsmateriaal schommelde het bacteriegehalte tusschen 317000 en 2100 miljoen kiemen per cc.

*Stefan von Nyeredy*. (74) die gehakt infecteerde met bacillen, behorende tot de paratyphus-enteritidisgroep, en daarna uitstrijkpreparaten maakte, zag na 2 uur in elk gezichtsveld slechts gemiddeld 1-2, na 6 uur 5-6 en na 24 uur 28-36 bacteriën. Cultureel vond hij bij plaatenting onmiddellijk na de besmetting ruim 42000 bacteriën; na 2 uur 400.000; na 4 uur 1.000.000; na 6 uur 1.500.000 en na 24 uur een ontelbaar aantal in 1 gram gehakt.

Bij een vergelijking van de getallen, gevonden bij de uitstrijkpreparaten en die, welke verkregen zijn bij de cultureele methode, zal het duidelijk zijn, dat men zich door het maken van uitstrijkpreparaten of ook wel door het vervaardigen van weefselcoupe's een beter idee kan vormen over de bacteriedoorwoekering dan door de cultureele methode.

Uit bovenstaande literatuurgegevens van de verschillende onderzoekers blijkt, dat de resultaten nogal sterk uiteenloopen. Men kan er in het algemeen wel uit afleiden, dat gehakt een zeer sterk met bacteriën doorwoekerd voedingsmiddel is, dat zeer zeker niet lang houdbaar is. Te veel factoren zijn er m.i. in het spel om een juiste maatstaf voor het bacteriegehalte aan te leggen. Een van de voornaamste factoren, waardoor zulk een verschillend

resultaat verkregen is, zal wel gelegen zijn in de techniek van het onderzoek. *E. Mayer* wijst op de moeilijke verdeling en verdunning van het bacteriehoudend vleesch.

Bij fijnwrijven in een mortier met verdunningsvloeistof bleven er steeds nog sarcolemmadeeltjes, behept met talrijke kiemen, in de vloeistof zweven, welke bij enting op de gelatineplaat steeds dichte koloniën vormden, niettegenstaande zeer veel verdunningsvloeistof gebezigd werd.

*Stroscher* mengde een bepaalde hoeveelheid gehakt in een groote hoeveelheid verdunningsvloeistof en schudde langen tijd. Zijn de gehaktdeeltjes grooter of kleiner dan zal steeds een verschillend resultaat bereikt worden, daar niet alle bacteriën en vooral niet die, welke tusschen de vezelen in het perimysium internum liggen, in de verdunningsvloeistof zullen overgaan.

Het kan trouwens niet anders dan dat groote verschillen bij de cultureele methode van werken gevonden worden. Reeds in den aanvang van de proefnemingen komt men op het zwakke punt, daar men uitgaat en moet uitgaan van minimale hoeveelheden materiaal en zeer groote hoeveelheden verdunningsvloeistof, waardoor bij de berekening groote verschillen moeten ontstaan.

Bovendien zal de plaats, waaruit het monster voor onderzoek wordt genomen van niet geringen invloed zijn. In de uitwendige laag van het gehakt zullen de aerobe kiemen in veel grooter aantal aanwezig zijn dan in het inwendige, waarin de anaerobe bacteriën vermoedelijk de overhand zullen hebben, en de aerobe kiemen meer latent aanwezig zullen zijn.

Door de cultureele methode en de quantitative bepaling van de bacteriën in het gehakt zal men wel de grens van bederf kunnen benaderen, maar scherp stellen kan men ze niet. Zij zal ons wel een inzicht kunnen geven in het meer of minder hygiënisch samenstellen van het gehakt en tevens een aanwijzing kunnen geven of de oppervlakte van de vleeschstukken, welke voor de bereiding van het gehakt zijn gebezigd m.o.m. sterk met bacteriën zijn besmet geweest. Tevens kan deze methode van belang zijn om de soort van de kiemen vast te stellen. Voor een volledig onderzoek zal dan ook de cultureele methode niet gemist kunnen worden. Zij geeft ons echter niet een volledig beeld van de intensiteit van de verspreiding en van de verdeling van de kiemen in en tusschen de weefseldeelen van het gehakt. Ook kan men er niet uit afleiden, op welke wijze de in het gehakt aanwezige kiemen de weefseldeelen aantasten.

Om dit na te gaan zal men door het maken van dunne weefselcoupe's meer bevredigende resultaten verkrijgen.

Voor mijn onderzoekingen heb ik gebruik gemaakt van de methode, zooals deze door *Brekenfeld* bij zijn onderzoekingen over worst



is beschreven en waarvan de techniek in het desbetreffende Hoofdstuk uitvoerig is uiteengezet.

### B. *Eigen onderzoek* :

Om het indringen en de vermeerdering van de bacteriën in gehakt vleesch na te gaan, maakte ik uit twee maal door de gehakt-machine verwerkt vleesch, na een kwartier kneden, kleine gehaktballetjes met een gemiddelde doorsnede van ongeveer 2 c.M. en bewaarde deze bij een temperatuur schommelende tusschen 14 en 17 gr. Celsius. Voor het verrichten van de pH-bepaling, de Ebersche reactie en Nesslerreactie maakte ik gehaktballetjes met een doorsnede van ongeveer 4 c.M. Voor de proefnemingen van de laatste reacties werd uitsluitend het inwendige van het gehakt gebezigd. Van elk monster werden 4—6 methyleenblauwcoupes gemaakt en soms ook Gramkleuring toegepast.

**Proef I.** Gehakt bereid uit rundvleesch, afkomstig van een normale slachting. Slachtdatum 23 Januari.

1. 1e dag 24 Januari. pH. = 5.9; Eber —; Nessler —. Beschrijving coupe: *Methyleenblauwprep.* Kiemen niet aan te toonen. *Gramprep.*: Geen kiemen.

2. 2e dag 25 Januari. pH. = 5.85; Eber —; Nessler —. *Methyleenblauwprep.* Zeer enkele coccen. *Gramprep.* In één enkel gezichtsveld 1 micrococcus.

3. 3e dag 26 Januari. pH. = 6.0; Eber —; Nessler —. *Methyleenblauwprep.*: Tusschen de spiervezels enkele micrococchenhoopjes. *Gramprep.*: Geen bacteriën aan te toonen. Ook niet tusschen de vezels.

4. 5e dag 28 Januari. pH. = 6.2; Eber +; Nessler +. Aan de oppervlakte van de gehaktballetjes is duidelijk een bacterielaag waar te nemen, welk verschijnsel door den slager als z.g. „Klef” worden van het vleesch wordt aangeduid. Oppervlaktereuk is bedorven. *Methyleenblauwcoupe's*: In de oppervlakte-zône van het balletje op enkele plaatsen groote bacterienesten, gedeeltelijk de spiervezelen aantastend. Deze zijn gelegen tusschen de spiervezels. In de onmiddellijke nabijheid hiervan zijn ook bacteriën gelegen in de vezelcontouren. Bij verstellen van de micrometerschroef blijkt, dat deze losse kiemen op en niet in de spiervezels zijn gelegen. Ze zijn vermoedelijk door het microtoommes verslept. Overigens liggen er tusschen de spiervezels zeer vele verspreide kiemen. *Inwendig* is het

overgrootte gedeelte van de spiervezels nog kiemvrij. Slechts op enkele plaatsen ook kiemen gelegen in de vezelcontouren, maar alleen aan de oppervlakte van de vezels voorkomend. De kiemen zijn niet waar te nemen bij scherpe instelling op de spiervezelteekening. *Grampreparaat* geeft hetzelfde beeld als boven beschreven. Er zijn weinig Gram + kiemen.

5. 6e dag 29 Januari. pH. = 6.5 ; Eber + ; Nessler + . *Inwendig* tusschen de vezels zeer veel kiemen. De spiervezels zelf nog niet aangetast en nog kiemvrij.

6. 7e dag 30 Januari. pH. = 6.5 ; Eber + ; Nessler + . Bevinding als bij 5.

7. 9e dag 1 Februari. pH. = 7.0 ; Eber + ; Nessler + . Gehakt is flink bedorven en ook inwendig walgelijk stinkend. *Methyleenblauw-coupes* : Het meerendeel van de spiervezelstukjes is nog kiemvrij. Wel liggen er zeer vele bacteriën tusschen de spiervezels en wel vaak als flinke bacterienesten. In enkele gezichtsvelden zijn er holten ontstaan, vermoedelijk door gasvorming, waarin bacterienesten gelegen zijn. In de omgeving van bacterienesten zijn ook nu weer verspreide kiemen aan te toonen in de spiervezelcontouren, welke bij scherp instellen met de micrometerschroef op de spiervezelteekening verdwijnen. Deze kiemen zijn er door versleping met het mes op gekomen. In de vezels zelf ziet men geen kiemen. Men krijgt den indruk alsof op enkele plaatsen de spiervezels door de kiemen worden aangevreten. Hetzelfde beeld is waar te nemen in de Grampreparaten.

8. 10 dag 2e Februari.

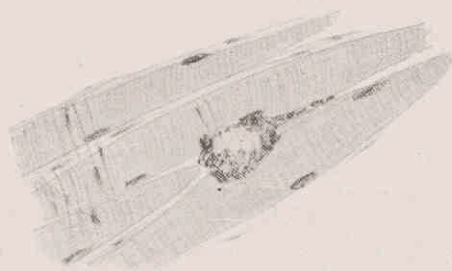


Fig. 1\*

*Methyleenblauwcoupe's* : De meeste vezels zijn nog intact en kiemvrij. In verschillende gezichtsvelden ziet men bact. hoopjes, gelegen

\* De figuren zijn vrij uit de hand geteekend bij 500 x vergrooting.

tusschen de spiervezels, waarbij duidelijk vezelaantasting is waar te nemen (fig. 1). In enkele gezichtsvelden uitsluitend in de omgeving van de grootere bacterienesten is versleeping door het coupemes duidelijk waar te nemen, waardoor verspreide kiemen in de contouren van de spiervezels komen te liggen. Deze worden er dus door een niet te voorkomen technische fout opgebracht. Zij verdwijnen bij scherpe instelling op de spiervezelteekening.

*Gramkleuring*: Opvallend gering blijft het aantal Gram + kiemen.

9. 12e dag 4 Februari.

*Methyleenblauwcoupe*: Op enkele plaatsen gaat de mooie heldere spiervezelteekening verdwijnen. We zien meer het beeld, dat in de pathologie als „trübe Schwellung” wordt betiteld.

Het aantal bacterienesten is toegenomen. Ze liggen tusschen de spiervezels en tasten deze aan. Vanuit de oppervlakte is ook een ingroeien van myceliumdraden waar te nemen. Voor het meerendeel woekeren deze verder tusschen de spiervezelementen, maar ook is doorboring van de spiervezels zelf te constateeren. Ook in deze coupes is versleeping van kiemen door het coupemes te zien.

10. 13e dag 5 Februari.

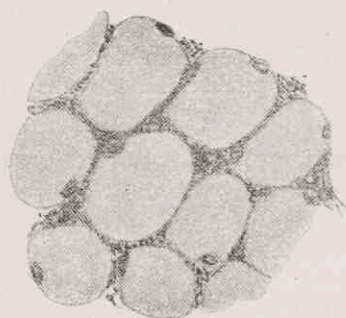


Fig. 2

*Methyleenblauwcoupes*: Het aantal kiemen en bacterienesten neemt steeds toe. Zij zijn gelegen om en tusschen de spiervezels. De kiemen vormen a.h.w. een netwerk om de vezels en het geheele perimysium proprium is op enkele plaatsen ermede doorwoekerd (fig. 2). In het midden van de coupes, waar vermoedelijk de formalinedampen niet voldoende hebben ingewerkt, ziet men enkele losliggende kiemen, welke de Brown'sche moleculaire beweging vertoonen. Men kan een verplaatsing door deze beweging waarnemen van de kiemen van het perimysium naar de vezelcontouren en omgekeerd. Niet alleen door versleeping met het coupemes, maar

ook door deze beweging kunnen er dus kiemen in vezelcontouren geraken. Bij scherpe instelling op de spiervezeldwarsteekening ziet men geen kiemen in de vezels, slechts in enkele gekneusde en gekwetste spiervezels liggen een paar verspreide losliggende kiemen.

11. 16e dag 8 Februari.

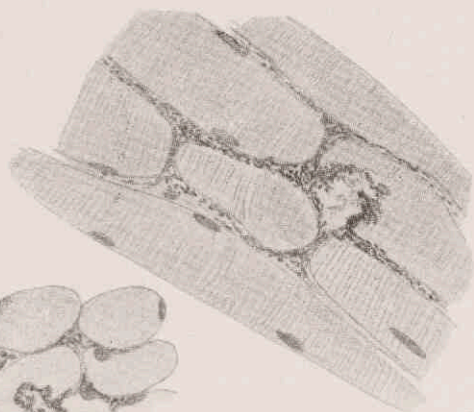


Fig. 3



Fig. 4

*Methyleenblauwcoupes*: Aantal bacterienesten is wederom toegenomen. Ook het aantal aangetaste spiervezels. Op sommige platen is deze aantasting zoover voortgeschreden, dat er holten, kraters (lacune's) ontstaan (fig. 3). Toch ziet men in deze preparaten nog verschillende gezichtsvelden met spiervezelbundels, welke nog kiemvrij zijn. Ook in de dwarscoupes van het spiervezelweefsel is de aantasting door de bacterienesten te zien (fig. 4). In enkele spiervezels ziet men in de methyleenblauwpreparaten een iets donkerder gekleurde fijne streepvormige tekening, welke men aan bacterie-ingroei zou kunnen toeschrijven. Dit blijken echter te zijn mitochondriën, welke in de omgeving van de spiervezelkernen zijn gelegen (fig. 5).

12. 19e dag 11 Februari.

Het gehakt verkeert in een verregaanden staat van bederf.

*Methyleenblauwcoupes*: De spiervezelteekening is meer egaal dof geworden. Dwarsstreping is niet meer waar te nemen. In enkele spiervezels ziet men, naast de bovenbeschreven beelden, nu ook kleinere kratervormige holten ontstaan, waarin kleine bacteriehoopjes zijn gelegen (fig. 6). Deze laatste zijn waarschijnlijk ontstaan door den ingroei van losliggende verspreide kiemen, welke

Fig. 6



Fig. 5



door vermeerdering kleine kiemnesten vormen en bij de mindere resistentie van het sarcolemma dit laatste gemakkelijk kunnen doorboren en in de vezels indringen. De voortschrijdende kratervorming is ook nu weer duidelijk waarneembaar.

13. 21e dag 13 Februari.

*Methyleenblauwcoupes*: De beelden komen nog geheel met de voorgaande overeen. Op te merken valt, dat er ook nu nog steeds gezichtsvelden worden gevonden, welke spierbundels toonen, waarin geen kiemen zijn waar te nemen.

**Proef II.** Gehakt, bereid uit rundvleesch, afkomstig van een 1-jarig rund, dat geslacht werd op 23 Januari. Bewaartemperatuur 14—17 Graden Celsius.

1. 1e dag 25 Januari. pH. = 5.8; Eber —; Nessler —. *Coupebevinding*: *Methyleenblauwpreparaat* geeft een zeer enkele microccus aan de oppervlakte van de spiervezels te zien, gelegen in het endomysium. Het grootste gedeelte van de gezichtsvelden is kiemvrij. *Grampreparaat* geeft dezelfde bevinding.

2. 2e dag 26 Januari. pH. = 5.9; Eber —; Nessler —. *Coupebevinding*: Zeer enkele kiemen tusschen de vezels. Vezels zelf kiemvrij.

3. 4e dag 28 Januari. pH. = 6.0; Eber —; Nessler —. In het

endomysium zijn enkele kiemen gelegen. Vezels kiemvrij. Het aantal kiemen in de coupes is gering.

4. 5e dag 29 Januari. pH. = 6.0 ; Eber + ; Nessler + . Dezelfde bevinding als bij 3.

5. 6e dag 30 Januari. pH. = 6.1 ; Eber — ; Nessler — . Tusschen de vezels zijn losse verspreide kiemen en ook bacterienesten aan te toonen. In de Oppervlaktezône meer dan in het inwendige van de coupes. In de Oppervlaktezône ook versleeping van de kiemen uit de nesten door het coupemes waar te nemen, waardoor deze komen te liggen in de spiervezelcontouren. Inwendig is dit niet te zien.

6. 7e dag 31 Januari. pH. meer dan 7.0 ; Eber + ; Nessler + . *Methyleenblauwcoupes* : Slechts in de *Oppervlaktezône* zijn enkele bacteriehoopjes tusschen de spiervezels te zien. *Inwendig* : opvallend gering aantal kiemen, niettegenstaande verregaande graad van bederf. De meeste gezichtsvelden zijn inwendig nog kiemvrij. In de spiervezels zijn geen kiemen aanwezig.

*Gramkleuring* : Op enkele plaatsen is de aantasting van de spiervezels door de kiemnesten te zien. In enkele gezichtsvelden zijn de kiemen gelegen binnen de contouren van de vezels.

7. 8e dag 1 Februari.



Fig. 7

*Methyleenblauwcoupe's* : Het aantal spierbundels en vezels, dat kiemvrij blijft in dit gehaktmonster is opvallend. In enkele gezichtsvelden is duidelijke aantasting van de spiervezels door de bacterienesten te zien. Typisch is de wijze, waarop de bacteriën in enkele gevallen de vezels aantasten n.l. door het ontstaan van een bacteriemanteltje om de vezels, fig. 7. Ook in het Grampreparaat is deze mantelvorming waar te nemen. In slechts enkele vezels eenige ver-

spredliggende losse kiemen, welke verdwijnen bij scherpe instelling op de vezelteekening.

8. 11e dag 4 Februari. *Methyleenblauwcoupes*: Het aantal bacterienesten is iets toegenomen. Op enkele plaatsen ziet men a.h.w. een wegdringen van de vezels door de kiemnesten. Dit bewijst, dat de kiemen eerst leven ten koste van de bestanddeelen, voorkomende in het perimysium. Pas later wordt het sarcolemma aangetast en heeft vermeerdering plaats ten koste van het celplasma van de spiervezels. Gramkleuring geeft hetzelfde beeld. Hierin tevens de inwoekering tusschen de spiervezels van myceliumdraden waar te nemen. Behalve in de aangetaste spiervezelen zijn geen kiemen in de spiervezels aan te toonen.

9. 12e dag 5 Februari. *Methyleenblauwcoupes*: Het aantal bacterienesten is sterk toegenomen. Enkele bacterienesten zijn zeer groot geworden. Ook hier weer de mantelvorming van de kiemen om de vezels waar te nemen. Inwendig zijn de vezels nog kiemvrij. Ook in het bindweefselstroma van het vetweefsel is een duidelijke bacteriedoorwoekering te zien. *Gramkleuring*: In deze coupes komt de myceliumdraden-doorwoekering goed tot uiting. Hierin is duidelijk te zien, dat ook de schimmeldraden voornl. tusschen de vezels doorgroeien.

10. 15e dag 8 Februari. *Methyleenblauwcoupes*: Het aantal bacterienesten zien we toenemen. Zeer duidelijk is de aantasting door de kiemen waar te nemen. Ook in deze preparaten valt weer de resistentie van het sarcolemma op. De bacterienesten liggen prachtig tusschen de spiervezels, dringen deze opzij en uiteen, terwijl de vezels zelf zeer lang intact blijven. Geheele bundels van spiervezelen zijn nog kiemvrij. Ook gezichtvelden waar te nemen, waarin de meer diffuus verspreide kiemen een netwerk vormen van niet compacte bacteriestrengen om de spiervezels. *Gramkleuring* geeft een overeenkomstig beeld te zien.

11. 16e dag 9 Februari. Bacterienesten zijn in omvang toegenomen. Ook nu treedt de gasholtevorming op, welke in proef I reeds is beschreven. De vezelaantasting door de kiemen is op sommige plaatsen in het preparaat ver gevorderd. De vezelteekening gaat in de onmiddellijke nabijheid van de bacterienesten verloren. Er treedt een soort „Lysis” op, waardoor de kleuring meer doorschijnend wordt. In de holten liggen talrijke „schimmen” van bacteriën (fig. 8). Deze gasholtevorming is macroscopisch ook waarneembaar. Wederom in enkele gezichtsvelden een mooie netvormige teekening van de bacteriën om de spiervezels. Afzonderlijk verspreide kiemen in de vezels zijn niet waar te nemen.

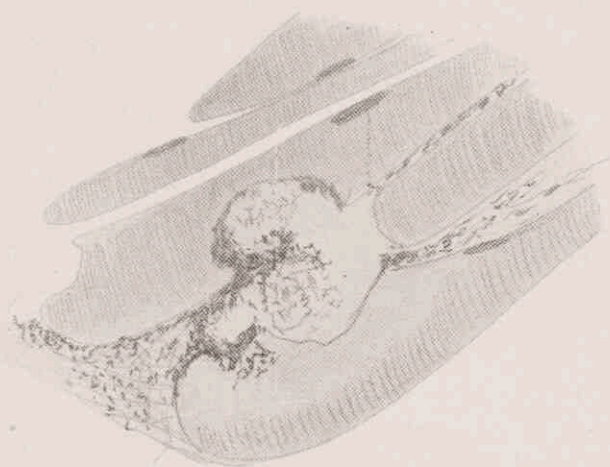


Fig. 8

12. 19e dag 12 Februari. De vezeltekening is op enkele plaatsen verloren gegaan. We zien het beeld van „trübe Schwellung“. Ook ziet men de kleinere kratervormingen als beschreven onder 12 van proef I. Dit neemt men slechts in een enkel gezichtsveld waar. Overigens zijn de vezels, welke nog niet zijn aangetast kiemvrij.

**Proef III.** Gehakt, bereid uit vleesch afkomstig van een paard, dat in nood werd gedood, wegens „hersenverschijnselen“ op 26 Januari. (Aanwezig was een necrose van de neusschelpen en Sinusitis frontalis). Gehaktbereiding op 29 Januari.

1. 1e dag 30 Januari. pH. = 5.9 ; Eber — ; Nessler — . *Coupebevinding* : *Methyleenbl. prep.* Geen kiemen aan te toonen.

2. 2e dag 31 Januari. pH. = 6.0 ; Eber — ; Nessler — . Nog geen kiemen aan te toonen.

3. 3e dag 1 Februari. pH. = 6.1 ; Eber — ; Nessler — . *Coupebevinding* als bij 1 en 2.

4. 6e dag 4 Februari. pH. = 6.1 ; Eber ± ; Nessler — . Aan de oppervlakte is het gehakt sterk verkleurd, meer grijs-rood van kleur. Reuk is niet onaangenaam. Kleur is inwendig nog normaal. *Coupebevinding* : In het collageene weefsel is een enkel bacteriehoopje te zien. Tevens hier en daar een myceliumdraad. Geen kiemen in de vezels of er tusschen.



5. 7e dag 5 Februari. pH. = 6.0; Eber  $\pm$ ; Nessler —. Oppervlak-  
kig sterke verkleuring. Reuk van het gehakt is iets zuurachtig-  
penetrant. *Coupebevinding*: Tusschen de vezels groote bacterie-  
nesten. Op enkele plaatsen beginnende aantasting van de  
spiervezels. Vezels overigens nog kiemvrij. *Grampreparaat*: In het  
collagene weefsel veel diffuus verspreide kiemen waar te nemen.  
Spiervezels zijn kiemvrij.
6. 8e dag 6 Februari. pH. = 5.9; Eber  $\pm$ ; Nessler —. Oppervlakte  
van het gehakt is bedekt door een dun bacteriebeslag. Inwendig een  
onaangename zure lucht aan het gehakt te bemerken. Aantal  
bacterienesten is gering. In de vezels geen bacteriën. Meeste  
gezichtsvelden nog kiemvrij.
7. 9e dag, 7e Februari. pH. = 5.8; Eber  $\pm$ ; Nessler —. Inwendig  
heeft het gehakt een walgelijke penetrante zure reuk. Kleur inwen-  
dig grauw-grijs. Stinkende zure gisting is aanwezig. *Methyleen-  
blauwprep.*: Door de zure reactie van het vleesch is er vermoede-  
lijk weinig bacteriegroei. De meeste gezichtsvelden zijn nog  
kiemvrij. In de oppervlaktezone ziet men bacterienesten, welke de  
vezels aantasten. Inwendig zeer weinig bacterienesten en kiemen.
8. 10e dag, 8 Februari. pH. = 6,2; Eber +; Nessler +. *Methy-  
leenbl. Prep.* Zeer weinig bacterienesten. De meeste gezichtsvelden  
zijn ook nu nog kiemvrij. Op enkele plaatsen een bacterienest, dat  
de spiervezel begint aan te tasten. In de opp. zone meerdere nesten  
met aantasting. Vezels overigens kiemvrij. *Gramkleuring* geeft het-  
zelfde beeld.
9. 11e dag 9 Februari. pH. = 6,4; Eber +; Nessler +. *Methy-  
leenblauwcoupes*: De aantasting van de spiervezels door de bacterie-  
nesten is op enkele plaatsen reeds verder gevorderd (fig. 9).  
Bacterienesten zijn ook in omvang toegenomen. Spiervezels overig-  
ens nog kiemvrij.
10. 12e dag 10 Februari. pH. = 6,45; Eber +; Nessler +. De  
bacterierijkdom blijft opvallend gering. De meeste gezichtsvelden  
zijn nog kiemvrij. De aantasting van de spiervezels is nog verder  
voortgegaan en we zien het ontstaan van de reeds in de vorige  
proeven beschreven holten (fig. 10). Weer op andere plaatsen zijn  
beelden waar te nemen, welke wijzen op de resistentie van het  
sarcolemma (A), n.l. groote compacte bacteriestrengen, welke  
tusschen de spiervezels verlopen en deze intact laten.  
In de spiervezels, behalve op de aangetaste gedeelten, zijn geen  
kiemen waar te nemen.



Fig. 9

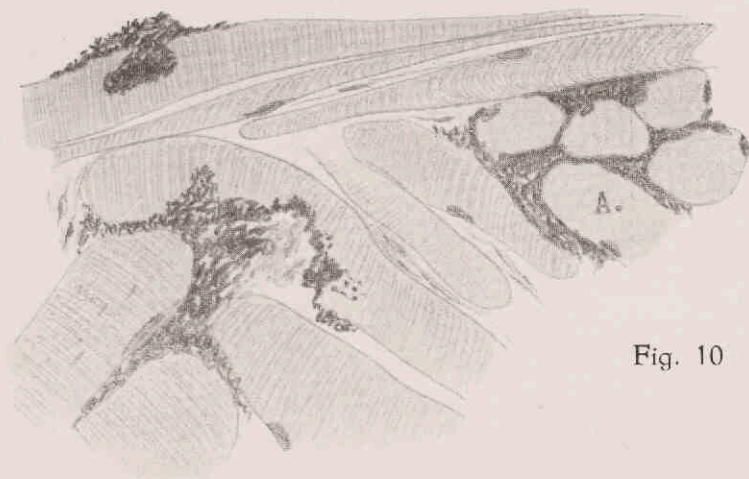


Fig. 10

**Proef IV.** Gehakt bereid uit vleesch, afkomstig van een normaal geslacht rund. Datum van slachting 30 Januari. Gehaktbereiding op 2 Februari uit het vleesch, dat bij 6 graden Celsius is bewaard. Gehakt bewaard bij kamertemperatuur.

1. 2e dag (na bereiding), 4 Februari. pH. = 6,0; Eber —; Nessler —. *Methyleenbl. Prep.* Slechts zeer weinig bacteriehoopjes in de oppervlaktezône. In het inwendige een enkel bacterienest. Meeste gezichtsvelden kiemvrij. Spiervezels kiemvrij.

2. 3e dag 5 Februari. pH. = 6,15; Eber —; Nessler —. Gehakt iets verkleurd. Reuk misschien iets sterk (boterzuurlucht). Macroscopisch vertoont de oppervlakte nog geen bacteriegroei. *Methyleenbl. Coupes*: Meeste gezichtsvelden nog kiemvrij. Slechts enkele bacteriehoopjes tusschen de spiervezelen. In de onmiddellijke nabijheid van één hoopje liggen enkele kiemen verspreid in de

contourteekening van de spiervezels (versleeping met het mes). Spiervezels zelf nog kiemvrij.

*Gramprep.*: Alleen in de oppervlaktezône enkele bacteriehoopjes. Inwendig geen kiemen aan te toonen. Bacteriën zijn alle gram-negatief.

3. 4e dag 6 Februari. pH. = 6,2; Eber —; Nessler —. Vrij sterke oppervlaktegroei. De oppervlakte van het gehakt ruikt „Schweizig”. Inwendig nog normaal en niet riekend. *Methyleenblauwcoupes*: Enkele losliggende bacteriën tusschen de spiervezels en het collagene weefsel. Tusschen de spiervezels enkele bacteriehoopjes. Vezels zelf zijn kiemvrij. Aantasting van de vezels is niet waar te nemen. In enkele spiervezelcontouren, gelegen in veel los

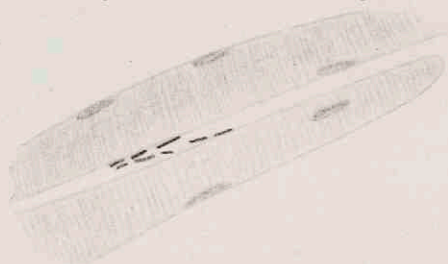


Fig. 11

collageen weefsel, waarin een groot bacterienest tevens aanwezig is, liggen eenige diffuus verspreide kiemen, welke vermoedelijk door versleeping met het microtoommes daarin zijn geraakt.

*Gram preparaat*: Een enkel bacteriehoopje (gram negatief) in het collagene weefsel. Het aanleggen van de bacteriën tegen de spiervezels is goed te zien (fig. 11).

4. 5e dag 7 Februari. pH. = 6,2; Eber ±; Nessler ±. Gehakt aan de oppervlakte onaangenaam stinkend. Inwendig, direct na het openbreken van de gehaktbal, iets onaangename reuk, welke spoedig verdwijnt. Inwendig lichte verkleuring. Aan de oppervlakte is een flink bacteriebeslag waar te nemen.

*Methyleenblauwcoupes*: In het losse collagene weefsel liggen zeer veel bacteriën. Tusschen de spiervezels losliggende verspreide kiemen en bacterienesten. Op enkele plaatsen beginnende aantasting van de fibrillen door de bacterienesten (fig. 12). Ook nu weer op enkele plaatsen losliggende kiemen in de vezelcontouren, welke bij scherpe instelling op de spiervezelteekening verdwijnen. Ze zijn aan de oppervlakte van de vezels gelegen. Enkele zeer groote bacterienesten zijn aanwezig. In de omgeving hiervan ziet men weer de bacterieversleeping. *Gramkleuring*: de kiemen zijn voornamelijk gram negatief. Beginnende vezelaantas-

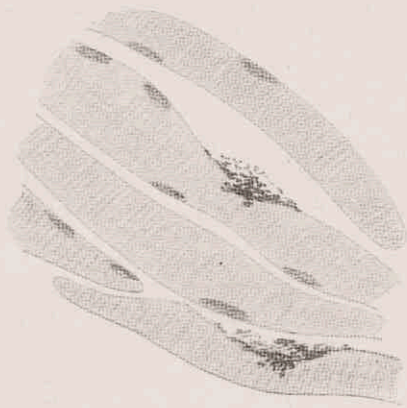


Fig. 12

ting is in deze coupes ook duidelijk te constateeren, alsmede het indringen van de bacteriën in de vezels. De intacte vezels zijn nog kiemvrij.

5. 6e dag 8 Februari. pH. = 6,2 ; Eber  $\pm$  ; Nessler  $\pm$ . *Methyleenblauwcoupes* : We zien toename van het aantal bacterienesten, vooral in de oppervlaktezône. Ook hier duidelijk vezelaantasting. Inwendig nog betrekkelijk weinig bacterienesten en weinig bacteriën.

6. 7e dag 9 Februari. pH. = 6,2 ; Eber  $\pm$  ; Nessler  $\pm$ . De oppervlakte van het gehakt is bruin-zwart verkleurd en vertoont sterke oppervlaktegroei. Reuk is penetrant-stinkend. Inwendig niet erg verkleurd, reuk benauwd-walgelig. *Methyleenblauwcoupes* : In de

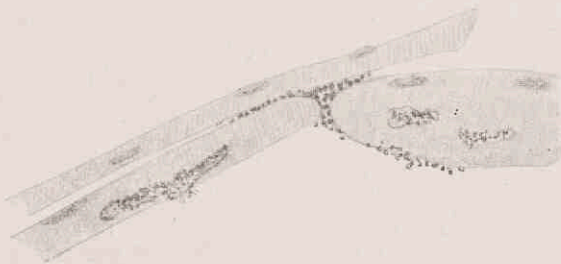


Fig. 13

*oppervlaktezône* ziet men zeer duidelijk aanvreting van de vezels. Er ontstaat een holte, een soort krater, waarin de kiemen zich nestelen en vandaaruit hun afbrekende werking voortzetten (fig. 13). In deze oppervlaktezône zijn zeer veel bacterienesten aanwezig. In de omgeving van deze nesten ziet men bacterieversleeping,

waardoor de kiemen in de vezelcontouren komen te liggen. *Inwendig* is het aantal nesten zeer gering. Hier en daar beginnende aantasting. Spiervezels overigens nog kiemvrij.

7. 9e dag 11 Februari. (Gedurende 45 uur is het gehakt bewaard bij 3 gr. C.). pH. = 6.25; Eber ±; Nessler ±. *Methyleenblauwcoupes*: De bacterienesten zijn iets grooter in omvang geworden. Behalve de aangetaste vezels zijn de andere vrij van kiemen. In een haemaluineosinepreparaat is te zien, dat de bacterienesten door hun groei de spiervezels uit elkaar dringen. Bij aantasting van de vezels is ter plaatse het sarcolemma verdwenen..

8. 10e dag 12 Februari. pH. = 6.4; Eber +; Nessler +. *Methyleenblauwcoupes*: De bacterienesten tusschen de vezels zijn in omvang toegenomen. Veel gezichtsvelden zijn nog kiemvrij. De aantasting is duidelijk waar te nemen (fig. 14). Ook nu weer in de contouren van enkele vezels, welke in de nabijheid van een groot bacterienest

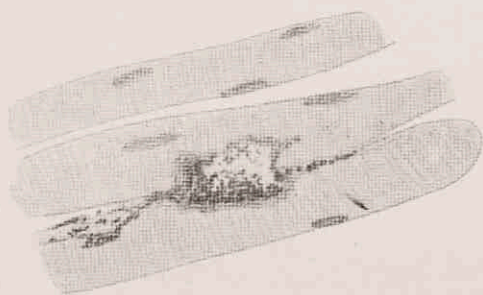


Fig. 14

zijn gelegen, los verspreid liggende kiemen. Vezels overigens kiemvrij. Bij *Gramkleuring* blijken de meeste kiemen gramnegatief te zijn. In het haemaluineosineprep. is de aantasting van de vezels ook goed waar te nemen.

9. 11e dag 13 Februari. pH. = 7.0; Eber +; Nessler +. *Methyleenbl. prep.* Naast de grootere bacterienesten ziet men nu ook kleinere ontstaan, die de vezels beginnen aan te tasten. Er zijn eenige zeer groote bacterienesten, welke bijna het geheele gezichtsveld bij 500 maal vergrooting innemen. Toch zijn er ook nu nog gezichtsvelden, waarin geen kiemen voorkomen.

**Proef V.** Gehakt bereid uit rundvleesch, afkomstig van een rund, dat wegens Pericarditis traumatica in nood werd gedood en waar-

van het vleesch wegens hydraemischen toestand werd afgekeurd. Slachtdatum 1 Februari. Vleesch in vierendeelen bewaard tot 5 Februari. Dit vleesch werd tijdens het kneden van het gehakt geïnfecteerd met een bacteriesuspensie (2 Öse indifferente cultuur in 5 cc physiol. NaCl).

1. 1e dag (na bereiding van gehakt), 6 Februari. pH. = 5,95 ; Eber — ; Nessler —. *Methyleenblauwprep.*: Enkele bacteriën tusschen de spiervezels. Vezels zelf zijn kiemvrij.

2. 2e dag 7e Februari. pH. = 6,1 ; Eber — ; Nessler —. Het gehakt vertoont oppervlakkig een geringe verkleuring. Overigens ziet het er nog normaal uit. *Methyleenbl. prep.*: Uit de coupes blijkt, dat de aanwezige bacteriën niet regelmatig in het gehakt zijn verdeeld. Er zijn gezichtsvelden waar te nemen, waarin zeer vele kiemen voorkomen en er zijn er, waarin men naar kiemen moet zoeken. Dit verschijnsel zal wel aan de kunstmatige infectie moeten worden toegeschreven, waarbij de kiemverspreiding bij het kneden van het gehakt niet regelmatig heeft plaats gehad. Zoo ziet men in een preparaat zeer veel losliggende diffuus verspreide kiemen tusschen de vezels en het collagene weefsel. Ook in de contouren van de spiervezels ziet men de kiemen. Deze verdwijnen echter bij scherpe instelling op de dwarsteekening van de vezels, hetgeen erop wijst, dat deze kiemen op of onder het sarcolemma van de vezel zijn gelegen. In de spierstukjes, waarvan de vezels meer vastaneengesloten zijn gelegen, zijn nog geen kiemen aan te toonen ; deze zijn dus nog kiemvrij. In deze stukjes liggen evenmin kiemen op de vezels of eronder. In het losse collagene weefsel ontelbaar vele verspreide kiemen. In andere coupes zijn slechts enkele bacterienesten te zien tusschen de vezels en in het collagene weefsel. Vezels zelf zijn nog kiemvrij.

3. 3e dag, 8 Februari. pH. = 6,15 ; Eber ± ; (nevelspoortje) Nessler —. Gehakt vertoont sterke oppervlakte-groei en de oppervlakte riekt bedorven. Inwendig is het gehakt nog normaal van kleur en de reuk is niet abnormaal.

*Methyleenblauwcoupe*: In dit monster zijn de meeste gezichtsvelden nog kiemvrij. (Bactericide werking van het vleesch?). Slechts enkele bacterienesten zijn te zien. In los collageen weefsel veel bacteriën. Aantasting van de spiervezels is in de oppervlakte-zône waar te nemen. Vezels zelf zijn kiemvrij. Gramkleuring geeft dezelfde bevinding.

4. 4e dag, 9 Februari. pH. = 6,2 ; Eber ± ; Nessler ±. *Methyleenblauwcoupe*: In de oppervlaktezône veel bacterienesten aanwezig.

die de vezels aantasten. Ook inwendig enkele bacterienesten, waarbij beginnende aantasting van de vezels valt te constateeren. In de spiervezels geen kiemen aanwezig. Veel verspreid liggende kiemen in het losse collagene weefsel. Zeer veel gezichtsvelden zijn echter nog kiemvrij. Het aantasten van het sarcolemma geschiedt zeer langzaam. Door toename van de bacterienesten zien we een uiteendringen van de spiervezelen.

5. 6e dag, 11 Februari. pH. = 6,3; Eber  $\pm$ ; Nessler  $\pm$ . Gehakt gedurende circa 45 uur bewaard bij 3 graden Celsius. De oppervlakte vertoont een sterken bacteriegroei en verspreidt een walge-lijken reuk. Inwendig is deze reuk iets benauwd, echter niet bedorven. *Methyleenblauwcoupes*: Ook nu nog zijn zeer vele gezichtsvelden kiemvrij. In de *oppervlaktezône* veel bacterienesten voorkomend. De aantasting van de vezels is nu ook verder voortgeschreden. *Inwendig* enkele bacterienesten tusschen de spiervezels. Hier is de aantasting nog niet ver gevorderd. Geen kiemen in de vezels te zien. *Grampreparaat* dezelfde bevinding. De meeste kiemen blijken gram negatief te zijn.

6. 7e dag, 12 Februari. pH. = 6,4; Eber +; Nessler  $\pm$ . *Methyleenblauwcoupes*: In de randzône is de aantasting ver gevorderd. Het innestelen in de spiervezel en de holtevorming is bij a. in fig. 15

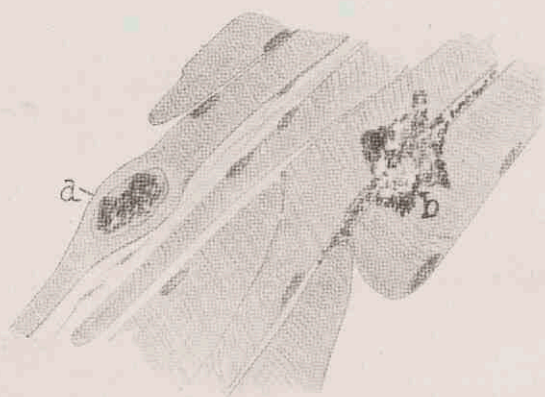


Fig. 15

zeer duidelijk waarneembaar. We zien tevens op die plaats een uitbullen van het sarcolemma. Inwendig is de bacteriegroei nu sterk toegenomen. Ook het aantal bacterienesten is vermeerderd. De vezelaantasting is ook op verschillende plaatsen al meer gevorderd. Dit is bij b. in fig. 15 duidelijk te zien.

In een *haemaluineosinepreparaat* is de vezelaantasting en aanvreting van het sarcolemma goed waar te nemen. Behalve de aangetaste vezelen zijn de spiervezelen kiemvrij.

7. 8e dag, 13 Februari. pH. = 6,5; Eber +; Nessler +. De coupebevinding komt geheel met die beschreven onder 6 overeen.

Van het rundvleesch gebezigd bij de proefneming V, dat bij 6 graden Celsius is bewaard tot op 14 Februari, heb ik drie droote gehakballen gemaakt met een doorsnede van 20 cM. Dit gehakt is niet kunstmatig geïnfecteerd. Bij de bereiding is de pH. = 6,0. Deze gehakballen werden bewaard bij een temperatuur variërend van 12-14 graden Celsius.

V.a. 5e dag (na bereiding van het gehakt), 19 Februari. pH. = 6,25; Eber +; Nessler +. De gehaktoppervlakte is sterk bedorven en walgelijk riekend. Inwendig is de kleur nog normaal en de reuk niet abnormaal. *Methyleenblauwcoupes*: Tusschen de spiervezelen zijn zeer veel diffuus verspreide kiemen te zien. De spiervezelen zelf zijn kiemvrij. Bacterienesten zijn niet te zien. Het blijkt wel, dat de kiemen de weefselsappen, welke bestaan uit lympe en celsappen en die bij kwetsing in de gehaktmolen zijn vrijgekomen, eerst aantasten en omzetten. De kiemen zullen zich hierin snel kunnen vermeerderen om pas later de meer resistente spiervezelen te gaan aantasten. Bederf kan dus reeds in betrekkelijk ver gevorderd stadium aanwezig zijn, zonder dat er aan de spiervezelen ook maar iets is waar te nemen. Zelfs de geringe troebeling in de vezels kan dan nog ontbreken. Vermoedelijk zal de autolyse van de spiervezelen ertoe bijdragen, dat deze in een later stadium van bederf, gemakkelijker als prooi van de kiemen vallen.

V.b. 6e dag, 20 Februari. pH. = 6,4; Eber +; Nessler +. Inwendig in het gehakt een bedorven zuurachtige reuk te onderkennen.

*Methyleenblauwcoupes*: Zeer vele losliggende, diffuus verspreide kiemen tusschen de spiervezelen. Hier en daar kleine bacterienesten met beginnende aantasting van de spiervezelen. De spiervezelen zelf beginnen het beeld te vertoonen van degeneratie. We zien het uiteenvallen in de z.g. „disks” en een troebel worden van de spierteekening; beelden, die met die van „trübe Schwellung” overeenkomen. Er zijn geen kiemen in het inwendige van de vezels aan te toonen. Op enkele plaatsen ziet men aan de periferie van de vezels wel indringen van de bacteriën en wel voornamelijk op plaatsen, waar laesie's van het sarcolemma aanwezig zijn.

V.c. 7e dag, 21 Februari. Toestand van het gehakt is hetzelfde als beschreven bij V.b. *Methyleenblauwcoupe's*: De spiervezelteekening is op enkele plaatsen zeer onduidelijk geworden. Om deze vezels



liggen ontelbaar vele bacteriën m.o.m. compact bijeen. De aantasting is duidelijk waar te nemen. Deze is nu echter meer diffuus langs de geheele vezel (fig. 16). Men ziet slechts enkele bacterie-

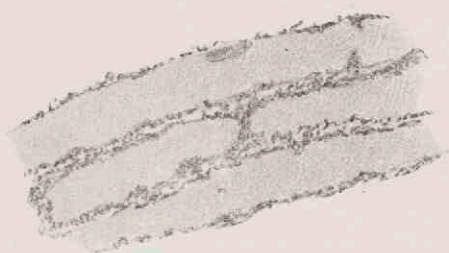


Fig 16.

nesten, welke geleidelijk in bacteriestrengen overgaan. Over het algemeen ziet men meer verspreide kiemen, welke om de spiervezels zijn gelegen. In het inwendige van de vezels geen kiemen waar te nemen. Een grampreparaat geeft dit nog duidelijker weer.

V.d. 12e dag, 26 Februari. *Methyleenblauwcoupe's*: De spiervezel-teekening is voor het grootste gedeelte verloren gegaan. In het collageen weefsel en in het perimysium proprium liggen zeer veel diffuus verspreide kiemen, welke de spiervezels aantasten. Ook nu nog inwendig zijn de spiervezelen kiemvrij.

Uit het inwendige van het gehaktvleesch van deze drie groote gehaktballen is op 21 Februari *vleeschworst* gemaakt. Keukenzoutgehalte 3%. Worst na het drogen gerookt en op 18 Maart onderzocht. Bewaartemp. 18 gr. C. *Methyleenblauwcoupe's*: Beeld gelijkend op Vc. Aangevreten sarcolemmabuizen, waardoor onregelmatige spiervezelranden optreden. Op enkele plaatsen kleine bacterienesten, die de vezels aantasten. Ook op enkele plaatsen lacunevorming. In de holten hebben zich kiemen genesteld. In los collageen weefsel zeer vele bacteriën. Over het algemeen nog zeer veel gezichtsvelden, waarin geen kiemen voorkomen.

Bij een temperatuur van 10—14° C. zijn stukken van ditzelfde rundvleesch bewaard, zoodat de oppervlakte met een flink bacteriebeslag, door den slager wel betiteld als „nerflaag“, was bedekt en een zeer onaangename reuk verspreidde. Op 21 Februari werd van het inwendige van dit vleesch het onderzoek verricht, pH. = 6,1; Eber —; Nessler —; Bacteriecoupe gemaakt uit een gedeelte van dit vleesch, dat 5 cM. onder de oppervlakte werd uitgesneden. De meeste gezichtsvelden bleken kiemvrij te zijn. Op enkele plaatsen

zijn slechts eenige kiemen (micrococcen, bacillen) tusschen de vezels te zien. In de vezels zelf zijn geen kiemen aanwezig. Nadat de bacterie- of „nerflaag“ door spoeling in straffe pekeloplossing was verwijderd, werd van dit vleesch worst gemaakt (Keukenzoutgehalte 3%) en na drogen gerookt. Datum van onderzoek 16 Maart.

*Methyleenblauwcoupe's*: In het perimysium proprium en in het losse collagene weefsel liggen zeer veel diffuus verspreide kiemen. In eenige spiervezelen is de bacterieaantasting duidelijk waar te nemen, uitgaande van bacterienesten, welke over het algemeen klein van omvang zijn. Ook in de worst zijn de spiervezels kiemvrij.

**Proef VI.** Gehakt bereid uit vleesch van een wegens Prolapsus uteri in nood gedooide koe. Datum van slachting 23 Februari. Gehaktbereiding op 26 Februari. Bewaartemperatuur 12-18° C. Gehakt verdeeld in 4 monsters n.l.

A. = VI N. = normaal gehaktballetjes — accidenteele infectie.

B. = VI Ng = Gehaktballetjes ingesloten in 1% carbolgelatine, accidenteele infectie.

C. = VI GN = normaal gehaktballetjes, geïnfecteerd met een bact. cultuur, gekweekt uit gehakt van monster IV (aërobe cultuur).

D. = VI GNg = als VI GN, maar ingesloten in 1% carbolgelatine om de oppervlaktegroei tegen te gaan.

1e dag (na gehaktbereiding) 27 Februari.

A.

B.

C.

D.

pH. = 5,9;  
Eber —;  
Nessler —;  
Methyleenbl. coupe: In een enkel gezichtsveld van de oppervlaktezone komen eenige kiemen voor.  
Inwendig is het gehakt nog kiemvrij. Er komen enkele bact. hoopjes in het collagene weefsel voor. De spiervezels zijn kiemvrij.

pH. = 5,95;  
Eber —;  
Nessler —;  
Zoowel in de opp. zone als inwendig is slechts sporadisch een kiem aan te toonen.  
In de oppvl. zone zijn enkele kleine bact. nesten gelegen. De vezels zijn kiemvrij.

pH. = 6,0;  
Eber —;  
Nessler —;  
In de opp. zone komen veel bact. tusschen de vezels en in het collagene weefsel voor. De vezels zelf zijn kiemvrij. Inwendig ziet men slechts een enkele kiem. De meeste gezichtsvelden zijn kiemvrij. De vezels zijn kiemvrij.

pH. = 6,1;  
Eber —;  
Nessler —;  
In de opp. zone liggen veel bact. en ook bacterienesten, welke reeds de vezels beginnen aan te tasten. In het collagene weefsel zijn vooral veel bact. aanwezig. De vezels zijn kiemvrij.

2e dag. 28 Februari.

A.

Gehakt met beginnende opp. groei.

pH. = 6,0 E = ±;  
N = —;

**Coupe:** In de opp. zône zijn bact. nesten aanwezig, die de vezels duidelijk zichtbaar aantasten. In de contourtekening van de vezels ook kiemen te zien, die bij scherp instellen op de spiervezeltekening verdwijnen. Ook meer naar het inwendige neemt men bacterienesten met aanvreting waar. In het inwendige is ook mantelvorming om de vezels vast te stellen. In de vezels zelf zijn geen kiemen aanwezig.

B.

pH. = 5,9; E = ±;  
N = —;

**Coupe:** Opp. zône met zeer veel bacterienesten die de vezels aantasten. Ook in het inwendige is dit te zien. Inwendig nog veel gezichtsvelden waar te nemen, die kiemvrij zijn. In de vezels geen losse kiemen aanwezig. Op enkele plaatsen zijn deze wel aan de oppervlakte van de vezels te zien.

C.

Gehakt met beginnende opp. groei.

pH. = 6,1; E = —;  
N = —;

**Coupe:** Zoowel aan de oppervlakte als inwendig zijn bacterienesten aanwezig, die de vezels aantasten. Inwendig zijn de meeste gezichtsvelden nog kiemvrij. Bijna uitsluitend bact. nesten te zien. Vooral op de breukplaatsen van den contractielen vezelinhoud liggen veel bact. Ook mantelvorming is waar te nemen.

D.

pH. = 6,1; E = ±;  
N = —;

Inwendig weinig bact. nesten te zien. Bijna alle gezichtsvelden zijn kiemvrij. Overigens is het beeld overeenkomstig met C.

3e dag. 1 Maart.

A.

De oppervl. groei is verder voortgeschreden. Inwendig is een onaangename penetrante zure reuk te constateeren.

pH. = 5,8; E = +;  
N = —;

De aantasting van de vezels door de bacterienesten is verder voortgeschreden. De spierteekening begint onduidelijker te worden (autolyse). Op enkele plaatsen ziet men lacunevorming door de bacterienesten. In de vezels zelf zijn geen kiemen aanwezig.

B.

Gehakt heeft inwendig een iets benauwde reuk.

pH. = 5,85; E = ±;  
N = —;

Uitsluitend bact. nesten, die de vezels aantasten, zijn waar te nemen. Deze aantasting is verder voortgeschreden. Het aantal bact. nesten is talrijk en de nesten zijn ook grooter in omvang dan bij A. Gasvorming in de lacune's, waardoor grotere holten ontstaan, is aanwezig.

In de vezels zijn geen kiemen aan te toonen.

C.

Uitwendig is de oppervlaktegroei van de bact. vast te stellen.

Inwendig heeft het gehakt een onaangename bedorven reuk.

pH. = 5,7; E = +;  
N = —;

De bacterienesten zijn in omvang toegenomen. De aantasting is verder voortgeschreden.

Lacunevorming is aanwezig.

De vezels zelf zijn kiemvrij.

D.

Inwendig heeft het gehakt een onaangename reuk.

pH. = 5,85; E = ±;  
N = —;

Vooraf in de opp. zône zijn zeer veel bacterienesten aanwezig. Ook inwendig ziet men deze nesten met aantasting. Verder valt op de sterke bacterievermeerdering in de detritusmassa van de spiervezels.

De vezels zijn kiemvrij.

4e dag. 2 Maart

A.  
Inwendig heeft het gehakt een penetrante benauwde zure bedorven reuk.

pH. = 5,65; E = +;  
N = ±;

De aantasting is verder voortgeschreden. Ook in het inwendige ziet men lacunevorming. De intacte vezels zijn kiemvrij.

B.  
Toestand als bij A.

pH. = 5,7; E = +;  
N = ±;

Er zijn uitsluitend bact. nesten aanwezig. De aantasting is verder voortgeschreden. Toch zijn er nog zeer veel kiemen en nesten aan te toonen. De vezels zijn kiemvrij.

C.  
Toestand als bij A.

pH. = 5,65; E = +;  
N = ±;

Op enkele plaatsen ziet men een zeer groot aantal bacterienesten, die de vezels aantasten. De nesten zijn nog betrekkelijk klein van omvang. Lacunevorming is aanwezig. In bijna elk gezichtsveld zijn een of meer bact. nesten waar te nemen. Intacte vezels zijn kiemvrij.

D.  
Toestand als bij A.

pH. = 5,75; E = +;  
N = ±;

Het aantal bact. nesten is geringer dan bij C. De coupebevinding is overigens als bij C.

6e dag 4 Maart.

A.  
Het gehakt heeft inwendig een walgelijke bedorven reuk.

pH. = 5,65; E = +;  
N = ±;

Het aantal bacterienesten is toegenomen. In bijna alle gezichtsvelden bact. nesten, die de vezels aantasten. De intacte vezels zijn kiemvrij.

B.  
De reuk is inwendig bedorven, doch minder walgelijk dan bij A.

pH. = 5,65; E = +;  
N = ±;

Bevinding als bij A.

C.  
De oppervlaktegroei is sterker dan bij A. De reuk is penetrant walgelijk.

pH. = 5,9; E = +;  
N = ±;

Bevinding als bij A.

D.  
De reuk is minder walgelijk dan bij C.

pH. = 5,85; E = +;  
N = ±;

Bevinding als bij A.

7e dag. 5 Maart.

A.  
pH. = 6,2; E = +;  
N = ±;

Het aantal bacterienesten is wederom toegenomen. In enkele vezels ziet men bij de aangestaste plaatsen een rangschikking van de bacteriën volgens het fibrillenverloop fig. 17. De intacte vezels overigens kiemvrij.

B.  
pH. = 6,0; E = +;  
N = ±;

Bevinding als bij A. Ook ziet men groei langs de uiteengevallen discs fig. 18.

C.  
pH. = 6,3; E = +;  
N = +;

Coupebevinding als bij A.

D.  
pH. = 5,9; E = +;  
N = ±;

Coupebevinding als bij A.

8e dag. 6 Maart.

A.

Inwendig ziet men in het gehakt een groene verkleuring en gasholten.

pH. = 6,6; E = +;  
N = +;

B.

Inwendig ziet men in het gehakt een groene verkleuring en gasholten.

Coupebevinding als bij 6 beschreven.

pH. = 6,2; E = +;  
N = +;

C.

Inwendig ziet men in het gehakt een groene verkleuring en gasholten.

pH. = 6,5; E = +;  
N = +;

D.

Inwendig ziet men in het gehakt een groene verkleuring en gasholten.

pH. = 6,2; E = +;  
N = +;

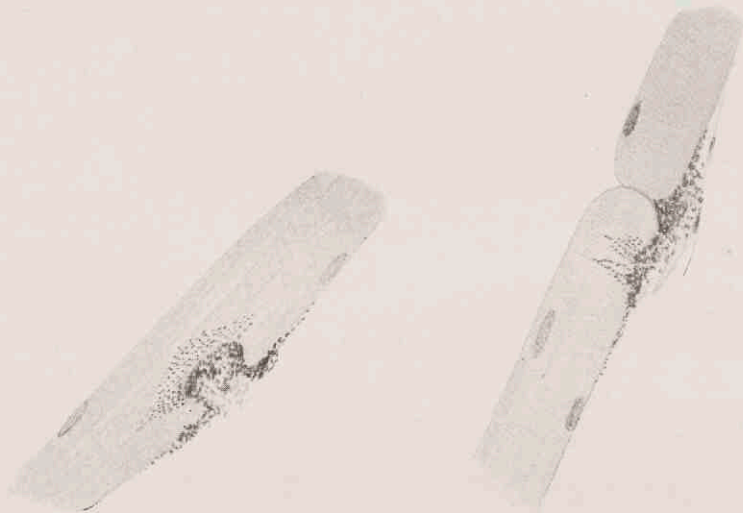


Fig. 18

Fig. 17

**Proef VII.** Gehakt bereid uit ingevoerd varkensvleesch, dat wegens licht bedorven reuk is afgekeurd. Gehaktbereiding direct na aankomst op 28 Februari.

1. 28 Februari (onmiddellijk na de bereiding). *Methyleenblauw-coupe's*: In los collageen weefsel zeer veel diffuus verspreide afzonderlijk gelegen kiemen. Geen bacterienesten. Ook tusschen de spiervezels liggen kiemen, welke neiging tot nestvorming vertoonen. Op enkele plaatsen beginnende aantasting van de spiervezels. De intacte spiervezels zijn nog kiemvrij. Op enkele plaatsen leggen de kiemen zich tegen het sarcolemma aan. Ook in enkele vezelcontouren kiemen, die aan de oppervlakte, dus op het sarcolemma of eronder blijken te liggen. Van dit gehakt zijn wederom kleinere gehaktballetjes gemaakt met 2 cM. doorsnede, waarvan een gedeelte zonder eenige voorzorgen, aan accidenteele infectie blootgesteld, werd bewaard en voor een ander gedeelte werd ingesloten in 1 % carbolgelatine.

2. 1e dag (na bereiding) 1 Maart. Inwendig heeft het gehakt een onaangename bedorven reuk.

pH. = 6,3; Eber +; Nessler +.

**Coupebevinding** (methyleenblauwkleuring). Vele spiervezelen zijn nog kiemvrij. In een enkel gezichtsveld ziet men kiemen, die op de vezels zijn gelegen. Ook zijn er enkele kleine kiemnesten gelegen in de vezels, welke een beginnende vezelaantasting vertoonen. Men krijgt den indruk, alsof de vezels, gelegen in kiemrijke omgeving, kiemen bevatten. Mogelijk is hier de autolyse van de spiervezels reeds zoover voortgeschreden, dat de kiemen door het sarcolemma heen kunnen dringen. In de minder kiemrijke omgeving zijn de spiervezelen echter nog vrijwel intact. Slechts in één gezichtsveld een zeer kleine lacune, waarin een bacterienest is gelegen.

Het weefsel tusschen de vezels is veel minder kiemrijk dan onder 1.

Inwendig heeft het gehakt een onaangename bedorven reuk.

pH. = 6,35; Eber = +; Nessler = +.

**Coupebevinding.** In enkele vezels zijn bacterienesten aanwezig, welke de vezels aantasten en lacune's vormen.

De vezels zijn over het algemeen kiemvrij. Ook tusschen de spiervezelen in het perimysium internum zijn weinig kiemen waar te nemen.

3. 2e dag, 2 Maart. Inwendig: walgelijke reuk.

pH. = 6,5; Eber = +; Nessler = +.

**Methyleenblauwcoupe's:** De spiervezel-teekening is niet helder en duidelijk meer. Zeer vele kiemen zijn gelegen tusschen de spiervezelen in het perimysium proprium. Het aantal bacteriën, dat het sarcolemma begint aan te tasten is toegenomen. Op enkele plaatsen is de aantasting duidelijk waarneembaar. In enkele vezels, gelegen in de oppervlakte zone liggen veel verspreide kiemen. In de opp. zone is het aantal bacterienesten sterk toegenomen. De vezels in het inwendige van het gehakt zijn kiemvrij. We zien in het inwendige alleen aantasting van de spiervezels bij de verscheurde en gekwetste vezels. Flarden van spiervezelfibrillen zijn kiemrijk. Het is duidelijk, dat bederf reeds plaats heeft vóór de aantasting n.l. door de bacteriële omzetting van lympe, bloed en celsappen uit de gekwetste vezels. In dit monster zijn zeer vele kiemen aanwezig. Op één plaats in het preparaat ziet men een prachtige ingroei van de Coccen. Op die plaats is ook het beeld te zien van „lysis" door bacterie-enzymen n.l. een heldere hof om de coccen (fig. 19) is aanwezig.

Inwendig heeft het gehakt een zeer walgelijke rottenden reuk.

pH. = 6,6; Eber = +; Nessler = +.

**Coupebevinding:** Het beeld komt met dat, beschreven onder 3 normaal, overeen.

4. 4e dag, 4 Maart. Geringe oppervlaktegroei is waar te nemen. Overigens is de toestand als bij 3.

pH. = 6,8; Eber = +; Nessler = +.

**Methyleenblauwcoupe's:** Het aantal bacterienesten in het inwendige is sterk toegenomen. Ook zijn de nesten in omvang toegenomen. De typische mantelvorming om de vezels is waar te nemen. De spiervezelteekening is niet duidelijk meer (autolyse). Er zijn prachtige slingers te zien van strepococci tusschen en om de spiervezelen. De vezels zelf zijn, voorzoover ze intact zijn, nog kiemvrij.

Gehakttoestand als bij 3.

pH. = 6,6; Eber = +; Nessler = +.

De aantasting door de kiemen is duidelijk te zien. Beginnende lacunevorming is waar te nemen. De intacte vezels zijn nog kiemvrij.

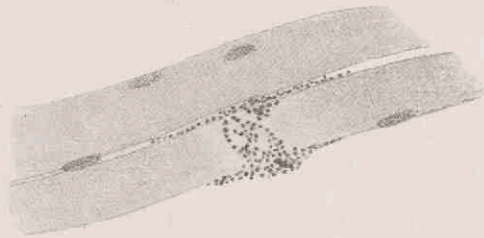


Fig. 19

5. 5e dag, 5 Maart. Er is een geringe oppervlaktegroei aanwezig. Inwendig in het gehakt ziet men een groene verkleuring.

pH. = 7,0; Eber = +; Nessler = +.

**Methyleenblauwcoupe's:** Het aantal kiemnesten is wederom toegenomen. Zeer vele verspreide grootere en kleinere kiemnesten, welke de vezels aantasten en lacune's vormen, zijn aan te toonen. Er zijn zeer veel diffuus verspreide kiemen tusschen de vezels aanwezig.

In het collagene weefsel en in de detritusmassa van gekwetste en verscheurde spiervezelen ziet men talrijke kiemen.

Inwendig in het gehakt ziet men groene verkleuring.

pH. = 6,8; Eber = +; Nessler = +.

In dit monster zijn niet zooveel kiemnesten te zien als bij 5 normaal. Hier zijn ook meer vezels kiemvrij en verspreiding vanuit de aangetaste plaatsen langs de fibrillen is waar te nemen. Overigens is de bevinding als bij 5 normaal.

Op 2 Maart is van dit gehakt worst gemaakt (keukenzoutgehalte 3%). Na drogen is de worst op 6 Maart gerookt, gedurende 48 uur (Temp. in rookschouw circa 45° C.). Tot 14 Maart bewaard bij een temperatuur van 17° C. en methyleenblauwcoupes vervaardigd. **Coupebevinding:** opvallend is het enorm aantal diffuus verspreide

kiemen in het losse weefsel en in het perimysium proprium. Ook zeer groot aantal bacterienesten, waarbij vezelaantasting duidelijk is waar te nemen.

**Proef VIII.** Gehakt bereid uit rundvleesch, afkomstig van een normale slachting van een 7-jarig rund. Slachtdatum 19 Maart. Consistentie van het vleesch is tamelijk droog. Tijdens het uitponden, dat plaats had bij een temperatuur van  $17^{\circ}$  C., werden vleeschstukjes ter grootte van circa 5 cM. kubussen bewaard. Gehaktbereiding op 21 Maart circa 56 uur na slachting. Het gehakt werd direct gezouten en hiervan werden kleine gehaktballetjes met een doorsnede van  $1\frac{1}{2}$ —2 cM. en grootere met een doorsnede van 5 cM. vervaardigd; de eerste voor het maken van coupes en de laatste voor reactiebepaling en het verrichten van de Eber'sche en Nessler'sche proef. Keuzenzoutgehalte  $2\frac{1}{2}\%$ . Bewaard bij kamertemperatuur.

1. 1e dag (na bereiding van gehakt), 22 Maart. pH. 6,1; Eber —; Nessler —. Methyleenblauwcoupes: Op enkele plaatsen in het gezichtsveld is de spiervezelteekening niet duidelijk waarneembaar (misschien toe te schrijven aan het rijpingsproces van het vleesch). De spiervezels van dit gezouten gehakt lijken meer gezwollen dan normale spiervezels. De tusschenruimte tusschen de vezels is gering. De vezels liggen meer strak naast elkaar. De kernen zien in bovenaanzicht meer rond en opgeblazen uit (normaal meer gerekt ovaal). In zij aanzicht zijn ze schotelvormig ingetrokken.

Slechts in een zeer enkel gezichtsveld zijn wat verspreide kiemen te zien in het collagene weefsel en tusschen de spiervezelen. In een preparaat ziet men in de omgeving van enkele capillaire bloedvaten meerdere verspreide kiemen. De spiervezels zijn kiemvrij. Het aantal aanwezig kiemen is zeer gering. In een preparaat is een zeer eigenaardig beeld van een spiervezel te zien. Van deze vezel was het sarcolemma plaatselijk gescheurd en eenigszins teruggetrokken in de lengterichting van de spiervezel. Het tusschenliggende gedeelte van de vezel vertoonde geen spiervezeldwarsteekening. Het maakte den indruk of de vezelteekening door het sarcolemma wordt veroorzaakt (Kunstprodukt?) fig. 20.



Fig. 20

2. 2e dag, 23 Maart. pH. 6,1; Eber —; Nessler —. Methyleenblauwcoupes: De meeste gezichtsvelden zijn nog kiemvrij. In de



randzône op enkele plaatsen bacterienesten te zien. Ook verspreide kiemen tusschen de vezels waar te nemen. Vezels zelf zijn kiemvrij.

3. 3e dag, 24 Maart. pH. 6,1 ; Eber — ; Nessler — . *Methyleenblauwcoupe's* : Randzône : op een enkele plaats ziet men een tamelijk groot bacterienest met beginnende aantasting van de vezel. Toename van het aantal bacterienesten is te constateeren. Bij de aantasting is ook een ingroei van de bacteriën in de verscheurde spiervezelen te zien. In de detritusmassa van gekwetste en gekneusde spiervezelen zijn meerdere kiemen waar te nemen.

Inwendig : slechts hier en daar een kleine bacterieophooping tusschen de spiervezelen. Geen aantasting. Spiervezels kiemvrij. De meeste gezichtsvelden zijn nog kiemvrij.

4. 5e dag, 26 Maart. pH. 6,1 ; Eber — ; Nessler — . In de randzône bacterienesten met vezelaantasting. Inwendig de meeste gezichtsvelden kiemvrij. Vezels kiemvrij. Toestand als bij 3, zelfs nog iets minder kiemrijk.

5. 6e dag, 27 Maart. De oppervlakte van het gehakt vertoont een sterke bacteriegroei. Bij doorbraak iets benauwde doordringende reuk. pH. 6,1 ; Eber — ; Nessler — . In de oppervlaktezône mikroskopisch de bacterienesten met aantasting van vezels waar te nemen. Geen kiemen in de vezels. Ook schimmelsporen tusschen de vezels. Inwendig : Enkele coccenhopjes tusschen de vezels in een enkel gezichtsveld aanwezig. Overigens zoo goed als alle gezichtsvelden kiemvrij. Vezels kiemvrij.

6. 7e dag, 28 Maart. Oppervlaktegroeï als bij 5. pH. 6,15 ; Eber zeer zwak positief ; Nessler zeer zwak positief. *Coupe's* : Randzône : We zien meerdere bacterienesten, die de vezels duidelijk aantasten. Ook zijn er nu weer schimmelsporen onmiddellijk onder de oppervlakte waar te nemen. Inwendig : enkele kiemen tusschen de vezels met dubieuse aantasting van de vezels. In de vezels geen kiemen. Nog steeds zijn de meeste gezichtsvelden kiemvrij.

7. 8e dag, 29 Maart. pH. 6,3 ; Eber  $\pm$  ; Nessler  $\pm$  . *Coupe's* : De randzône vertoont hetzelfde beeld als beschreven bij 6. Inwendig : De spiervezelteekening begint onduidelijker te worden. Er zijn zelfs al plaatsen, waarin deze geheel verdwenen is. Opvallend blijft de kiemvrijheid van het meerendeel der gezichtsvelden. Slechts op enkele plaatsen bacterienesten tusschen de vezels, die geringe aantasting van de vezels vertoonen. Ook zijn er enkele bacterienesten op de vezels gelegen, waaromheen een heldere hof valt waar te nemen, (lysis door bacterie-enzymen).

8. 9e dag, 30 Maart pH. 6,8 ; Eber + Nessler  $\pm$ . *Methyleenblauwcoupe's* : Nog steeds blijft het kiemgehalte opvallend gering. Inwendig is het aantal kiemnesten iets toegenomen. De aantasting is zeer duidelijk op te merken. De intacte vezels zijn kiemvrij.

9. 10e dag, 31 Maart. pH. 6,75 ; Eber + ; Nessler + . *Coupebevinding* als waargenomen onder 8. Sommige kiemnesten zijn in omvang toegenomen. Vezels kiemvrij.

10. 11e dag, 1 April. pH. 6,8 ; Eber + ; Nessler + . *Coupebevinding* : In de randzône neemt het aantal kiemnesten steeds toe. Inwendig zijn de meeste gezichtsvelden nog kiemvrij. De vezelaantasting is nog niet ver gevorderd.

11. 12e dag, 2 April. pH. 7,0 ; Eber + ; Nessler + . Kleur inwendig is nog normaal. Bij doorbraak ontwijkt een bedorven, maar niet walgelijke reuk. Inwendig blijft het aantal kiemnesten opvallend gering. Een duidelijke vermeerdering ervan is niet waar te nemen. Los verspreid liggende kiemen ziet men zoo goed als niet. *De nesten blijken zich dus gevormd te hebben uit de geïnfecteerde plaatsen tijdens de gehaktbewerking, en zijn ontstaan uit kiemen, welke zich van de pekeling weinig aantrekken.* De vezelaantasting is ook niet ver gevorderd. De meeste gezichtsvelden zijn nog kiemvrij. Ook in de intacte vezelen geen kiemen aan te toonen.

12. 14e dag, 4 April. Gehakt inwendig nog mooi rood gekleurd. Uitwendige laag grijs van kleur en opp.-groei vertoonend. Inwendig reuk, als van oud-bakken brood. pH. Eber en Nessler en ook coupebevinding als bij 11.

## BESPREKING DER WAARNEMINGEN.

Uit deze onderzoeken blijkt, dat bij gebruikmaking van de weefselcoupemethode het aantal kiemen, in gehakt vleesch, hetwelk onder normaal hygiënische omstandigheden is bereid, betrekkelijk gering is te noemen. Al naargelang den invloed van de uitwendige omstandigheden blijft dit aantal de eerste dagen gering. Men ziet in het perimysium tusschen de spiervezelen geen of slechts enkele verspreide kiemen. Het meerendeel van de gezichtsvelden is voorloopig nog kiemvrij. Eerst wanneer de waterstofionenconcentratie op beginnend bederf wijst, of de reactie van Eber en Nessler positief worden, begint het aantal kiemen toe te nemen. Deze kiemen zijn in het inwendige van het gehakt d... nog meer diffuus verspreid tusschen de spierweefselstukjes en de spiervezelen aanwezig. Verder zijn er, zelfs bij ver voort-

geschreden bederf, steeds nog meerdere spierweefselstukjes aan te wijzen, waarin geen kiemen voorkomen.

Bij kunstmatige infectie van het gehakt — een toestand, welken wij zouden kunnen vergelijken met een onhygiënische bereiding van het gehakt (proef V) — zijn van den aanvang af meer kiemen in de coupe's te zien. Zijn bij de besmetting voornl. aerobe kiemen in het spel, dan treedt in de oppervlaktezône van het gehakt vooral een sterke bacteriewoekering en bacterienestvorming op. Het oppervlaktebederf is dan ook veel intensiever.

Zoowel bij de accidenteele als bij de kunstmatige infectie treedt naast de kiemvermeerdering in het gehakt een proces op, dat analoog verloopt met dat van het indringen van kiemen in stukken vleesch.

Bij het indringen van kiemen in stukken vleesch, afkomstig van normaal geslachte en gezonde dieren, zien we aan de oppervlakte voornamelijk de sterkste kiemvermeerdering. Al naargelang het vleesch langer bewaard wordt en de omstandigheden, zooals temperatuur, vochtigheidsgraad, reactie van het vleesch en in aansluiting hieraan de autolyse van het vleesch, gunstig zijn voor den bacteriegroei, zal de bacterie-ingroei meer in de diepte doordringen. Van de oppervlakte van het vleesch af nemen de bacterieophooping in omvang toe en vormen a.h.w. compacte bacterienesten-en-strengen, welke tusschen de spiervezelbundels en de afzonderlijke spiervezelen meer en meer in de diepte inwoekeren, en daar steeds minder compact worden om via diffuse bacterienesten resp. -strengen over te gaan in een stadium van meer vrijliggende, diffuus verspreide, kiemen.

In het inwendige van het vleesch zal, tengevolge van een hoogere vochtigheidsgraad, de kiemvermeerdering, wanneer tenminste de omstandigheden gunstig blijven, meer foudroyant verlopen en zal men niet de vorming zien van die compacte bacteriestrengen, zooals in de oppervlaktezône worden waargenomen. De uitdrogende factor schijnt voor het m.o.m. compacte karakter een groote rol te spelen. Daarbij komt natuurlijk, dat het overgrootste meerendeel van de kiemen, die het vleesch accidenteel infecteeren, tot de aerobe soorten gerekend moeten worden.

Bij het onderzoek van de gehaktmonsters kunnen we nu een soortgelijk proces waarnemen. Ook daarbij komen aan de oppervlakte voornl. de meer compacte kiemnesten en -strengen voor. Daar echter door de uitdroging van de oppervlakte van een gehaktmassa steeds m.o.m. diepe, onregelmatig verloopende, scheuren optreden, zien we nu ook in de dieper gelegen lagen meer compacte kiemnesten ontstaan.

In het inwendige van groote gehakthoeveelheden (Proef Va-d) is dit compacte karakter echter evenmin aanwezig als in groote

vleeschstukken. De bacterie-strengen, welke tusschen het weefsel aanwezig zijn, zijn in deze monsters ook meer diffuus.

Verder blijkt uit de proefnemingen, dat ook de spiervezelaantasting variatie's vertoont al naargelang de uitwendige invloeden verschillen. In de eerste plaats speelt de graad van de autolyse van het spierweefsel in deze een zeer groote rol.

Wordt gehakt bereid uit versch geslacht vleesch, dan kan de bacteriegroei reeds een zoodanige zijn, dat compacte kiemstrengen en -nesten optreden tusschen de spiervezelen en deze uiteendringen, zonder dat van een aantasting van de spiervezel zelf sprake is. (Zie proef III No. 10. A.)

Het is bekend, dat het sarcolemma van de spiervezelen zeer resistent is tegen de inwerking van zuren en alkaliën. In versch bereid gehakt vleesch is deze resistentie dus ook aanwezig t.o. van de bacterie-enzymen.

Gaat men de spiervezelaantasting na van versch vleesch, waarvan dus de autolyse nog in het beginstadium verkeert, dan kan men waarnemen, dat de kiemen zich aanleggen tegen het sarcolemma (proef IV No. 3). Zij beginnen zich ter plaatse te vermeerderen ten koste van de voedende bestanddeelen uit het endomysium en groeien uit tot kleine kiemnesten. Zoolang het sarcolemma intact blijft en bestand blijft tegen de enzymwerking, die variëert met de aanwezige bacteriesoort, dan ziet men, dat deze kiemnesten de spiervezelen uiteendringen. Een golvend verloop van de spiervezel-fibrillen wijst op dit verschijnsel. Zijn in het sarcolemma kleine defecten aanwezig (scheurtjes) of is de autolyse zoover voortgeschreden, dat de bacterieënzymen de resistentie van het sarcolemma overwinnen, dan beginnen de kiemen in de spiervezelen in te groeien en doen kleine kratervormige holten ontstaan, die verschillend van vorm kunnen zijn. Zoo kan de sarcolemmaopening van den krater betrekkelijk klein blijven en door kiemvermeerdering ziet men dan vaak een plaatselijke uitpuiling van de spiervezel (proef V. No. 6. fig. 15a.), of wel deze opening is grooter, terwijl de kraterbodem m.o.m. onregelmatig van vorm is (proef V. No. 6. fig. 15b. — proef IV. No. 8). De vorm van ingroei in de vezel houdt ook verband met de bacteriesoort, welke de aantasting veroorzaakt. Zoo zag ik bij micrococcen een ander beeld dan bij staphylococcen en bij deze weer een ander beeld dan bij bacillen. Is eenmaal een toegang tot de spiervezel tot stand gekomen, dan nog ziet men geen algeheele regelmatige doorwoekering van de vezel door de kiemen. De bacteriën blijven in de omgeving van het bacterienest gelegen.

Bij het voortschrijden van de vezelaantasting treden, vermoedelijk door het ontstaan van gasvormige afbraakprodukten, grootere holten op, welke in het centrum gewoonlijk ten deele afgestorven

kiemen bevatten, terwijl de levende kiemen aan de periferie zijn gelegen tegen de aangevreten gedeelten van de spiervezelen aan en daar hun destrueerende arbeid voortzetten (proef I, No. 11 — proef II, No. 11 — proef III, No. 10). Tevens ziet men daarbij vaak een heldere zône in de spiervezel optreden (proef II, No. 11 — proef VIII, No. 3), waarbij de spiervezelteekening verloren is gegaan. Er treedt a.h.w. een soort „Lysis” van de spiervezel op. Typeerend voor de resistentie van het sarcolemma is ook het beeld, dat in proef II No. 7 wordt waargenomen, waarin de kiemen zich als een manteltje of kokertje om de spiervezelen heenleggen en in cilindervorm de spiervezel beginnen aan te tasten.

De beelden, waargenomen in proef VII No. 6, laten zien, dat de verspreiding van de kiemen, wanneer eenmaal het sarcolemma is doorboord, in twee richtingen mogelijk is n.l. in lengterichting langs de spiervezelfibrillen, of wel in dwarsrichting langs de z.g. „discs”.

Uit de proefnemingen kan men afleiden, dat deze vezelaantasting ongeveer samenvalt met het optreden van beginnend bederf van het vleesch. Voornamelijk in de uitwendige laag komt de vezelaantasting het eerst tot stand. Meer naar het inwendige van de gehaktmassa mindert het aantal kiemnesten. In het inwendige van groote gehaktmassa's zijn dan ook maar zelden deze bacterienesten of -strengen bij beginnend bederf van het vleesch aanwezig. Door de verscheuring en kwetsing van de spiervezels in de gehaktmachine treedt celsap uit de vezels, waardoor deze komen te liggen in een vloeibare eiwit-substantie, die de geheele massa doordrenkt en waardoor een goede voedingsbodem voor de bacteriën wordt verkregen. Uit de onderzoekingen blijkt, dat de zeer sterke bacterievermeerdering voornl. gezien wordt in dit medium. Het is dan ook mogelijk, dat reeds bederf aanwezig is, alvorens een duidelijke aantasting van de spiervezelen door de bacteriën valt te constateeren. Het is nu in het inwendige van een gehaktmassa, dat de bacterienesten en -strengen een meer diffuus karakter behouden en dat bij autolyse van de spiervezelen deze ook meer diffuus door deze kiemstrengen en -nesten worden aangetast, waardoor de spiervezelomtrek (sarcolemma) een meer gerafeld uiterlijk verkrijgt. (Zie fig. 16 proef Vc.) *De meening, dat bij den bacteriegroei in het vleesch reeds van den aanvang af de kiemen binnen de spiervezelen zouden voorkomen, moet ik met klem tegenspreken.* Wel ziet men soms kiemen liggen binnen de vezelcontouren, maar deze zijn dan gelegen op of onder het sarcolemma en in ieder geval niet binnen in het inwendige van de spiervezel. Bij scherp instellen op de vezelteekening verdwijnen deze kiemen dan ook geheel of ten deele uit het gezichtsveld. Deze kiemen zijn door inwoekering in het endomysium hier terecht gekomen of wel

ze zijn erop gebracht door een niet te voorkomen technische fout n.l. door versleeping met het coupemes, hetgeen zeer duidelijk kan worden waargenomen in de omgeving van de kiemnesten.

In slechts één geval is het denkbaar, dat meer verspreid liggende kiemen in de spiervezelen voorkomen n.l. wanneer de autolyse en het bederf zoover zijn voortgeschreden, dat de inhoud van de vezel geheel troebel is geworden. Is dit het geval dan komen op verschillende plaatsen in een vezel zeer kleine putjes voor den dag, waarin 1 of meer kiemen zijn gelegen (proef I, No. 12, Foto 20). Dit is echter eerst het geval bij vleesch, dat in een zeer ver gevorderd stadium van bederf verkeert.

Bij het indringen van de myceliumdraden in gehakt vleesch heb ik kunnen waarnemen, dat deze behalve tusschen de spiervezelen — dus in het endomysium — ook door de spiervezelen heen geslingerd verlopen, ook al is de spiervezelteekening nog helder en duidelijk aanwezig.

De gelatineinsluiting, welke werd toegepast om de oppervlakte-groei te beperken bleek niet van grooten invloed te zijn op de kiemnestvorming in de oppervlaktelaag. Ook in deze monsters zijn in de oppervlaktezone veel meer kiemnesten gelegen dan meer naar het inwendige toe.

Uit proef VIII blijkt, dat het zouten van het gehakt den bacteriegroei in zeer sterke mate beïnvloedt. Vooral inwendig in het gehakt wordt de groei er door vertraagd en treedt a.h.w. stilstand in den groei op. De aanwezige kiemen groeien bij kamertemperatuur slechts zeer langzaam uit tot kleine kiemnesten. Het aantal blijft zeer beperkt, hetgeen vermoedelijk moet worden toegeschreven aan den uitsluitenden groei van de halophile kiemen of van de facultatief halophile kiemen, nadat deze zich eerst aan den zouthoudenden voedingsbodem hebben aangepast.

Tot een diffuse verspreiding en vermeerdering, zooals we dat zien bij ongezoeten gehakt, komt het in deze proef niet. De oppervlakte-groei wordt er minder door belemmerd en alhoewel het aantal kiemnesten geringer is dan bij ongezoeten gehakt toch is het verschil betrekkelijk gering. Ook in dit monster is de lysis in de vezels, door bacterienesten veroorzaakt, waar te nemen.

*Uit de oriënteerende proeven, waarbij uit gehakt worstmonsters werden samengesteld, blijkt, dat de waargenomen vezelaantasting ook in de worst is terug te vinden.*

Dat in het algemeen de kiemrijkdom in het inwendige van ongezoeten en gezouten gehakt niet zoo groot is als in de meer oppervlakkig gelegen lagen behoeft ons niet te verwonderen. Van de kiemen, welke bij de verschillende bewerkingen van vleesch tot gehakt in de gehaktmassa zijn terecht gekomen, zullen de obligaat aerobe in het inwendige bij gebrek aan zuurstof niet tot ontwikkeling komen.

Alleen de anaerobe en facultatief anaerobe zullen zich, voorzover zij nog niet als slachtoffer vallen van de bactericide werking van het vleesch, bij gunstige uitwendige omstandigheden kunnen vermeerderen en tot kiemnesten of -strengen kunnen uitgroeien.

Uit deze proeven kan men tevens concludeeren, dat bij cultureel onderzoek van gehakt vleesch de resultaten zeer uiteenlopend moeten zijn. Behalve dat men niet alle kiemen van en uit de weefseldeelen kan verwijderen, is men er niet zeker van, dat bij enting de kleine hoeveelheden weefsel uit éénzelfde monster ongeveer een evengroot aantal kiemen bevatten. Heeft men toevallig te maken met weefsel dat slechts 1 of meer kiemnesten bevat, dan zal het aantal kiemen cultureel enorm veel grooter zijn dan bij enting uit weefsel, waarin slechts sporadisch enkele kiemen kunnen worden aangetoond.

Het is om deze reden dan ook onuitvoerbaar, om een bepaald, langs cultureelen weg verkregen, toelaatbaar kiemgetal voor gehakt en ook voor de daaruit bereide vleeschwaren vast te stellen.

Naast de wijzigingen in het bacteriële beeld blijkt uit deze proeven ook het histologische beeld van het spierweefsel veranderingen te ondergaan, zoodra bederf begint op te treden en wel wordt de spiervezelteekening minder duidelijk. Gewoonlijk zien we deze veranderingen optreden, wanneer de waterstofionenconcentratie komt boven 7.0.

Het instellen van een nader onderzoek over deze histologische veranderingen is gewenscht, opdat mogelijk naast het bacteriebeeld de weefselverandering een tweede criterium kan vormen voor de onderkenning van bedorven vleesch.

Als eerste criterium kan men aanvoeren dat

**Compacte bacteriestrengen en -nesten, die in eenigszins uitgebreide mate in een bepaald spierstukje voorkomen, terwijl daarbij — al of niet — spiervezelaantasting wordt opgemerkt, wijzen op de aanwezigheid van vleesch, dat geacht moet worden „bedorven” te zijn. Dit zelfde geldt voor meer diffuse bacteriestrengen en -nesten, gepaard met diffuse spiervezelaantasting.**

## HOOFDSTUK IV.

# OVER DE HISTOLOGISCHE VERANDERINGEN IN HET SPIERWEEFSEL TIJDENS HET RIJPEN EN HET BEDERF VAN VLEESCH.

(Tevens proefneming over het indringen van bacteriën  
in vleeschstukken).

In het vorige hoofdstuk wees ik reeds in het kort op veranderingen, welke post mortem zijn waar te nemen in den histologischen bouw van de spiervezelen. Het is niet uitgesloten te achten, dat ook de microscopisch waarneembare veranderingen in de spiervezelen ons een nader inzicht kunnen geven in den graad van rijping, eventueel van bederf, van het betrokken spierstukje.

Voor de proefnemingen op dit gebied maakte ik gebruik van stukken vleesch, afkomstig van versch geslachte gezonde runderen, met afmetingen van circa  $10 \times 10 \times 5$  cM. Deze stukken vleesch werden aan bederf blootgesteld door bewaring in niet steriele glasdoozen met overvallend deksel om uitdroging van de vleeschoppervlakten zooveel mogelijk te voorkomen.

Deze proeven vonden plaats in den zomer, waarbij de kamertemperatuur vrij hoog was n.l. varieerende van 24 tot 30° C. Het is te begrijpen, dat het rijpingsproces van het vleesch door deze hooge temperatuur, evenals het bederf belangrijk wordt versneld. De resultaten van mijn waarnemingen heb ik beschreven alvorens de literatuurgegevens na te gaan, zoodat ik door deze gegevens bij mijn proefnemingen niet beïnvloed ben geworden. Al is dit misschien niet de gewone gang van zaken, toch kan het nuttig zijn om een zoo objectief mogelijk inzicht te verkrijgen.

### a. Literatuur:

*Weichel* (102) beschrijft den inhoud van de spierfibrillen bij beginnend bederf als „staubartig graugranuliert”. Met spierfibrillen zal hij waarschijnlijk spiervezelen bedoelen. Men ziet een



beeld, dat van het vitale proces der „trübe Schwellung“ niet te onderscheiden is, want het door Ostertag aangegeven onderscheid, zoo zegt hij, n.l. dat bij bederf de spiervezelen niet vergroot zijn, is niet juist, daar ook bij bederf de spiervezelen door toename van den vloeibaren inhoud gezwollen kunnen zijn.

De dwarsstreeping wordt later onduidelijk en de kernen verdwijnen. De losgelaten contractiele elementen schrompelen in tot gegranuleerde „Klumpchen“, die later vervallen. Tenslotte blijven nog slechts de sarcolemmabuizen met onregelmatige „Klumpchen“ over.

*Möller* (68) geeft aan, dat bij autolyse, zoowel als bij bederf de spiervezelen bij histologisch onderzoek onregelmatig gezwollen zijn. In de lengterichting vertoonen ze spleten en scheuren. Tenslotte gaat de dwarsstreeping verloren, de vezelen scheuren en men ziet een verval van de spiervezelen in dwarsrichting. Bij bederf zijn deze verschijnselen van een meer uitgesproken karakter dan bij de autolyse. Bovendien vindt men bij bederf in den regel kristallen, welke zich vlg. *Möller* om z.g. kristallisatiekernen (o.a. vezels van inwikkelpapier) vormen. Het meest ziet men tripelphosphaat-kristallen.

*Glage* (27) beschrijft eveneens een uiteenvallen van de spiervezelen in dwarsrichting n.l. in de z.g. „discs“.

*Edelmann* (21) doet in zijn leerboek over vleeschhygiëne de mededeeling, dat bij microscopisch onderzoek de spiervezelen aanvanke-lijk bij bederf van het vleesch troebel zijn door toename van het aantal kiemen, waardoor eveneens de dwarsstreeping verloren zou gaan. Deze meening is absoluut foutief. Men kan zelfs vuilgraauwgekleurde troebele, gezwollen spiervezelen zien, terwijl slechts sporadisch kiemen kunnen worden aangetoond.

Later zou vlg. *Edelmann* de spiervezelen plaatselijk buikig opzwellen en bersten of wel ze vertoonen spleten en scheuren en zien er „besenartig aufgebürstet“ uit. Vaak liggen tusschen de spiervezelen tripelphosphaatkristallen.

*Von Ostertag* (72) schrijft in zijn handboek, betreffende het troebel worden van de spiervezelen dezelfde foutieve meening neer als *Edelmann* n.l. dat het troebel worden door „Ansiedlung zahlreicher Bakteriën“ wordt teweeggebracht. Volgens Ostertag ver- toont deze troebeling een soortgelijk beeld als de intra vitam voor- komende „trübe Schwellung“, alleen met dit onderscheid, dat bij het bederf de spiervezelen niet vergroot zijn door zwelling. Ook deze bewering is niet juist. Een zwelling van de troebele spier-

vezelen in bedorven vleesch komt wel degelijk voor, zooals ik, evenals Weichel, heb kunnen vaststellen. Ostertag schrijft verder, dat tusschen de spiervezelen kristallen van tripelphosphaat (phosphorzure ammoniakmagnesium) aanwezig kunnen zijn.

J. Bongert (6) geeft een soortgelijke beschrijving. De inhoud van de spierprimitieffibrillen is troebel, grijs, gegranuleerd en vertoont het beeld van „trübe Schwellung“. In tegenstelling met von Ostertag beschrijft ook hij een opzwellen van de spiervezelen. Verder zouden de spiervezelen de dwarsstreping verliezen en de contractiele inhoud zou inschrompelen tot gegranuleerde „schollen“ en dan vervallen. Het sarcolemma is volgens Bongert het meest resistent.

Zeer uitgebreide onderzoekingen op het gebied van de post-mortale spiervezelveranderingen zijn verricht door Joseph Keller (47). Hij wijst erop dat reeds Gerlach in vleesch van „erschöpfter Tiere“ de dwarsstreping verloren zag gaan. Oppenheim geeft in de Saksische verordening aan, dat vleesch, hetwelk binnen 48 uur de dwarsstreping verloren heeft, korrelig aspect en „schollig“ uiteenvallen in dwarse richting vertoont, van de consumptie uitgesloten moet worden.

Verder komen er in de leerboeken — zoo zegt Keller — verschillende opmerkingen voor over de post-mortale afbraak in de musculatuurstructuur, welke in principe hierop neerkomen, dat deze veranderingen analoog zijn met korrelige degeneratie intra vitam. Keller maakte bij zijn onderzoekingen gebruik van de z.g. „Zupfpräeparaten“ in isotonische NaCl, 35% KOH of 2% azijnzuur, ongekleurd en gekleurd. Als kleurstoffen gebruikte hij pikrocarmijn, haematoxyline (Böhmer), meest in verbinding met sudan III en een enkele maal osmiumzuur. Ingesloten werd in acetazaldehyd, verdunde glycerine en glycerinelijm. In tegenstelling met Warringholz', die de karakteristiek van de dwarsstreping bij de diersoorten in de volgende rangschikking weergeeft Paard — Varken — Rund — Schaap komt Keller tot de volgorde: Varken — Rund — Paard — Schaap. De varkensspiervezel is uitgesproken dwars-, de schapenvezel uitgesproken in de lengte-teekening georiënteerd. Aan de vezelen van alle diersoorten heeft Keller vaak en wel in het bijzonder bij het schaap m.o.m. diepe insnoeringen waargenomen. Men krijgt den indruk alsof het sarcolemma een wat getande bouw vertoont. Het beeld vertoont in het klein veel overeenkomst met de zijkkanten van de taenia marginata. Ik heb deze bevindingen ook kunnen vaststellen, maar geloof niet er eenige beteekenis aan te moeten toeschrijven.

Na eenige dagen bewaren kon Keller bij het vervaardigen van zijn

pluispreparaten reeds waarnemen, dat bij het „zupfen“ van de spierstukjes niet meer die mooie lange strengen van spierbundels te verkrijgen waren, maar alleen nog korte stukjes ervan. Keller hecht groote waarde aan het troebel worden van de spiervezelen bij het bederf. Met uitzondering van de spiervezelen van het paard, welke hij meestal diffuus troebel vond, verkreeg hij bij versch vleesch steeds heldere beelden. Dit veranderde in den regel op den 2en tot 4en dag, waarbij hij een lichte troebeling, meer een nevelvorming, in de spiervezelen zag optreden, om in zeer korten termijn wederom te verdwijnen. Door azijnzuur is deze troebeling in eenige uren op te heffen. Hij schrijft deze troebeling toe aan de normale rijping van het vleesch en beschouwt het als een voorbijgaand coagulatieproces. De tweede troebeling zag hij optreden in het eigenlijke bederfstadium. Deze troebeling was meer gelijkmatig over het geheele beeld aanwezig en is niet een dunne wazige nevel, maar lijkt meer vuil blauwgrauw getint. Azijnzuur en kaliloog oefenen er geen invloed op uit. Bij fixatie in 6% formalineoplossing werd het beeld wederom relatief helder. Ook met osmium en pikrinezuur verkreeg hij een ophelderende werking. Een eveneens tamelijk constant element is de verplaatsing van den stand van de z.g. „discs“. Deze worden van rechtstandig t.o. van de vezelas m.o.m. schuin. Zulks geschiedt reeds in de eerste dagen van de rijping. Zoowat gelijktijdig of slechts weinig later nam hij een centraal doorbuigen van de „discs“ waar, alsof in de vezelas een trekkracht erop wordt uitgeoefend bij gelijktijdige fixatie van de periferie aan het sarcolemma. De fibrillen van de vezels worden grover door zwelling en wijken plaatselijk uit elkaar, waardoor fijne spleten ontstaan. Aangezien dit uitzetten van de fibrillen ook in de lengterichting in geringe mate plaats heeft en wel voor alle fibrillen niet in dezelfde mate, wordt de continuïteit van de teekening in de war gestuurd. Volgens Keller is dit verschijnsel tevens het begin van het „schollenstadium“. Ongeveer gelijktijdig zag hij een m.o.m. geslingerd verloop van de vezels. Deze laatste verschijnselen zag hij ook reeds in het stadium van rijping. Al deze veranderingen in structuur van het weefsel vonden plaats binnen in het sarcolemma. Keller zag geen verdwijning van de dwarsstreping bij het intreden van bederf of bij reeds verder gevorderd stadium van bederf. Wel kan ze voorkomen, wanneer het vleesch reeds tot „aas“ is veranderd. In afwijking met Glage nam Keller geen uiteenvallen van de spiervezelen in „discs“ waar. Wat betreft de affiniteit voor de kleurstoffen heeft Keller opgemerkt, dat deze bij bedervend spierweefsel reeds vroegtijdig vermindert.

De spiervezelkernen zijn vlg. Keller meer weerstandbiedend. De gestrekte gestalte wordt meer rond en de kleurbaarheid is niet

aan zulke schommelingen onderhevig als de overige vezeldeel. Het aantal neemt af bij voorschrijdend bederf, maar toch kon Keller nog in vergevorderd stadium van bederf er nog betrekkelijk veel terugvinden.

Al naargelang de uitwendige invloeden zag hij bovenbeschreven verschijnselen vroeger of later optreden. Van de diersoort zijn de veranderingen minder afhankelijk.

#### b. Eigen onderzoek:

**Proef I.** Stukje rundvleesch  $10 \times 10 \times 5$  cM., gelegd in glasdoos met los overvallend deksel. Eerst eenige uren blootgesteld aan luchtinfectie. Bewaartemperatuur  $24-30^{\circ}$  C.

1e dag. Methyleenblauwcoupe: Helder gekleurde spiervezelen met duidelijke kernen. Ook de kernen van het perimysium proprium zijn duidelijk zichtbaar. De spiervezeldwarsteekening is zeer duidelijk aanwezig. Het histologische beeld van normaal spierweefsel hebben we hier voor ons. Er zijn geen kiemen aan te toonen.

3e dag. De helderheid van het beeld is iets minder. Spiervezelsteekening is echter nog goed te zien. Op enkele plaatsen is deze iets onduidelijker en vertoonen de spiervezelen het beeld van „trübe Schwellung“. Er ligt een waas over de spiervezelelementen, welke men niet kan vergelijken met die bij echt bedorven spiervezelen. Kernen van spiervezelen en perimysium zijn nog duidelijk aanwezig. De kernteekening is helder. Aan de oppervlakte zien we dikke bacterienesten en -strengen met aantasting van de spiervezels optreden. Ook meer naar het inwendige toe een enkel bacterienest met vezelaantasting. Kiemen slechts een paar mM. onder de oppervlakte ingedrongen.

4e dag. De oppervlakkige dikke bacterielaag beperkt zich vrijwel uitsluitend tot de randzone van het vleesch. Overweldigend sterke bacterie-indringing in de diepte is niet waar te nemen. De bacterielaag is nog maar een paar mM. van de oppervlakte in de diepte gedrongen. Naar het inwendige toe ziet men ook kiemnesten met vezelaantasting.

Het histologische beeld komt nog met dat van den derden dag overeen.

5e dag. Reeds macroscopisch ziet men een uiteendringen van het weefsel door gasholtenvorming. Microscopisch zijn deze lacune's ook zeer goed waar te nemen. In deze holten en onmiddellijke

omgeving ervan is een detritusmassa te zien, welke met methyleenblauw niet gekleurd is. Deze massa is geelwit van kleur en amorph. Ook zijn gedeelten aanwezig, waarin alleen deze amorphe ongekleurde detritusmassa voorkomt en geen gasholten zijn waar te nemen. De spiervezelteekening is nog goed waar te nemen, alhoewel de helderheid veel heeft ingeboet. Kernen ziet men niet meer; ook niet in het perimysium.

Tusschen de spiervezelen in de dunne coupe's zijn diffuse bacteriestrengen en ook niet compacte bacterienesten met vezelaantasting te zien. Tusschen de vezels zijn zeer vele heel kleine gasbelletjes aanwezig. De dikke bacterielaag van de oppervlakte blijft hiertoe beperkt en vertoont slechts weinig intense dieptegroei.

6e dag. In deze coupe blijkt duidelijk, dat de niet of slechts witgeel gekleurde detritusmassa, welke in de groote gasbellen is gelegen, zich bevindt in het perimysium en wel in het grovere perimysium (perimysium internum). In dit preparaat zijn de kernen nog op vele plaatsen aanwezig. Ook de dwarssteekening van de spiervezelen is nog waar te nemen en wel bij eenigszins sterkere vergrootingen ( $500 \times$ ) en zelfs duidelijk bij afschermen van het licht. Bij geringe vergrooting echter is deze teekening op zeer vele plaatsen niet meer te zien en is de spiervezel troebel. Deze troebeling is ook bij de sterkere vergrootingen zeer duidelijk aanwezig en het beeld verschilt dan ook zeer veel van dat van een versche spierweefselcoupe. Het bacteriebeeld is hetzelfde als dat in het vorige monster.

Ook valt nog op te merken, dat de duidelijke sarcolemmagrensscheidingen van de spiervezels verloren gaan.

Deze grenzen worden vaag door bacteriedetritus, weefselafbraakprodukten en gasbellen.

7e dag. Het histologische beeld is over het algemeen troebel. De dwarsstreping van de vezels is bij geringe vergrooting ( $50$  en  $160 \times$ ) bij afgeschermd licht zoo goed als verdwenen. De spiervezelkernen zijn ook niet meer waar te nemen. Op slechts enkele plaatsen zijn er nog schimmen van te zien. Bij  $500$  maal vergrooting (olie-emersie) is deze spiervezeldwarssteekening nog vrij goed aanwezig en slechts plaatselijk in de vezel verdwenen. Dit alles echter bij afgeschermd licht. Bij helder doorvallend licht is de streping slechts vaag te constateeren.

Van spiervezelkernen is weinig meer te zien. Op enkele plaatsen zijn nog slechts vage aanduidingen ervan aanwezig (bij  $500 \times$  vergrooting). Tusschen de vezels is een dunne laag detritusmassa aanwezig. Men ziet een uiteenvallen van de spiervezelen. Er ontstaat een soort „schollenstadium”. Aan de oppervlakte van de vezel

ziet men bij afgeschermd licht de dwarsstreping van de spiervezels en verder de lengtestreping, welke door de fibrillen van de vezel wordt teweeggebracht. Op een bepaalde plaats in de vezel ziet men nu het schollenbeeld. Tusschen deze schollen zijn heel fijne lichtende puntjes te zien (Zouten, of mogelijk kiemen, waar geen kleurstof bij heeft kunnen komen?) De schollencontouren zijn onregelmatig. De schollen zelf zijn diffuus troebel gekleurd. (Fig. 21.)

In het grovere perimysium ziet men de geelwitte detritus massa's.

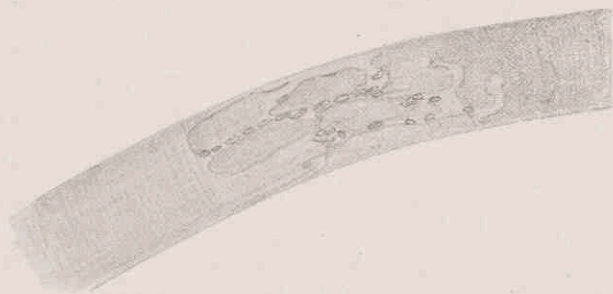


Fig. 21

Verder zijn er zeer vele kiemen tusschen de vezels aanwezig, zoowel in de oppervlaktezone als in het inwendige. Bij geringe vergrooting ( $50\times$ ) is de kleuring met het methyleenblauw niet egaal meer. Men ziet lichter en donker gekleurde gedeelten in de spiervezelen.

8e dag. De spiervezeldwarsstreping is bij sterke vergrooting ( $500\times$ ) nog duidelijk te zien. Kernen zijn verdwenen. Op eenige plaatsen een zeer sterke doorwoekering tusschen de vezels en aantasting van de vezels door lange slanke bacillen. Bevinding overigens als in de voorgaande coupe's. Ook met haemaluineosinekleuring zijn de kernen niet te zien. Slechts hier en daar nog vage aanduidingen ervan.

9e dag. Bij kleine vergrooting ( $50\times$ ) is het uiteenvallen van het spiervezelweefsel goed te zien. Behalve scholvorming zien we in deze coupe's ook meer een uiteenvallen in de richting van de z.g. „discs" (Fig. 22). De kleurstof wordt ook niet zoo goed meer opgenomen. Men ziet troebele bleek groenblauw gekleurde onduidelijke beelden. Bij afgeschermd licht en bij sterke vergrootingen is de dwarsteekening van de spiervezels nog steeds waar te nemen. De kleuring in de vezels zelf is niet meer egaal; lichtere en donkere gedeelten wisselen elkaar af. Er zijn zelfs ongekleurde gedeelten in de vezels aanwezig. Overigens komt het beeld overeen met dat bij den 7den dag beschreven.



Fig. 22

10e dag. Bij  $50 \times$  vergrooting valt onmiddellijk op het massaal uiteenvallen van de spiervezelelementen in de z.g. „discs”. De kleuring is onregelmatig. Gedeelten van de spiervezelen, welke in de lengterichting zijn getroffen zijn niet of slechts vaag gekleurd. De dwarsstreping is bij helder doorvallend licht niet waar te nemen. Bij sterkere vergrooting ( $350 \times$ ) is de dwarsstreping wel te zien. Het beeld is echter niet helder meer, maar diffuus troebel. Spiervezelkernen en ook kernen van het perimysium zijn niet meer te zien. De afscheiding tusschen de spiervezels is niet duidelijk meer en niet scherp, maar wordt gevormd door een soort detritusmassa, waarin zeer veel bacteriën (voorn.l. lange slanke bacillen) zijn gelegen, welke de vezels aantasten en kraters doen ontstaan. In de geelwitgekleurde detritusmassa zijn soms zeer groote en ook kleinere gasbellen aanwezig. Op zeer vele plaatsen is een sterk degeneratief-proces van de spiervezelen te zien, terwijl toch het aantal kiemen zeer gering is of zelfs in het geheel niet is waar te nemen. Ook bij sterkere vergrooting ( $500 \times$ ) is de kleuring met methyleenblauw onregelmatig en we zien lichtere en donkere gedeelten in de spiervezels. De overlangsche en dwarsstreping is bij afgeschermd licht nog goed te zien. Ook hier weer schollenvorming op enkele plaatsen. In het inwendige van het vleesch zijn de kiemnesten nog betrekkelijk zeldzaam. Hier ziet men meer diffuse vezelaantasting. In de oppervlaktezone meer kiemnesten. De kleur van het geheele preparaat neigt meer over naar het groen-blauwe. Het is niet helder blauw meer.

**Proef 2.** Stukje Rundvleesch  $10 \times 10 \times 5$  cM., bewaard in glasdooz bij  $24^{\circ}$  C.

Na 5 dagen bewaren : In het perimysium tusschen de spiervezelen en in de spiervezelen zelf ziet men bij  $160 \times$  vergrooting kleine gele amorphe massa's. Het preparaat is er a.h.w. mede besneeuwd. Overal ziet men deze vlokken.

Bij afgeschermd belichting en bij sterke vergrooting ( $500 \times$ ) is deze massa kristallijn. De dwarsteekening van de spiervezelen is minder duidelijk bij heldere belichting. Bij afgeschermd licht en sterkere vergrootingen is deze tekening nog goed waarneembaar. Sarcolemmagrenzen zijn niet zoo scherp meer.

Na 15 dagen bewaren: Het weefsel is na kleuring met methyleenblauw meer groenachtig-blauw. De gele kleine schollen, welke vrij regelmatig tusschen en in de vezels verspreid liggen, ziet men nog duidelijk. Deze gele schollen zijn niet afkomstig van vervallen kernen, want deze zijn nog als blauwgekleurde schimmen te zien.

Inwendig tusschen de vezels zien we groote slanke bacillen; voor het meerendeel buiten en tusschen de vezels gelegen. Op enkele plaatsen duidelijke vezelaantasting. Hier echter niet die mooie kratervorming. De kiemen liggen meer diffuus verspreid en we zien ook meer diffuse aantasting van de vezels.

Na 30 dagen bewaren: Niettegenstaande het weefsel gedurende circa 10 dagen in 10%-ige formaline gehard is, blijft de consistentie vrij week en slap, zoodat het maken van een coupe met het bevriesmicrotoom zeer moeilijk is.

Bij  $50 \times$  vergrooting is het beeld over het geheel troebel. We zien duidelijk het uiteenvallen van de spiervezelen. Een soort schollenstadium treedt op. Spiervezelen gaan eruit zien als de schors van een berkenboom. Spiervezelkernen en bindweefselkernen, alsmede de dwarsstreping van de spiervezelen zijn bij deze vergrooting niet waar te nemen.

Bij ( $500 \times$ ) vergrooting (olie emersie) is de dwarsstreping van de vezels nog maar zeer vaag te onderscheiden. Op andere plaatsen is het beeld diffuus troebel en zelfs is hier van een fibrillenteekening en dwarsstreping weinig meer te zien.

Tusschen de uiteengevallen vezelstukjes ligt veel detritusmassa met bacillen (sporenvormende lange slanke bacillen en trommelstokvormen), die op deze vezelstukjes vegeteeren. In het inwendige van deze spiervezelstukjes zijn zelfs nu nog maar zeer weinig kiemen te zien. Op de meeste plaatsen liggen deze kiemen nog tegen de vezels aan.

Na 50 dagen bewaren: Macroscopisch is het geheele weefsel sponsachtig geworden door de zeer sterke uiteendrijving van de vezels ingevolge gasvorming.

Het weefsel blijft bij het snijden niet meer aan elkaar. Men kan slechts kleine weefselpartikels op het voorwerpglas opvangen. Bij geringe vergrooting ( $50 \times$ ) komt het beeld overeen met dat van



30 dagen. De vezels zijn echter nog meer uiteengevallen en de kleur is dof groen tot vuil grauwbauw. Zelfs nu nog is bij 500 × vergrooing (olie emersie) en bij afscherming van het licht op vele plaatsen de dwarsstreping van de spiervezels nog vrij goed waarneembaar. Op andere plaatsen is zij echter geheel verloren gegaan. Wel een bewijs, dat deze teekening nog zeer lang aanwezig blijft. Het bacteriebeeld komt overeen met dat van 30 dagen bewaren.

## BESPREKING DER WAARNEMINGEN.

Vergelijkt men nu de resultaten van mijn onderzoek met de gegevens uit de literatuur, en wel speciaal met die van *Keller*, dan valt op de eerste plaats op, dat de bevinding in proef I, aangaande de mindere helderheid in teekening van het spierweefsel op den derden dag van rijping, een treffende overeenkomst vertoont met die van *Keller*, die deze neveling toeschreef aan een voorbijgaand coagulatie-proces tijdens de rijping van het vleesch. Aangezien het rijpingsproces in nauw verband staat met de temperatuur van de omgeving, zal dit beeld ook op verschillende tijdstippen kunnen worden waargenomen. Over het algemeen schijnt dit toch in de eerste dagen van de rijping het geval te zijn. Evenals *Keller* kon ik vaststellen, dat deze nevelachtige troebeling niet egaal op alle plaatsen in het spierweefsel op hetzelfde oogenblik in gelijke mate aanwezig was. Ook komen onze bevindingen overeen betreffende het karakter van de troebeling. Deze is tijdens het rijpingsproces meer nevelachtig-gesluierd, maar bij kleuring met methyleenblauw oplossing  $\frac{1}{4}\%$  zijn de spiervezelen nog mooi blauw van tint, terwijl de troebeling bij bedorven spierstukjes meer vuilgrauw en de kleur bij methyleenblauwkleuring meer bleek-groenachtig is. Dit bleek wijst op een mindere affiniteit van het bedorven spierweefsel voor de kleurstoffen.

Zooals elders wordt vermeld is het nevelachtig-gesluierte, maar nog mooi blauwgekleurde beeld ook waar te nemen bij langdurig gekookt versch spierweefsel. Bij koken van bedorven vleesch blijft de kleur van de troebele spiervezels vuil-groen. *Dit onderscheid in kleur is naast het bacterioskopische beeld van groot belang bij het onderzoek naar bedorven vleeschdeelen in gekookte vleeschworsten.*

Tevens valt op te merken, dat de nevelachtige troebeling in de vezels bij gekookt versch vleesch een gradueel verschil vertoont met die, welke wordt waargenomen bij de rijping van het vleesch.

Deze is bij gekookt vleesch meer intensief aanwezig. Evenals Keller meen ik, dat deze voorbijgaande troebeling moet worden toegeschreven aan een verandering in het postmortale coagulatieproces van het myosine. Dit zou m.i. samenvallen met de beginnende verdwijning van de rigor mortis.

De verplaatsing van de discs, welke door Keller in de eerste dagen van de rijping is gezien, heb ook ik kunnen waarnemen. Een bijzondere beteekenis meen ik hieraan echter niet te moeten toeschrijven. Ik heb deze verplaatsingen gezien zoowel in de eerste dagen van de rijping van het vleesch als bij vleesch, dat reeds in beginnend stadium van bederf verkeerde. Deze afwijkingen zullen, evenals het getande voorkomen van de sarcolemmacontouren, waarschijnlijk een gevolg zijn van de bewerkingen.

In tegenstelling met Keller, die, evenals ik, bij voortschrijdend bederf een vermindering van het aantal kernen kon waarnemen, stelde ik vast, dat de kernen zich betrekkelijk spoedig in het bedorven vleesch aan de waarneming onttrekken (proef I na 5 dagen) en dat ook de kleurbaarheid vrij spoedig begint af te nemen.

Gelijktijdig met het optreden van de troebeling in de spiervezelen bij bederf van het spierweefsel ziet men afneming van de dwarsstreping van deze vezels. Deze tekening is bij geringe vergrotingen (50—160  $\times$ ), kort nadat het bederf is ingetreden niet meer waar te nemen. Bij sterkere vergrotingen en voornamelijk dan bij afschermen van het licht, blijft de spiervezeldwarsteekening nog zeer lang, zij het niet meer zoo helder, aanwezig en is door mij zelfs na 50 dagen bewaren van het vleesch bij een temperatuur van 24—30° C., toen dit a.h.w. bijna geheel door rotting verwekt was, nog gedeeltelijk in de spiervezelen waargenomen.

Ook de fibrillenteekening kan in verregaand stadium van bederf geheel verdwijnen.

Wat betreft het verval van de spiervezels in dwarse richting, dus volgens de z.g. „discs”, kan worden opgemerkt, dat ik, in overeenstemming met Keller, de dislocatie's van de „discs” waarnam binnen het sarcolemma en in afwijking met Glage niet een verval in „discs”, dus een loslaten van deze elementen uit het weefselverband, gezien heb.

Een duidelijke zwelling van de fibrillen zelf is mij bij deze proeven niet opgevallen. Wel heb ik een m.o.m. onregelmatig uiteenwijken kunnen waarnemen, waardoor de tekening van de vezels in de lengterichting niet meer zoo mooi regelmatig is als bij versh spierweefsel. Bij mijn latere onderzoekingen naar het voorkomen van bedorven spierstukjes in worst, is mij wel opgevallen, dat in de bedorven spierweefselstukjes de diffuus troebele, grauwgekleurde spiervezelen in haar geheel een gezwollen voorkomen kunnen hebben.

In dit verband wil ik tevens wijzen op de zelfde bevinding van Keller en Bongert en mij betreffende het ontstaan van een z.g. „schollen-stadium“. Deze schollen, welke in de sarcolemmabuizen zijn gelegen, zijn onregelmatig van vorm en diffuus troebel van kleur. De contouren zijn vaak door lichtere randen omzoomd, waarin lichtende puntjes, vermoedelijk kristallen kunnen voorkomen. Dit schollenbeeld kan zelfs in zeer kleine gedeelten van de spiervezel voorkomen en is alleen goed waar te nemen bij zeer sterke vergrotingen (proef I na 7 dagen).

Histologisch blijkt wederom uit deze proeven, dat het sarcolemma zich kenmerkt als zeer resistent t.o. van het autolytisch proces. Eerst wanneer het vleesch in vrij ver voortgeschreden stadium van bederf verkeert, worden de sarcolemmagrenzen door zich vormende detritus met gasbelletjes en ingewoekerde kiemen, die het sarcolemma aantasten, onregelmatig van omtrek, om zich, mede door zwelling van de vezels, tenslotte niet duidelijk meer af te teekenen. Dat aan het autolytisch proces een groote beteekenis moet worden toegeschreven blijkt duidelijk uit die gedeelten van het bedorven vleesch, waarin de spiervezelen vuil-grauw van kleur diffuus troebel zijn geworden en waarbij weinig of geen kiemen tusschen de spiervezelen kunnen worden aangetoond.

Zowel in als tusschen de spiervezels ziet men kort na het intreden van het bederf de vorming van kleine detritusmassa's, die in enkele gevallen zeer verspreid in de preparaten kunnen voorkomen. Het is a.h.w. of het preparaat ermede bestoven is. Bij afgeschermd licht blijken deze massa's te bestaan uit kristallen. Betreffende het bakterioskopische beeld valt op te merken, dat bij bederf van stukken vleesch een onderscheid dient gemaakt te worden tusschen bederf aan de oppervlakte en in de diepte.

Het bederf aan de oppervlakte, door Glage (cit. Möller B.T.W. 1914 p 249) als bederf in engeren zin aangeduid wordt teweeg gebracht door obligaate aerobe kiemen. Deze aerobe kiemen dringen via het bindweefselreticulum in het vleesch naar binnen. Dit in de diepte indringen heeft slechts langzaam plaats, hetgeen blijkt uit proef I, waarbij de uitwendige omstandigheden voor den ingroei toch bijzonder gunstig zijn (hooge temp. en vochtigheidsgraad). Tot den 5den dag was de ingroei van deze kiemen nog hoogstens tot enkele mM. beperkt.

Daarnaast was duidelijk waar te nemen, dat het inwendige bederf veroorzaakt werd door andere bacteriën, welke de spiervezelen meer diffuus aantasten en niet die mooie kratervorming te zien geven. Deze waren onder de genoemde gunstige omstandigheden reeds op den 4den dag meer van de oppervlakte verwijderd in het vleesch als kleine nesten aan te toonen.

Het is natuurlijk moeilijk om te ontkennen, dat in de overgangszône

van oppervlakte naar het inwendige, de facultatief anaerobe en aerobe kiemen hun destrueerende functie kunnen ontplooiën.

Wel is mij opgevallen bij deze proeven, en wel voornl. bij proef II, dat het aantal soorten kiemen bij het verder voortschreiden van het bederfproces m.e.m. begint af te nemen. Na 30 dagen en 50 dagen bewaren waren bijna uitsluitend lange slanke, sporenvormende bacillen (trommelstokvormen) aanwezig.

*H. Tissier en Martelly* (99), die uitvoerige onderzoekingen hebben verricht over de verschillende kiemsoorten, welke bij het bederfeen rol spelen en daarbij tevens de destrueerende werking van de voorkomende soorten op de weefselbestanddeelen hebben nagegaan, stelden eveneens vast, dat bij het voortschreiden van het bederf het aantal soorten kiemen begint af te nemen. Zij deelen de door hen gevonden soorten kiemen, al naargelang hun destrueerende werking in twee groepen in, waarvan de eerste groep de koolhydraten en het eiwit gedeeltelijk omzetten, terwijl de tweede groep, wanneer de reactie eenmaal alkalisch is geworden, de eiwitten en hun derivaten verder beginnen aan te tasten.

In de eerste uren bij het beginnend bederf van vleesch, dat bij proefneming niet van de lucht is afgesloten, namen zij waar, dat er voornl. een omzetting van de koolhydraten plaats had, terwijl tevens een beginnende eiwitomzetting kon worden vastgesteld. Bij hun onderzoek werden de volgende aerobe kiemen gemengd aangetroffen: *micrococcus flavus* liq.; *staphylococcus albus*; *bac. coli*; *streptococcus pyogenes*; *diplococcus non liquefaciens* en *bac. filiformis*. Aan het einde van den 3en—4en dag, toen de reactie alkalisch begon te worden nam de eiwitomzetting in belangrijke mate toe en mede door het verdwijnen van de zuurstof uit het milieu zagen zij de anaerobe kiemen te voorschijn komen n.l. *bac. perfringens* en *bac. bifermentans sporogenes*.

Aan het einde van den 8en—10en dag waren de koolhydraten verdwenen en de vetten verzeept, terwijl de afbraakprodukten van de eiwitten (phenolen, indol,  $H_2S$ , aminen, ammoniak etc.) wezen op een snel verval van de eiwitten. Zij vonden toen o.a. *bac. putidus gracilis*; *bac. putrificus*; *diplococcus magnus anaerobius* en proteussoorten.

In dit verband wil ik opmerken, dat de *bac. proteus* bij voorkeur schijnt op te treden in substraten, welke reeds door andere kiemsoorten gedeeltelijk zijn omgezet. Tot een dergelijke conclusie komt men ook, wanneer men de literatuur nagaat over het al of niet infectieuze karakter van de *bac. proteus* in de humane pathologie.

*C. Brunner* (16) o.a. beschrijft het voorkomen van *bac. proteus* bij verschillende pathologische afwijkingen gelijktijdig vooral met *coli*-bacillen en etterverwekkende kiemen.

Na drie weken tot een maand wijst volgens *Tissier en Martelly* de chemische analyse op een steeds verdere afbraak van de eiwitten en hun derivaten. Het aantal kiemen begint nu sterk in aantal af te nemen. Alleen de zuiver eiwitomzettende van de 2e groep woekerden nog voort. Op dit tijdstip schijnt de omzetting te vertragen.

Na 50 dagen waren nog aanwezig *bac. coli*; *diplococcus griseus non liq.*; *bac. filiformis*.

Aan het einde van de 4e maand was het vleesch een zwartachtige, slijmerige kleverige massa geworden, welke hoegenaamd geen reuk meer verspreidde. Van de anaerobe kiemen waren nog slechts aanwezig *bac. putrificus* en *bac. gracilis putidus*; van de aerobe alleen nog de *diplococcus griseus non liq.* Uit proef I blijkt, dat het tijdstip, waarop voor het eerst anaerobe kiemen worden waargenomen met dat van *Tissier en Martelly* overeenkomt, terwijl het bacteriebeeld in proef II na 50 dagen met de bevinding van beide Fransche onderzoekers in overeenstemming is.

Gaat men de resultaten van bovenstaande onderzoekingen na dan blijkt hieruit dat ook op histologisch gebied eenige criteria zijn aan te voeren voor de onderkenning van bedorven vleeschdeelen, en wel:

I. Bedorven spierweefsel heeft niet zoo'n groote Affiniteit voor weefsel-kleurstoffen als normaal spierweefsel. Bij kleuring met een  $\frac{1}{4}\%$  oplossing van methyleenblauw is de kleur bleek, vuil-grauw, groenachtig-blauw tot groengeel.

Al naar den graad van kleurbaarheid kan men zich een oordeel vormen over de intensiteit van het bederf.

II. Bij geringere vergrotingen (50-160 maal) verdwijnt de spiervezelteekening, bij sterkere vergrotingen is deze teekening bij niet afgeschermd licht in eenigszins vergevorderd bedorven vleesch evenmin waar te nemen. Bij afgeschermd licht en (of) bij  $500\times$  vergroting (olie emersie) is deze spiervezelteekening zelfs in zeer vergevorderd stadium van bederf nog gedeeltelijk waar te nemen.

III. Bedorven spierdeelen bevatten spiervezelen met troebelen inhoud. Deze kan binnen de sarcolemmabuizen in „schollen” of z.g. „discs” uiteenvallen. Door zwelling van de fibrillen kunnen in de lengterichting onregelmatige spleten optreden.

IV. Zoowel de kernen van de spiervezelen als van het endomysium verdwijnen in bedervend vleesch.

V. In bedorven spierstukjes worden de vezelcontouren door zwelling van de spiervezelen en door sarcolemmavertering onduidelijk.

Het sarcolemma blijkt bij het bederf echter nog het meest resistente weefseldeel.

VI. Tusschen en in de spiervezelen kunnen kristallen voorkomen, welke gevormd worden uit de omzettingsprodukten bij afbraak van het spierweefsel.

## HOOFDSTUK V.

### KAN BIJ AANWEZIGHEID VAN BEDORVEN VLEESCHDEELEN IN WEEFSELCOUPE'S VAN WORST TOT HET GEBRUIK VAN EEN BEPAALD PERCENTAGE BEDORVEN VLEESCH WORDEN BESLOTEN ?

Deze vraag kan bij een gerechtelijk onderzoek gesteld worden om na te gaan of de overtreder zich in belangrijke mate aan de overtreding heeft schuldig gemaakt.

Voor de strafbepaling zal de uitspraak van den getuige-deskundige hierbij van niet geringen invloed zijn.

Nadat ik mij op de hoogte had gesteld van de beelden (zoowel op histologisch als bacterioskopisch gebied) die het bedorven vleesch te zien geeft, heb ik nagegaan bij welk percentage deze beelden waren terug te vinden, wanneer bedorven gehakt met normaal versch gehakt werd gemengd. Om een zoo groot mogelijk aantal kiemnesten in korten tijd te verkrijgen heb ik de gehaktmassa verdeeld en in kleinere gehaktballetjes met een doorsnede van 2 cM. gerold en deze laten bedorven tot de pH. van het vleesch 6,8—7,0 was. Dit was het geval, toen ik in de zomermaanden het gehakt eerst 2 dagen liet staan in de koelcel, daarna 2 dagen in het voor-koelhuis en vervolgens 3 dagen bij een temperatuur van 20—24° C. Toen het gehakt bedorven was werden de gehaktballetjes door de fijne plaat van de gehaktmolen gemalen en vervolgens met het eveneens door de fijne plaat verwerkte versche gehaktvleesch in verschillende percentages gemengd. De verdeling werd zoo goed mogelijk door kneden met de hand, gedurende een kwartier voor elk monster, tot stand gebracht, nadat eerst menging in een mortier had plaats gevonden. Daar ook in het bedorven vleesch nog normale stukken kunnen voorkomen en slechts een gedeelte van de vezelen in dit vleesch door de kiemnesten zijn aangetast, spreekt het vanzelf, dat de percentages relatief genoemd moeten worden. Zij geven dus alleen aan de verhouding bedorven tot versch gehakt.

Van elk monster werden op drie plaatsen twee coupes genomen. Het preparaat werd bekeken met een vergrooting van  $50\times$ , waarbij de beschreven beelden door een geoefend oog wel zijn waar te nemen. Deze vergrooting werd aangehouden om een vergelijkend resultaat te kunnen opmaken. Bij het bekijken met de olie emersie ( $500\times$ ) zou het aantal gezichtsvelden, waarin het bedorven vleesch kon worden aangetroffen, waarschijnlijk grooter zijn. Wel werd herhaalde malen het beeld met de olie emersie gecontroleerd. Elk preparaat werd geheel „afgekeken” met behulp van een kruis-tafel met objectbeweging.

## PROEF I.

Bij 1%:	1e	Preparaat:	In	1	gezichtsveld	bedorven	vleesch.
	2e	„	„	1	„	„	„
						Ook macroscopisch is dit stukje als een fijn donker	gekleurd stipje te zien
	3e	Preparaat:	In	geen	gezichtsveld	bedorven	vleesch.
	4e	„	„	„	„	„	„
	5e	„	„	„	„	„	„
	6e	„	„	„	„	„	„
Bij 2%:	1e	Preparaat:	„	2	„	en	„
	2e	„	„	4	„	„	„
	3e	„	„	2	„	„	„
	4e	„	„	1	„	„	„
	5e	„	„	1	„	„	„
	6e	„	„	1	„	„	„
Bij 4%:	1e	„	„	4	„	„	„
	2e	„	„	6	„	„	„
	3e	„	„	3	„	„	„
	4e	„	„	4	„	„	„
	5e	„	„	6	„	„	„
	6e	„	„	4	„	„	„
Bij 6%:	1e	„	„	3	„	„	„
	2e	„	„	12	„	„	„
	3e	„	„	13	„	„	„
	4e	„	„	7	„	„	„
	5e	„	„	4	„	„	„
	6e	„	„	8	„	„	„
Bij 8%:	1e	„	„	12	„	„	„
	2e	„	„	18	„	„	„
	3e	„	„	14	„	„	„
	4e	„	„	11	„	„	„
	5e	„	„	14	„	„	„
	6e	„	„	13	„	„	„



Bij 10% :	1e	Preparaat :	In 13	gezichtsvelden	bedorven	vleesch.
	2e	"	" 19	"	"	"
	3e	"	" 16	"	"	"
	4e	"	" 18	"	"	"
	5e	"	" 9	"	"	"
	6e	"	" 12	"	"	"
Bij 12% :	1e	"	" 17	"	"	"
	2e	"	" 19	"	"	"
	3e	"	" 17	"	"	"
	4e	"	" 18	"	"	"
	5e	"	" 14	"	"	"
	6e	"	" 16	"	"	"
Bij 15% :	1e	"	" 25	"	"	"
	2e	"	" 23	"	"	"
	3e	"	" 19	"	"	"
	4e	"	" 21	"	"	"
	5e	"	" 28	"	"	"
	6e	"	" 26	"	"	"
Bij 20% :	1e	"	" 32	"	"	"
	2e	"	" 34	"	"	"
	3e	"	" 21	"	"	"
	4e	"	" 24	"	"	"
	5e	"	" 30	"	"	"
	6e	"	" 27	"	"	"

## PROEF II.

Bij ½% : 6 Preparaten : In geen der gezichtsvelden bedorven vleesch.

Bij 1% : 1e Preparaat : In geen gezichtsveld bedorven vleesch.

	2e	"	" "	"	"	"
	3e	"	" 1	"	"	"
	4e	"	" 1	"	"	"
	5e	"	" 1	"	"	"
	6e	"	" geen	"	"	"

Bij 2% :	1e	"	" 2	"	en	"
	2e	"	" 2	"	"	"
	3e	"	" geen	"	"	"
	4e	"	" 1	"	"	"
	5e	"	" geen	"	"	"
	6e	"	" 3	"	"	"

Bij 4% :	1e	"	" 1	"	"	"
	2e	"	" 3	"	"	"
	3e	"	" 1	"	"	"
	4e	"	" 2	"	"	"
	5e	"	" 1	"	"	"
	6e	"	" 1	"	"	"

Bij 6% :	1e	Preparaat :	In	2	gezichtsvelden	bedorven	vleesch.
	2e	"	"	3	"	"	"
	3e	"	"	6	"	"	"
	4e	"	"	4	"	"	"
	5e	"	"	2	"	"	"
	6e	"	"	1	"	"	"
Bij 8% :	1e	"	"	2	"	"	"
	2e	"	"	1	"	"	"
	3e	"	"	3	"	"	"
	4e	"	"	3	"	"	"
	5e	"	"	2	"	"	"
	6e	"	"	2	"	"	"
Bij 10% :	1e	"	"	9	"	"	"
	2e	"	"	8	"	"	"
	3e	"	"	13	"	"	"
	4e	"	"	6	"	"	"
	5e	"	"	6	"	"	"
	6e	"	"	8	"	"	"
Bij 12% :	1e	"	"	5	"	"	"
	2e	"	"	6	"	"	"
	3e	"	"	4	"	"	"
	4e	"	"	7	"	"	"
	5e	"	"	6	"	"	"
	6e	"	"	4	"	"	"
Bij 15% :	1e	"	"	4	"	"	"
	2e	"	"	8	"	"	"
	3e	"	"	7	"	"	"
	4e	"	"	4	"	"	"
	5e	"	"	5	"	"	"
	6e	"	"	5	"	"	"
Bij 20% :	1e	"	"	14	"	"	"
	2e	"	"	11	"	"	"
	3e	"	"	9	"	"	"
	4e	"	"	8	"	"	"
	5e	"	"	10	"	"	"
	6e	"	"	9	"	"	"

### Proef III.

Bij ½% :	1e	Preparaat :	In	geen	gezichtsveld	bedorven	vleesch.
	2e	"	"	1	"	"	"
	3e	"	"	geen	"	"	"
	4e	"	"	"	"	"	"
	5e	"	"	"	"	"	"
	6e	"	"	"	"	"	"

Bij 1% :	1e	Preparaat :	In	2	gezichtsvelden	bedorven	vleesch.
	2e	"	"	1	"	"	"
	3e	"	"	4	"	"	"
	4e	"	"	3	"	"	"
	5e	"	"	3	"	"	"
	6e	"	"	2	"	"	"
Bij 2% :	1e	"	"	2	"	"	"
	2e	"	"	4	"	"	"
	3e	"	"	1	"	"	"
	4e	"	"	3	"	"	"
	5e	"	"	3	"	"	"
	6e	"	"	1	"	"	"
Bij 4% :	1e	"	"	8	"	"	"
	2e	"	"	9	"	"	"
	3e	"	"	6	"	"	"
	4e	"	"	5	"	"	"
	5e	"	"	10	"	"	"
	6e	"	"	9	"	"	"
Bij 6% :	1e	"	"	10	"	"	"
	2e	"	"	12	"	"	"
	3e	"	"	10	"	"	"
	4e	"	"	11	"	"	"
	5e	"	"	14	"	"	"
	6e	"	"	12	"	"	"
Bij 8% :	1e	"	"	9	"	"	"
	2e	"	"	6	"	"	"
	3e	"	"	6	"	"	"
	4e	"	"	12	"	"	"
	5e	"	"	9	"	"	"
	6e	"	"	13	"	"	"
Bij 10% :	1e	"	"	6	"	"	"
	2e	"	"	10	"	"	"
	3e	"	"	8	"	"	"
	4e	"	"	9	"	"	"
	5e	"	"	12	"	"	"
	6e	"	"	9	"	"	"
Bij 12% :	1e	"	"	17	"	"	"
	2e	"	"	12	"	"	"
	3e	"	"	14	"	"	"
	4e	"	"	8	"	"	"
	5e	"	"	11	"	"	"
	6e	"	"	12	"	"	"

Bij deze laatste proef valt op te merken, dat vanaf 2% in de verschillende gezichtsvelden tevens een detritusmassa van gekneusd en gekwetst spiervezelmateriaal, waarin zeer vele kiemen voorkomen, valt waar te nemen. Bij stijging van het percentage neemt ook

deze detritusmassa toe. Ook kan men in deze detritus geel gekleurde, of liever gezegd niet gekleurde gedeelten, aantreffen, welke bestaan uit een amorphe massa, alsmede schimmen van uitgeloogde spiervezelementen (autolyse). Het geeft aan de coupe's het beeld van een soort „marmer- of mozaïktekening”. Deze beelden wijzen m.i. op het aanwezig zijn van z.g. kleverig vleesch. Bij het kneden met de hand voelde het gehakt ook plakkerig aan.

**Proef IV.** Bij deze proef werd voor het verkrijgen van bedorven vleesch het gehakt ter dikte van circa 2 cM. vlak uitgespreid in een vleeschschaal en gedurende zes dagen bij 16-18° C. bewaard. Een coupe uit dit monster gehakt genomen kort vóór de menging, geeft weinig bacterienesten te zien. Men ziet meer diffuse bacteriestrengen tusschen de spiervezelen. De eenigszins ingedroogde oppervlaktelaag van het gehakt, waarin de meeste kiemnesten voorkomen, werd niet gebruikt.

Bij ½%:	1e	Preparaat:	In geen gezichtsveld bedorven vleesch.		
	2e	..	.. 1	..	..
	3e	..	.. geen	..	..
	4e	..	.. ..	..	..
	5e	..	.. ..	..	..
	6e	..	.. 1	..	..
Bij 1%:	1e	..	.. geen	..	..
	2e	..	.. ..	..	..
	3e	..	.. ..	..	..
	4e	..	.. ..	..	..
	5e	..	.. ..	..	..
	6e	..	.. 1	..	..
Bij 3%:	1e	..	.. geen	..	} wel zijn er zeer veel kiemen tusschen de spiervezelen aanwezig. De vezelaantasting is echter niet duidelijk te zien.
	2e	..	.. ..	..	
	3e	..	.. ..	..	
	4e	..	.. ..	..	
	5e	..	.. ..	..	
Bij 5%:	1e	..	.. 3	.. en	} Geen kiemnesten. Alleen diffuse bacteriestrengen zijn te zien, die de vezels aantasten.
	2e	..	.. 1	..	
	3e	..	.. 2	..	
	4e	..	.. 5	..	
	5e	..	.. 1	..	
	6e	..	.. 4	..	
Bij 10%:	1e	..	.. 2	.. en	} Bij sterkere vergrooting zou het aantal grooter zijn, daar de aantasting niet steeds bij kleinere vergrooting is waar te nemen.
	2e	..	.. 1	..	
	3e	..	.. 2	..	
	4e	..	.. 2	..	
	5e	..	.. 4	..	
	6e	..	.. 3	..	

Bij 12%:	1e	Preparaat :	In	8	gezichtsvelden	bedorven	vleesch.	
	2e	"	"	5	"	"	"	} Hierbij geldt ook bovenstaande beme- king. Nu zijn ook enkele kiemnesten en schimmelsporen te zien. Over het algemeen meer diffuse bacterie- strengen.
	3e	"	"	8	"	"	"	
	4e	"	"	7	"	"	"	
	5e	"	"	3	"	"	"	
	6e	"	"	3	"	"	"	
Bij 15%:	1e	"	"	4	"	"	"	
	2e	"	"	6	"	"	"	
	3e	"	"	2	"	"	"	
	4e	"	"	4	"	"	"	
	5e	"	"	3	"	"	"	
	6e	"	"	5	"	"	"	
Bij 20%:	1e	"	"	7	"	"	"	
	2e	"	"	6	"	"	"	
	3e	"	"	9	"	"	"	
	4e	"	"	9	"	"	"	
	5e	"	"	10	"	"	"	
	6e	"	"	9	"	"	"	

**Proef V.** Rundvleeschgehakt, gedurende 7 dagen bij 18-20° C. bewaard op overeenkomstige wijze als bij proef IV. De bovenzijde werd goed met de hand glad gestreken en de vleeschmassa flink aangedrukt.

Methyleenblauwcoupe van een monster, genomen kort vóór de menging, geeft zeer dikke bacteriestrengen te zien, welke tusschen de spiervezelbundels verlopen. Tusschen de spiervezels zelf zijn meer fijnere, diffuse bacteriestrengen aanwezig. Er zijn ook nog zeer veel gezichtsvelden, die geheel kiemvrij zijn, en welke zijn te rekenen tot de spierbundels, die zelf reeds door een dikke bacterielaag zijn omgeven. Prachtige bacterienesten met duidelijke vezelaantasting zijn slechts op een enkele plaats aan te toonen. De vezelaantasting heeft meer diffuus plaats. In het algemeen kan ik opmerken, dat ik deze meer diffuse vezelaantasting bijna steeds aantrof bij monsternamen uit groote hoeveelheden gehakt. Het hoogere vochtgehalte zal in deze gevallen wel als de voornaamste factor moeten worden aangezien.

Bij 2% In geen der 6 preparaten zijn bacterienesten aan te toonen.

Bij 4%	1e	Preparaat :	In	1	gezichtsveld	een bacterienest	waar te nemen met	
	2e	"	"	0	"	"	"	etc.
	3e	"	"	2	"	"	"	"
	4e	"	"	0	"	"	"	"
	5e	"	"	3	"	"	"	"
	6e	"	"	2	"	"	"	"

Bij 6% 1e Preparaat: In 1 gezichtsveld een bacterienest waar te nemen met  
vezelaantasting.

2e	"	"	0	"	"	"	"
3e	"	"	2	"	"	"	"
4e	"	"	1	"	"	"	"
5e	"	"	1	"	"	"	"
6e	"	"	2	"	"	"	"

Bij 8%	1e	"	"	2	"	"	"
	2e	"	"	0	"	"	"
	3e	"	"	0	"	"	"
	4e	"	"	1	"	"	"
	5e	"	"	3	"	"	"
	6e	"	"	2	"	"	"

Bij deze proef valt op te merken, dat hier met opzet alleen het aantal kiemnesten is genoemd, dat duidelijke aantasting vertoonde. Uit het gehaktmonster zelf is reeds gebleken, dat dit aantal gering is, bij menging zal het aantal dus zeer miniem zijn. De eenigszins verharde oppervlaktelaag van het bedorven gehakt, die in den regel de meeste kiemnesten bevat, is in deze proef, evenmin als in de voorlaatste, voor het onderzoek gebezigd. Ook in dit monster ziet men bij toename van het percentage steeds meer gezichtsvelden, waarin een detritusmassa is waar te nemen. Deze detritusmassa krijgt de overhand bij percentage's van 10-20%. In deze detritusmassa, welke van bedorven vleesch afkomstig is, zijn vervallen spiervezelementen waar te nemen, met onregelmatige randen. De spiervezels zelf zijn troebel en de vezelteekening is verloren gegaan. De spiervezelkernen zijn niet meer te zien. In deze massa ziet men m.o.m. diffuse bacterienesten en -strengen en verder groengeelgekleurde korrelige ophooping.

## BESPREKING DER WAARNEMINGEN.

Uit deze proefnemingen blijkt de techniek, zoowel voor het verkrijgen van bedorven vleeschdeelen als voor het mengen van deze deelen onder normaal vleesch, van grooten invloed te zijn. (Verschil in uitkomsten bij proef I-III en IV-V).

In proef I-III werd de oppervlakkig bedorven laag van het gehakt, die in volume door de verdeling in kleine gehaktballetjes aanmerkelijk groot is, bij de menging gebezigd, zoodat de resultaten, die bij deze proeven werden verkregen, niet vergeleken kunnen worden met die van proef IV en V.

In proef V is bovendien uitsluitend opgegeven het aantal gezichtsvelden, waarin kiemnesten voorkomen, die de vezels aantasten. De uitkomsten zijn dan ook in deze laatste proef het ongunstigst. Over het algemeen genomen kan men zeggen, dat het bedorven

vleesch reeds bij een laag percentage in de monsters gehakt is terug te vinden en bij toenemend percentage ook het aantal gezichtsvelden, waarin bedorven vleesch wordt aangetroffen, toeneemt.

Het blijft echter de vraag of dit voor het practische onderzoek van vleeschworst van groote waarde kan worden genoemd.

Bij het worstonderzoek is het heel goed mogelijk, wanneer b.v. een twintigtal coupe's van een worst uit de verschillende gedeelten onderzocht worden, dat men in 1 preparaat een bedorven spierstukje aantreft. Om uit deze bevinding dan de conclusie te trekken, dat b.v.  $\frac{1}{2}\%$  bedorven vleesch bij de bereiding gebruikt is, lijkt mij niet juist. Het is n.l. zeer goed mogelijk, dat dit percentage lager of hooger moet zijn. De uitkomsten in proef IV wijzen reeds in deze richting (zie  $\frac{1}{2}\%$  en  $3\%$ ). Bij de menging van versch vleesch met bedorven vleesch is in bovenstaande proeven uitsluitend gebruik gemaakt van z.g. „mager vleesch”.

Men moet echter niet vergeten, dat in de meeste vleeschworsten vetdeelen (stukjes spek en vette snippers) worden verwerkt, die in de weefselcoupes een belangrijk gedeelte van de gezichtsvelden kunnen innemen. Wordt veel vetweefsel in de worst verwerkt, dan zullen de kansen voor het terugvinden van de bedorven vleeschdeelen in belangrijke mate worden gereduceerd. Het gaat dus niet op om de gevonden percentage's bij het gehakt van toepassing te verklaren op alle worstsoorten.

Wel mag men aannemen, dat evenals bij het gehaktonderzoek ook in worst het terugvinden van bedorven vleeschdeelen reeds bij een gering percentage mogelijk is.

Toch zijn deze proefnemingen niet geheel nutteloos geweest. Ik heb n.l. kunnen vaststellen, dat het voorkomen van een detritusmassa, bestaande uit gekwetste en gekneusde spiervezelelementen, welke troebel van kleur zijn en meestal geen duidelijke spiervezel-teekening vertoonen en waarin bovendien zeer veel diffuus verspreide kiemen aanwezig zijn, een argument kan vormen voor de bewering, dat bij de samenstelling bedorven gehakt vleesch is gebezigd.

Het voorkomen van zulk een detritusmassa geeft aan de weefselcoupe een eigenaardige teekening, welke onmiddellijk opvalt. Normale spierweefselstukjes liggen in deze detritusmassa ingebed. Ik zou dit beeld het best kunnen vergelijken met marmer, waarbij het geaderde gedeelte gevormd wordt door de detritus; of ook wel met een mozaik, waarbij het insluitmedium bestaat uit de detritus en de spierweefselstukjes het ingelegde gedeelte vormen.

Uit latere onderzoekingen, verricht bij de vervaardiging van proefworsten, zal blijken, dat een detritus van gekwetste spiervezelelementen ook kan voorkomen bij de verwerking tot gehakt van niet bedorven, maar van z.g. „tafelrijp” vleesch.

Het frappante verschil bestaat dan echter hierin, dat in deze detritus geen of slechts sporadisch een kiem wordt aangetroffen. In het laatste geval zal door de autolyse van het spierweefsel deze detritus kunnen ontstaan bij de verwerking tot gehakt. Bacteriën spelen bij dit z.g. tafelrijpe (misschien overrijpe) vleesch geen rol. Dit is natuurlijk geheel iets anders bij bedorven vleesch. Uit bovenstaande proefnemingen meen ik de volgende conclusie's te mogen trekken:

I. Uit het aantal gezichtsvelden in weefselcoupe's van worst, waarin, bij een vooraf bepaalde vergrooting, bedorven spierstukjes aanwezig zijn, kan men niet met zekerheid besluiten tot het gebruik van een bepaald percentage bedorven vleesch. Slechts bij benadering kan dit percentage worden aangegeven.

II. Reeds bij het gebruik van zeer geringe hoeveelheden bedorven vleesch kan dit feit met zekerheid worden vastgesteld en wel bij een percentage van circa 2%.

III. Het voorkomen in weefselcoupe's van worst van een detritus-massa, bestaande uit gekwetste m.o.m. troebel gekleurde spiervezelementen, waarin tevens in belangrijke mate kiemen worden aangetroffen, wijst op of bewijst het gebruik van bedorven vleesch.



## HOOFDSTUK VI.

### INVLOED VAN DE MEEST GEBRUIKTE CONSERVEERMETHODEN OP DEN BACTERIE- GROEI EN OP HET WEEFSELBEELD.

Nadat ik had vastgesteld, welke mikroskopische beelden aangetroffen kunnen worden bij bederf van vleesch, was het raadzaam om na te gaan of deze beelden door de verschillende bewerkingen van het gehakt vleesch tijdens de worstbereiding en tijdens het bewaren veranderingen kunnen ondergaan. Tevens diende onderzocht te worden of door deze bewerkingen beelden kunnen optreden, die de aanwezigheid van bedorven vleeschdeelen zouden kunnen voorspiegelen. Voor het stellen van de diagnose „verwerking van bedorven vleeschdeelen in worst”, is het natuurlijk van groot belang om te weten of de bacteriële en histologische beelden onder invloed van de toegepaste conserveermethoden in belangrijke mate veranderingen kunnen ondergaan, wanneer de vleeschworsten gedurende eenigen tijd worden bewaard.

Ook is natuurlijk de mogelijkheid niet uitgesloten te achten, dat tengevolge van de hoogere temperatuur bij het rooken, welke in de meeste gevallen schommelt tusschen 35 en 45° C. (aangegeven door v.d. Slooten en door mijzelf herhaalde malen gecontroleerd), een bacterievermeerdering plaats vindt, waardoor in vleeschworsten bacterioscopische beelden zouden kunnen optreden, die aanleiding tot foutieve conclusie's kunnen geven.

Voor het tegengaan van verschillende veranderingen en wel voornamelijk voor het verhinderen van bederf wordt gebruik gemaakt van diverse conserveermethoden. Tot deze conserveermethoden behooren in de eerste plaats het zouten, koken (broeien en braden) en rooken. Het toevoegen van kruiden en geringe hoeveelheden boorzuur, salpeter, salicylzuur e.a. komt op de tweede plaats, en is van meer ondergeschikte beteekenis.

## 1. HET ZOUTEN :

### A. Invloed op bacteriegroei:

Uit de notitie's van *Anagnostakis* (La méthode antiseptique chez les anciens Athènes 1889 p. 9, Gecit. door de Freijtag Arch. f. Hyg. Bd 11 1890 p. 60) blijkt, dat in de oudheid reeds keukenzout werd gebruikt voor de behandeling van wonden als antisepticum.

A. *Seibert* (89) heeft in 1880 het keukenzout als antisepticum aanbevolen bij diphtherie.

R. *Koch* 1881 (52) toonde aan dat keukenzout in 4% oplossingen miltvuurbacillen niet doodde.

F. *Peuch* (78) onderzocht het inzouten van vleesch van aan miltvuur gestorven varkens. Hij vond o.a. dat een ham van zulk een dier, die 14 dagen lang in het zout gelegen had, na dezen tijd nog virulente miltvuurbacillen bevatte, zooals dierproeven met uitgeperst vleeschsap bewezen. Na 1½ maand was echter het uit de ham geperste vleeschsap voor het konijn niet meer infectieus en schrijver besluit hieruit, dat goed doorzouten vleesch na dien tijd geconsumeerd kan worden.

P. *Boshamer* (18) stelde vast, dat geringe concentratie's keukenzout reeds groeibeklemmend werken op de bederfverwekkende kiemen. Bij langere inwerking kon hij waarnemen, dat deze kiemen door NaCl. werden gedood.

Volgens *Forster* (24) is de werking van zout op pathogene kiemen gering en onzeker. Pyogene staphylococcen, erysipelas-streptococcen en vlekziektebacillen blijven weken-, maandenlang in leven, wanneer reinculturen van deze microorganismen met keukenzout worden bestrooid. Tuberkelbacillen, op deze wijze behandeld, waren na 2 maanden nog virulent. Fijn gehakte tuberculeuse orgaan-deelen, die gedurende 18 dagen in pekeloplossing werden bewaard, bleken bij enting nog infectieus. Miltvuurbacillen gingen in 18-24 uur ten gronde. Sporenbevattende miltvuurculturen boetten echter onder inwerking van keukenzout na maanden lang bewaren hun virulentie niet in.

C. J. de *Freijtag* (25) deed proeven met bacterieculturen en met pathologische veranderde organen. Hij stelde vast, dat miltvuursporen zelfs na inwerking van NaCl. gedurende ½ jaar niet werden gedood. De vegetatieve vormen van de miltvuurbacillen bleken in

tegenstelling met de sporen door keukenzout gedood en wel reeds binnen twee uur tijds. Typhusbacillen bleven in geconcentreerde NaCl. opl. ongeveer zes maanden levend. Vlekziektebacillen bleven meer dan 2 maanden levend en infectieus. Cholerabacillen werden door geconcentreerde NaCl. oplossing gedood na circa 8 uur inwerken. De hoogste concentratiegraad van keukenzout, waarbij cholerabacillen kunnen blijven leven is 7%. Erysipelas-streptococci ondervonden geen schade na 2 maanden inwerking van verzadigde keukenzoutoplossing. Etter-verwekkende staphylococci bleven meer dan 5 maanden levend. Tuberkelbacillen werden door 3 maanden inwerken van NaCl. niet beïnvloed, noch in groei, noch in infectieusiteit. De diphteriebacillen waren na 3 weken inwerken nog niet afgestorven.

*R. Petri* (76) toonde aan, dat de voor het zouten gebruikelijke concentraties van 14-24% vlekziektebacillen in reïnculturen slechts weinig en langzaam in hun groei doen verminderen. Eerst na 26 dagen inwerking van 24% NaCl. opl. waren de bacillen afgestorven. In vleesch liggend in pekkel bleven vlekziektebacillen  $\frac{1}{2}$  jaar en langer virulent.

Volgens de onderzoekingen van *W. Silberschmidt* (96) bevat gezouten en daarna gerookt varkensvleesch in enkele gevallen *bact. proteus vulgare*. Hij is van meening, dat het inzouten niet in staat is ook slechts weinig resistente, spoorvrije microorganismen te vernietigen. In dikke vleeschdeelen zou zelfs kiemvermeerdering plaats vinden. Het gehalte NaCl. is door hem niet nader opgegeven.

*Beu* (15) schrijft geen groote desinfecteerende kracht toe aan het zouten. Wel wijst hij op de factor van het zout als wateronttrekkend middel aan het vleesch. Hierdoor zou het vleesch geschikt worden gemaakt voor een betere opname van antifermmentatieve stoffen, welke in rook voorkomen. Opvallend is bij zijn proeven, dat na 48 uur tot 7 dagen rooken de bacteriegroei bij gezouten vleesch of vleeschwaren geheel achterwege bleef, terwijl dit in geen enkele proef het geval was bij ongezouten vleeschmonsters. Ongezouten varkensvleesch begon te bederven, niettegenstaande het rooken.

*E. van Ermengem* (20) gelukte het om aan te toonen, dat de groei van *bac. botulinus* in varkensvleesch bij 6% NaCl. belemmerd wordt. De toxinen zouden daarbij echter niet beschadigd worden.

*A. Serafini* (88) stelde in 1891 het NaCl. gehalte vast in verschillende worstsoorten. Dit gehalte varieerde tusschen een minimum van 2.2% en een maximum van 3.4% in worsten met een aanzienlijk watergehalte, die na enkele dagen bederven; daarentegen schommelt

het tusschen een minimum van 4.5% en een maximum van 8.1% bij salamiworsten, die lang houdbaar zijn, daar ze slechts geringe waterhoeveelheden bevatten. Door herhaalde onderzoeken heeft hij zich ervan overtuigd, dat keukenzout geen enkele maal in een hoeveelheid van 8% de ontwikkeling op vaste voedingsbodems verhindert. Het vertraagt alleen de ontwikkeling. Dit is reeds duidelijk merkbaar bij 5%. Keukenzout is volgens hem geen desinfectans in den waren zin van het woord. Naast de vertragende werking voor den bacteriegroei is het vooral de wateronttrekkende factor, (dus het m.o.m. drogen van het vleesch) van het zout, die er voor zorgt, dat worst gedurende langen tijd bewaard kan worden. Volgens Serafini is 5% NaCl. voldoende bij 40% watergehalte. Een meer uitdrogende werking is vlg. hem voor de houdbaarheid niet noodig. De kiemen in de worst blijven echter „entwicklungsfähig”. Hij schrijft de lange houdbaarheid toe aan het geringe watergehalte. 35-40% watergehalte zou voldoende zijn voor de houdbaarheid. Hij geeft bovendien aan om de darmen voor het gebruik een desinfecteerende werking te doen ondergaan.

*E. Stadler* (97) ging de werking van NaCl. na op verschillende microorganismen, o.a. ook op bac. enteritidis Gärtner. Daarbij vond hij, dat bij een NaCl. concentratie van 10% bact. morificans bovis en proteus vulgare geen groei meer plaats had en dat 8% NaCl. voldoende was om de ontwikkeling van bact. coli commune, bact. enteritidis Gärtner en bac. botulinus tegen te gaan. Bij lagere concentratie's stelde hij vast een verlangzaamden groei van deze kiemen. De temperatuur, hoeveelheid van de kiemen en de aanpassing van de kiemen aan keukenzout waren van invloed op het afsterven van de kiemen. Bac. enteritidis Gärtner en bac. morificans bovis waren na resp. 4½ en 3 weken afgestorven. De andere onderzochte kiemen waren na 3-6 weken niet afgestorven.

*T. Matzuschita* (61) kweekte verschillende microorganismen op 0-10.5% keukenzoutagar en merkte op, dat vele bacteriën door de NaCl.-inwerking op den voedingsbodem opvallende degeneratieverschijnselen vertoonden, andere echter weer niet. Het duidelijkst traden degeneratieverschijnselen op bij pestbacillen, n.l. op 2½%-3½% NaCl. agar reeds binnen 24-48 uur. Hij stelde vast, dat de invloed van keukenzout op den vorm van de bacteriën bij verschillende microorganismen verschillend is. Terwijl sommige kiemen een keukenzoutgehalte van 10% verdragen zonder in groeivorm veranderd te worden, vertoonden andere kiemen reeds degeneratieverschijnselen bij veel geringer keukenzoutgehalte.

*A. Petterson* (75) pekeldde vleesch- en vischmonsters met verschillende NaCl. oplossingen van 5-23% in 2-3% intervallen. Deze

monsters werden bewaard bij 25° C. en gedurende 2½ maand gecontroleerd.

Daarbij werd er een groot verschil opgemerkt in gevoeligheid t.o.v. van NaCl. tusschen staafjes en coccen. Bij coccen volgde in alle proeven tot 15% NaCl. binnen korten tijd een flinke groei en eerst bij een concentratie van 20% was een belemmering in groei te constateeren. Een groei van de staafjes was in visch met meer dan 12% NaCl. en in vleesch met 10% niet meer aan te toonen. Voor staafjes scheen in het algemeen de groei-belemmerende hoeveelheid keukenzout tusschen 5 en 10% te liggen. De voornaamste factoren van de conserveerende werking van keukenzout berusten volgens hem op wateronttrekking aan het weefsel en de daardoor bewerkte plasmolyse en een algemeene verlangzaming van de kiemvermeerdering; belemmering van de sterke eiwitomzetting reeds bij een betrekkelijk laag zoutgehalte en op een verminderde fermentatieve werking van bepaalde microben. Hij vond de anaerobe kiemen veel gevoeliger voor NaCl. dan de aerobe.

*Lewandowsky* (57) kon volledige verhindering van groei eerst bij concentratie's van meer dan 25% NaCl. vaststellen.

*A. Fischer* (22) deelt de bacteriën in 2 groepen in n.l. de impermeabele en de permeabele bacteriën. De eerste worden reeds door een betrekkelijk gering NaCl. gehalte van de voedingsbodems in haar groei belemmerd. Zoo groeien b.v. *bact. fluorescens liquefaciens*, *bact. typhi*, *bact. pyocyaneum*, *bact. prodigiosum*, *vibrio cholerae* e.a. bij een NaCl.-gehalte van meer dan 5% niet of zeer slecht. De permeabele daarentegen zijn tegen hoogere concentratie's zelfs bestand.

*v. d. Slooten* (95) stelde vast, dat de groei van de bederfbac. ophoudt bij 10-15% NaCl.-gehalte en van coccen daarentegen meestal eerst bij hoogere concentratie's.

*M. Müller* (68) constateerde dat de vitaliteit van pathogene bacteriën door de inwerking van keukenzout in substantie of in geconcentreerde oplossingen slechts dan beschadigd en belemmerd wordt, wanneer de inwerking langen tijd duurt. Boutvuursporen o.a. kunnen in de gezouten muskulatuur langer dan 2 jaren het kiemvermogen behouden.

*A. Weichel* (103) verrichtte onderzoekingen over de inwerking van NaCl. op vleeschvergiftigingsbacteriën, waaruit bleek, dat in kunstmatige voedingsmedia de kiemdoodende werking van het keuken-

zout, afgezien van de hoeveelheid NaCl, of van de soort van voedingsbodem (agar of bouillon) of van de wijze van toevoeging (droog of opgelost) door de temperatuur en het aantal aanwezige kiemen beïnvloed wordt. Uit zijn onderzoekingen bij de cultuurproeven bleek, dat de vleeschvergiftigers een betrekkelijk grooten weerstand bieden aan de keukenzoutinwerking. Tot den 24<sup>en</sup> dag kon hij nog overenten van agar- en bouillonculturen; zoowel van de bij kamertemperatuur als van de in ijskast bewaarde culturen. Alleen de bewegelijkheid van de bacteriën boette in en wel vanaf den 5<sup>en</sup> dag in 15-25% concentratie's en na 8-10 dagen in die van 10% concentratie's, tot ze tenslotte geheel ophield.

Tevens nam hij hierbij degeneratieverschijnselen waar.

Bij 15-25% NaCl. en bij 15-18° C. temperatuur hield eerst na 34 dagen de groei gedeeltelijk op om eerst na 58-88 dagen geheel te eindigen. Hoe hooger de temperatuur was, des te meer werd de keukenzoutwerking ondersteund. Bij 10-15% NaCl. en ijskasttemperatuur zag hij pas afsterving na 70 dagen.

In vleesch, zoo zegt hij, zijn de verhoudingen echter geheel anders. In reeds geïnfecteerd en daarna gepekeld vleesch werden de vleeschvergiftigers bij een NaCl.-gehalte van het pekelvleesch van 10-19% eerst na 75 dagen gedood, terwijl een NaCl.-gehalte van 10-13% zelfs na 80 dagen lang pekelen nog talrijke vleeschvergiftigingsbacteriën in het inwendige van het vleesch aanwezig waren. Volgens Weichel kan pekeling niet tot bruikbaarmaking van geïnfecteerd vleesch aangewend worden. Te meer al niet, omdat de gevormde toxinen niet beïnvloed worden.

*H. Reimers* (83) beproefde de levensvatbaarheid van *bac. paratyphus B* en *bac. enteritidis* Gärtner in bouillon en op agar, waarop NaCl. na de enting in circa 1 mM. dikke laag was gestrooid en vond, dat keukenzout binnen 4 weken niet in staat was deze bacteriën te doden. Daarentegen deed het pekelproces bij kleinere vleeschstukken, die met genoemde bacteriën waren geïnfecteerd, in dezen tijd deze afsterven, maar de pekels zelf bleef langer bakteriehoudend dan het gepekeld vleesch. Hij schrijft dit toe aan de wateronttrekking aan het vleesch door keukenzout.

Volgens *K. v. Karaffa-Korbutt* (46) belemmert keukenzout slechts in geringe mate den bacteriegroei. De keukenzoutinwerking is echter op de pathogene kiemen sterker dan op de saprophyten. Voor de coli-groep ligt de groeibelemerende grens tusschen 8-9% ; voor de septische bacteriën tusschen 10-12%. Geconcentreerde NaCl. oplossingen doodden bij kamertemperatuur sporenvrije bacterievormen in 2-3 maanden ; sporevormende *bact.* gingen zelfs bij langere inwerking van de zoutoplossingen niet ten gronde. Voor

staphylococcus pyogenes aureus ligt de grens bij 7%, voor bac. mesentericus bij 12% en voor torula bij 25% NaCl.

A. *Le Dantec* (19) is de eerste geweest, die heeft gewezen op een groep bacteriën, welke voor haar ontwikkeling een hoog zoutgehalte noodig hadden n.l. de z.g. „Halophile bacteriën”. Als bronnen van oorsprong voor deze bacteriën onderscheidt hij: 1e zout — 2e. natuurlijk zouthoudende bronnen — 3e zeewater. Hij stelde vast, dat zout met rooden schijn een andere bacterieflora heeft als dat met grauwe tint. Zeer verschillend is de flora in zeewater, al naargelang het zoutgehalte (18 gr.— 90 gr. NaCl. per Liter). G. *Schoop* (92) heeft een mededeeling gedaan over halophile micrococcen in „Appetitsildbüchsen”, die gebombeerd waren. De kiemen groeiden slechts op zouthoudende voedingsbodems met 5 of 10% NaCl., daarentegen niet of zeer slecht op gewone agar. Hij maakte een onderscheid in facultatief en obligaat halophile microorganismen al naargelang ze op gewone of op zouthoudend materiaal groeiden en wijst er verder op, dat voor indeeling in groepen niet de groei als zoodanig, maar de beste groei in aanmerking moet worden genomen.

*Sulo Heino* (37) heeft verschillende zoutconserven onderzocht en vond de meeste bacteriënhoudend. In het meerendeel van de onderzochte monsters waren ook halophile kiemen aanwezig. Daarnaast waren zoo goed als steeds ook niet halophile kiemen aan te toonen. Van de 44 onderzochte monsters uit vleesch, visch, groenten en zouthoudende voedingsmiddelen (vischmeel) waren er slechts 3 steriel. Bij de 41 overige monsters vond hij 33 maal halophile kiemen, waaronder in 2 gevallen twee verschillende stammen. Totaal dus 35 stammen. Hiervan waren obligaat halophiel (optimum groei bij 5-15% NaCl.) micrococcen met 3 stammen, bacteriën (staafjes) met 21 stammen en facultatief halophiel micrococcer met 11 stammen en bacteriën werden hierbij niet gevonden.

Opvallend groot is het aantal obligaat halophile staafjes. Deze bevinding is in tegenspraak met de opvatting van *Petterson*, die de staafjes voor gevoeliger tegenover keukenzout beschouwt dan de coccen. Deze staafjes werden uitsluitend gevonden in vleesch en vischconserven. Met uitzondering van één stam vormden alle kiemen zuur uit melk- en druivensuiker, echter geen gas. Indolvorming en gelatinevervloeiing werden nimmer gevonden. Geen der stammen was voor muizen pathogeen.

Als bijzonderheid merkt Heino op, dat de obligaat halophile staafjes op voedingsbodems zonder speciale NaCl toevoeging groeiden, wanneer ze met coccen vermengd werden (symbiose). Op deze symbiose wijst tevens de moeilijke scheiding van deze kiemsoorten

in culturen en de mettertijd afnemende groei-energie van de staafjes-reinculturen.

Bij het voorkomen van facultatief halophile kiemen bleken de monsters vaak beginnend bederf te vertoonen. Slechts zelden werden ze gevonden in gezouten vleeschconserven, welke „eindwandfrei” waren.

Meestal waren het groote coccen ter onderscheiding van de fijnere obliqaat-halophile micrococcen.

*Hobbing* (38) beschrijft naast de gebruikte worstkruiden het keukenzout als het voornaamste en onontbeerlijke kruidmiddel, dat vanwege de wateronttrekkende en uitgesproken antiseptische eigenschappen ook als het meest gewenschte conserveermiddel moet worden beschouwd.

#### B. *Invloed op weefsel :*

Het is gemakkelijk te begrijpen, dat door toevoeging van groote hoeveelheden keukenzout door osmotische invloeden een verandering in de structuur van het spiervezelweefsel zal optreden.

*E. Kallert* (45) heeft door uitgebreide proefnemingen de veranderingen in structuur van het spierweefsel en van organen nagegaan bij de diverse conserveermethoden. Hij beschrijft het histologische beeld van gepekeld vleesch als volgt : De dwarsdoorsneden van de spiervezelen zijn scherp van contour en vertoonen als zoodanig geen afwijking van versch spierweefsel. De vezelen liggen echter dichter tegen elkaar gedrukt, zoodat de pericellulaire ruimten volkomen verdwenen zijn. In het grovere endomysium ontstaan grootere spleten, welke onregelmatig van vorm zijn en waarin het bindweefsel met kernen duidelijk zichtbaar is. Het samenpakken van de spiervezelen heeft bundelsgewijs plaats. De dwarsstreping van de vezelen blijft duidelijk aanwezig. Het histologische beeld bij z.g. droog zouten, kwam in hoofdzaak met dat van gepekeld vleesch overeen. Het eenige verschil bestaat hierin, dat voornl. in het centrum van de vleeschstukken de intercellulaire ruimten geheel zijn verdwenen, terwijl in de periferie ook nog de grootere ruimten aanwezig zijn.

Ik kan de bevindingen van Kallert door mijn onderzoekingen bevestigen. Bij het droog zouten meen ik echter eenige geringe verschillen te hebben kunnen waarnemen. Al naar den graad van de wateronttrekking zag ik na eenigen tijd een terugtrekken van de spiervezelen, van het endomysium, nadat aanvankelijk de spiervezelen een meer gezwollen stadium hadden vertoont. Hierdoor ontstaan pericellulaire ruimten. De kernen lijken, evenals de vezels,



gezwollen en iets lichter van kleur bij methyleenblauwkleuring en vertoonen bij bovenaanzicht meer een ronden vorm, in plaats van den gestrekten vorm. Bij zijaanzicht zijn de kernen schotelvormig. De spiervezeldwarsteekening lijkt in den aanvang van het zoutingsproces nog duidelijker aanwezig te zijn dan bij versch spierweefsel. Verminderen of verdwijnen van deze teekening heb ik nimmer vastgesteld.

II. KOKEN EN BROEIEN; zijn twee conserveeringsmethoden, die in de vleeschwarenindustrie veelvuldig worden toegepast.

A. *Invloed op bacteriebeeld:*

Door de inwerking van hooge temperaturen worden de micro-organismen in meer of minder korten tijd gedood. In het algemeen worden de vegetatieve vormen van de bacteriën bij vochtigen toestand door de inwerking van temperaturen, variëerende van 50—60°, gedurende 10—15 minuten gedood. Sporenvormende kiemen zijn daarentegen meer resistent. Ook de toxische stoffen, welke door de bacteriën gevormd worden, worden niet altijd door de hooge temperatuur beïnvloed. Zoo worden o.a. de toxinen, gevormd door de vleeschvergiftigers en de bederfverwekkende kiemen niet onschadelijk gemaakt. Vleesch is een zeer slechte warmtegeleider, zoodat het van de dikte en tijdsduur van het koken afhangt of het kookpunt van water in het inwendige bereikt zal worden. Dat dit bij zeer dikke worstsoorten niet steeds het geval is blijkt uit de mededeelingen van *Rupprecht* (v. Ostertag Schlachtvieh u. Fleischbeschau — Lund u. Schröder Tierärztl. Wurstuntersuchungen), die vaststelde, dat bij het koken o.a. van bloedworst, preskop en tongenworst de temperatuur inwendig schommelde tusschen 58—66° C. bij  $\frac{3}{4}$  uur koken.

*W. A. Schmidt* (93) verrichtte temperatuurmetingen in worst met een doorsnede van 4 cM. welke gekookt werd. Bij een aanvangstemperatuur van 22° C. bleek, dat na 25 minuten de temperatuur tot 99—100° C. was opgelopen.

Uit deze twee publicatie's blijkt reëds overduidelijk, dat dikke worstsoorten in welke categorie zeer vele soorten voorkomen, die minderwaardige weefseldeelen kunnen bevatten, voor het bacteriologische onderzoek met meer accuratesse moeten worden behandeld. Zijn door het koken of broeien de kiemen in de worst gedood, dan zal bij cultureel onderzoek geen groei van deze microorganismen plaats vinden. Men zal zich dus door de cultureele methode geen inzicht kunnen verschaffen of de worst in den aanvang bereid is uit prima vleesch op hygiënische wijze, of wel dat de bereiding

heeft plaats gevonden uit m.o.m. bedorven vleesch of op onhygiënische wijze. Door het bacterioskopische onderzoek en wel speciaal met de weefselcoupemethode is een dergelijk onderscheid zeer goed te maken. Bij het vervaardigen van de proefworsten heb ik enkele monsters na het rooken gekookt. Ik heb daarbij kunnen vaststellen, dat de bacteriële beelden in gekookte worst in den zelfden toestand blijven bestaan als op het oogenblik, dat met het koken van de worst werd aangevangen.

#### B. *Invloed op het weefsel :*

In bovenstaande uiteenzetting heb ik medegedeeld, dat bij het koken het bacteriële beeld niet wordt gewijzigd. Dit is niet het geval met het histologische beeld. Aangezien mijn onderzoek voornamelijk vleeschworsten betreft, is het dus van belang na te gaan, welke weefselveranderingen er in het spierweefsel bij het koken kunnen optreden.

Volgens *W. Braunert* (8) wordt door het koken de structuur van het weefsel niet veranderd. In het algemeen ziet men dat het weefsel hard wordt door coagulatie van het eiwit. Bindweefsel verliest de fijnere streping van de bindweefselraden. De ovale bindweefselkernen blijven behouden. Alleen bij lang koken nam hij waar, dat de dwarsgestreepte vezelen hun teekening verliezen, terwijl deze teekening bij gewoon broeien van het vleesch behouden blijft.

*Lund en Schröder* (59) schrijven, dat de spiervezelen van de sceleto-muskulatuur steeds een duidelijke dwarsteekening vertoonen, die bij sterkere vergrotingen nog duidelijker wordt. Na lang koken gaat volgens hen de dwarsstreping in vele spiervezelen ten deele verloren. Zij is dan nog slechts in enkele vezelen en wel bij gebruikmaking van sterkere vergrotingen waar te nemen.

*E. Kallert* (44) zegt, dat de dwarscoupe's van de spiervezelen van gekookt vleesch grooter lijken dan van versch vleesch. De contouren verlopen gegolfd. De vezelinhoud is vaak van het sarcolemma teruggetrokken en korrelig vervallen. De dwarsstreping was echter meestal goed te herkennen. Werd gepekeld, gezouten of gerookt vleesch gekookt, dan waren de histologische veranderingen sprekender. De intercellulaire ruimten waren dan zeer sterk in het oogspringend en onregelmatig van vorm en opgevuld met een vezelige structuurlooze massa. De dwarsstreping van de spiervezels was echter nog opvallend goed te zien.

C. J. Kerstens (50) heeft naar aanleiding van de tegenstrijdige opvattingen, welke tot nu toe heerschen over het al of niet verdwijnen van de spiervezeldwarsstreping bij het koken, daarover onderzoekingen gedaan.

Hij onderzocht kalfsvleesch, dat in stukjes van circa 1 cM<sup>3</sup> resp. gedurende  $\frac{1}{2}$ —1— $1\frac{1}{2}$ — en 2 uur op 80° C. in water was verhit en hij kon in al deze gevallen de dwarsstreping aantoonen. Eveneens was dit het geval bij een stukje rundvleesch, dat gedurende  $1\frac{3}{4}$ , resp. 2 uur was gekookt. Van rundvleesch werd 48 uur na slachting een pluispreparaat gemaakt met gedistilleerd water. De dwarsstreping was in dit preparaat duidelijk zichtbaar. Nadat dit preparaat gedurende 6 uur in water was gekookt, was de dwarsstreping ook nog even duidelijk zichtbaar. Verder werd nog onderzocht een perifeer gedeelte van een stuk vleesch, dat ingevolge de voorschriften der vleeschkeuringswet was gesteriliseerd en minstens 2 uur in waterdamp van 105° C. had vertoefd. Ook in de hiervan vervaardigde preparaten was de dwarsstreping duidelijk zichtbaar. Evenwel was niet in alle preparaten van eenzelfde proef het verschijnsel even duidelijk en bleek dit afhankelijk van de voor het vervaardigen der preparaten gevolgde techniek.

Kerstens komt tot de volgende conclusie's:

1. Door koken gedurende 6 uur verdwijnt de dwarsstreping bij de sceletmusculatuur van het rund niet.
2. Het aantoonen van de dwarsstreping is afhankelijk van de voor de vervaardiging der preparaten gevolgde techniek.

*Poincaré en Vaillard* (gecit. Kerstens) beweren, dat de dwarsstreping door koken niet verloren gaat, doch dat dit wel het geval zou zijn bij het gebruik van vleesch van zieke of gestorven dieren bij de vleeschwarenbereiding.

Ik ben van meening, dat het rijpings-, eventueel bederfproces ook van invloed is op het gedeeltelijk verdwijnen van de spiervezeldwarsstreping bij het koken.

Uit eenige oriënteerende proeven heb ik kunnen vaststellen, dat het broeien over het algemeen weinig invloed op de helderheid van het beeld uitoefent. Ook was hierbij steeds de dwarsstreping van de vezelen duidelijk te zien. Bij kort koken nam ik hetzelfde waar. Eerst wanneer het koken langer dan  $\frac{1}{2}$  uur duurde, begon het beeld meer egaal-troebel te worden en de spiervezelteekening gedeeltelijk te verdwijnen. Bij sterkere vergrotingen kon de vezelteekening in alle preparaten nog gedeeltelijk aangetoond worden. Ik heb wel den indruk gekregen, dat bij vleeschworsten, die van tevoren goed gedroogd waren, de temperatuur van het kookwater minder invloed op de weefselstructuur uitoefende

dan bij vleeschworsten met een hooger vochtgehalte. Het troebel worden van de vezelen bij het koken kan natuurlijk bij het onderzoek naar het voorkomen van bedorven vleeschdeelen in de worst tot moeilijkheden aanleiding geven. Dit onderzoek bij gekookte worsten is dan ook niet zoo eenvoudig. De aanwezigheid van de spiervezelkernen, die bij het koken niet verdwijnen; de meer helder blauwe kleur en het ontbreken van een detritusmassa, alsmede het bacteriële beeld maken een onderscheid echter nog wel mogelijk. Bij sterke vergroting (500 maal) blijkt de kernsubstantie geklonterd te zijn.

### III. ROOKEN :

Het rooken speelt voornamelijk bij de z.g. „Fleischdauerwurst“ een rol. Algemeen wordt de conserveerende werking toegeschreven aan wateronttrekking uit het weefsel en de inwerking van desinfecteerende stoffen (creosoot, phenol, cresol etc.) op het weefsel.

#### A. *Invloed op het bacteriebeeld :*

*Beu* (5) rookte vleeschwaren en bepaalde bij zooveel mogelijk gelijkblijvende intensiteit van het rooken en nagenoeg constante temperatuur en met tusschenruimten van 1 tot 2 dagen het bacteriegehalte. Hij ging den invloed na van rook op kiemgehalte resp. ontwikkelingsvermogen van de aanwezige kiemen en eventueel dooden door voortgezet rookproces. Uit zijn proeven blijkt, dat het rooken over het algemeen zeer weinig invloed uitoefent op het bacteriegehalte van het vleesch of van de vleeschwaren. Hoogstens is een iets vertraagde groei van de bacteriën merkbaar in spek, versch of gezouten vleesch. In worst daarentegen was de invloed nog geringer, zelfs in enkele gevallen nihil.

Uit zijn proeven kan men concludeeren, dat het verminderen van het vochtgehalte, dus het uitdrogen van veel meer invloed is op het kiemgehalte dan de desinfecteerende rookinwerking.

Bij ongezouten varkensvleesch kon hij door rooken het bederf niet verhinderen.

*Serafini en Ungaro* (88) hebben den invloed van het rooken nagegaan op het leven der bacteriën. Uit deze onderzoekingen blijkt, dat houtrook, speciaal door empyrematische produkten energisch op het leven van de bacteriën werkt. Miltvuur-bacillen en staphylococcus pyogenes aureus werden na 2½ uur, bac. subtilis na 3½ uur en miltvuursporen na 18 uur vernietigd. De vernietigende werking werd echter niet op bacteriën in vleesch (b.v. miltvuurbac. in 3 cM. groot lever- of miltstukje 32 uur gerookt) uitgeoefend.

Volgens *van Ostertag* (72) bestaat de rookinwerking uit 2 factoren n.l. een wateronttrekkende factor, die door de hooge temperatuur van het rooken ontstaat, en een inwerking van desinfecteerende stoffen o.a. kreesoot, vluchtige oliën, carbolzuur, formaline. De rookinwerking blijft echter voornl. tot de oppervlakte beperkt en dringt slechts moeilijk in het inwendige van het vleesch in. *v. Ostertag* slaat de desinfecteerende werking van het rooken niet zoo hoog aan en legt meer den nadruk op een voorafgaande wateronttrekking door pekelen of zouten.

*Lund en Schröder* schrijven de conserveerende werking eveneens aan de wateronttrekking en de hierop gevolgde desinfecteerende rookinwerking toe. Zij wijzen er echter op, dat door het ontstaan van een ingedroogde harde laag aan de periferie van de worsten de inwerking van de rook zeer langzaam plaats vindt. Dientengevolge zal de invloed op de kiemen in het inwendige van dikke vleeschstukken en worsten slechts zeer gering of nihil zijn.

#### *B. Invloed op het weefsel :*

*E. Kallert* geeft aan, dat het histologische beeld van het spierweefsel ongeveer het midden houdt tusschen dat van gezouten en van gedroogd vleesch. De contouren van de dwarsdoorgesneden spiervezelen zijn niet meer scherp en rechtlijnig, maar iets geslingerd en getand of onscherp, echter niet in die mate als bij gedroogd vleesch. De spiervezelen zijn in groepen samengekleefd, waartusschen verwijde ruimten voorkomen. De dwarsstreping was meestal duidelijk zichtbaar.

#### IV. TOEVOEGEN VAN KRUIDEN.

De gegevens in de literatuur over dit onderdeel zijn zeer spaarzaam aanwezig.

*Hobbing* (38) schrijft de beteekenis van het kruiden voornamelijk toe aan de aanwezigheid van de aetherische oliën, en volgens schrijver heeft men in kruiden een ideaal worstconserveermiddel. Hij stelde vast, dat de kruiden, die van een en dezelfde plant afkomstig zijn, maar in verschillende jaren gewonnen werden, verschillen in gehalte aan aetherische oliën en raadt daarom aan om bij de bereiding van worsten steeds versche kruiden te gebruiken.

In de z.g. „Dauerwürsten” worden de aetherische oliën vanuit de kruiden door verdamping aan de omgevende weefseldeelen afgegeven. De kruiden werken dus als depôts van het conserveermiddel. De geringe oplosbaarheid verhindert een al te snel ontwijken in de

lucht, terwijl de groote oplosbaarheid in vet een vroegtijdig ranzig worden van het worstvet tegengaat. (voornl. borneol, xymol, eugenol, thymol e.a. zouden ranzigheid tegengaan) *Hobbing* vergelijkt de werking met die van benzoëzuur in adeps benzoatus met welke stof aetherische oliën de benzolgroep gemeen hebben. Bij „Dauerwürsten” zal bij het rooken de uitwendige laag worden geïmpregneerd met substantie's uit den rook en dit is juist de laag, welke t.o. van de aetherische oliën het ongunstigst is gelegen n.l. door de snelle verdamping. *Hobbing* heeft van kruidendestillaten de bacteriegroeibelemerende werking nagegaan en komt tot de conclusie, dat plantaardige kruiden een bacteriegroeibelemerende werking hebben en vooral het ranzig worden van het vet tegengaan. Opvallend is echter, dat de kruidenmengsels zelf niet kiemvrij zijn. De saprophytische kiemen, die aan de kruiden kleven, hebben zich daaraan aangepast en behooren tot de meest resistente bacteriesoorten. Het kiemgehalte is omgekeerd evenredig met het gehalte aan aetherische oliën.

Bij mijn onderzoekingen van proefworsten heb ik steeds nagegaan of ik deze kiemen, die bij de kruiden zouden zijn gelegen, in de coupe's kon terugvinden. Het is mij echter niet gelukt om deze aan te toonen. Zeer zeker zullen deze kiemen zich in de worst niet vermeerderen en tot kiemnesten uitgroeien.

*Hoffmann en Evans* (39) stelden vast, dat gember, peper en cayennepeper in de geringe hoeveelheden, waarin ze worden aangewend, geen waarde hebben als conserveermiddel. „Allspice” en notenmuskaat hebben evenmin een groote antiseptische waarde. Kaneel, kruidnagel en mosterd hebben als preservativum ongeveer gelijke waarde en belemmerden het best den bacteriegroei bij een concentratie van 2%. Ook zij schrijven de antiseptische werking toe aan de aetherische oliën.

*Danielsen* (18) ging den invloed na van knoflook en uien op den bacteriegroei in cultuur en in worst en wel op de aerobe soorten: proteus, mesentericus, subtilis, coli, paratyphus B. en enteritidis Gärtner en de anaerobe soorten: Putrificus tenuis, putrificus verrucosus, Fraenkel, Novy, botulinus en amylobacter. Hij kon vaststellen dat deze plantaardige middelen den groei van de genoemde kiemsoorten niet beïnvloeden.

## V. TOEVOEGING VAN ANTISEPTISCHE MIDDELEN :

Volgens *Serafini* spelen antiseptische middelen geen groote rol. Bij chemische analyses vond hij nimmer salicylzuur; boorzuur werd een enkele maal aangetroffen. Boorzuur 1% heeft volgens hem geen

voordeel voor de houdbaarheid. Zelfs zou een aanwezigheid van 4—5% de bacteriën niet doden, doch alleen de bacterieontwikkeling beïnvloeden en verhinderen. Salpeter heeft volgens *Serafini* geen antiseptische werking; zelfs niet in hoeveelheden van 5%. *Serafini* acht het gebruik ervan bij niet te sterke droging en normale zouting overbodig.

*Lange* (56) stelde bij zijn onderzoekingen vast, dat borax of boorzuurtoevoeging van  $\frac{1}{8}$ —4% de kiemvermeerdering niet verhinderde en dat aanwezige kiemen niet werden gedood. Uit zijn tabellen blijkt, dat bij toevoeging van  $\frac{1}{8}$ —4% borax eerst een stadium kon worden onderscheiden, waarbij de bacteriën in hun ontwikkeling belemmerd werden (na 24 uur aanwezig) maar daarna zag hij sterke bacterietoename.

*Rolly* (83a) ging den invloed na van borax en boorzuur op bacteriën, voorkomende in vleeschextracten. Bij toevoeging van  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$ % kon hij geen belemmering in groei waarnemen. Eerst bij  $\frac{1}{2}$ —2% boraxtoevoeging was er een aanvankelijke vermindering in bacterieaantal vast te stellen. Op deze vermindering volgde echter na eenigen tijd een sterke toename van het aantal bacteriën. Deze vermeerdering van de bederf-verwekkende kiemen schreef *Rolly* toe aan de afname van de alcaliciteit bij toevoeging van borax in vloeibare voedingsbodems; resp. aan de zuurgraadafname bij boorzuurtoevoeging.

Volgens *Pettersen en Lewandowsky* heeft kalisalpeter een uiterst geringe desinfecteerende kracht. Het gelukte hun zelfs niet bij verzadiging van de voedingsmedia met  $\text{KNO}_3$  de bacterieontwikkeling te verhinderen. De toegevoegde hoeveelheid salpeter in worst zal dus op den bacteriegroei geen invloed uitoefenen. Voorzover mij bekend wordt het uitsluitend aangewend voor het behouden van een mooie roode vleeschkleur bij het zouten van het vleesch.

Het gebruik van z.g. „Preserve”, bestaande uit zwaveligzure natron, hetzij in substantie, hetzij in oplossing, heeft bij de bereiding van vleeschworst meer en meer ingang gevonden en het wordt vaak in zoo'n hoog percentage toegevoegd, dat met het oog op de nadeelige invloeden voor de gezondheid van den consument, door de Keuringsdiensten voor waren moest worden ingegrepen om het gebruik van dit middel, dat voornamelijk dienst schijnt te doen om aan verkleurd of bedorven vleesch een helder roode vleeschkleur te verleenen, binnen de grenzen van het toelaatbare te beperken.

*Lange* nam proeven over de conserveerende werking van natriumsulfiet in bloed en vleesch.

Van eenige belemmering op den bacteriegroei of van sterilisatie

is bij toevoeging van dit middel aan bloed, in welke concentratie ook en ongeacht den tijd van inwerking, geen sprake. Ook bij vleesch verhinderde een concentratie van 2—4% den bacteriegroei niet. Gedurende twee dagen bleef de vleeschkleur prachtig aanwezig en scheen het alsof er geen bacteriegroei had plaats gehad. Uit het zeer „foudroyant” verloopende bederf na twee dagen concludeerde *Lange* echter, dat er in deze periode wel degelijk een kiemvermeerdering moet hebben plaats gehad.

Uit de literatuurgegevens blijkt, dat de meeningen van de verschillende onderzoekers betreffende de werking van keukenzout op den bacteriegroei nogal uiteenloopen. De meeste zijn het er echter wel over eens, dat er een groeibelemming plaats vindt, welke dan vooral aan de wateronttrekking aan het weefsel moet worden toegeschreven. Uit de publicatie's van *Petterson* blijkt, dat de coccen over het algemeen meer resistent schijnen te zijn t.o. van NaCl dan de bacillen. *Sulo Heino* stelde daarentegen vast, dat onder de obligaate halophile kiemen de staafjes in grooter aantal vertegenwoordigd waren, terwijl bij de facultatief halophile de micrococcen het in aantal wonnen. Bij mijn proefnemingen vond ik in gezouten gehakt zoowel micrococcen als staafjes, de eerste echter overtroffen in aantal verreweg het getal der staafjes, waaruit men zou kunnen besluiten, dat de in worst voorkomende kiemen voornamelijk tot de facultatief halophile gerekend moeten worden.

Door de bereiding van proefworsten, die geruimen tijd werden bewaard en waarvan de resultaten in een volgend hoofdstuk zullen worden beschreven, was ik in de gelegenheid om door controle van het bacterioskopische beeld de groeibelemmende werking van het keukenzout en den invloed van de hoogere temperatuur van het rooken op den bacteriegroei na te gaan. Als resultaat van deze waarnemingen kan ik vermelden, dat volgens mijn meening aan de sterk wateronttrekkende eigenschap van het keukenzout de voornaamste beteekenis van dit conserveermiddel is toe te schrijven. Blijft het vochtgehalte aan den hoogen kant, dan zal het keukenzout als zoodanig wel den bacteriegroei vertragen, maar deze zal niet geheel tot stilstand komen. Door de geregelde uitdroging zal de concentratie van het zout toenemen en is het niet uitgesloten te achten, dat er zelfs een doodende werking op de kiemen wordt uitgeoefend. *Van der Slooten* kon bij zijn onderzoekingen waarnemen, dat een gerookte vleeschworst, waarin bacteriën cultureel aangetoond waren, na eenige weken bewaren in het laboratorium steriel werd. Hij schrijft dit eveneens in hoofdzaak toe aan indroging.

In het algemeen kan men zeggen, dat men door toevoeging van



keukenzout in staat is om zonder eenige verdere conserveeringsmethode, b.v. rooken, een houdbare worst te bereiden. De praktische ervaring heeft dit trouwens reeds bewezen. In enkele streken van ons land is het n.l. de gewoonte om na de huisslachting van een varken de kleinere vleeschdeelen te bestemmen voor de worstbereiding. Het vleesch wordt dan met het mes, dus niet in een gehaktmolen, fijn verdeeld en met de hand door middel van een z.g. duimhoorn in den darm gestopt, nadat vermenging met spekblokjes en zout heeft plaats gehad. Deze worst wordt dan eenvoudig gedroogd en niet gerookt. De ondervinding heeft geleerd, dat deze worst zeer lang houdbaar blijft, mits maar gezorgd wordt, dat ze droog en koel bewaard wordt.

Met van *Ostertag en Lund* en *Schröder* ben ik van oordeel, dat aan het rooken slechts in zooverre een conserveerende werking kan worden toegeschreven, dat de wateronttrekkende werking van het keukenzout erdoor wordt ondersteund. De conserveerende werking van de empyrematische stoffen uit de rook is, evenals die van de aeterische oliën uit de kruiden, betrekkelijk gering. Deze stoffen hebben m.i. meer een smaakcorrigeerende eigenschap.

Met zekerheid kan ik uit de literatuurgegevens en uit waarnemingen besluiten, dat de bacterioskopische en histologische beelden door de conserveeringsmethoden van het worstmateriaal niet zulke veranderingen ondergaan, dat foutieve conclusie's bij de beoordeeling van de worst te verwachten zijn.

## HOOFDSTUK VII.

### ONDERZOEK VAN PROEFWORSTEN.

Alvorens over te gaan tot het onderzoek van worstmonsters uit de practijk, acht ik de bereiding van proefworsten noodzakelijk. Verschillende onderzoekers, voornl. van Duitse zijde, geven hun conclusie's niet voldoende geargumenteed weer, om de eenvoudige reden, dat zij onmiddellijk zijn overgegaan tot het nemen van worstmonsters uit de practijk. Om een goed systematisch geheel te verkrijgen splitste ik mijn onderzoek in twee rubrieken n.l.

A. waarbij uitsluitend niet bedorven vleesch en

B. waarbij bedorven vleesch gemengd met normaal vleesch werd gebezigd voor de samenstelling van de proefworsten.

A. *Proefworsten bereid uit niet bedorven vleesch.*

**Proefworst I.** Met in achtneming van de normale hygiënische voorzorgen, welke echter geenszins werden overdreven, werd deze worst bereid uit vleesch, afkomstig van een in nood gedood rund, dat wegens abnormale waterstofionenconcentratie van het vleesch voor de consumptie werd afgekeurd. Het vleesch was bij onderzoek kiemvrij, pH. na twee etmalen = 6,8. Na de slachting is het vleesch gedurende 15 dagen bewaard bij een temperatuur van 2-4° C. Percentage keukenzout 2%. Worst na de bereiding, gedurende 6 uur gelegd in een versch bereide pekeloplossing van 15 graden Beaumè. Daarna afgespoeld in water en gedroogd. Van elk monster werden zes tot acht coupes vervaardigd, welke genomen werden uit verschillende plaatsen van de worst (gewoonlijk drie verschillende plaatsen). De kleuring geschiedde met  $\frac{1}{4}$  % methyleenblauwopl.

1. Onderzoek *onmiddellijk na de bereiding* : In alle coupes is een soort marmer of mozaïktekening waar te nemen, gevormd door een detritusmassa van gekneusde en gekwetste spiervezelelementen, waartusschen mooi intact gebleven spiervezelen en spiervezelbundels zijn ingebed. Deze detritusmassa bevat in tegenstelling met het voorkomen van dit beeld in vroegere proeven van bedorven gehakt, *geen* kiemen. Dit verschijnsel zien we dus optreden in twee verschillende vormen en wel kiemvrij of zoo goed als kiemvrij en zeer sterk bacteriehoudend. In het eerste geval kan men het toeschrijven aan de rijpheid of overrijpheid van het vleesch ; in het tweede geval komt naast deze factoren het bederf een woordje meespreken. In hoeverre een kneuzende factor van het mes van den gehaktmolen in aanmerking komt, zal uit later te nemen proefnemingen blijken.

Deze detritus bestaat uit gekneusde en gekwetste spiervezelstukjes. In twee van de acht preparaten waren bij langdurig nazoeken (een half uur en langer) bij olie-emersie ( $500 \times$ ) vergrooting tusschen de spiervezelen in resp. 1 en 2 gezichtsvelden slechts enkele losliggende kiemen waar te nemen. In de andere coupes werden geen kiemen gevonden. *De worst is dus zeer kiemarm.*

2. *Na 2 etmalen* drogen en bewaren (bewaartemperat.  $16-22^{\circ}$  C.) In enkele gezichtsvelden (2-5) ziet men enkele kiemnesten verspreid liggen onmiddellijk onder de darmoppervlakte. Ze liggen niet dieper dan 1 mM. onder het darmopp., tusschen de spiervezelen en zijn nog zeer klein van omvang. Ze blijken te bestaan uit schimmelsporen en zijn vermoedelijk bij het stoppen door de roteerende beweging van het worstvleesch langs den darm over een kleinen afstand mee in de diepere lagen gedrongen.

In het inwendige zijn bij  $500 \times$  vergrooting praktisch geen kiemen aanwezig. In slechts twee gezichtsvelden in één preparaat werden enkele los verspreid liggende kiemen aangetroffen.

De nesten in de oppervlakte- of randzône hebben de spiervezelen uit elkaar gedrongen, maar niet aangetast.

3. *Na 4 etmalen* droog bewaren : De consistentie van de worst is matig vast. Uitsluitend in de randzône zijn de schimmelspoornesten in aantal en omvang iets toegenomen. Ze drukken de vezels uiteen en liggen zeer verspreid door de worstmassa.

Inwendig zijn geen kiemen aan te toonen.

4. *Na 6 etmalen* droog bewaren : In de opp. zône ( $1-1\frac{1}{2}$  mM. onder het darmopp.) is het aantal nesten iets toegenomen. Bij  $50 \times$  vergrooting 5 per gezichtsveld. Ze liggen verspreid tusschen de vezels, dus niet, zooals we dat aantreffen bij oppervlakkig of

flink bedorven vleeschstukjes meer regelmatig gerangschikt in een bepaald spierstukje. Vezelaantasting door deze nesten is dubieus. Men ziet het uiteendringen van de spiervezels. De omvang van deze nesten is ook iets toegenomen. Centraal bij 500 × vergrooting geen kiemen aan te toonen.

*Na 8 etmalen droog bewaren:* Consistentie van de worst vast: In de darm zien we het optreden van schimmel- en bacterienesten, welke vrij groot van omvang zijn. Het aantal nesten in de randzône blijft vrijwel stationair n.l. 4-5 per gezichtsveld bij 50 x vergrooting. Deze nesten zijn ook niet in omvang toegenomen. Vezelaantasting is nog dubieus.

Inwendig bij 500 x vergrooting enkele zeer kleine bacterienesten n.l. 6-14 in de geheele doorsnede van de coupe. Deze liggen verspreid door de coupe tusschen de spiervezels. Van eenige regelmaat in de rangschikking is niets te bemerken. Alle nesten bestaan uit coccen.

6. *Na 12 etmalen droog bewaren:* Consistentie van de worst is droog en vast. In de vleeschlaag onmiddellijk grenzend aan den darm ter dikte van  $\frac{1}{4}$  mM. zijn veel kleine bacterienesten gelegen (darm-infectie). In de zône 1-2 mM. onder de darmoppervlakte is het aantal nesten ook wel iets toegenomen n.l. 4-8 per gezichtsveld bij 50 × vergrooting. Ook inwendig ziet men grootere en kleinere bacterienesten. Hun aantal blijft echter gering n.l. gemiddeld 5 per coupe. Deze nesten liggen over de geheele coupe verspreid. Men ziet dus niet in een bepaald spierstukje veel bacterienesten of -strengen, zooals dat bij bedorven vleesch wordt waargenomen. Bacterieaantasting is ook hier niet te zien, wel het uiteendringen der vezels.

7. *Na 50 etmalen droog bewaren:* Consistentie van de worst droog en vast (misschien iets te hard). Smaak is uitstekend. Reuk normaal.

Het aantal bacterienesten en schimmelspoornesten in de oppervlaktezône is nog steeds niet zeer hoog te noemen. Het wisselt iets bij de verschillende coupes en bedraagt gemiddeld 4-8 per gezichtsveld. Deze nesten zijn ook niet noemenswaard in omvang toegenomen. De aantasting van de vezels is niet waar te nemen. Zij liggen verspreid tusschen de vezels. Inwendig bedraagt het aantal bacterienesten 0-2 per coupe; we zien daar dus zoo goed als geen kiemen.

8. *Na 4 etmalen droog bewaren, gerookt gedurende 36 uur.* In de oppervlaktezône liggen verspreide kiemnesten, circa 5 per

gezichtsveld bij 50 × vergrooting. Deze zijn nog klein van omvang. In de darm zelf en onmiddellijk hieronder zijn verschillende groote kiemnesten aan te toonen. In het inwendige slechts enkele zeer kleine bacterienesten (1-3).

Vezelaantasting niet waar te nemen. In los collageen weefsel inwendig eenige verspreide kiemen. De nesten in de oppervlakkige zône bestaan voornl. uit schimmelsporen. In het inwendige coccen en één kiemhoopje van staafjes. In enkele preparaten blijven de nesten uitsluitend beperkt tot de oppervlakte van de worst (darm-infectie).

**Worst is zeer kiemarm.**

9. *Na 7 etmalen droog bewaren, gerookt gedurende 10 uur.* Het gemiddelde aantal kiemnesten in de oppervlaktezône is in vergelijking met het preparaat „na 6 etmalen droog bewaren” niet bijzonder in aantal toegenomen, gemiddeld 5-7 per gezichtsveld. De verspreiding in de oppervlakte is niet regelmatig, maar draagt meer een lokaal karakter. Zoo ziet men bij 50 × vergrooting gedeelten, waarin geen of slechts zeer enkele nesten aanwezig zijn, naast gedeelten waarin 30-35 nesten per gezichtsveld voorkomen. Het merendeel van deze nesten is gelegen onmiddellijk onder den darm of er tegen aan, (binnen  $\frac{1}{4}$  mM. onder de opp.) Inwendig zijn geen bacterienesten en ook geen verspreide kiemen aan te toonen. Aantasting van de vezels is niet te zien. *Worst is kiemarm.*

10. *Na 12 etmalen droog bewaren, gedurende 8 uur gerookt.* Ook nu weer is er weinig verandering in het beeld te constateeren. Het aantal nesten in de oppervlakkige zône bedraagt gemiddeld 4-10 per gezichtsveld bij 50 × vergrooting. De nesten in den darm en onmiddellijk hiertegen aan zijn hierbij niet berekend. Deze laatste zijn iets grooter in omvang geworden. Inwendig zijn geen nesten aan te toonen. *Worst is kiemarm.*

## Proefworst II.

Worst bereid uit rundvleesch, afkomstig van een normale slachting. Bij het uitponden werden z.g. pouletstukjes terzijde gelegd en gedurende 36 uur in het verkooplokaal bij een temperatuur van ongeveer 15-17° C. bewaard. 56 uur na slachting en 30 uur na aanvang van het uitponden werd van dit „Gullasch Fleisch” gehakt bereid voor de verwerking in de worst. Toegevoegd werden  $2\frac{1}{4}\%$  keukenzout, een mespunt salpeter en worstkruiden.

Wederom 30 uur na de gehaktbereiding werd de worstmassa in den darm gestopt. Men mag door deze behandeling, welke afwijkt

van den normalen gang van zaken en hoogstens door gemakzuchtige slagers, die niet voldoende begrip hebben van hygiënische vleeschbehandeling, verwachten, dat het kiemgehalte van de worst hooger zal zijn.

1. *Na 4 dagen droog bewaren* : Eber — ; Nessler — ; Methyleenblauwcoupe's : De worst is opvallend kiemarm. Slechts hier en daar ziet men een klein bacterienest tusschen de spiervezels. De meeste gezichtsvelden zijn kiemvrij. Van vezelaantasting is niets te zien. Onmiddellijk onder de darmoppervlakte zijn op enkele plaatsen meerdere kiemnesten (darminfectie) waar te nemen. In de omgeving van deze nesten zien we een geringe versleping door het microtoommes van kiemen, die daardoor op de vezels komen te liggen. De vezels zijn overigens kiemvrij.

2. *Na 5 dagen droog bewaren* : Eber — ; Nessler — : Coupebevinding : De toestand komt nog geheel met het beeld beschreven onder 1 overeen. Alleen onder de oppervlakte van den darm zijn vele bacterienesten en schimmelsporen tusschen de vezelen aanwezig. Deze nesten dringen de vezels uiteen. Van vezelaantasting is niets te zien. De spiervezelen zijn kiemvrij. Bijna alle gezichtsvelden zijn kiemvrij. *Worst is kiemarm.*

3. *Na 6 dagen bewaren* : Eber — ; Nessler — ; Coupebevinding : De meeste gezichtsvelden zijn nog kiemvrij. Verspreid over de coupe, zonder eenig aantoonbaar verband met een bepaald spierstukje, kan men op enkele plaatsen kiemnesten aantoonen, die tusschen de vezels zijn gelegen. Op enkele plaatsen zijn kiemen op de vezels gelegen (naar vorm, behoorende tot de mesentericus groep). De vezels zelf zijn kiemvrij. In het inwendige geen vezelaantasting. In de oppervlaktezône onmiddellijk onder den darm is het indringen van de kiemen in de vezels op enkele plaatsen aan te toonen.

4. *Na 7 dagen droog bewaren* : Smaak van de worst is goed. Reuk normaal. Consistentie vast-week. Eber — ; Nessler — ; Coupebevinding : Inwendig zijn bijna alle gezichtsvelden kiemvrij. Slechts hier en daar is tusschen de spiervezelen een bacterienest aanwezig. Vezelaantasting is hier niet waar te nemen. De vezels zelf zijn kiemvrij. Darmzône geeft het beeld als bij 3.

5. *Na 8 dagen droog bewaren* : Eber — ; Nessler — ; Inwendig zijn nog steeds weinig kiemnesten waar te nemen; slechts sporadisch is bij lang zoeken een kiemnest te vinden. Geen vezelaantasting. Darmzône beeld als bij 3.

6. *Na 10 dagen droog bewaren* : Inwendig over de coupe verspreid

grootere en kleinere kiemnesten, voornl. coccen, die de vezels uiteendringen. Vezelaantasting is niet goed waar te nemen, deze is dubieus. In de vezels zijn geen kiemen aanwezig. Het geslingerd verloop van de spiervezel-fibrillen om de kiemnesten zou wijzen op een uiteendringen van de vezels. De meeste gezichtsvelden zijn nog kiemvrij en *de worst is kiemarm*. De verspreide kiemnesten zijn vermoedelijk door de behandeling van het vleesch en van het gehakt gedeeltelijk voor de worstbereiding aanwezig geweest en gedurende de eerste dagen van de bewaring misschien iets in omvang toegenomen. Randzône geeft het beeld als bij 3.

7. *Na 11 dagen droog bewaren*: Eber : zeer zwakke nevelvorming ; Nessler —, Coupebevinding : Inwendig zijn de meeste gezichtsvelden nog steeds kiemvrij. Slechts enkele kiemnesten zijn aanwezig. In de detritusmassa van de gekwetste spiervezelen liggen op enkele plaatsen draden van bacillen (mesentericus). Op de vezels ziet men losliggende kiemen. De vezelaantasting is niet waar te nemen. De vezels zijn kiemvrij. *Worst is kiemarm*.

8. *Na 13 dagen droog bewaren* : Eber : zwak positief ; Nessler : zwak positief. In de oppervlaktezône zijn grootere en kleinere kiemnesten met vezelaantasting waar te nemen. Ook ziet men vele schimmelsporenophooping. De vezels zelf in deze zône zijn kiemvrij. Inwendig zijn de meeste gezichtsvelden nog steeds kiemvrij. Wel ziet men op enkele plaatsen kiemnesten, waarbij men twijfelt of een beginnende vezelaantasting aanwezig is. We zien in deze coupe inwendig ook enkele zeer groote bacterienesten. In de omgeving van deze kiemnesten liggen ook kiemen, die met het coupemes binnen de contouren van de omgevende spiervezels zijn gebracht. Tusschen de vezels zijn ook los verspreid liggende kiemen aan te toonen.

9. *Na 14 dagen droog bewaren* : Eber : zwak positief, Nessler : zwak positief. Coupebevinding : Nog steeds zijn de meeste gezichtsvelden kiemvrij en kan de *worst als kiemarm* worden gekwalificeerd. De kiemnesten in het inwendige bestaan voornl. uit coccen en zijn onregelmatig over de coupe verdeeld zonder eenig verband met een bepaald spierstukje. Deze onregelmatige verdeling wijst niet op het gebruik van bedorven vleesch, maar is het beeld, dat waargenomen wordt bij verwerking van vleesch of gehakt, dat voor de worstbereiding eenige dagen is bewaard. Enkele van deze nesten vertoonen beginnende vezelaantasting. De spiervezelen zelf bevatten overigens geen kiemen. Wel ziet men los verspreid liggende kiemen tusschen de spiervezelen.

10. *Na 17 dagen droog bewaren* : Ook nu nog zijn de meeste gezichtsvelden kiemvrij. De vezelteekening is overal helder en

duidelijk aanwezig. Overigens zijn de beelden identiek met de voorgaande.

11. *Na 5 dagen droog bewaren is de worst gedurende 15 uren gerookt.*

Smaak, reuk en consistentie normaal. Eber — ; Nessler — ; Coupebevinding: In de oppervlaktezone onmiddellijk onder den darm ziet men vele bacterie- en schimmelsporennesten, (darminfectie). In deze zone zijn ook meer verspreid liggende kiemen aanwezig dan in het inwendige gedeelte. Inwendig zijn bijna alle gezichtsvelden kiemvrij. Slechts in een enkel gezichtsveld is een klein kiemnest tusschen de vezels waar te nemen.

De spiervezels zijn kiemvrij. Het aantal kiemnesten in het inwendige bedraagt ongeveer 5 per coupe. Zij liggen verspreid door de coupe.

12. *4 dagen na het rooken*: Eber — ; Nessler — . Worst is nog steeds kiemarm. Inwendig ziet men ook nog zeer weinig kiemnesten (gemiddeld 4-8 per coupe). Deze drukken de spiervezels uiteen. Op een plaats is ook de mantelvorming waar te nemen. De vezelaantasting is dubieus. Volgens het fibrillenverloop om de kiemnesten zou men zeggen, dat het meer een uitelkaardringen van de vezels en geen aantasting is. De spiervezels zijn kiemvrij. Het beeld van de darmzone komt nog met het voorgaande overeen. Op enkele plaatsen is hier de vezelaantasting te zien.

13. *7 dagen na het rooken*: Smaak van de worst is zeer goed. Reuk en consistentie normaal. Eber — ; Nessler — . Coupebevinding: Ook nu nog zijn de meeste gezichtsvelden kiemvrij. In het collagene weefsel ziet men enkele groote kiemnesten. De vezelaantasting is nog niet positief waar te nemen. De spiervezels zijn kiemvrij. De spiervezelteekening is overal helder. Ook de nesten in de randzone blijven constant in aantal en omvang.

14. *15 dagen na het rooken*: Het aantal kiemnesten in het inwendige is niet toegenomen, evenmin als het aantal verspreid liggende kiemen. Oogenschijnlijk heeft er dus geen kiemvermeerdering plaats gevonden. Wel zijn op enkele plaatsen zeer groote kiemnesten aan te treffen. Of deze door kiemvermeerdering uit een bepaalde kiem of kiemhoopje ontstaan zijn, of dat ze reeds van den aanvang af in de worst aanwezig waren, is natuurlijk niet met zekerheid te zeggen, alhoewel ik meer tot het aannemen van de laatste conclusie geneigd ben. M.i. kunnen deze kiemnesten zeer goed ontstaan zijn tijdens het bewaren van het „Goullasch Fleisch” en van het gehakt voor het stoppen. De worst blijft zeer kiemarm. De meeste gezichtsvelden zijn nog steeds kiemvrij. De



vezelaantasting door de spaarzaam aanwezige kiemnesten is op de meeste plaatsen nog dubieus. Op slechts enkele plaatsen zou men geneigd zijn om beginnende vezelaantasting aan te nemen. Sprekend is deze echter in geen geval. Rooktemp. was in alle proeven circa 45° C.

**Proefworst III.** Worst bereid uit rundvleesch, afkomstig van een normale slachting, 48 uur na het tijdstip van slachting. Keukenzoutgehalte 2½%. Na stopping gedurende 16 uur gelegd in een pekeloplossing van 15 graden Beaumé Daarna afgespoeld in stroomend water en gedroogd. Bewaartemperatuur 15—17° C.

1. *Onmiddellijk na het stoppen* : Bij 50 × vergrooting ziet men, in tegenstelling met proef I, in deze coupes niet die mozaïkteekening of marmerteekening. Hier dus weinig of hoegenaamd geen gekwetste en gekneusde spiervezelen, waardoor weinig detritusmassa gevormd wordt. De spoedige bereiding na het slachten blijkt dus voor het ontstaan van gekwetst materiaal, waarin kiemen voor hun groei zoo'n geschikt voedingsbodem vinden, van groote betekenis te zijn. In het darmweefsel zijn enkele kiemnesten te zien, die vermoedelijk ontstaan zijn uit schimmelsporen. Deze nesten zijn erg compact en van grovere coccensoorten zijn de kiemen moeilijk te onderkennen. Onmiddellijk onder den darm zijn nog geen kiemnesten aanwezig. Ook voor de nog volgende proeven kan gelden, dat men de gebezigde worstkruiden niet met kiemnesten moet verwisselen. Het beste doet men om deze kruiden in dunne laag te brengen op een dekglas met glycerine-eiwit en na drogen met ¼% methyleenblauw te kleuren om zich op deze wijze met het beeld vertrouwd te maken. Verwisseling met kiemnesten is dan uitgesloten te achten. In de oppervlaktezone van de worst ziet men op enkele plaatsen eenige losliggende kiemen (coccen of schimmelsporen). Ook meer naar het inwendige en in het inwendige zijn nog losse verspreide kiemen tusschen de spiervezelen waar te nemen (zoowel coccen als staafjes; het meest echter coccen) en wel in 3-5 gezichtsvelden. Kiemnesten zijn niet waar te nemen. De spierweefselteekening is overal helder en duidelijk.

2. *Na 3 etmalen droog bewaren* : Over de geheele coupe ziet men weer het prachtige heldere beeld van het spierweefsel. In de randzone onmiddellijk onder den darm liggen enkele kiemnesten, circa 5-10 per gezichtsveld. In sommige gezichtsvelden ziet men veel, in andere daarentegen weer minder kiemnesten. De verspreiding is dus erg lokaal en wijst er duidelijk op, dat deze infectie van den darm is uitgegaan. Deze kiemnesten zijn uitsluitend te zien in een zone, gelegen ¼-½ mM. onder den darm. De omvang

van deze nesten is nog gering. Vezelaantasting is niet waar te nemen. Deze nesten drukken de vezels nog meer uiteen. Inwendig : bij  $50 \times$  en  $500 \times$  vergrooting zijn geen kiemnesten aan te toonen. Wel zijn op 3-5 plaatsen in de coupe eenige los verspreid liggende kiemen tusschen de vezels aanwezig. *Worst is zeer kiemarm.*

3. *Na 7 etmalen droog bewaren* : De verspreiding van het aantal kiemnesten in de randzône blijkt ook hier weer een lokaal karakter te dragen. Er zijn verschillende preparaten met gemiddeld slechts 1-2 kiemnesten per gezichtsveld in de randzône, die misschien iets in omvang zijn toegenomen.

Inwendig : zijn geen bacterienesten aanwezig en ook losse kiemen zijn in de meeste preparaten na langdurig zoeken (langer dan 1 uur per coupe) niet aan te toonen. *Worst is zeer kiemarm.*

4. *Na 11 etmalen droog bewaren* : Ook nu weer uitsluitend in de randzône enkele kleine verspreide kiemnesten (circa 5 per gezichtsveld) waar te nemen. Plaatselijke ligging als in voorgaande preparaten. Inwendig : Geen kiemnesten. Slechts enkele losliggende verspreide kiemen zijn aan te toonen. Beelden blijven dus vrijwel gelijk met de vorige.

5. *Na 50 etmalen droog bewaren* : Ook nu nog ziet men geen kiemvermeerdering. De beelden komen nog geheel met de voorgaande overeen. Het aantal kiemnesten in de randzône is niet toegenomen, ook niet in omvang. Inwendig zijn geen kiemnesten aanwezig ; alleen ziet men enkele verspreide losliggende kiemen tusschen de vezels. *Worst is zeer kiemarm.*

6. *Na 3 etmalen droog bewaren gerookt gedurende 12 uur* : Het beeld komt vrijwel overeen met dat van 3 etmalen droog bewaren. Ook hier alleen enkele zeer kleine kiemnesten in de darmzône waarneembaar. Aantal gemiddeld 5 per gezichtsveld. Inwendig : Geen bacterienesten. Bij  $500 \times$  vergrooting zijn slechts enkele losliggende kiemen tusschen de vezels in 2-4 gezichtsvelden per coupe te zien.

7. *Na 7 etmalen droog bewaren gerookt gedurende 16 uur* : Het aantal kiemnesten in de randzône is in vergelijking met het monster „na 7 etmalen droog bewaren” wel toegenomen. Er zijn verscheidene nesten in deze coupe's aanwezig. Wel zijn ze nog zeer klein in omvang. Ook zijn er andere meer in omvang toegenomen. Aantal : gemiddeld 15 per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergrooting. Vezelaantasting is niet waar te nemen ; wel het uiteendringen van de vezels.

Inwendig op enkele plaatsen (3-4 per coupe) in los collageen weefsel en ook tusschen de spiervezelen één bacterienest (Coccen). Op 2-3 plaatsen in de coupe eenige los verspreidliggende kiemen tusschen de spiervezelen.

8. *Na 11 etmalen droog bewaren gedurende 16 uur gerookt*: Het aantal kiemnesten in de randzône ( $\frac{1}{2}$  mM. onder den darm) bedraagt gemiddeld 15 per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergrooting. Ook weer plaatsen waar te nemen, waar geen kiemnesten zijn gelegen. Deze nesten zijn klein in omvang.

Inwendig: In enkele preparaten een enkel bacterienest tusschen de spiervezels gelegen, dat gering is van omvang en geen vezel-aantasting vertoont. Op enkele plaatsen wat los verspreid liggende kiemen tusschen de vezels. Spiervezelteekening helder en duidelijk aanwezig.

**Proefworst IV.** Worst bereid uit rundvleesch, afkomstig van een rund, dat wegens tuberculose in nood werd gedood. Cadaver zeer cachectisch en vleesch hydraemisch, 48 uur na slachting werd het vleesch tot gehakt verwerkt. Keukenzout gehalte 2%. Kruiden en mespunt salpeter toegevoegd. Na de gehaktbereiding gestopt in gezouten runderdarm.

1. *Onmiddellijk na de bereiding*: Het geheele beeld van de coupe bestaat uit helder en duidelijk geteekend spierweefsel. Marmer-teekening ontbreekt. In de coupe's vindt men slechts op enkele plaatsen tusschen de vezels eenige verspreid liggende kiemen (coccen en diplococcen) n.l. in 5-8 plaatsen per coupe. Bacterienesten ontbreken.

2. *Na 3 etmalen droog bewaren*: In de randzône gemiddeld 8 kiemnesten per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergrooting. Ook nu weer gezichtsvelden zonder en andere met veel kiemnesten. De kiemnesten zijn nog klein van omvang. Aantasting van de spiervezels is niet waar te nemen.

Inwendig: Geen bacterienesten. De enkele kiemen, die ook nu in het inwendige zijn terug te vinden, schijnen zich niet te vermeerderen. Ze blijven los verspreid enkelvoudig gelegen tusschen de spiervezelen. Het aantal plaatsen per coupe, waarin deze worden gevonden, is 2-3.

3. *Na 7 etmalen droog bewaren*: De consistentie van de worst is normaal. Reuk en kleur eveneens. Bacterienesten ziet men uitsluitend in de randzône. Inwendig geen kiemnesten of losse kiemen aan te toonen. Beeld komt overigens geheel met dat van 2 overeen.

4. *Na 11 etmalen droog bewaren* : Het aantal kiemnesten in de randzône is iets vermeerderd. In enkele preparaten 15, in andere 10 gemiddeld per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergrooing. De omvang van deze kiemnesten is niet of niet noemenswaard toegenomen. Inwendig zijn geen bacterienesten of losse kiemen aan te toonen. De spierweefselteekening is over de geheele coupe nog helder en duidelijk.

5. *Na 50 etmalen droog bewaren* : Reuk, kleur en smaak normaal. Consistentie droog. Coupebevinding : Het aantal kiemnesten in de randzône is misschien iets toegenomen. In deze coupes bedraagt het aantal gemiddeld 16-18 per gezichtsveld bij een vergrooing van  $50 \times$ . Ook is nog steeds het lokale karakter van de verspreiding waar te nemen. Er zijn n.l. gezichtsvelden met niet meer dan 4 kiemnesten. De omvang van deze kiemnesten is nog steeds klein. Inwendig : In 2-3 plaatsen per coupe kleine bacterienesten. Daarnaast zijn ook losliggende kiemen in gering aantal tusschen de vezelen aanwezig. Het grootste aantal gezichtsvelden blijft echter kiemvrij. *De worst is zeer kiemarm*. De aanwezige kiemnesten en losse verspreide kiemen zijn niet gebonden aan een bepaald spierstukje.

6. *Na 3 etmalen droog bewaren gedurende 14 uur gerookt* : De bacterienesten in de randzône zijn voornamelijk gelegen onmiddellijk onder den darm. Aantal en omvang ervan is bij rooken niet toegenomen. Inwendig : Geen bacterienesten. Wel vindt men op enkele plaatsen losliggende kiemen tusschen de spiervezels. De preparaten vertoonen hetzelfde beeld als bij 2. Invloed van het rooken is dus niet merkbaar in dit monster.

7. *Na 7 etmalen droog bewaren gedurende 16 uur gerookt* : De preparaten geven hetzelfde beeld te zien als bij 2 en 3. Uitsluitend weer in de randzône onmiddellijk onder de darmoppervlakte zijn kiemnesten van betrekkelijk geringen omvang waar te nemen. Ook hier weer gezichtsvelden met en zonder kiemnesten, dus lokaal karakter van verspreiding. Inwendig : Geen bacterienesten. Slechts in een enkel gezichtsveld vindt men losse kiemen (bij zeer lang afzoeken).

8. *Na 11 etmalen droog bewaren gedurende 12 uur gerookt* : In vergelijking met 4 is in dit monster het aantal kiemnesten in de randzône geringer en bedraagt gemiddeld 8 per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergrooing. In enkele preparaten vindt men haast geen kiemnesten in de randzône. Nog niet 1 gemiddeld per gezichtsveld. Hieruit kan men opmaken, dat deze infectie wel aan darminfectie

moet worden toegeschreven. Bij de beoordeeling van worst dient men aan de randzône een ondergeschikte beteekenis toe te kennen. In ieder geval kan men uit deze zône geen conclusie's trekken over den aard van het gebezigde vleesch. In het inwendige geen bacterienesten of kiemen aan te toonen. *Worst* blijft dus *zeer kiemarm*.

**Proefworst V.** Worstvleesch, afkomstig van runderen, die op 25 Sept. waren geslacht. Dit vleesch werd in stukken van circa  $10 \times 10 \times 5$  cM. bewaard in de koelcel bij een temperatuur van  $2-4^{\circ}$  C. Op 1 October werd het vleesch tot gehakt verwerkt (2 maal door 2 mM.-plaat). Toegevoegd werden 2% keukenzout, kruiden en 1 : 1500 salpeter. Zoowel de gehaktbereiding als het stoppen had plaats in een behoorlijk gereinigden gehaktmolen. Sterilisatie van den molen had dus niet plaats. Een en ander om zooveel mogelijk de natuurlijke omstandigheden in een hygiënisch slagerebedrijf te imiteeren. Bewaartemp.  $10-17^{\circ}$  C. Rooktemperatuur circa  $45^{\circ}$  C. Van elk monster werden, evenals in voorgaande proeven, 6—8 coupe's vervaardigd.

1. *Monster onmiddellijk na het stoppen*: Bij  $50 \times$  vergrooting zijn geen bacterienesten aan te toonen. Bij  $500 \times$  vergrooting zijn bij zorgvuldig en langdurig zoeken in enkele preparaten van het monster geen, in andere op één plaats en in één preparaat op meer plaatsen eenige kiemen aan te toonen. Ook onmiddellijk onder den darm ziet men geen bacterienesten, hoogstens eenige losse kiemen. In deze coupe's is de marmerteekening niet waar te nemen. Spierweefselteekening is helder en duidelijk aanwezig.

2. *Na 3 etmalen droog bewaren*: Eber —; Nessler —. Consistentie matig. Reuk, kleur en smaak normaal. Coupebevinding: Bij  $50 \times$  vergrooting zijn nog geen kiemen te zien. Ook niet onmiddellijk onder de darmoppervlakte. Ook bij  $500 \times$  vergrooting is het beeld nog geheel overeenkomstig met het voorgaande.

3. *Na 3 etmalen droog bewaren gedurende 2 etmalen gerookt*: Bij  $50 \times$  vergrooting zijn geen kiemen vast te stellen. Bij  $500 \times$  vergrooting vindt men slechts enkele kleine nesten in de oppervlaktezône. In het inwendige van de worstcoupe komen in een enkel preparaat eenige losse kiemen voor. Bevinding als bij 1.

4. *Na 7 etmalen bewaren*: Eber —; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Coupebevinding: In de oppervlaktezône bij  $50 \times$  vergrooting enkele kleine kiemen gemiddeld 4-5 per gezichtsveld. Inwendig geen bacterienesten. Beeld nog als bij 1 beschreven.

5. *Na 7 etmalen bewaren gedurende 2 etmalen gerookt* : Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder. Smaak uitstekend. Reuk, kleur en consistentie normaal. Bij 50 × vergrooting ziet men kleine kiemnesten in de randzône, gemiddeld 5 per gezichtsveld. De nesten zijn niet grooter in omvang dan bij 4. Over het algemeen zijn ze nog zeer klein. Inwendig zijn in één preparaat 4 vrij groote bacterienesten aan te toonen, welke tamelijk dicht bij elkaar zijn gelegen en uit staafjes bestaan (denk aan het bewaren in de koelcel — luchtinfectie).

In andere preparaten zijn geen nesten gevonden. Zelfs bij 500 × vergrooting zijn inwendig op slechts enkele plaatsen losse verspreide kiemen te zien (als bij 1).

6. *Na 14 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder. Smaak, reuk, kleur en consistentie normaal. De kiemnesten in de oppervlaktezône zijn misschien iets in omvang toegenomen. Over het algemeen echter zijn ze nog klein. Het aantal bij 50 × vergrooting bedraagt gemiddeld 8-10 per gezichtsveld. Inwendig geen bacterienesten, alleen op enkele plaatsen diffuus verspreid liggende kiemen in zeer gering aantal tusschen de spiervezelen voorkomend. De nesten in de oppervlaktezône blijken voor het grootste gedeelte te bestaan uit schimmelsporen. *Worst is en blijft zeer kiemarm.*

7. *Na 14 etmalen bewaren gerookt gedurende 2 etmalen* : Het aantal kiemnesten in de oppervlaktezône bedraagt bij 50 × vergrooting gemiddeld 8. De nesten zijn in omvang gelijk met die van 6. We zien dus geen toename in aantal of omvang. Bij 500 × vergrooting vindt men op 1-3 plaatsen in de coupe één kiemnest in het inwendige. Bij nauwkeurig afzoeken van de coupe's zijn slechts in een zeer enkel gezichtsveld tusschen de vezels eenige diffuus verspreide kiemen te zien. Spiervezelteekening is nog steeds mooi helder en duidelijk.

8. *Na 21 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler —. Reuk, smaak, kleur en consistentie normaal. Waterig extract helder. In de oppervlaktezône bij 50 × vergrooting komen 4-8 kiemnesten per gezichtsveld voor (dus nu nog iets minder dan bij 6). Ook hier kan weer gedacht worden aan een meer plaatselijke infectie vanuit den darm. Inwendig bij 50 × vergrooting geen kiemnesten aan te toonen. 500 × vergrooting : De nesten in de oppervlaktezône bestaan voornamelijk uit schimmelsporen. Inwendig ziet men slechts een enkele kiem tusschen de spiervezelen. Uitwendig op den darm zijn nesten aanwezig bestaande uit schimmelsporen. Het beeld blijft nog steeds veel overeenkomst vertoonen met het voorgaande.

9. *Na 21 etmalen bewaren gerookt, gedurende 2 etmalen* : Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie

normaal. Coupebevinding :  $50 \times$  vergrooting : Het aantal kiemnesten in de randzône bedraagt gemiddeld 9 per gezichtsveld. Deze nesten zijn niet in omvang toegenomen. Inwendig vindt men in twee preparaten op eenige plaatsen (1-4) onregelmatig over de coupe verspreide kiemnesten, bestaande uit staafjes. De omvang van deze nesten is nog klein. In de overige preparaten ziet men in het inwendige geen kiemnesten. Het aantal is dus gering. (Bij het voorkomen hiervan moet gedacht worden aan de volgende mogelijkheden n.l. luchtinfectie bij bewaren van vleesch — infectie vanuit gebezigde machines event. handen — darminfectie en tenslotte aan een technische fout bij het vervaardigen van de coupe's). Ook nu weer op enkele plaatsen één of enkele losse kiemen tusschen de spiervezels voorkomend, maar ook hiervan is het aantal buitengewoon gering. *Worst is zeer kiemarm.*

10. *Na 28 etmalen bewaren:* Eber —; Nessler —. Waterig extract na filtratie helder. Reuk, kleur, smaak en consistentie normaal; Slechts enkele kiemnesten zijn te zien onmiddellijk onder den darm n.l. gemiddeld 4 per gezichtsveld. Deze nesten zijn zeer klein van omvang. Inwendig geen kiemnest waar te nemen. Bij langdurig (meer dan 1 uur) en zorgvuldig doorzoeken is bij  $500 \times$  vergrooting op een enkele plaats (1-3 per coupe) de aanwezigheid te constateeren van eenige diffuus verspreide kiemen, die tusschen de spiervezelen zijn gelegen. Het histologische beeld van het spierweefsel is nog mooi helder en de dwarsteekening is nog duidelijk waarneembaar.

11. *Na 28 etmalen bewaren gerookt gedurende 2 etmalen:* Coupebevinding : Het aantal kiemnesten onmiddellijk onder den darm en in de randzône bedraagt gemiddeld 12-15 per gezichtsveld en zou dus in vergelijking met 10 iets zijn toegenomen, wanneer we niet behoefden te denken aan het m.o.m. lokale van de darminfectie. Deze nesten blijven zeer klein in omvang. Vezelaantasting is op enkele plaatsen in de randzône waar te nemen. In het vetweefsel, dat voor een deel aan den darm gehecht is gebleven, liggen meerdere losse kiemen. (Coccen). Inwendig komt het beeld geheel overeen met dat van monster 10.

12. *Na 50 etmalen bewaren, gerookt gedurende 2 etmalen :* Eber —; Nessler—. Waterig extract helder. Reuk en kleur normaal. Consistentie vast. Coupebevinding : Het aantal kiemnesten in de randzône is niet toegenomen in aantal of omvang. Hun aantal bedraagt circa 7 per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergrooting. Aantasting van de vezels is op enkele plaatsen waar te nemen. Inwendig vindt men slechts 3-5 bacterienesten van middelmatigen omvang. Hierbij is

geen vezelaantasting waar te nemen.  $500 \times$  vergrooting : Inwendig zijn slechts sporadisch enkele losliggende kiemen aan te toonen. *De worst is en blijft dus zeer kiemarm.* De spierweefselteekening komt met die van versch vleesch overeen.

**Proefworst VI.** Worst bereid uit rundvleesch, afkomstig van een rund, dat op 29 Oct. werd geslacht. Het vleesch werd in de koelcel bewaard tot 31 Oct. op welken datum de gehaktbereiding plaats vond. Het gehakt werd, nadat 50 gram keukenzout op 3 pond vleesch was toegevoegd, bij gemiddeld  $6^{\circ}$  C. tot 8 November bewaard. Deze methode werd gevolgd om een minder goede gewoonte, die men somtijds bij een slager kan aantreffen n.l. het bewaren van gehakt voor worstbereiding in de koelcel, na te bootsen.

Na 8 dagen is uitwendig een grauwgekleurde buitenkant aanwezig (indrogging). Inwendig heeft het gehakt een mooie roode kleur. Van de uitwendige kantlaag is een monster genomen voor microscopisch onderzoek. Inwendig geeft het gehakt na 8 dagen bewaren een zeer zwakke neveling bij Ebersche proef (nauwelijks waar te nemen ; bij omhooghaling van de glasstaaf). De Nesslerreactie is negatief. Reuk van het gehakt is frisch. Kleur helder rood.

*Coupebevinding van de buitenzijde van het gehaktmonster :*

De spiervezelteekening is helder en duidelijk als van normaal versch spierweefsel. Aan de buitenzijde van het gehakt ziet men verspreid op enkele plaatsen (4-5 per gezichtsveld) in de randzône enkele middelmatig groote kiemnesten (staafjes, coccen en schimmelsporen). Inwendig vindt men slechts bij langdurig en nauwkeurig afzoeken van de coupe's een zeer enkele kiem, die gelegen is tusschen de spiervezelen. De aantasting van de spiervezelen in de randzône door de kiemnesten is nog dubieus. Slechts in één preparaat is deze vezelaantasting waar te nemen. Het is meer een uiteen-dringen van de vezelen. Bij de verwerking van dit gehakt tot worst zal men hierin dus eveneens deze kiemnesten kunnen aantreffen en mogelijk door de aanwezigheid hiervan ook een grootere kiemrijkheid mogen verwachten dan van gehakt, dat niet in een koelkast is bewaard geworden.

In ieder geval blijkt uit het onderzoek van dit monster reeds, dat de gelukkig betrekkelijk zelden voorkomende gewoonte van gemak-zuchtige slaggers om niet direct af te werken, is af te raden.

1. *Monster genomen onmiddellijk na het stoppen in den darm.* Het beeld van het weefsel is helder als van versch vleesch. Een geringe marmerteekening wijst op het gebruik van eenige dagen



gerijpt vleesch. In de coupe's ziet men 7-10 middelmatig groote kiemnesten (coccen en voornamelijk staafjes), die onregelmatig verspreid liggen door de coupe's. Deze nesten zijn afkomstig van de uitwendige laag van het gehakt.

De onregelmatige verspreiding wijst niet op het gebruik van bedorven vleesch. De meeste van deze nesten zijn gelegen in of nabij de mozaïkvormende detritusmassa van de spiervezelementen. Enkele ervan vertoonen duidelijke vezelaantasting. Hieruit volgt dus, dat de vezelaantasting alleen niet een voldoende criterium vormt voor de conclusie, dat bedorven vleesch is gebruikt.

Het geheele coupebeeld dient men in aanmerking te nemen, zooals kiemrijkheid, verspreiding en ligging van kiemen en nesten etc. Hoogstens zou men van één bedorven spiervezel kunnen spreken. Bij monsternamen dient men te vragen of het gehakt korten of langen tijd vóór de worstbereiding in de ijskast is bewaard. Is dit niet het geval dan kan de aantasting op bederf wijzen. De onregelmatige verspreiding over de coupe van de slechts weinig in aantal aanwezige kiemnesten wijst niet op gebruik van bedorven vleesch. Bij gebruik van bedorven vleesch ziet men trouwens, zooals uit latere proeven zal blijken, steeds veel meer losse verspreide kiemen tusschen het worstweefsel, terwijl in deze coupe's bij nauwkeurig afzoeken tusschen de spiervezelen en zelfs in de detritusmassa van de gekwetste spiervezelementen, welke de marmerteekening geeft, slechts sporadisch enkele kiemen zijn aan te toonen. Darminfectie is niet aanwezig.

2. *Na 7 etmalen bewaren*: Eber —; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Het beeld van deze coupe's is geheel in overeenstemming met dat bij 1 beschreven. Het aantal kiemnesten in deze coupe's is zelfs iets minder dan bij 1 n.l. 5—7 per coupe.

3. *Na 7 etmalen bewaren gedurende twee etmalen gerookt*: Het beeld is identiek met dat bij 1 en 2 beschreven. Alleen kan hierbij worden opgemerkt, dat het aantal nesten in deze coupe's zeer gering is n.l. gemiddeld 2—5 per coupe. In een van de acht coupe's ziet men op enkele plaatsen in de detritusmassa van de gekwetste spiervezelementen zeer vele diffuus verspreide kiemen. In de overige ontbreekt dit verschijnsel. Niet onmogelijk is het, dat deze detritus plaatselijk geïnfecteerd is door kiemen afkomstig uit een bacterienest. Het voorkomen in één preparaat wijst er reeds op, dat men met zijn uitspraak voorzichtig moet zijn. Tusschen de spiervezelen zelf ziet men slechts zeer sporadisch een enkele kiem. Darminfectie is niet aanwezig. Wel vindt men kiemnesten aan de buitenzijde van de worst op den darm.

4. *Na 11 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal.

Het beeld gelijkt nog volkomen op dat beschreven bij 1 en volgende. Het aantal kiemnesten bedraagt 8—12 per coupe. Er is dus geen toename. Weinig detritus. Tusschen de vezelen is sporadisch een enkele geïsoleerd gelegen kiem aan te toonen.

Eenige spierstukjes zijn door verdikt perimysium wat donkerder gekleurd. Dit beeld zou den indruk kunnen geven van de aanwezigheid van dikke bacteriestrengen om de vezels. Bij  $500 \times$  vergrooting blijkt dit te bestaan uit bindweefselfibrillen met kernen en eventueel vaatendotheel. Op enkele plaatsen onmiddellijk onder den darm zijn ook bacterienesten te zien (3—4 per coupe), die vermoedelijk ontstaan zijn uit kiemen, welke door den darm op het vleesch zijn gebracht. Deze darminfectie is echter nog in geringe mate aanwezig. In aanhangend darmvet ziet men verspreide kiemen en kiemnesten. Ook zijn er kiemnesten op de buitenzijde van den darm waar te nemen.

5. *Na 11 etmalen bewaren gedurende twee etmalen gerookt* :

Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Enkele der coupe's zijn zeer kiemarm. Bij  $50 \times$  vergrooting zijn zelfs in twee preparaten geen kiemnesten aan te toonen. In andere coupe's vindt men 3—8 middelmatig groote kiemnesten per coupe, die afkomstig zijn uit de uitwendige gehaktlaag. Deze nesten liggen onregelmatig verspreid door de coupe's. Bij  $500 \times$  vergrooting zijn op 2—3 plaatsen in de coupe zeer kleine kiemnesten aanwezig. Overigens vindt men slechts sporadisch enkele losliggende kiemen. *De worst is dus nog steeds kiemarm.*

Darminfectie als bij 4.

6. *Na 18 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Eber — ;

Nessler—. Waterig extract helder. Reuk en kleur normaal. Bij  $50 \times$  vergrooting vindt men 4—10 bacterienesten per gezichtsveld, waarvan de omvang niet is toegenomen. Enkele ervan vertoonen in geringe mate vezelaantasting. De nesten liggen diffuus verspreid door de coupe, zoodat de verspreiding en het geïsoleerd voorkomen niet wijst op de aanwezigheid van bedorven vleeschstukjes. Bij  $500 \times$  vergrooting zijn behalve de bovengenoemde kiemnesten, op slechts enkele plaatsen vrij liggende kiemen, voornl. gelegen in de detritus van gekwetste en gekneusde spiervezelelementen, waar te nemen.

De *worst* kan als *kiemarm* worden gekwalificeerd. De darminfectie vertoont hetzelfde beeld als in voorgaande preparaten. De spiervezelteekening is nog helder en goed waar te nemen.

7. *Na 26 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder van kleur, reuk en consistentie normaal. De coupe's van dit monster zijn nog steeds kiemarm. Vrijliggende kiemen worden slechts sporadisch gevonden. Kiemnesten zijn er in gering aantal aanwezig n.l. 2—5 per coupe. De grootte er van is niet toegenomen en is nog precies hetzelfde als bij het proefmonster van het gehakt.

8. *Na 26 dagen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Eber zeer zwakke nevel ; Nessler iets geel neerslag. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Men ziet in deze coupe's nog hetzelfde beeld als beschreven bij 6 en 7. Het aantal bacterienesten per coupe bedraagt 3—6 onregelmatig verspreid liggend door de coupe. In de detritusmassa van gekwetste spiervezelen liggen op vele plaatsen diffuus verspreide kiemen, voornl. staafjes. Worst is echter nog steeds als kiemarm te kwalificeeren. Spierweefselteekening is nog helder en duidelijk aanwezig. Er is dus nog weinig invloed van het rooken of bewaren waar te nemen.

9. *Na 70 etmalen bewaren van het onder No. 5 beschreven worstmonster* : Eber — ; Nessler gering neerslag. Waterig extract helder. Consistentie, reuk en kleur normaal. De microscopische beelden zijn geheel identiek met die uit voorgaande monsters. Het aantal kiemnesten bedraagt 2—4 per coupe. In de gekneusde spiervezelmasa liggen enkele diffuse bacteriestrengen. Overigens zijn er geen losse kiemen tusschen de vezels aan te toonen. *Worst is zeer kiemarm.* De weefselteekening is nog helder en duidelijk aanwezig.

**Proefworst VII.** Deze worst werd bereid op 15 November uit 50% versch geslacht rundvleesch (2 dagen oud) en 50% prima vet kalfsvleesch, dat gedurende 8 dagen na de slachting in de koelcel als achtervoet was bewaard. Toegevoegd werden 2% keukenzout, 1 : 1500 salpeter en worstkruiden.

a. Een gedeelte van het vleesch werd verwerkt door de 4 mM. plaat met nieuw scherp mes. (2 maal)

b. Een gedeelte werd verwerkt door de 4 mM. plaat met een meermalen gebruikt, niet bot, mes. (2 maal)

De werkwijzen volgens a en b werden toegepast om na te gaan of er bij a minder detritusmassa van spiervezelelementen zou ontstaan dan bij b. In een artikel voorkomende in „de Vee- en Vleeschhandel” No. 55, Jaargang XX en handelende over het gebruik van machines in het slagbedrijf wordt gewezen op de verschillende factoren, die van invloed zijn op de kwaliteit van het gehakt, door een onoordeelkundig gebruik van mes en plaat in de gehaktwolf. De werking van een gehaktmes en plaat berust op hetzelfde principe als die van

een schaar. Evengoed als een botte schaar bij het knippen meer kneuzend dan knippend werkt, zullen een niet geheel zuiver op elkaar afgestelde gehaktmes en plaat, zeker wanneer het eerste niet scherp meer is, in meerdere mate het vleesch kneuzen en kwetsen.

Bij het door de wolf draaien van het vleesch viel er een aanmerkelijk verschil in kracht te constateeren tusschen a en b.

1. a. *Onmiddellijk na de bereiding* : 50 × vergrooting. Bacterienesten zijn in de coupe's niet aanwezig. De spierweefselteekening is helder en duidelijk. In gedeelten van de coupe's kan men een geringe hoeveelheid detritusmassa aantoonen. (afkomstig van het 8 dagen oude kalfsvleesch?)

500 × vergrooting : Ook nu zijn er geen kiemnesten te zien. Bij nauwkeurig en langdurig afzoeken (langer dan 1 uur) van de coupe's kan men op slechts enkele plaatsen eenige losliggende kiemen tusschen de spiervezels aantoonen. Deze zijn gelegen in gekwetst spiervezelmateriaal.

b. De coupe's in dit monster vertoonen geen noemenswaardige afwijking met die bij a beschreven. De reeds bovenbedoelde geringe detritusvorming is in deze coupe's niet in opvallend grootere hoeveelheid aanwezig.

De spiervezelen, welke deze detritus vormen zijn niet zoo mooi helder als die van de intacte vleeschpartikeltjes. Ze behooren vermoedelijk tot het meer gerijpte kalfsvleesch, vandaar niet die heldere teekening.

Ook in deze coupe's zijn geen kiemnesten te vinden. Wederom zijn bij nauwkeurig en langdurig afzoeken slechts enkele kiemen, vrijliggend tusschen de vezels, aan te toonen.

In beide bovenbeschreven monsters vindt men geen darminfectie.

2. *Na 4 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Coupebevinding :

a. Het beeld in deze coupe's komt nog geheel met dat bij 1 beschreven, overeen. Alleen valt op te merken, dat in deze coupe's op enkele plaatsen meer diffuus verspreide vrijliggende kiemen zijn waar te nemen, die voornamelijk gelegen zijn in de detritus van spiervezels. Er zijn geen kiemnesten aanwezig.

b. In deze coupe's ziet men wel iets meer diffuus verspreide kiemen dan in bovenbeschreven preparaten. Op enkele plaatsen zou men zelfs van een beginnende kiemnestvorming kunnen spreken. Door het niet zoo scherp afsnijden van het weefsel en de meer kneuzende factor van het niet volkomen scherpe wolfmes schijnt dus wel een eenigszins gunstigere voedingsbodem voor de aanwezige microorganismen te ontstaan. In deze coupe's ziet men ook iets meer detritus. Kiemnesten zijn overigens nog niet waar te nemen. *De worst* in

beide monsters is over het geheel genomen nog *zeer kiemarm*. Darm-infectie is ook nu nog afwezig.

3. *Na 4 etmalen bewaren gedurende 2 etmalen gerookt* : Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal.

a. Beelden zijn hetzelfde als bij 2. Geen kiemnesten. Geen kiemvermeerdering door het rooken. Geen darminfectie.

b. Bevinding als bij a. Geen invloed door eventueel meerdere kwetsing waar te nemen.

*De worst is in beide monsters kiemarm*. De kiemen, die aanwezig zijn, liggen voornl. in de detritus.

4. *Na 11 etmalen bewaren* : Eber : zwakke nevelvorming, zowel bij a als b. Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal.

a. De coupe's zijn nog steeds zeer helder en de spiervezelteekening is over de geheele coupe nog duidelijk aanwezig, alhoewel er een geringe nuanceering in verschillende spiervezelbundels is waar te nemen. Zoowel bij  $50 \times$  als  $500 \times$  vergrooting zijn 3—4 kleine kiemnesten waar te nemen, welke echter niet compact zijn. Ze liggen diffuus door de coupe verspreid in detritus van spiervezels. Op verscheidene plaatsen vindt men diffuus verspreide, vrijliggende kiemen. Deze zijn voornamelijk in de detritus van de gekwetste spiervezelen gelegen. Op enkele plaatsen ziet men diffuse kiemstrengen tusschen de spiervezels. Vezelaantasting is niet waar te nemen. Darminfectie is niet aanwezig. De worst is nog als *kiemarm* te kwalificeeren.

b. De beelden in deze preparaten komen geheel overeen met die onder a genoemd, alleen zijn in deze preparaten geen duidelijke kiemnesten aan te toonen. Het zijn nog meer diffuse kiemophooping. Het aantal kiemen is niet talrijk en de *worst* is als *kiemarm* te beschouwen. Darminfectie van de worst ontbreekt. Uitwendig op den darm liggen enkele nesten van schimmelsporen.

5. *Na 11 etmalen bewaren gedurende 3 etmalen gerookt*.

a. Slechts op enkele plaatsen zijn diffuus verspreide kiemen in de detritus van gekneusde spiervezels waar te nemen. Kiemnesten zijn in deze coupe's niet gevonden. Ook geen opeenhoopingen van kiemen, welke als niet-compacte kiemnesten of diffuse bacteriestrengen zouden kunnen worden gekwalificeerd. De *worst* is in dit monster *zeer kiemarm*. De warmteontwikkeling bij het rooken gedurende 3 etmalen heeft geen invloed op de kiemvermeerdering uitgeoefend, zooals uit deze coupe's overduidelijk blijkt.

b. Bevinding als bij a. De hoeveelheid detritus is niet grooter dan bij a.

De coupe's bij a en b blijken minder kiemhoudend te zijn dan bij 4., hetgeen wijst op een niet regelmatige infectie van de worst.

6. *Na 26 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal (zoowel bij a als b).

a. Bij  $50 \times$  vergrooting zijn nog geen kiemnesten aan te toonen. Bij  $500 \times$  vergrooting ziet men slechts op enkele plaatsen sporadisch wat vrijliggende kiemen in de detritus. De weefselteekening is nog dezelfde als bij 1. Darminfectie is niet aanwezig. Alleen uitwendig op den darm zijn schimmelsporen waar te nemen.

b. Bevinding als bij a. Het blijkt, dat het schimmelbeslag aan de buitenzijde van den darm plaatselijk aanwezig is. De myceliumdraden dringen tusschen het weefsel van den darm. Het verwijderen door den slager van het uitwendig schimmelbeslag, zooals dit zoo veelvuldig voorkomt, is dus niet voldoende voor de verwijdering van alle schimmelsporen.

7. *Na 26 etmalen bewaren : gerookt gedurende 3 etmalen*: Eber — ; Nessler iets neerslag. Reuk, kleur en consistentie normaal. Waterig extract helder, zoowel bij a als b.

De beelden komen nog geheel met die van 6 overeen. Misschien is het aantal diffuus verspreide kiemen in deze coupe's iets hooger. Echte kiemnesten of bacteriestrengen komen niet voor. Darminfectie is niet aanwezig. Slechts op enkele plaatsen zijn diffuse kiemstrengen tusschen de vezels gelegen, die zeer ijl zijn. Eigenlijk kan men hier nog niet van kiemstrengen spreken. Vezelaantasting is niet waar te nemen. De worst is nog steeds *kiemarm*. Weefselteekening is duidelijk en helder.

8. *Na 60 dagen bewaren is een monster genomen van de na 11 etmalen gedurende 3 etmalen gerookte worst*. Eber — ; Nessler zeer gering neerslag. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal.

Het beeld is nog precies hetzelfde als beschreven in de voorgaande coupe's. De weefselteekening is ook nu nog duidelijk. Kiemvermeerdering is niet waar te nemen. *Worst* is nog als *kiemarm* te kwalificeren.

PROEFWORST VIII. Worst bereid uit 1 deel varkensvleesch, 1 deel rundvleesch (beide vleeschsoorten 24 uur na slachting) en 1 deel vet spek, dat in kleine dobbelsteentjes is gesneden. (Plockworst-specie II slagershandoek Misset, Doetinchem). Deze worst-

specie is gedurende 8 dagen bewaard bij 6° C. Daarna stoppen in den darm. Bij het stoppen is de specie in- en uitwendig nog mooi rose-rood van kleur. Eber : zeer zwakke neveling te zien bij omhooghalen van de glasstaaf. Nessler negatief. Waterig extract helder.

1. *Onmiddellijk na het stoppen* : Het beeld is helder en in de geheele coupe is de spiervezeltekening duidelijk waar te nemen. Slechts bij nauwkeurig nazoeken van de coupes ziet men sporadisch één of enkele los verspreide kiemen liggen tusschen de vezels. Kiemnesten komen 1—3 per coupe voor en zijn zeer klein van omvang, soms alleen te zien bij 500 × vergrooting. In deze coupes zien we weer die spierbundeltjes, welke door een iets sterker ontwikkeld perimysium zijn omgeven en donkerder blauw gekleurd zijn, hetgeen bij kleinere vergrootingen den indruk kan wekken van kiemstrengen. Bij sterkere vergrootingen ter controle is vergissing uit te sluiten. In deze coupes zien we niet de detritus, niettegenstaande de specie gedurende 8 dagen is bewaard. Darminfectie niet aanwezig. Uitwendig op den darm zijn schimmelsporennesten aanwezig.

2. *Na 7 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler — . Waterig extract helder. Kleur, reuk en consistentie normaal. Het beeld is nog geheel hetzelfde als bij 1. Het aantal kiemnesten is in deze coupes zelfs iets minder n.l. 0—2 per coupe en deze zijn zeer klein van omvang en uitsluitend te zien bij 500 × vergrooting. Vrijliggende kiemen komen slechts sporadisch voor. Darminfectie is niet aanwezig.

3. *Na 7 etmalen bewaren gerookt gedurende 2 etmalen* : Het beeld is nog identiek met dat bij 2. Vermeerdering van kiemaantal en toename van den omvang der enkele kiemnesten is niet te constateeren. *De worst is zeer kiemarm.*

4. *Na 11 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler — . Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Het beeld is helder, en de weefseltekening is overal in de coupe's duidelijk waarneembaar. De bacteriële infectie vertoont hetzelfde beeld als beschreven bij voorgaande coupe's. *Worst zeer kiemarm.*

5. *Na 11 etmalen bewaren gerookt gedurende 2 etmalen* : Eber — ; Nessler — . Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. In drie van de zes preparaten zijn geen kiemnesten aan te toonen. In de andere vindt men slechts bij 500 maal vergrooting waarneembare kiemnesten. Slechts sporadisch bij 500 × vergrooting enkele vrijliggende kiemen tusschen de vezels. *Worst is zeer kiemarm. Darminfectie ontbreekt.*

6. Na 18 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen : Eber —; Nessler —. Waterig extract helder, Reuk, kleur en consistentie normaal. De spiervezeltekening is in de coupes overal duidelijk aanwezig. Sporadisch vindt men op enkele plaatsen in de coupes bij langdurig en zorgvuldig afzoeken slechts een enkel kiemnest, dat zeer gering van omvang is, alsmede op een enkele plaats wat vrijliggende verspreide kiemen. De worst blijft *kiemarm*. De toestand blijft hetzelfde als beschreven kort na de bereiding.

7. Na 26 etmalen bewaren : Eber : zwakke neveling. Nessler negatief. Waterig extract helder, Reuk, kleur en consistentie normaal. Coupebevinding : Kiemnesten zijn niet aan te toonen. Slechts sporadisch zijn op enkele plaatsen tusschen de vezels wat vrijliggende kiemen waar te nemen. De weefseltekening is duidelijk. Worst zeer *kiemarm*.

8. Na 26 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen : Eber —; Nessler iets geel neerslag. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Kiemnesten zijn niet aan te toonen. Slechts sporadisch ziet men eenige verspreide kiemnesten tusschen de vezels. Worst is zeer *kiemarm*. Weefseltekening is helder en duidelijk.

9. Na 75 dagen het na 7 dagen gerookte monster onderzocht : Eber —. Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Na het vrij lang bewaren valt onmiddellijk op, dat er ook nu nog geen vermeerdering van de kiemen heeft plaats gevonden. Kiemnesten zijn ook nu nog niet aanwezig. Slechts op zeer weinig plaatsen ziet men eenige verspreid liggende kiemen tusschen de vezels. Ook de spiervezeltekening is nog duidelijk aanwezig. Darminfectie is niet aanwezig.

PROEFWORST IX. Worst bereid uit rundvleesch, afkomstig van een in nood gedood slachtdier (na partus). Slachtdatum 4 Nov. Vleesch tot 15 November bewaard in de koelcel, temp. 0—4° C. pH. 24 uur na slachting = 6,3. Vleesch heeft lichte acetonlucht. Op 15 November pH. = 6,5 (voedingsbodem is dus wat de reactie betreft gunstig voor bacteriegroei). Toegevoegd werden 2% keukenzout, 1 : 1500 salpeter en worstkruiden.

a. twee maal verwerkt door 4 mM.-plaat met nieuw mes en plaat.  
b. twee maal verwerkt door 4 mM.-plaat met oud, gebruikt mes en plaat.

1. Monster onmiddellijk na de bereiding :

a. In de coupe's ziet men een geringe marmertekening. In deze



detritus zijn op de meeste plaatsen kleine lacune's gelegen. Kiemnesten niet waar te nemen. Bij nauwkeurig afzoeken vindt men slechts sporadisch enkele vrijliggende kiemen. Detritus is kiemvrij. *Worst zeer kiemarm.* Geen darminfectie.

b. De beelden in deze coupe's zijn niet afwijkend van die bij a. De kneuzende factor moet men niet alleen in het m.o.m. goed afknippen van het vleesch zoeken. In de volgende monsteronderzoekingen werd afgezien van een dubbele proefneming.

2. *Na 4 etmalen bewaren* : Eber geeft een zwakke nevel. Nessler is negatief. Waterig extract is helder. Reuk, kleur en consistentie is normaal. Coupebevinding als beschreven bij 1. Geen kiemnesten ; slechts sporadisch een enkele vrijliggende kiem. *Zeer kiemarme worst.* Geen darminfectie.

3. *Na 4 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Eber geeft een zeer zwakke neveling (bij uittrekken van de glasstaaf te zien) Nessler : — . Reuk, kleur en consistentie normaal. geen kiemnesten aan te toonen. Sporadisch enkele vrijliggende kiemen. waar te nemen. *Worst zeer kiemarm.* Geen darminfectie.

4. *Na 11 etmalen bewaren* : In de randzône zijn enkele middelmatig groote kiemnesten opgetreden. (5-8 per coupe). Inwendig wel eenige vrijliggende kiemen waar te nemen, echter geen kiemnesten. *Worst is zeer kiemarm.* Weefselteekening : helder.

5. *Na 11 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Beelden geheel overeenkomend met die, welke onder 4 zijn beschreven. Er is geen kiemvermeerdering waar te nemen. Behalve de weinige kiemnesten in de randzône komen de coupe's nog geheel met die van monster 1 overeen. Invloed van bewaren of rooken is niet waar te nemen.

6. *Na 19 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Eber zwak positief. Nessler iets geel neerslag. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Het aantal kiemnesten in de randzône bedraagt 8-10 per coupe. Deze bestaan uit schimmelsporen en zijn uitsluitend in de randzône te vinden. Inwendig ziet men geen kiemnesten. Hier blijft het beeld identiek met 1. *Worst is zeer kiemarm.*

7. *Na 70 etmalen bewaren van het bij 5 beschreven worstmonster* : Eber zwakke neveling bij het omhooghalen van de glasstaaf. Nessler geeft gering geel neerslag (meer troebeling). Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Darminfectie is in

geringen graad aanwezig. Inwendig ziet men geen kiemnesten. Sporadisch is een enkele kiem waar te nemen. De weefselteekening is helder en duidelijk aanwezig. Beeld nog identiek met 1. *Worst zeer kiemarm.*

PROEFWORST X. Worst bereid uit rundvleesch, afkomstig van een normale slachting, uit varkensvleesch, eveneens afkomstig van normale slachting en vet spek in gelijke deelen gemengd volgens recept Plockworst II slagershandboek Misset. Nadat flink bedorven spek door de gehaktmolen is verwerkt voor een andere proef, werd deze uitgeveegd met een onzindelijken slachtdoek; zoodoende een onhygiënische werkwijze nabootsend:

1. *Onmiddellijk na de bereiding*: Dit monster is eenigszins moeilijk te snijden met het bevries-microtoon. Door aanwezigheid van de vetdeeltjes vallen velen coupe's uiteen. Daarom werden bij dit monster tevens volgens de methode Kerstens gelatine- en paraffinecoupe's gemaakt.

Bevriescoupe's: Het spierweefsel is helder van teekening. Marmer-teekening is niet aanwezig. Tusschen de spiervezelen vindt men op enkele plaatsen eenige diffuus verspreide kiemen. Geen kiemnesten. Ook ziet men op enkele plaatsen tusschen de spiervezelen fijne bindweefsel draadjes (toebehoorend tot het bindweefselstroma van de spekstukjes, waarin het vet door de technische behandeling van de coupe's is opgelost), waarin vrijliggende kiemen diffuus verspreid liggen. Het schijnt, dat de kiemen door het vet van gereedschappen en machines meegesleept worden, waardoor het kiemgehalte hooger is dan in vetarme worst. De kiemen in deze vetstukjes liggen echter op een bepaalde plaats en wel voornl. aan de periferie. Bij bedorven spekwefsel komen ze meer diffuus verspreid door het heele vetstukje voor. *Deze coupe's zijn over het algemeen nog kiemarm.*

Gelatinecoupe's: Deze coupe's vertoonen hetzelfde beeld als de bevriescoupe's. Op enkele plaatsen zien we in deze coupe's ook weer een verdikt perimysium, dat tot vergissing met bacteriestrengen aanleiding zou kunnen geven. Ook deze coupe's zijn betrekkelijk kiemarm. Darminfectie is niet aanwezig. Deze coupe's zijn niet zoo geschikt voor het onderzoek. Ze zijn iets dikker dan de bevriescoupe's.

De paraffinecoupe's waren ongeschikt voor het onderzoek. Vermoedelijk zijn ook de spiervezelen door de techniek niet helder, maar geheel troebel.

2. *Na 20 etmalen bewaren*: Eber —; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. De coupe's zijn nog

steeds mooi helder. Bij  $50 \times$  vergrooting zijn geen kiemnesten waar te nemen. Bij  $500 \times$  vergrooting ziet men evenmin kiemnesten. Tusschen de spiervezels liggen op verscheidene plaatsen zeer veel diffuus verspreide kiemen. Eenige regelmaat, welke zou kunnen wijzen op gebruik van bedorven vleeschdeelen, is echter niet aan te toonen. De kiemen liggen onregelmatig door de coupe's verspreid en tasten de vezels niet aan. Het grootste gedeelte van het spierweefsel is echter nog kiemvrij. Deze diffuse verspreiding moet dan ook aan het gebruik van den onvoldoende gereinigden gehaktmolen worden toegeschreven. Darminfectie ontbreekt. Veel verschil met het beeld in 1 beschreven is niet aanwezig. Gelatinecoupe's : Bij het microscopisch onderzoek staat deze coupe in helderheid ten achter bij de bevriescoupe's. In deze coupe's zijn de kernen ook niet zoo duidelijk aanwezig. De spierweefselteekening, welke bij geringe vergrooting niet zoo duidelijk is, is bij  $500 \times$  vergrooting goed te zien. De coupe's zijn voor het goede bacteriologische onderzoek m.i. slechts in uiterste noodzaak te gebruiken. Door spoelen kan men een geheel ander bacteriologisch beeld krijgen. Deze coupe's zijn zeer kiemarm en bovenstaand beeld is er niet in terug te vinden.

3. *Na 20 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Eber — ; Nessler —. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Bij  $50 \times$  vergrooting : Het beeld van het weefsel is overal nog zoo helder als dat van versch spierweefsel. In alle spierstukjes is de spiervezelteekening aanwezig. Kiemnesten zijn niet waar te nemen. Bij  $500 \times$  vergrooting : Ook nu zijn geen kiemnesten aan te toonen. Slechts op verschillende plaatsen zijn vrijliggende kiemen waar te nemen, die onregelmatig door de coupe's verspreid liggen. De meeste zijn gelegen in een vezelig ongekleurd weefsel, dat gerekend moet worden tot het vetweefsel, waaruit het vet door de alcohol-Xylolbehandeling bij het insluiten gedeeltelijk is opgelost. Vezelaantasting is niet waar te nemen. De beelden gelijken nog volkomen op die van 1. Darminfectie is niet aanwezig. Alleen uitwendig op den darm ziet men schimmelsporennesten.

4. *Na 35 dagen bewaren* : Eber zwakke neveling. Nessler gering neerslag. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie is normaal. Kiemnesten zijn niet aanwezig. Beeld overeenkomend met 1.

5. *Na 35 dagen bewaren gedurende 3 etmalen gerookt*. Eber zwakke neveling. Nessler gering neerslag. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Kiemnesten zijn niet aanwezig. Het spierweefsel, dat in bundels is gelegen, is zoo goed als kiemvrij.

Losse kiemen vindt men voornamelijk aan de periferie van de vetweefselstukjes en in de detritus van gekneusd spierweefselmateriaal. De beelden komen nog overeen met die bij 1 beschreven.

Uit bovenstaande proefnemingen blijkt, dat het aantal kiemen, dat aanvankelijk in of op het vleesch aanwezig is, op het bacteriebeeld van invloed kan zijn.

Bij gebruik van versch vleesch, dat kort na de slachting in de worst wordt verwerkt, zal het aantal kiemen bij een vakkundige behandeling zeer gering zijn en blijven. Zelfs na 75 dagen bewaren kon ik geen kiemvermeerdering vaststellen. Wel kan er in de eerste dagen tijdens het drogen een uitermate geringe kiemvermeerdering plaats vinden. Is echter eenmaal een bepaald vochtgehalte door de wateronttrekking en verdamping bereikt, dan zal het beeld zeer zeker in de eerste maanden niet veranderen.

Bij de proefworsten I tot en met X is de kiemrijkdom niet in alle gevallen precies hetzelfde. Het geringste aantal kiemen kwam voor in de proefworsten, die kort na de slachting werden bereid. Het bewaren gedurende korten tijd, o.a. tijdens het uitponden, bij kamertemperatuur of in koelkast, blijkt reeds van invloed te zijn op het kiemgehalte. Ook de graad van verkleining van het vleesch vóór de vulling in den darm, hetzij het vleesch wordt bewaard als „poulet" of als gehakt vleesch in een koelkast, is van beteekenis voor het kiemgehalte. Een vergelijking van de resultaten verkregen bij de proefworsten II, V en VI met die bij III en IV geeft deze verschillen duidelijk weer. Alhoewel ik bij mijn proeven niet overtuigend heb kunnen aantoonen, dat het kiemgehalte iets grooter kan zijn bij gebruik van een niet scherp wolfmes, dat niet behoorlijk op de plaat is afgesteld, is dit niet onmogelijk. Bij een niet prima functioneerende gehaktmachine zal er natuurlijk meer kneuzing en verscheuring van spiervezelen plaats vinden, waardoor de celsappen de gehaktmassa kunnen doordrenken en deze meer geschikt maken als voedingsbodem voor de bacteriën. Van grootere beteekenis dan een behoorlijk werkende gehaktmachine is m.i. de ouderdom van het te verwerken vleesch. Vleesch, dat door de m.o.m. ver gevorderde autolyse niet meer die vastheid bij de verwerking heeft als versch geslacht vleesch, zal in meerdere mate gekneusd worden. Keller kon bij de vervaardiging van zijn pluispreparaten reeds vrij spoedig waarnemen, dat de spiervezels van enkele dagen oud vleesch niet meer in haar geheel verkregen konden worden, maar in stukjes uiteenvielen. Het ontstaan van de marmer- of mozaïkteekening wijst trouwens eveneens in deze richting.

In proefworst I, waarin vleesch is verwerkt, dat gedurende 15 dagen in de koelcel werd bewaard, heb ik deze marmerteekening, welke

gevormd wordt uit gekneusd spiervezelmateriaal, in vrij uitgebreide mate aangetroffen. Bij de verwerking van versch geslacht vleesch heb ik deze beelden nimmer gezien. Reeds in de voorgaande proefnemingen heb ik kunnen wijzen op het voorkomen van deze detritusmassa en wel bij de bepaling van het percentage bedorven vleesch. Het microscopische beeld van deze detritusmassa vertoont bij gebruik van z.g. tafelrijp of bedorven vleesch eenige zeer cardinale punten van verschil. Bij bedorven vleesch bestaat deze massa n.l. vooral uit m.o.m. troebele, niet helder gekleurde spiervezelementen met zeer groot aantal kiemen, terwijl bij niet bedorven tafelrijp vleesch deze spiervezelstukjes normaal helder van kleur en tekening zijn, of hoogstens misschien iets nevelachtig, en geen of zeer sporadisch (proefworst I), of wel slechts weinig en dan nog maar op enkele plaatsen (proefworst VI) kiemen bevatten. De geringe infectie van het vleesch of van het gehakt tijdens het bewaren zal dan als maatstaf dienen voor het aantal aanwezige kiemen.

In verband hiermede zal het dus steeds een minder goede, of liever gezegd af te keuren gewoonte zijn om bij de worstbereiding vleesch te verwerken, dat geruimen tijd in kleine stukjes (poulet) of fijn verdeeld (gehakt) in een ijskast of koelcel is bewaard. Wordt dit vleesch in grootere stukken bij lage temperatuur bewaard, dan zal dit, zooals blijkt bij proefworst I, van weinig invloed zijn op het kiemgehalte van de worst. Al is de infectie van gezouten pouletvleesch of gehakt, bewaard bij lage temperatuur, gering, toch blijkt uit bovenstaande proeven, dat er zelfs kiemnesten in kunnen voorkomen, die een beginnende spiervezelaantasting vertoonen (proefworst II en VI). In zeer geringe mate vindt men dan hier en daar verspreid in de weefselcoupe zoo'n kiemnest terug. Uit de vezelaantasting door zulk een kiemnest op zichzelf mag men dus nog niet direct besluiten, dat bedorven vleesch is verwerkt.

**Conclusie's uit de waarnemingen bij proefworsten gemaakt uit versch, althans niet bedorven vleesch.**

I. Het kiemgehalte is gering, zowel direct na het vervaardigen als na geruimen tijd bewaren. De sporadisch voorkomende kiemnesten zijn niet aan een bepaald spierweefselstukje gebonden en liggen zonder eenige regelmaat in de weefselcoupe verspreid.

II. Alleen aan de randzône treft men spaarzaam „kiemnesten” aan. Groei van deze tijdens het bewaren is niet merkbaar.

III. De histologische beelden zijn steeds helder van tekening. Troebele vleeschdeelen komen niet voor.

IV. De tijd van bewaren bedroeg :

- a. Voor verse d. i. niet gekookte of gerookte worst 50 dagen en
- b. Voor gerookte worst 75 dagen.

Daar deze termijnen langer geacht mogen worden dan in het praktische leven gebruikelijk is, mag geconcludeerd worden, dat bij gebruik van deugdelijk vleesch in de worst geen „bacteriële” beelden ontstaan, die het gebruik van bedorven vleesch bij de bereiding ten onrechte zouden voorspiegelen.

Het bovenstaande is ook niet het geval, wanneer bij de voorbehandeling van het vleesch een „detritusmassa” tusschen de vezelen is ontstaan, welke echter niet door bacteriën is doorgroeid.

B. *Proefworsten, bereid uit of met bedorven vleesch :*

PROEFWORST XI. Voor de worstbereiding heeft gediend rundvleesch, afkomstig van een normaal slachtdier, dat als „poulet” bij kamertemperatuur gedurende drie dagen werd bewaard. Op het vleesch was een gering bacteriebeslag z.g. „bedorven kant” aanwezig. De reuk was een iets benauwde vleeschlucht. Na de gehaktbereiding was deze reuk niet meer waar te nemen ; de reuk was toen normaal. pH. van het vleesch inwendig = 6.0.

Van het vleesch werd een klein stukje ter vervaardiging van coupes genomen, om een beeld te krijgen van de bacterieverspreiding op en in het vleesch. Dit werd gedaan om eventueel deze beelden gemakkelijker in de bereide worst te kunnen aantonen.

Coupebevinding : De z.g. „bedorven kant” van het vleesch is in de coupe's gemakkelijk waar te nemen. De bacterielaag, die voornamelijk bestaat uit coccen en staafjes (mesentericus-subtilussoorten), blijft in hoofdzaak beperkt tot de oppervlakte van het vleesch. Van indringing in de diepte is nog weinig te bespeuren. Slechts hier en daar vindt men in de oppervlaktelaag coccen- en bacterienesten tusschen de vezels. De vezelaantasting is niet duidelijk aanwezig. We mogen dus wel zeggen, dat hier vleesch verwerkt is, dat nog maar zeer oppervlakkig bederf vertoonde en inwendig nog als normaal was te beschouwen.

Dit pouletvleesch werd gemengd met eenzelfde hoeveelheid versch geslacht rundvleesch (30 uur na slachting) en het gehakt werd in twee hoeveelheden gezouten met respectievelijk 3% en 5%

keukenzout. Toegevoegd werden 1 : 1500 salpeter en geringe hoeveelheid worstkruiden. Deze beide monsters worden in het navolgende aangeduid met 3% resp. 5%.

1. *Onderzoek onmiddellijk na de bereiding* : Eber in beide monsters — ; Nessler —. coupe : (3%). Op vele plaatsen ziet men diffuus verspreide kiemen gelegen tusschen de spiervezelen. Bacterienesten zijn in deze coupe's niet waar te nemen. Slechts in één preparaat is het beeld van een z.g. bedorven kant te zien. (5%) Bevinding overeenkomend met bovenstaande. Ook in deze coupe's is in 1 preparaat het beeld van een bedorven kant te zien.

2. *Na 6 etmalen bewaren bij 16-18° C.* (3%). Eber — ; Nessler zeer gering neerslag. Worst ziet er normaal uit. De kleur is mooi helder rood. Reuk normaal en de consistentie is matig vast. Onmiddellijk onder den darm is a.h.w. een continue kiemlaag aanwezig (darminfectie). Op enkele plaatsen zijn spiervezelstukjes waar te nemen, waarvan aan één zijde de bacterielaag van de bedorven oppervlakkige vleeschlaag is terug te vinden. Deze vezels zijn recht afgesneden en voorzien van een compact bacteriekapje.

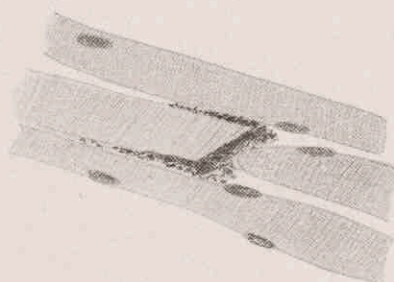


Fig. 23

Fig. 23. Verder zijn er in de coupes op zeer vele plaatsen diffuus verspreide kiemen in groot aantal tusschen de spiervezelen te zien. Dit is vooral waar te nemen in het collageene weefsel en in het bindweefselstroma van de vetdeeltjes. Naast zeer veel micrococci zijn lange slanke staafjes aanwezig. Ook ziet men op vele plaatsen kleine bacterienesten verspreid tusschen de vezels. Deze liggen niet regelmatig in een bepaald spierstukje verdeeld, maar zijn meer diffuus door de coupe verspreid. Beelden, welke op bedorven vleeschkanten wijzen, zijn in deze coupe's niet aanwezig. De groote kiemrijkdom wijst erop, dat hier geen onberispelijk vleesch gebruikt is, temeer nu we weten, dat het bederf slechts oppervlakkig is en het vleesch nog gemengd is met normaal vleesch. De spiervezel-aantasting is op de meeste plaatsen nog dubieus. Op andere plaatsen

is deze echter duidelijk waar te nemen en wel speciaal door de kiemnesten van de lange slanke bacillen. Bij  $50 \times$  vergrooting bedraagt het aantal kiemnesten ongeveer 80 stuks per coupe.

(5%) Eber — ; Nessler gering neerslag. Reuk, kleur enz. overeenkomstig 3%. Het beeld in de coupe's is hetzelfde als dat van 3%. Het geringe verschil in keukenzoutconcentratie is van weinig invloed, hetgeen ook bij de volgende monsters tot uiting komt. *Worst is zeer kiemrijk.*

3. *Na 11 etmalen bewaren* : (3% en 5%) Eber — ; Nessler gering neerslag (meer troebeling). Reuk, kleur en consistentie normaal. Organoleptisch verraadt niets de aanwezigheid van bedorven vleesch. Het aantal kiemnesten in deze coupe's is ongeveer 50% meer dan in het voorgaande monster. De kiemlaag onmiddellijk onder den darm is iets in dikte toegenomen. Ook ziet men enkele kiemnesten aan de buitenzijde van den darm.

In het inwendige van de coupe's is het beeld nog vrijwel in overeenstemming met dat in het vorige monster. De kiemnesten zijn niet veel in omvang toegenomen. Ook in deze coupes wederom typische beelden, welke wijzen op de verwerking van bedorven spierstukjes (n.l. spierstukjes, waarin zeer veel kiemnesten tusschen de vezels en strengen van bacteriën rondom de vezels bij dwarscoupe's voorkomen en bij lengtecoupe's kapjes van bacteriën op de vezels).



Fig. 24

4. *Na 16 etmalen bewaren* (3% en 5%) Eber zwak positief Nessler +. Consistentie, reuk en kleur normaal. De kiemnesten onder den darm blijven nu constant in grootte. Ook het aantal kiemnesten in de coupe's is vrijwel constant gebleven. Ook nu weer de bacteriekapjes op de vezels waar te nemen en de bacteriestrengen om de vezels. In enkele spierstukjes is de verspreiding van de nesten en bacteriestrengen zoodanig, dat men deze als



dwarscoupe's van de bedorven oppervlakten kan onderkennen. Fig. 24. Ook zijn beelden te zien, welke tot de oppervlakkig bedorven kanten moeten worden teruggebracht. In deze spierstukjes is de spiervezelteekening ook niet altijd helder. In sommige is de spiervezelteekening verloren gegaan. De vezelaantasting is op de meeste plaatsen echter nog dubieus en niet duidelijk waar te nemen. Verder zijn zeer veel diffuus verspreide kiemen tusschen de vezelen waar te nemen. *Worst is kiemrijk.*

5. *Na 25 etmalen bewaren: (3% en 5%) Eber ±; Nessler +.* Reuk, kleur en consistentie normaal. Het aantal kiemnesten is toegenomen met circa 30%—40%. Het aantal spiervezelstukjes, dat omgeven is door bacteriestrengen, is meer in het oog springend, hetgeen mogelijk zou kunnen wijzen op een vermeerdering van het aantal diffuus verspreide kiemen tusschen de spiervezelen. Ook nu weer zijn de rechtafgesneden spiervezelen met een bacteriekapje waar te nemen. Tusschen de vezelen vindt men overigens zeer vele diffuus verspreid liggende kiemen. Op enkele plaatsen zijn aangestaste spiervezelen aan te toonen; op andere plaatsen weer meer door de kiemnesten uiteengedrongen vezels. Zeer duidelijk is de vezelaantasting nog niet, speciaal niet bij de coccennesten; duidelijker bij de nesten, bestaande uit de slanke lange staafjes. De bacterielaag onder den darm is constant gebleven.

6. *Na 6 etmalen bewaren gedurende 2 etmalen gerookt: (3% en 5%).* Bij  $50 \times$  vergrooting bedraagt het aantal kiemnesten circa 120 per coupe. Indien een hevige plaatselijke infectie mag worden uitgesloten, zou het aantal kiemen in dit monster na het rooken met 30-40% zijn vermeerderd. De kiemnesten zijn in omvang toegenomen. De bedorven spierweefselstukjes zijn in de coupe's terug te vinden. De spiervezelaantasting door de bacterienesten is voortgeschreden en gekenmerkt door kratervorming. Tusschen de spiervezelen liggen veel diffuus verspreide kiemen. De kiemlaag onmiddellijk onder den darm is niet in omvang of dikte toegenomen. Men ziet spiervezelcontouren, die geheel door een bacterielaag omgeven zijn. Dit zijn dwarsdoorsneden van de oppervlakkig bedorven vleeschlaag. Ook aan de betrekkelijk regelmatige verspreiding van de kiemnesten tusschen de spiervezelen zijn de bedorven vleeschstukjes te herkennen of ook wel aan de bacterielaag van de z.g. oppervlakkig bedorven kant. *De worst is zeer kiemrijk.*

7. *Na 11 etmalen bewaren gerookt gedurende 2 etmalen: (3% en 5%).* Na het rooken lijkt ook in dit monster het aantal kiemnesten te zijn toegenomen en wel zijn er ongeveer 100% meer dan in het monster bij 11 etmalen bewaren. Het aantal per coupe

bedraagt n.l. bij  $50 \times$  vergrooting circa 370 stuks. Het is natuurlijk niet uit te sluiten, dat deze kiemnesten in dergelijke kiemrijke worst met bedorven vleeschkanten reeds in den aanvang aanwezig zijn geweest. De infectie van het worstmateriaal zal nu eenmaal niet op alle plaatsen even intensief zijn. Beelden van mooie oppervlakkig bedorven kanten zijn eveneens terug te vinden. Fig. 25. Op sommige plaatsen ziet men vezelaantasting, wederom speciaal door de staafjesnesten. Over het algemeen liggen de kiemnesten echter tusschen de vezels, die meer uiteengedrongen zijn. Behalve in de bedorven spierstukjes liggen de kiemnesten diffuus verspreid. *De worst is zeer kiemrijk.*

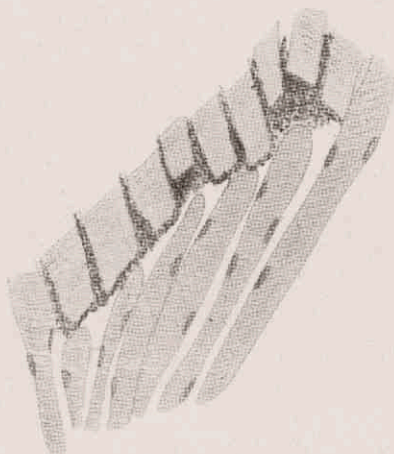


Fig. 25

8. *Na 16 etmalen gerookt gedurende 2 etmalen*: Eber zeer zwak positief. Nessler  $\pm$ . Kleur, reuk en consistentie normaal. Behalve de zwak positieve reacties verraadt niets de aanwezigheid van bedorven vleesch. De worst ziet er zeer goed uit. Het blijkt, dat het aantal bacterienesten niet overal in de worst even groot is. Bij  $50 \times$  vergrooting ziet men hier per coupe circa 160 kiemnesten. Dit aantal komt ongeveer overeen met dat van monster 4.

9. *Na 25 etmalen bewaren gerookt gedurende 2 etmalen*: Het aantal kiemnesten per coupe bedraagt circa 250 bij  $50 \times$  vergrooting. Dit aantal blijft dus vrijwel constant. Ook nu zijn er weer beelden te vinden, welke wijzen op de z.g. oppervlakkig bedorven kanten. Daarnaast ziet men stukjes met veel bacterie-nesten en -strengen, die wijzen op het gebruik van bedorven vleesch. De nesten in de oppervlakte-zône zijn bij de telling buiten beschouwing gebleven. Op sommige plaatsen ziet men ook een spierbundeltje, waarvan de

vezels niet helder meer zijn, maar meer bleek-groen-blauw van kleur zijn. De spiervezelteekening ervan is nog uitsluitend bij afgeschermd licht vaak waar te nemen. Ook dit wijst op bederf.

10. *Na 60 dagen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen*: Eber  $\pm$  Nessler  $\pm$ . Reuk en kleur is normaal en de consistentie is vaster door meer uitdrogen van de worst.

Bij  $50 \times$  vergroting ziet men tusschen het normale helder geteekende spierweefsel verscheidene bleek groen-blauwgekleurde en troebele kernlooze spierweefselstukjes gelegen. Tusschen de spiervezelen van deze stukjes zijn diffuse bacteriestrengen die meer blauw gekleurd zijn, aan te treffen. Deze stukjes bewijzen de aanwezigheid van ondeugdelijk vleesch. Verder liggen diffuus verspreid tusschen de spierstukjes en spiervezels zeer vele kleine kiemnesten, waarvan het aantal en de omvang vrijwel constant is gebleven. Ook de oppervlakkig bedorven kanten zijn terug te vinden. Bij  $500 \times$  vergroting kan men zien, dat ook nu nog de vezelaantasting op de meeste plaatsen dubieus is.

11. *Na 120 dagen bewaren*: Eber +; Nessler +. Reuk is die van oud vleesch, niet onaangenaam. Kleur nog normaal. Consistentie vast en droog. Waterig extract helder. Het aantal kiemnesten bedraagt bij  $50 \times$  vergroting circa 200 stuks per coupe. Een omvangvermeerdering van de kiemnesten is niet waar te nemen, hetgeen er op zou wijzen, dat deze kiemnesten bij of kort na de bereiding reeds in de worst aanwezig zouden zijn geweest en niet direct door kiemvermeerdering zijn ontstaan. Er zijn duidelijk bedorven spierstukjes aanwezig, die om- en doorwoekerd zijn met bacteriestrengen. Ook zijn de oppervl. bedorven kanten aan de afgesneden spierstukjes waar te nemen. Verder vindt men bleek blauw-groen gekleurde troebele spiervezelen. De vezelaantasting door de kiemnesten is ook te zien. Darminfectie is aanwezig. *Worst is zeer kiemrijk.*

12. *Na 120 dagen bewaren gerookt gedurende 2 etmalen*: Eber  $\pm$ ; Nessler +. Waterig extract: helder. Consistentie: vast en droog. Reuk: iets oude vleeschlucht. Kleur: normaal. De coupebevinding is hetzelfde als die, welke onder 11 is beschreven. Vezelaantasting is ook nu wederom duidelijk aan te toonen.

**Conclusie proefworst XI.** Het kiemgehalte is onmiddellijk na de bereiding zeer hoog. Opvallend is het zeer groot aantal „kiemnesten”. De spiervezelaantasting is bij dit geringe oppervlaktebederf nog vaak dubieus, op vele plaatsen echter duidelijk

aanwezig. Kiemstrengen en -nesten zijn soms typisch aan een spierstukje gebonden. Het compacte voorkomen en de regelmaat in ligging bewijst de aanwezigheid van oppervlakkig bedorven vleeschkanten. Ook het histologische beeld bewijst de aanwezigheid van bedorven spiervezelen.

Na 120 dagen bewaren is het beeld niet in ongunstigen zin veranderd.

Bedorven vleeschdeelen zijn in alle preparaten terug te vinden.

**Proefworst XII.** Voor de bereiding van deze worst is rundvleesch gebruikt, dat gedurende 4 weken in de koelcel werd bewaard. Het vleesch vertoont oppervlakkig bedorven kanten, die met sterke pekeloplossing zoo goed mogelijk worden afgespoeld. Toegevoegd worden 2% keukenzout, 1 : 1500 salpeter en worstkruiden.

Direct na het stoppen wordt de worst gedurende 16 uur gehangen in een pekeloplossing van 15 graden Beaumé. Daarna kort in stroomend water gespoeld en luchtdroog gehangen bij een temperatuur schommelend tusschen 17-24° C.

Vleeschcoupe : Deze coupe is genomen van een stukje vleesch, waarvan de bacterielaag niet door de pekeloplossing is verwijderd.

Dwarscoupe : Slechts een zeer dun bacteriebeslag is op de oppervlakkig gelegen spiervezelen te zien, dat op enkele plaatsen in de dieper gelegen lagen indringt langs het grovere perimysium. Deze indringing is echter ook nog niet ver gevorderd. Bacterienesten ontbreken in de oppervlaktelaag. Bij de verwerking van dit vleesch in de worst kan men verwachten, dat het opsporen van de z.g. oppervlakkig bedorven kanten van het vleesch niet mee zal vallen. Het percentage bedorven vleesch is nog gering. In de oppervlaktelaag is de vezelaantasting door de kiemen diffuus. Lengtecoupe : De bemerking over de oppervlakkige bacterielaag in de dwarscoupe geldt eveneens voor de lengtecoupe. Deze is dun en diffuus, met diffuse vezelaantasting. De bacterielaag dringt op enkele plaatsen meer in de diepte en omsluit dan de spiervezelen. In het inwendige zijn in beide coupe's geen kiemen waar te nemen. Het geheel geeft dus het beeld van oppervlakkig bederf.

1. *Direct na het stoppen* : Bij 50 × en 500 × vergrooting vallen weer direct op de strepen detritusmassa, waartusschen de spiervezelen en spierstukjes zijn gelegen (marmer- of mozaïkteekening). Bij 50 × vergrooting zijn duidelijk compacte bacterienesten in één preparaat aan te toonen. Ook vindt men beelden, waarin tusschen

de vezels meer diffuse bacteriestrengen voorkomen. Dit is eveneens bij sterkere vergroting met de olie-emersie (500×) waar te nemen. In deze spierstukjes ziet men naast de diffuse verspreiding van de kiemen tusschen de vezels ook beelden met diffuse vezelaantasting. In de detritusmassa liggen zeer veel kiemen, hetgeen de aanwezigheid van bedorven vleesch doet vermoeden. Bij 500 × vergroting ziet men ook kiemnesten tusschen de vezels, die echter niet zoo compact zijn. Op sommige plaatsen zijn de diffuse bacteriestrengen tusschen de vezels iets compacter en hier ziet men dan ook voornamelijk de diffuse bacterieaantasting van de vezels. Deze beelden zijn niet in alle coupe's aanwezig. De spierstukjes, welke deze beelden vertoonen zijn te rekenen tot de oppervlakkig bedorven gedeelten. In enkele spierstukjes ziet men aan een zijde bacteriebeslag, dat de afkomst van een oppervlakkig bedorven kant verdraagt. Ook is spierweefsel aanwezig, waarin de kernen niet of niet duidelijk meer aanwezig zijn en de kleuring van de vezels meer bleek groenblauw is en troebel.

2. *Na 3 etmalen bewaren* : Er zijn spierstukjes te zien, waarvan de vezels bleker van kleur zijn en de kernen niet meer zijn terug te vinden, en waarin het uiteenvallen in discs is waar te nemen. Tusschen de vezels van dergelijke spierstukjes zijn ook diffuse bacteriestrengen te zien. Ook de oppervlakkig bedorven kanten zijn terug te vinden.

In vele spierstukjes vindt men diffuse bacteriestrengen tusschen de vezels met diffuse vezelaantasting. Darminfectie is niet aanwezig. Weer in een ander spierstukje, dat bleek gekleurd is en kernloos, ziet men bacterienesten (coccen en staafjes) met vezelaantasting. Typisch zijn ook in deze coupe's de oppervlakkig bedorven kanten, overeenkomend met het proefmonster van het vleesch. Verder is ook nu weer mozaïektekening in de coupe's vast te stellen, gevormd door de detritusmassa, waarin zeer veel kiemen voorkomen. *Worst is kiemrijk.*

3. *Na 7 etmalen bewaren* : Consistentie, reuk en kleur normaal. Het beeld komt met het voorgaande overeen. De vezelaantasting is duidelijk aanwezig. De kiemnesten zijn niet in omvang toegenomen. In één preparaat is heel mooi een spierstukje te zien, dat met schimmeldraden tusschen de vezels doorwoekerd is. Dit kernloos lichtgekleurd stukje moet eveneens tot het oppervlakkig bedorven vleesch worden teruggebracht. Deze schimmelings is ook in een detritushoopje te vinden. De schimmeldraden zijn donkerder blauw gekleurd dan het weefsel. (zie foto 4.)

4. *Na 7 etmalen gerookt gedurende 36 uur.* De worst is normaal van consistentie, reuk en kleur. Het beeld komt overeen met dat

van 3. Alleen ziet men nu ook enkele verspreide kiemnesten, vermoedelijk schimmelsporen, in de onmiddellijke nabijheid van den darm. Hun aantal is echter gering (darminfectie). In de detritus-massa komen kleine holten voor, die vermoedelijk aan gasvorming moeten worden toegeschreven.

5. *Na 11 etmalen bewaren*: Consistentie, reuk en kleur normaal. Het aantal diffuse bacteriestrengen tusschen de vezels is grooter dan in voorgaande monsters. Groote compacte kiemnesten zijn niet te zien. Wel de z.g. oppervlakkig bedorven kanten van het vleesch, waarin compacte bacteriestrengen voorkomen. Deze zijn niet in omvang toegenomen.

De hoeveelheid kiemnesten in de darmzône blijft gering. Het aantal kiemen in de detritus is ook toegenomen. Diffuse vezelaantasting is waar te nemen.

Over het algemeen lijkt het beeld nog zeer veel op de voorgaande.

### Conclusie proefworst XII.

De worst is zeer kiemrijk. Naast compacte bacterienesten komen meer diffuse kiemstrengen tusschen de spiervezelen voor, die diffuse vezelaantasting vertoonen. Het gebonden zijn aan bepaalde spierstukjes van deze kiemstrengen en -nesten bewijst de aanwezigheid van bedorven vleeschkanten. Ook histologische beelden bewijzen de aanwezigheid van bedorven vleeschdeelen. De bedorven vleeschkanten zijn dus in de preparaten terug te vinden.

De verandering in het microscopische beeld sedert de bereiding is niet noemenswaard.

Door het afspoelen van het oppervlakkig bedorven vleesch met sterke pekeloplossing gaan de microscopische beelden van dit vleesch niet verloren.

**Proefworst XIII.** Worst bereid uit rundvleesch, dat als „poulet” gesneden, eerst gedurende 5 dagen in de koelcel is bewaard en daarna nog gedurende  $3\frac{1}{2}$  dag bij  $18^{\circ}$  C. Er zijn oppervlakkig bedorven kanten ontstaan. Het vleesch verspreidde in het lokaal een bedorven onaangename reuk.

De Ebersche reactie en de Nessler reactie van het inwendige van het vleesch waren positief. pH. inwendig = 6,9. Reuk van de oppervlakte walgelijk. Dit vleesch werd gemengd met gelijke deelen versch geslacht rundvleesch, dat twee dagen in de koelcel was

bewaard. Toegevoegd werden : Keukenzout 4% 1 : 1500 salpeter en worstkruiden. Het bedorven vleesch werd bovendien vóór het gebruik eerst flink afgespoeld in een 5% pekeloplossing. Zoowel vóór als na de afspoeling werd een monster van dit vleesch genomen om hiervan coupes te vervaardigen en het beeld te bestudeeren.

*Vleeschcoupe met bedorven kant vóór de afspoeling* : Bij  $50 \times$  vergrooting is de bedorven kant duidelijk waarneembaar. De bacterielaag blijft vrijwel beperkt tot de oppervlakte. Slechts hier en daar dringen bacteriestrengen in de diepte. Deze bacteriestrengen blijven echter beperkt tot de oppervlakkige zóne (circa 1 mM.). Inwendig zijn geen kiemen aan te toonen. Men ziet weer het beeld van een typischen oppervlakkige bedorven kant n.l. de afgesneden spiervezels omgeven door een bacteriekapje of wel op dwarsdoorsnede en meer tangentiale doorsnede vezels omgeven door bacteriestrengen. De vezelaantasting door de bacteriestrengen is nog gering.

*Vleeschcoupe met bedorven kant na de afspoeling* : De bacterielaag aan de afgesneden vezeluiteinden is geheel of gedeeltelijk verdwenen. Het gedeelte van de bacterielaag tusschen de vezels blijft echter aanwezig en is als zoodanig duidelijk te herkennen. Door deze pekelbehandeling is het aantal beelden met oppervlakkig bedorven kanten aanzienlijk verminderd. Er zal in de monsters vooral gelet moeten worden op de strengen van bacteriën, die tusschen de vezels in de diepte dringen.

Deze proef werd genomen, daar mij uit de praktijk gebleken is, dat het afspoelen nogal eens door slaggers wordt toegepast, wanneer het vleesch oppervlakkig bedorven kanten vertoont. Meermalen kreeg ik dan te hooren, dat zulk vleesch bestemd was voor worstbereiding.

1. *Monster onmiddellijk na de bereiding* : Eber + ; Nessler + .  $50 \times$  vergrooting : In de coupe's komt meer detritusmassa voor dan in die, welke bereid worden uit versch vleesch. We kunnen spreken van een geringe marmerteekening. In de detritusmassa is een geel korrelige massa aanwezig, en vindt men op enkele plaatsen een gering aantal verspreide kiemen. Bij  $500 \times$  vergrooting zijn ook niet veel verspreide kiemen tusschen de vezels te zien. Vermoedelijk is een zeer groot gedeelte van de kiemen door het spoelen verwijderd. In één van de acht coupe's is in één gezichtsveld een beeld aan te wijzen, dat duidt op de aanwezigheid van den z.g. bedorven kant. Ook ziet men verschillende spierstukjes, waarin de vezels bleek blauw-groen van kleur zijn en niet helder. De contouren van de vezels in deze stukjes zijn ook niet zoo scherp als normaal. Tevens ziet men er slechts vaag of in het geheel geen kernen in. Ook deze beelden doen dus het gebruik van bedorven vleesch vermoeden. (zie foto 6.)

2. Na 4 etmalen bewaren : (bij 10—18° C.) Eber + ; Nessler + . Consistentie en kleur normaal. Reuk iets muf. Deze reuk is echter opvallend gering en zou misschien niet eens opgemerkt worden, wanneer men niet met de bereidingswijze van de worst op de hoogte was gesteld.

50 × vergrooting : Direct valt op, dat in de coupe's talrijke kleine kiemnesten (staafjes) voorkomen, die diffuus verspreid door de coupe's liggen. Bij 500 × vergrooting blijken deze zeer kleine kiemnesten voornamelijk te liggen in de detritusmassa, welke in grooter hoeveelheid in deze coupe's aanwezig is dan bij 1. Ook nu weer is in de detritus een geel-witte korreling aanwezig. Verder ziet men de bleek groen-blauwgekleurde spiervezelstukjes. In enkele van deze stukjes komen strengen van micrococcen voor, die tusschen de vezels zijn gelegen. Het beeld is echter niet typisch voor een oppervlakkig bedorven kant. Tusschen de vezels komen ontelbaar vele kiemen verspreid voor. Het groote aantal diffuus verspreide kiemnesten is bij nadere beschouwing toch tot een bepaald gedeelte in de coupe's terug te brengen, zoodat het niet uitgesloten is, dat zij nog behooren tot het oppervlakkig bedorven vleesch. In enkele andere preparaten zijn de bedorven kanten weer duidelijk waar te nemen, alhoewel in gering aantal n.l. 1—3. Op sommige plaatsen is een geringe vezel-aantasting door de kleine kiemnesten aan te toonen. Darminfectie is niet aanwezig. *Worst is kiemrijk.*

3. Na 4 etmalen bewaren gedurende 2 etmalen gerookt (rooktemperatuur 45° C.) Eber zwak positief. Nessler zwak positief. Consistentie tamelijk week. Kleur normaal. Reuk iets benauwde vleeschlucht, doch niet als bedorven te kwalificeeren. Coupebevinding : Het beeld is vrijwel in overeenstemming met dat bij 2 beschreven. In enkele preparaten vindt men 2 × zooveel kleine kiemnesten als in No. 2. M.i. is dit echter meer lokaal. In andere coupe's vindt men geen toename. Dit groot aantal kiemnesten is ook nu weer gebonden aan bepaalde gedeelten in de coupe's. Gedeeltelijk zijn ze zoo dicht opeen gelegen, dat men ze kan rekenen tot de oppervlakkig bedorven kanten van het vleesch. Darminfectie niet of gering aanwezig. Slechts op een enkele plaats ziet men een kiemnest in de oppervlaktezône.

4. Na 11 etmalen bewaren : (18° C.) Eber zeer zwak positief. (teruggang van de reactieintensiteit) Nessler ±. Reuk iets muf. Consistentie nog al week. In de oppervlaktezône blijken nu wel kiemnesten aanwezig te zijn. (darminfectie) Bij 50 × vergrooting circa 8 per gezichtsveld. Deze nesten in deze zône bestaan uit coccen en schimmelsporen. Inwendig is het beeld in overeenstemming met dat bij 2, echter in verschillende preparaten is het



aantal kiemnesten belangrijk minder dan bij 2. Zooals boven reeds is aangegeven kan dit meer lokaal zijn. De nesten zijn niet in omvang toegenomen. Zij bestaan in dit gedeelte voornamelijk uit staafjes; slechts enkele coccennesten zijn waar te nemen. In één preparaat vind ik een mooi beeld van een dwarscoupe van een oud spierstukje, waarin twee vezels met bacteriedoorwoekering. Het spierstukje is bleek blauw-groen van kleur. Kernen zijn er niet meer in te zien. De doorwoekerde spiervezelen zijn donkerder blauw gekleurd door de aanwezige kiemen. (Fig. 26.) Dit beeld heb ik slechts eenmaal aangetroffen in de vele door mij onderzochte coupe's. Mogelijk kan hier gedacht worden aan indringing langs de discs.

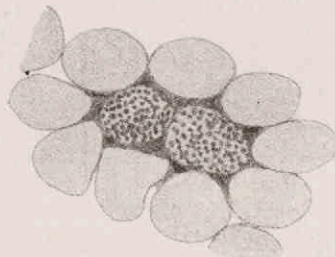


Fig. 26

Ook zijn bedorven spierstukjes in lengterichting getroffen, waarin dikke bacteriestrengen langs de spiervezelen voorkomen. Deze stukjes moeten tot de oppervlakkig bedorven kanten gerekend worden.

5. *Na 11 etmalen bewaren gedurende 2 etmalen gerookt*: Eber zwak positief. Nessler  $\pm$ . Reuk als bij 3. Het aantal kiemnesten in de oppervlaktezone is iets toegenomen. Bij  $50 \times$  vergrooting 10 per gezichtsveld. Inwendig komt het beeld met dat bij 4 beschreven overeen. In enkele preparaten zijn oppervlakkig bedorven kanten te zien.

6. *Na 18 etmalen bewaren*: Eber zwak positief. Nessler +. Waterig extract iets troebel. Reuk iets muf. Evenals in de voorgaande coupe's vind ik nog steeds een geringe mozaïktekening. In deze tekening kleine holten met licht geel tot kleurloze detritus. Het aantal kiemnesten in de randzone is stationair gebleven n.l. 8—10 per gezichtsveld. De omvang er van is niet toegenomen. In één van de acht coupe's is een oppervlakkig bedorven kant waar te nemen. Inwendig is er weinig verschil op te merken met 4. Wel valt op, dat het aantal diffuus verspreide kiemnesten in het centrum van de worst het grootst is (misschien toe te schrijven aan hooger vochtgehalte en minder snel drogen). Ook deze kiemnesten zijn niet in omvang of aantal toegenomen. *Worst is kiemrijk.*

7. Na 18 etmalen bewaren gedurende 2 etmalen gerookt. Eber  $\pm$ . Nessler +. Waterig extract troebel na filtratie. De afwijkende reuk wordt door de rooklucht zoo goed als geheel gecamoufleerd.

Bij 50  $\times$  vergrooting in de oppervlaktezône geen toename te zien van het aantal kiemnesten; ook niet in omvang. Inwendig komt het beeld overeen met dat van 4 en 6. In enkele preparaten vind ik aanduidingen van oppervlakkig bedorven kanten n.l. geheele vezels omgeven door kiemnesten of wel veel kleine kiemnesten in een bepaald spierstukje. Inwendig zijn de kiemnesten ook niet in aantal of omvang toegenomen.

8. Na 25 etmalen bewaren: Eber  $\pm$ . Nessler +. Waterig filtraat troebel. Zeer veel diffuus verspreide kiemnesten in het inwendige. Op enkele plaatsen streepvormige rangschikking van deze nesten langs een afgesneden spierstukje, hetgeen wijst op den afgespoelden oppervlakkig bedorven kant. (foto 5.) Men ziet geen toename in aantal of omvang van de kiemnesten. (noch in de randzône, noch in het inwendige van de coupe.) Ook nu zijn weer de bleek blauw-groen gekleurde spierstukjes zonder duidelijke vezelcontouren en zonder kernen aan te toonen. Het meerendeel van de kiemnesten is in het inwendige gelegen. Ook vezelaantasting is waarneembaar.

9. Na 25 etmalen bewaren gerookt gedurende 2 etmalen: Uit de coupes blijkt, dat het aantal kiemnesten in het inwendige van dit monster aanzienlijk minder is dan bij 8. De infectie in de worst heeft dus lang niet overal in dezelfde mate plaats. In één der acht coupe's is duidelijk een door bacteriestrengen omgeven, bleek blauw-groen gekleurd, kernloos spierstukje waar te nemen. Overigens blijft het beeld zeer veel overeenkomst vertoonen met de vorige preparaten. Het aantal kiemnesten in de randzône is ook niet toegenomen n.l. 10—12 per gezichtsveld. *Worst is kiemrijk.*

### Conclusie proefworst XIII.

Opvallend groot is het aantal bleek groenachtig-blauw gekleurde kernlooze spierstukjes in deze worst. Dit bewijst het gebruik van totaal bedorven vleesch bij het vervaardigen van deze worst.

Worst is zeer kiemrijk. Veel kiemnesten zijn aanwezig. Deze zijn voornamelijk gelegen in een geringe hoeveelheid detritusmassa. Op sommige plaatsen bewijst de regelmaat in het voorkomen en de gebondenheid aan een bepaald spierstukje de aanwezigheid van bedorven vleesch.

Door spoelen in pekeloplossing worden de oppervlakkig bedorven vleeschkanten niet weggevaagd.

Spiervezelaantasting is waar te nemen. De bedorven vleeschdeelen zijn in de preparaten terug te vinden.

**Proefworst XIV.** Worst bereid uit rundvleesch, dat bij 4—8° C. gedurende 12 etmalen is bewaard. Op het vleesch zijn gering oppervlakkig bedorven kanten aanwezig. Deze zijn zoo goed mogelijk door afkrabben met een mes verwijderd. Inwendig is het vleesch nog normaal van reuk en consistentie, pH. = 6,1. De afmetingen van de stukjes vleesch tijdens het bewaren waren: 10 × 8 × 8 cM. Zij waren verkregen door het maken van inker-vingen van een stuk vleesch. Het vleesch werd twee maal verwerkt door 4 mM.-plaat. Toegevoegd werd 2% keukenzout; 1:1500 salpeter en worstkruiden.

Vleeschcoupe: De oppervlakkig aanwezige kiemlaag is grooten- deels verwijderd. De ingedrongen bacteriestrengen zijn echter nog aanwezig.

1. *Onmiddellijk na de bereiding:* In de coupe's zijn de bedorven spierweefselstukjes ten getale van 3—10 duidelijk terug te vinden. Zij zijn m.o.m. omgeven door bacteriestrengen of aan één zijde van een bacteriebeslag voorzien. Ook is op een enkele plaats een schimmelnest waar te nemen, waarvan de myceliumdraden straalsgewijze uitloopers vertoonen, die door, om en tusschen de spiervezelen dringen. Er is tevens een geringe marmerteekening waar te nemen, gevormd door gekneusd spiervezelmateriaal. Deze detritusmassa is 500× vergrooting (Olie-emersie) doorwoekerd met zeer veel diffuus verspreide kiemen. Ook de bleek blauw-groen gekleurde spiervezels zijn aan te toonen, die troebel en kernloos zijn en omgeven worden door bacteriën. Diffuse vezelaantasting is ook waar te nemen. Bij 500 × vergrooting is tevens op enkele plaatsen de vezelaantasting door bacterie- en schimmelnesten duidelijk zichtbaar. Tusschen de intacte niet gekwetste spierweefselstukjes zijn weinig of geen kiemen aanwezig. Er is geen darminfectie. *Worst is kiemrijk.* In de bleek blauw-groen gekleurde kernlooze spierweefselstukjes is de spiervezelteekening niet meer waar te nemen. In het overige spierweefsel is zij echter nog duidelijk te zien.

2. *Na 6 etmalen bewaren:* Eber +; Nessler +. Waterig extract is na filtratie helder. Kleur is normaal. Reuk iets muf. Consistentie normaal. Coupebevinding: 4—6 bedorven spierweefselstukjes zijn aan te toonen. Kiemvermeerdering is niet waar te nemen. Ook de bacteriestrengen en -nesten zijn niet in omvang toegenomen. Darm- infectie ontbreekt. *Worst is kiemrijk.*

3. Na 6 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen : Eber + ; Nessler +. Door het rooken is de geringe afwijkende reuk niet meer waar te nemen. Kleur en consistentie normaal. Waterig extract na filtratie helder. Uit de beelden blijkt, dat de toestand ook door het rooken niet gewijzigd is. Het aantal bedorven spierstukjes bedraagt 3—6 per coupe. *Worst is kiemrijk.*

4. Na 14 etmalen bewaren : Eber + ; Nessler ±. Reuk als bij 2. In de randzone onmiddellijk onder den darm zijn bij 50 × vergrooting 8—10 nesten per gezichtsveld waar te nemen. Deze bestaan uit schimmelsporen. Inwendig op één plaats een zestal kiemnesten aan te toonen, welke ongeveer op één rij zijn gelegen en vermoedelijk afkomstig zijn van een niet voldoende verwijderden oppervlakkig bedorven kant. In een preparaat vind ik in een spierstukje diffuus verspreide kleine kiemnesten. Deze zijn ontstaan uit kiemen, die tusschen de vezels zijn ingedrongen. Per coupe bij 50 × vergrooting zijn 4—7 bedorven spierstukjes te zien. *Worst is kiemrijk.* In 1 preparaat komt in een tangentieel getroffen spierbundel 1 spiervezel voor, die doorwoekerd is met bacillen, welke parallel gelegen zijn met de fibrillen.

5. Na 14 etmalen bewaren gedurende 3 etmalen gerookt : Eber +. Nessler ±. Reuk, kleur en consistentie normaal. De beelden in deze coupe's zijn niet verschillend van de voorgaande. Slechts op enkele plaatsen (6—8 per coupe) zijn zeer kleine diffuus verspreide kiemnesten aanwezig. Per coupe zijn 5—6 bedorven spierweefselstukjes te zien. De verspreiding van de kiemen, gelegen in het losse bindweefsel van de bedorven spierstukjes, is in sterke mate aanwezig. Darminfectie is niet toegenomen. De kiemrijkdom van de worst blijft ongeveer hetzelfde. De vezelaantasting is op de meeste plaatsen nog dubieus, op andere diffuus aanwezig.

6. Na 21 etmalen bewaren : Eber +. Nessler ±. Waterig extract na filtratie helder. In de coupe's zijn 5—7 bedorven spierstukjes aan te toonen. Darminfectie bestaat uit schimmelsporen. Vezelaantasting door kiemnesten is waar te nemen. Op de meeste plaatsen is deze aantasting diffuus. *Worst is zeer kiemrijk.* Het beeld komt overeen met het voorgaande. Kiemvermeerdering is niet waar te nemen.

7. Na 21 etmalen bewaren, gedurende 3 etmalen gerookt : De beelden stemmen met die uit de voorgaande monsters overeen. De vezelaantasting is in één coupe zeer duidelijk, zoodat zelfs sprake is van gedeeltelijke lysis van de spiervezel. Kiemvermeerdering is niet aan te toonen.

8. *Na 28 etmalen bewaren*: In deze coupe's zijn niet zooveel bedorven spierstukjes aanwezig n.l. 2—4 per coupe. Overigens zijn de beelden indientiek met voorgaande.

9. *Na 28 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen*: Er zijn 2—4 bedorven spierstukjes aan te toonen. Ook vind ik in deze coupe's weer de bleek blauw-groen gekleurde kernlooze troebele spiervezelen. Het aantal diffuus tusschen de vezels verspreide kiemen is zeer groot.

Kiemvermeerdering is niet waar te nemen. *Worst is zeer kiemrijk*. De coupe's komen nog geheel met de voorgaande overeen.

#### Conclusie proefworst XIV.

Door het afkrabben met een mes van de bacterielaag, die op het oppervlakkig bedorven vleesch aanwezig is, is het niet mogelijk een merkbaren invloed uit te oefenen op het microscopische beeld van de worstmonsters. Worst is zeer kiemrijk. Een geringe detritusmassa, die doorwoekerd is met bacteriën, is aanwezig. De vezelaantasting is duidelijk waar te nemen. De bedorven vleeschdeelen zijn in alle preparaten terug te vinden. Na de bereiding neemt de bacteriële toestand niet in ongunstigen zin toe.

**Proefworst XV.** Worst bereid uit rundvleesch, dat gedurende 3 weken is bewaard bij een temperatuur van 4—8° C. en afkomstig is van een stuk vleesch, dat door een mes is ingekerfd in afstanden van 10 × 8 cM. Deze vleeschstukken zijn bedekt met een flink bacteriebeslag. Door afkrabben met een mes wordt dit beslag zoo goed mogelijk verwijderd. pH. inwendig = 6,15. Dit vleesch wordt gemengd met een gelijke hoeveelheid versch geslacht rundvleesch (24 uur na slachting). Toegevoegd worden 2% keukenzout, 1 : 1500 salpeter en een geringe hoeveelheid worstkruiden. Het gehakt is 2 × door de 4 mM.-plaat verwerkt.

1. *Onmiddellijk na de bereiding*: Tusschen de mooie helder geteekende spierweefselstukjes zijn gekwetste en gekneusde spiervezelen gelegen, welke de z.g. marmerteekening veroorzaken. Bij 500 × vergrooting blijkt deze detritus zeer vele kiemen te bevatten en op een enkele plaats myceliumdraden. Typische oppervlakkig bedorven kanten zijn er slechts 0—2 per coupe aan te toonen.

2. *Na 7 etmalen bewaren*: Eber: zwak positief. Nessler: geringe troebeling. Waterig extract helder. Reuk, kleur en consistentie normaal. Beelden zijn hetzelfde als bij 1. Ook in deze coupe's zijn slechts weinig bedorven vleeschstukjes aan te treffen. In 3 van de 8 preparaten vind ik 1 bedorven vleeschstukje.

3. *Na 7 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Eber  $\pm$  ; Nessler  $\pm$ . Reuk, kleur en consistentie normaal. Ik vind 0—2 bedorven vleeschstukjes per coupe. Ook bleek groen-blauwgekleurde troebele spiervezels zijn aanwezig. In de detritus liggen zeer veel kiemen. Kiemvermeerdering is niet waar te nemen. De vezelaantasting is in de bedorven spierstukjes diffuus; op de meeste plaatsen echter nog dubieus aanwezig.

4. *Na 14 etmalen bewaren* : Eber  $\pm$  ; Nessler  $\pm$ . Waterig extract helder na filtratie. Reuk, kleur en consistentie normaal. Er zijn 2—3 bedorven vleeschstukjes per coupe aanwezig. Darminfectie is waar te nemen. De nesten hiervan bestaan uit schimmelsporen. Ik vind geen kiemvermeerdering.

5. *Na 14 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Eber  $\pm$  ; Nessler  $\pm$ . Reuk normaal. Kleur en consistentie normaal. De vezelaantasting in de bedorven vleeschstukjes is diffuus. Kiemrijkdom : middelmatig tot kiemrijk. Darminfectie is aanwezig. Kiemvermeerdering : niet aan te toonen. De coupebevinding komt overeen met 4 en voorgaande monsters.

6. *Na 21 dagen bewaren* : Eber  $\pm$  ; Nessler  $\pm$ . Waterig extract helder na filtratie. Reuk, kleur en consistentie normaal. In deze coupe's vallen op de diffuus verspreide kiemnesten, die middelmatig van omvang zijn en ten getale van 10—15 per coupe ( $18 \times 18$  mM.) voorkomen. Deze kunnen van den aanvang af in de worst aanwezig zijn geweest, maar ook kunnen ze ontstaan zijn door plaatselijke vermeerdering van de aanwezige kiemen. In de detritus zijn zeer veel kiemen aanwezig. Ik vind 1—2 bedorven spierstukjes per coupe. Behalve in de bedorven spierstukjes is de spiervezeltekening nog heel duidelijk te zien. Darminfectie is aanwezig (circa 10 nesten per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergrooting). De toestand is overigens als in voorgaande coupe's

7. *Na 21 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Eber  $\pm$  ; Nessler  $\pm$ . Reuk, kleur en consistentie normaal. Per coupe zijn nog steeds weinig bedorven vleeschstukjes te zien n.l. 1—2 per coupe. De worst is zeer kiemrijk. Een duidelijke vermeerdering van de kiemen sedert de bereiding is niet waar te nemen. De coupe's komen nog geheel met die uit voorgaande monsters overeen.

#### Conclusie proefworst XV.

Worst is zeer kiemrijk. Bedorven vleeschdeelen zijn terug te vinden. Geringe detritusmassa is aanwezig. Door het afkrabben

van de oppervlakkige bacterielaag van het vleesch worden de oppervlakkig bedorven vleeschkanten niet zoodanig beïnvloed, dat deze in het weefselbeeld niet meer zijn te onderkennen.

**Proefworst XVI.** Worst bereid uit rundvleesch, dat gedurende 10 dagen bij ongeveer 10° C. is bewaard. Het vleesch vertoont een gering bacteriebeslag. De oppervlakkig bedorven kanten zijn door afkrabben met een mes zooveel mogelijk verwijderd. pH. van het vleesch inwendig = 6,0.

1. *Onmiddellijk na het bereiden*: Naast de helder geteekende spierstukjes is een marmerteekening waar te nemen. In de detritus liggen zeer veel diffuus verspreide kiemen. In de helder geteekende spierstukjes zijn geen kiemen te zien. Op 1—3 plaatsen ziet men beelden welke de aanwezigheid bewijzen van oppervlakkig bedorven kanten, n.l. langs de helder geteekende vezels ziet men meer troebele iets bleeker gekleurde vezels m.o.m. met compacte kiemstrengen omgeven. Ook collageen weefsel is waar te nemen, waarlangs deze bacteriestrengen voorkomen. Dit weefsel is afkomstig van een oppervlakkig bedorven kant. De worst is als kiemrijk te kwalificeeren. Darminfectie is niet aanwezig. Behalve in de bedorven kanten zijn geen kiemnesten in het inwendige of in de randzone aan te toonen.

2. *Na 4 etmalen bewaren*: In de coupes zijn de bedorven vleeschkanten op 2—4 plaatsen per coupe aanwezig. In enkele van deze spierstukjes zijn de spiervezels troebel en bleek groen-blauw van kleur en omringd door kiemstrengen. Ook in het inwendige is een enkel kiemnест aanwezig. In één preparaat vind ik een afgesneden spiervezel, waarop het typische bacteriekapje voorkomt. In de detritus liggen zeer veel diffuus verspreide kiemen. *Worst is kiemrijk*. Geen darminfectie.

3. *Na 4 etmalen bewaren gedurende 2 etmalen gerookt*: De beelden in de coupe's komen geheel met die van 1 en 2 overeen. De bacteriestrengen in de bedorven kanten zijn over het algemeen nog niet erg compact. Men ziet ook spierstukjes, waarin zeer vele diffuus verspreide kiemen tusschen de spiervezels voorkomen. Deze zijn eveneens te beschouwen als afkomstig van ondeugdelijk bedorven vleesch. Het aantal bedorven spierstukjes varieert van 2—5 per coupe. Worst is zeer kiemrijk. Geen darminfectie.

4. *Na 11 etmalen bewaren*: In enkele coupes zijn duidelijk de bedorven spierstukjes aanwezig; nu met meer compacte bacterie-

nesten en -strengen. Ook vind ik weefselstukjes met bleek blauwgroen gekleurde spiervezelen, waarvan de kernteekening vaag aanwezig is of geheel is verdwenen. Darminfectie is nu ook aanwezig. (foto 1—3.)

5. *Na 11 etmalen gerookt gedurende 2 etmalen:* De beelden komen met die beschreven onder 4 en voorgaande nummers in hoofdzaak overeen. Behalve de geringe darminfectie, waarvan de nesten uit schimmelsporen bestaan, is er geen kiemvermeerdering waar te nemen. Het aantal bedorven spierstukjes in deze coupe's is iets minder groot, maar zij zijn toch nog duidelijk terug te vinden n.l. 1—3 per coupe. *Worst is zeer kiemrijk.*  
(Wegens gebrek aan materiaal is deze proef niet verder voortgezet).

### Conclusie proefworst XVI.

Worst is zeer kiemrijk. Detritusmassa, welke doorwoekerd is met vele bacteriën, is waar te nemen. Over het algemeen zijn de helder geteekende spierstukjes kiemvrij. De typische bedorven kanten zijn aan te toonen. Het afkrabben van de bacterielaag van het oppervlakkig bedorven vleesch heeft geen resultaat gehad.

**Proefworst XVII.** Worst bereid uit  $\frac{2}{3}$  gedeelte mager rundvleesch, dat gedurende 3 dagen bij een temperatuur van  $0-4^{\circ}$  C. in de koelcel is bewaard, en uit  $\frac{1}{3}$  gedeelte spek, dat in bedorven toestand verkeert (wegens bederf in beslag genomen). Keukenzoutgehalte 3%. Salpeter 0,4%.

Het spek werd niet in dobbelsteentjes gesneden, maar verwerkt door de 4 mM.-plaat.

1. *Onmiddellijk na de bereiding:* Door het hooge vetgehalte van de worst valt het niet mee om eenvoudige bevriescoupes te vervaardigen. Slechts enkele coupes gelukken en deze worden opgevangen op dekglasjes, die tevoren zijn bestreken met een kleine hoeveelheid eiwitglycerine.

Tusschen de spierstukjes, die duidelijk en helder van tekening zijn, ziet men slechts weinig kiemen verspreid liggen. In het bindweefselstroma van het spek ziet men talrijke diffuus verspreid liggende kiemen. Op enkele plaatsen zijn deze iets talrijker in aantal, hetgeen zou kunnen wijzen op ten deele uiteengevallen kiemnesten (denk aan het gedeeltelijk of geheel verwijderen van het vet door de Xylol-alkoholbehandeling van de coupe).

Gelatinecoupe: Bij  $50\times$  vergrooting valt direct op, dat het spierweefsel bleek groen-blauw van kleur is. Een duidelijke kerntee-



kening is niet meer aanwezig. De spierweefselteekening is ook niet overal duidelijk te zien. Door de behandeling van de coupe zijn mogelijk deze veranderingen aan het weefsel opgetreden. Ik zou daarom in uiterste noodzaak wenschen over te gaan tot de gelatine insluitmethode voor dit onderzoek.

In het bindweefselstroma van het spekweefsel is op enkele plaatsen ook de infectie met talrijke diffuus verspreide kiemen waar te nemen, echter niet zoo mooi als in de bevriescoupe's. Wel ziet men nu, vermoedelijk door betere fixatie, in dit stroma ook enkele compacte kiemnesten.

2. *Na 5 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler — . Consistentie en kleur is normaal. Reuk is iets muf. Bij  $50 \times$  vergrooting zijn geen kiemnesten waar te nemen. Het spierweefsel is helder gekleurd met duidelijke kernen. Het vet is zoo goed als geheel opgelost door de Xylol-alkoholbehandeling. Bij  $500 \times$  vergrooting komt het beeld geheel met dat beschreven onder 1 overeen. Behalve in het bindweefselstroma van het spek ziet men ook zeer veel diffuus verspreide kiemen gelegen tegen de spierweefselstukjes, die met dit vetweefsel in aanraking zijn geweest. Ook vind ik op enkele plaatsen diffuus verspreide kiemen tusschen het spierweefsel. Over het algemeen is echter het spierweefsel vrij van bacteriën.

3. *Na 5 etmalen bewaren gerookt gedurende 2 etmalen* : Reuk: bij doorsnijden niet abnormaal. Bij doorbreken in geringe mate een afwijkende reuk (muf). Kleur en consistentie normaal. Eber — ; Nessler — . Waterig extract helder. Het coupebeeld komt geheel met dat onder 1 en 2 beschreven overeen. Van kiemvermeerdering is niets waar te nemen.

4. *Na 20 etmalen bewaren* : Eber — ; Nessler — . Waterig extract helder. Reuk afwijkend. Coupebevinding identiek met voorgaande.

5. *Na 20 etmalen bewaren gerookt gedurende 3 etmalen* : Eber — ; Nessler — . Reuk vrijwel normaal (iets muf). Van dit monster werden behalve bevriescoupe's ook paraffinecoupe's vervaardigd. Bij het snijden bleken, zoowel bij bevriescoupe's als paraffinecoupe's, vele coupe's uiteen te vallen. Het beste gelukten nog de bevriescoupe's.

Het coupebeeld is niet zeer duidelijk, maar toch kan wel uitgemaakt worden, dat er geen kiemvermeerdering heeft plaats gevonden, en het beeld nog overeenkomt met dat bij 1 beschreven. Wel valt op, dat vele schimmelsporennesten in de coupe's voorkomen en wel vooral in het vetweefsel. Deze moeten worden toegeschreven aan schimmelings van het bedorven spek. Macroscopisch was deze schimmelings ook duidelijk aanwezig. Spierweefsel is helder van teekening en geeft geen bacteriën te zien.

## Conclusie proefworst XVII.

In deze worst zijn de spierweefselstukjes zoo goed als kiemvrij. Kiemnesten komen in het spierweefsel niet voor. In het bindweefselreticulum van het spekweefsel komen zeer veel bacteriën voor, waarvan de ligging plaatselijk meer compact is, zoodat zij op kiemnesten gaan gelijken. Ook schimmelsporen zijn hierin aan te treffen. Worst is zeer kiemrijk.

Om een inzicht te krijgen in het bakterioskopische beeld van een vleeschworst, die, bereid uit versch vleesch, door niet vakkundige behandeling spoedig na de bereiding in bederf overgaat, maakte ik gebruik van de navolgende werkwijze :

**Proefworst XVIII.** Worst werd bereid uit rundvleesch, afkomstig van een op 11 September normaal geslacht rund. Dit vleesch werd gedurende twee dagen in het koelhuis bewaard. Op 13 Sept. had de bereiding van de worst plaats. Zoutgehalte 3%. Na het bewaren in een pekeloplossing van 15 graden Baumé, gedurende 12 uur, werd de worst in stroomend water afgespoeld en bewaard in een vochtige atmosfeer. Na 3 dagen werd de worst gedroogd in de nabijheid van een kachel en op deze wijze 3 dagen bewaard. Door deze versnelde droging was de buitenlaag goed droog en hard geworden. Het inwendige daarentegen was slap en vochtig van consistentie. Reuk is benauwd. Kleur grauw. Eber zwak positief. Nessler positief.

1. *Monster onmiddellijk na het stoppen* : In het inwendige tusschen de spiervezels liggen enkele diffuus verspreide kiemen. Op enkele plaatsen vind ik tevens een klein bacterienestje tusschen de vezels. Vezelaantasting ontbreekt. Geringe darminfectie is aanwezig, bestaande uit eenige diffuus verspreide kiemen.

2. *Na 6 etmalen bewaren* : Kleur grauw. Reuk benauwd. Eber  $\pm$  ; Nessler +. Onmiddellijk onder de darmoppervlakte, a.h.w. daarmee een geheel vormend, is een continue rij van kiemnesten aanwezig. Deze blijven beperkt tot den darm.

In de oppervlaktezone zelf is het aantal bacterienesten bij  $50 \times$  vergrooting nog gering n.l. circa 1—2 per gezichtsveld. Opvallend is daarentegen, dat het aantal kiemnesten in het inwendige veel grooter is en wel 4—5 per gezichtsveld. Zeer duidelijk wordt hier dus aangetoond, dat de wateronttrekking aan het weefsel van buitengewoon groote beteekenis is. In het inwendige vind ik zelfs eenige groote kiemnesten met beginnende vezelaantasting. Op andere plaatsen is deze vezelaantasting nog dubieus. Nergens

ziet men die typische bacterienestenverspreiding of -verdeeling, die zou kunnen wijzen op gebruik van bedorven vleesch. De kiemnesten liggen diffuus door de coupe verspreid.

3. *Na 6 etmalen bewaren gerookt gedurende 24 uur* : Het bacteriebeeld wijkt niet af van dat bij 2 beschreven. Ook nu weer in het inwendige meer kiemnesten dan in de drogere oppervlaktezone. Deze nesten liggen onregelmatig door de coupe verspreid. Enkele nesten zijn zeer groot van omvang.

4. *Na 14 etmalen bewaren* : Eber + ; Nessler +. Het bacteriebeeld komt vrijwel overeen met dat bij 2. De omvang van de kiemnesten is niet toegenomen. Ook het aantal blijft stationair n.l. 4—5 per gezichtsveld. In de uitwendige droge laag liggen slechts enkele kiemnesten. De vezelaantasting is op vele plaatsen zeer goed te zien. Ook zijn er meer diffuus verspreide, vrijliggende kiemen tusschen de spiervezelen aanwezig. Geen beelden zijn aan te toonen, die wijzen op gebruik van bedorven vleesch. Ook het aantal kiemnesten is te gering om hieraan te denken.

5. *Na 14 etmalen bewaren gerookt gedurende 24 uur* : In vergelijking met 4 is het aantal kiemnesten in het inwendige iets toegenomen en bedraagt bij  $50 \times$  vergrooting gemiddeld 6—8 per gezichtsveld. Ook zou men zeggen, dat de kiemnesten in geringe mate in omvang zijn toegenomen. In deze worst behoeft ons een toename, zoowel in aantal als omvang niet zoo zeer te verwonderen. Door de harde buitenlaag zal het inwendige slechts langzaam in vochtgehalte achteruitgaan. De begunstigende factor van een vochtige atmosfeer is dus in dit geval voor den bacteriegroei aanwezig. De vezelaantasting is duidelijk waar te nemen. De spiervezelteekening is overal helder en duidelijk te zien.

Opvallend blijft het geringe aantal kiemnesten in de meer droge oppervlaktelaag n.l. gemiddeld bij  $50 \times$  vergrooting 3—4 per gezichtsveld.

De darminfectie, die in dit geval bestaat uit een continue bacterie-laag, is van den aanvang af constant in beeld gebleven.

Blijkens de resultaten uit bovenstaande proefnemingen verkregen, kan men met zekerheid zeggen, dat bij waarneming van een bacterioskopisch beeld, dat de aanwezigheid van bedorven vleesch verraadt, dit reeds in den aanvang, dus tijdens de bereiding, in de vleeschworst aanwezig moet zijn geweest. Ook na het bereiden van worst met bedorven vleesch verandert de bacteriële toestand zelden of nooit in ongunstigen zin. Wat wij vinden, is altijd het beeld, zooals het op het oogenblik van het bereiden der worst was.

Onmiddellijk springt bij vergelijking van de resultaten, verkregen bij de worsten, die bereid zijn uit normaal, althans niet bedorven vleesch, in het oog de enorme kiemrijkheid van de worsten, behorende tot de tweede rubriek. Is een detritusmassa aanwezig, dan is deze steeds met zeer vele kiemen doorwoekerd. Het aantal kiemnesten en -strengen is eveneens veel grooter dan bij de worsten uit de eerste rubriek.

Ziet men in een coupe naast een groot aantal kiemnesten een enkele spiervezel, waarvan het scherp afgesneden uiteinde wordt afgesloten door een compact bacteriekapje (Proefworst XI No. 2), dan kan men er vrijwel zeker van zijn, dat bedorven vleesch bij de bereiding is gebezigd en zal men niet mogen nalaten om de betreffende worst nader op de aanwezigheid van bedorven spierstukjes te onderzoeken.

Heeft men te maken met de verwerking van vleesch, dat slechts een zeer gering oppervlaktebederf vertoont, dan ziet men, in vergelijking met de proefworsten uit de eerste rubriek, naast de enorme toename van het aantal diffuus verspreide kiemen en een groot aantal kiemnesten, in de coupe's spierweefselstukjes, waarvan bij lengtedoorsnede de spiervezelen scherp zijn afgesneden en die aan één uiteinde bedekt zijn met een al of niet onderbroken m.o.m. compacte laag van bacteriën. Van deze laag dringen bacteriestrengen tusschen de spiervezel en in de diepte. Is dit oppervlaktebederf in een beginstadium, dan zal de bacterielaag vrijwel tot de uiteinden van de spiervezelen beperkt blijven. (Een beeld hiervan geeft foto 5.)

Is het oppervlaktebederf echter verder voortgeschreden, dan zal niet alleen de oppervlakkige kiemlaag in dikte zijn toegenomen, maar ook tusschen de vezels indringende strengen van bacteriën zijn grooter en dringen de vezels uiteen. Tegelijkertijd kan aantasting van de spiervezelen door de kiemen worden waargenomen (foto 1). De oppervlakkig bedorven vleeschkanten vertoonen in het histologisch beeld bovendien de reeds vroeger beschreven veranderingen. Bij  $50 \times$  vergrooting hebben de bleek groen-blauw gekleurde troebele spiervezels hun dwarssteekening verloren; de spiervezelkernen zijn verdwenen, de vezelcontouren zijn niet scherp meer en door zwelling van de vezels onduidelijk geworden. De spierweefselstukjes worden tevens a.h.w. omsloten door een detritusmassa, waarin ontelbaar vele kiemen voorkomen. Bij sterkere vergrooting n.l.  $400 \times$  (Foto 2) is duidelijk te zien, dat de spiervezel-dwarssteekening, vooral bij het afschermen van het licht, in de spiervezelen, nog gedeeltelijk aanwezig is.

Aan de afgesneden uiteinden van deze spiervezelen is deze dwarssteekening over een kleinen afstand echter zoo goed als geheel verloren gegaan, hetgeen er typisch op wijst, dat het verval van de

vezelsubstantie op deze plaats reeds ver gevorderd is. Op dwars-, of meer tangentiëel getroffen doorsneden worden de spiervezelen van een oppervlakkig bedorven spierstukje omsloten door m.o.m. compacte strengen van bacteriën (proefworst XI No. 4 Foto 3). Een enkele maal komen naast de bacterienesten ook schimmelnesten voor, die de oppervlakte van het vleesch kunnen bedekken. Dat deze in het preparaat zijn terug te vinden, bewijst de door mij opgenomen microfoto (Foto 4.) van een gedeelte uit een coupe van proefworst XII No. 3. Men ziet de myceliumdraden, die tusschen en door de spiervezelen heengroeien, straalsgewijze van een „schimmelnest” uitgaan. In de literatuur wordt wel aangegeven, dat gevaar voor schimmelings in het inwendige van de worst bestaat, wanneer deze niet zorgvuldig gestopt wordt en holten tijdens het stoppen ontstaan. Uit de microfoto blijkt, dat op de plaats van het schimmelnest geen holte aanwezig is. Treft men dit beeld dan ook aan in goed aangesloten worstmateriaal, dan mag men hieruit besluiten, dat de schimmelings reeds vóór de bereiding van de worst bestaan moet hebben. Het gebruik van dit beschimmeld materiaal moet in deze gevallen gelijk gesteld worden met de verwerking van vleesch, dat oppervlakkig bederf door bacteriën vertoont.

Zoals uit de proefnemingen blijkt, is het wel mogelijk om de oppervlakkig op het vleesch aanwezige kiemlaag door afspoelen in een pekeloplossing of door afschrappen met een mes gedeeltelijk te verwijderen. Het zal echter nimmer gelukken om de tusschen de spiervezels ingedrongen kiemstrengen uit de oppervlakkig bedorven vezellaag te verwijderen. Wordt dit vleesch voor de worstbereiding gebezigd, dan zal men in de coupes steeds de tusschen de spiervezelen ingedrongen bacteriestrengen of wel een zeer groot aantal kiemnesten in één bepaald spierweefselstukje kunnen terugvinden (Foto's 1—3 en 9—11).

Het nog veelvuldig toegepaste gebruik om oppervlakkig bedorven vleesch op deze wijze geschikt te maken voor worstmateriaal is dus niet in staat om den deskundige op een dwaalspoor te brengen. Is het vleesch inwendig nog normaal, hetgeen zeer goed het geval kan zijn, dan zullen al naar den graad van het oppervlaktebederf, de bedorven kanten met een mes moeten worden weggenomen. In een meer gevorderd stadium van bederf blijven ook de histologische veranderingen niet tot de oppervlakte van de spiervezelen beperkt. In de coupe's kan men dan spierweefselstukjes aantreffen, waarvan de vezelen geheel of gedeeltelijk een vuil getinte bleek blauw-groene kleur hebben. De vezelinhoud is troebel. De vezelteekening is bij kleinere vergrotingen verdwenen. De spiervezelkernen en kernen van het endomysium zijn niet meer te zien. De spiervezelcontouren zijn m.o.m. onduidelijk geworden en de spiervezelen lijken gezwollen. De microfoto's 6—7 en 8 geven

eenigszins een beeld van het voorkomen van deze spierweefselstukjes in de worst. Het verschil in kleurbaarheid komt echter in de foto's niet voldoende tot uitdrukking. In de preparaten is dit verschil zeer duidelijk waar te nemen.

Maakt men bij het onderzoek van een worstmonster een voldoende aantal coupes, b.v. een twintigtal, dan kan men er vrijwel zeker van zijn, dat bedorven vleeschdeelen, wanneer deze in worst verwerkt zijn, hierin zijn terug te vinden.

Voor de beoordeeling van het bakterioskopische beeld, met het oog op gebruik van bedorven vleeschdeelen, dient de uitwendige worstlaag ter dikte van een paar millimeter buiten beschouwing te blijven. Het is uit mijn proefnemingen gebleken, dat in deze oppervlakkige laag veel kiemnesten kunnen voorkomen, die dan meestal gevormd worden door ophooping van schimmelsporen. Deze nesten zijn afkomstig van het worstomhulsel en worden door de geringe roterende beweging van het worstvleesch tijdens het stoppen over geringen afstand naar het inwendige verplaatst. Bij goed gezouten darmen behoeft deze darminfectie niet voor te komen. Het is mij wel opgevallen, dat deze nesten voornamelijk in de vetdeeltjes, die bij de darmreiniging niet voldoende zijn verwijderd, kunnen voorkomen.

Het komt heel dikwijls voor, dat tijdens het bewaren van de verduurzaamde vleeschworsten, aan de buitenzijde van het worstomhulsel een schimmellaag optreedt, die dan door den slager voor den verkoop wordt weggenomen. Ik heb kunnen waarnemen, dat bij dergelijke worsten tusschen het darmweefsel heele lagen van schimmelsporen aanwezig zijn. Het zal dus beter zijn om bij deze worsten het worstomhulsel in zijn geheel te verwijderen. In foto 7 is een geringe darminfectie waar te nemen.

Het voorkomen van zeer veel tot een ontelbaar aantal bacterienesten in verduurzaamde vleeschworsten, die in de coupe diffuus verspreid liggen en niet aan een bepaald spierstukje gebonden zijn, wijst op een niet vakkundige behandeling van de worst en tevens op een niet hygiënische bereidingswijze. Bij de verwerking van veel vetdeelen in verduurzaamde vleeschworsten zal het kiemgehalte, vermoedelijk door meerdere fixatie van de kiemen aan vetdeelen, hooger zijn dan bij spaarzaam gebruik van vetachtig weefsel. De graad van verdeling van het vetweefsel blijkt eveneens van invloed op het kiemgehalte te zijn. Zoo is er een duidelijk verschil waar te nemen tusschen de verwerking van vetweefsel, dat met het mes in blokjes is gesneden of dat in de gehaktmolen is verkleind. Ik heb in geen enkel geval kiemen in het inwendige van verse spekblokjes kunnen aantoonen. Wel waren enkele vrijliggende kiemen aan de periferie van deze spekblokjes waar te nemen. Bij de verwerking van bedorven spek kwamen diffuus

verspreide kiemen en ook kiemnesten in het inwendige van het bindweefselreticulum van de spekblokjes voor. Is het spek macroscopisch tevens met schimmel bedekt, dan zullen schimmelnesten en myceliumdraden ook in worstcoupes teruggevonden worden. (Proefworst XVII).

Kort samengevat kan men bij de verwerking van bedorven vleesch in worst twee mogelijkheden onderscheiden :

- I. er wordt oppervlakkig bedorven vleesch in de worst verwerkt ;
- II. er wordt vleesch in verwerkt, dat niet alleen aan de oppervlakte verregaand bederf vertoont, maar, dat tevens in de kern bedorven is.

Ad. I. Bij de bedorven oppervlakte-kanten kunnen we drie lagen onderscheiden :

- a. de meest oppervlakkig gelegen bacterielaag ;
- b. daaronder spiervezels, waartusschen strengen bacteriën voorkomen en eventueel kiemnesten. Vezelaantasting is al of niet aanwezig.

Het histologische beeld kan veranderingen vertoonen.

- c. Vleesch, waarin geen verandering is opgetreden, noch „bacteriëel”, noch „histologisch”.

Gaat men van dit vleesch worst maken, dan kan men natuurlijk aan, dan moet men alle drie deze lagen terugvinden.

Wascht men eerst af (in water of pekkel) of tracht men de bacterielaag met het mes weg te krabben, dan vindt men microscopisch alleen b en c. Wascht men af en snijdt men voldoende ver de oppervlakkige laag weg, dan vindt men in dit geval niets meer.

Ad. II. Behalve de onder Ia en Ib beschreven lagen ziet men nu geen normaal histologisch helder spierbeeld meer.

Gaat men van dit vleesch worst maken dan kan men natuurlijk dezelfde lagen als bij I beschreven terugvinden, maar bovendien is het geheele beeld opgebouwd uit troebele, minder helder of vuil-grauw gekleurde spierstukjes, waarvan de spiervezelen gezwollen lijken, terwijl de vezelcontouren vervaagd en de kernen verdwenen zijn. Bacterioskopisch zijn deze spierstukjes omgeven door m.o.m. compacte of diffuse kiemstrengen, terwijl zeer dikwijls ook de spiervezelen door kiemstrengen worden gescheiden. Wordt er onder dit vleesch nog normaal vleesch vermengd, dan steken deze bedorven vleeschdeeltjes zeer sterk af bij het heldere weefselbeeld van het normale spierweefsel.

**Conclusies uit de waarnemingen bij proefworsten, waarin bedorven vleeschdeelen zijn verwerkt.**

I. Het kiemgehalte in worst, waarin slechts zeer geringe hoeveelheden bedorven vleesch zijn verwerkt, is onmiddellijk na de

bereiding reeds zeer hoog. Opvallend groot is het aantal „kiemnesten“.

Het compacte voorkomen van de „kiemnesten“ en „strengen“, de regelmaat in ligging en het gebonden zijn aan één bepaald spierstukje, bewijzen de aanwezigheid van oppervlakkig bedorven vleeschkanten.

II. De bacterioscopische en histologische beelden van de bedorven vleeschdeelen zijn in de worstmonsters vrijwel steeds terug te vinden.

III. De mozaïkvormende detritusmassa is steeds met ontelbaar vele kiemen doorwoekerd.

IV. Ook na het bereiden van worst met bedorven vleesch wijzigt zich de bacteriële toestand zelden of nooit in ongunstigen zin. Wat men vindt is altijd het beeld, zooals het op het oogenblik van het maken was.

Zelfs na 120 dagen bewaren kon ik geen verandering waarnemen.



## HOOFDSTUK VIII.

### TOEPASSING VAN HET ONDERZOEK OP WORSTMONSTERS UIT DE PRAKTIJK.

Na het verrichten van de oriënteerende proefnemingen, die voor een meer doeltreffende beoordeeling strikt noodzakelijk zijn, wil ik nagaan of de gevolgde methode van onderzoek met succes kan worden toegepast op monsters vleeschworst, die in de praktijk genomen zijn. Ik wil er echter vooral nogmaals den nadruk op leggen, dat een ieder, die werkzaam is in de praktische vleeschkeuring en dit onderzoek ter hand wenscht te nemen, zich allereerst door het samenstellen van vleeschsoorten, zooals dit door mij in het vorige hoofdstuk is uiteengezet, met de in de coupe's voorkomende beelden vertrouwd moet maken, om straks met zekerheid een uitspraak te kunnen doen.

Bij het onderzoek van de worstmonsters uit de praktijk is het mij gebleken, dat vele slaggers, die zelf worst bereiden, maar niet kunnen of willen begrijpen, dat hun een waarschuwing, eventueel proces-verbaal, wordt aangezegd wegens het verwerken van niet deugdelijke vleeschdeelen. De worst ziet er op het oog toch zoo goed uit en is zoo mooi vast van consistentie. Hoe is het nu mogelijk, dat er op hun waar iets valt aan te merken? Zij vergeten, dat het vaak de oppervlakkig bedorven vleeschkantjes zijn, die de uitspraak van den deskundige rechtvaardigen. Bij de bereiding van de proefworsten is het mij gebleken, dat zelfs van vleesch, dat met een flink dik bacteriebeslag was bedekt en een zeer onaangename reuk verspreidde, bij menging met normaal onberispelijk vleesch een vleeschworst was samen te stellen, die macroscopisch geen enkele abnormaliteit vertoonde. Geen wonder dus, dat bij gering oppervlaktebederf van de zijde van den bereider, soms heftige protesten het gevolg zijn van het ingrijpen, of de terechtwijzing van den keuringsambtenaar. Gaat men echter op tactische wijze te werk en overlegt men eens met den betrokken fabrikant, dan zal in enkele gevallen het resultaat van de bespreking zijn, dat de verwerking van bovenbedoeld vleesch wel degelijk wordt toegegeven.

Wanneer ik bij de hieronder beschreven onderzoekingen van de worstmonsters het noodig oordeelde om den slager op het verkeerde van zijn handelwijze attent te maken, mocht ik in eenige gevallen met genoegen constateeren, dat een volmondige beken-  
tenis volgde op mijn uitspraak, dat bedorven vleeschdeelen voor de bereiding waren gebezigd. Bij de bespreking van de verkregen resultaten zal ik ter plaatse de mededeeling erbij vermelden bij welke monsters dit het geval was.

Om bij deze proefnemingen tevens te kunnen nagaan of de hygiënische toestand van het bedrijf en de zindelijkheid van den betrokkene in het microscopisch beeld tot uitdrukking komt, hetgeen natuurlijk alleen bij benadering kan worden vastgesteld en voor fabrieksworst zelfs niet mogelijk is, omdat ik persoonlijk met de hygiënische toestanden van de vleeschwarenbedrijven niet voldoende op de hoogte ben, meende ik goed te doen het gradueele verschil het best uit te drukken door een indeeling in categoriën, daarbij de hygiëne op het vleesch vooropstellend.

Ik maakte daartoe de volgende indeeling :

Categorie I. Inrichting, gereedschap en vleesch voldoen aan de eischen der gezondheidsleer.

Categorie II. Onhygiënische inrichting.  
Gereedschap en vleesch voldoen aan de eischen.

Categorie III. Onhygiënische inrichting en gereedschap.  
Vleesch voldoet aan de eischen.

Categorie IV. Vleesch vaak in m.o.m. mate ondeugdelijk.  
Inrichting en gereedschap voldoende.

Categorie V. Onhygiënisch gereedschap, ondeugdelijk vleesch. Inrichting voldoet aan de eischen.

Categorie VI. Inrichting, gereedschap en vleesch **voldoen niet** aan de eischen der gezondheidsleer.

In de volgende lijsten geven de romeinsche cijfers het volgnummer der monsters aan, de arabische cijfers vermelden het protocolnummer der onderzoekingen.

**Correlatie tusschen de waargenomen bacteriologische (en histologische) beelden eenerzijds en den hygiënischen toestand van het bedrijf, waar de vleeschwaar vervaardigd werd, anderzijds**

## A. VLEESCHWAAR ZEER KIEMARM.

### I.

- 6 Saucis de Boulogne: Vervaardiger J. H. Eber —; Nessler —. Reuk, smaak, kleur en consistentie normaal. Darminfectie is in zeer geringe mate aanwezig. In het midden van de coupe moet lang gezocht worden om sporadisch een enkele kiem te kunnen aantonen. Histologisch beeld is zeer helder en duidelijk.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie I.

### II.

- 18 Saucis de Boulogne. Vervaardiger M. v. d. V. Eber —; Nessler —. Makroskopisch is alleen de kleur iets te donker. Darminfectie ontbreekt. Slechts sporadisch is een enkele kiem in het weefsel aan te toonen. Er zijn geen kiemnesten of strengen te zien. Het histologisch beeld is zeer mooi van teekening.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie I.

### III.

- 41 Varkenssaucis. Vervaardiger W. v. O. Eber —; Nessler —. Reuk, kleur, smaak en consistentie normaal. Geringe darminfectie. Sporadisch is slechts een enkele kiem te vinden. Het histologische beeld is zeer helder en normaal van teekening.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie I.

### IV.

- 44 Saucis de Boulogne. Vervaardiger J. v. d. P. Zie no. XXXI. Dit monster is op verzoek van den bereider door mij onderzocht. Eber —; Nessler —. Reuk, kleur, smaak en consistentie normaal. Geen darminfectie. Slechts sporadisch kan men een enkele kiem aantonen. Histologisch is het beeld zeer helder en normaal van teekening. De waarschuwing onder XXXI heeft gunstig gewerkt.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie VI.

### V.

- 32 Rookworst. Vervaardiger P. V. Eber —; Nessler —. Makroskopisch geen afwijkingen. Darminfectie ontbreekt. In de coupe's is na lang zoeken slechts sporadisch een enkele kiem aan te toonen. Histologisch beeld als van versch normaal spierweefsel.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie I.

VI.

- 22 Rookworst ter onderzoek gezonden door A. v. d. V. Worst zou afwijkend in smaak zijn. Eber zwakke neveling. Nessler licht troebel. Kleur en consistentie normaal. Smaak iets scherp en sterke kruidensmaak. Reuk is bij doorbraak licht prikkelend. Darminfectie is gering aanwezig. Er is slechts sporadisch een enkele kiem in het weefsel aan te toonen. Enkele kleine kiemnesten liggen in de omgeving van een vetdeeltje. Het histologisch beeld is zeer mooi van tekening. De afwijking in smaak berust vermoedelijk op toevoeging van conserveerende middelen. („preserve"?)

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie II.

VII.

- 23 Saucis de Boulogne. Vervaardiger als bij 22. Eber zwakke neveling. Nessler —. Makroskopisch geen afwijkingen. Geringe darminfectie. Er zijn slechts enkele kiemnesten in de coupe's verspreid aan te toonen. De spierstukjes zelf zijn kiemvrij. Het histologisch beeld is overal helder en duidelijk van tekening.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie II.

VIII.

- 24 Rookworst voornl. van varkensvleesch. Dezelfde vervaardiger als bij 23. Eber —; Nessler —. Makroskopisch normaal. Geen darminfectie. Slechts sporadisch zijn enkele kiemen tusschen het weefsel waar te nemen. Geen kiemnesten. Het histologisch beeld is helder en mooi van tekening.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie II.

IX.

- 40 Varkensrookworst. Vervaardiger P. D. Eber —; Nessler —. Reuk, kleur, smaak en consistentie normaal. Geringe darminfectie. Buiten de randzone geen kiemnesten in het worstweefsel voorkomend. Er is slechts sporadisch een kiem aan te toonen. Het histologisch beeld is normaal. Geen bedorven vleeschdeelen zijn aanwezig.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie II.

X.

- 51 Varkensrookworst. Vervaardiger L. v. d. S.  
Dezelfde slager als bij No. XXVII.  
Eber —; Nessler —. Smaak, kleur, reuk en consistentie normaal. Geen darminfectie. In de coupe's liggen geen kiemnesten. Er is slechts sporadisch een enkele kiem aan te toonen. Het histologisch beeld is helder en normaal van teekening. In deze worst is longweefsel verwerkt.

Bedrijfsbeoordeeling. Categorie V.

**S a m e n v a t t i n g.** Van tien onderzochte monsters, die als zeer kiemarm zijn beschreven, werden er vier vervaardigd in bedrijven uit de allerbeste categorie, vier stamden uit twee bedrijven, waar de inrichting te wenschen overliet, terwijl er een bij is, waar de inrichting onberispelijk is, doch waar op het gereedschap en het vlees aanmerking was te maken.

Een monster (IV) is vervaardigd in een bedrijf uit de allerslechtste categorie. Dit laatste onderzoek betreft echter een bijzonder geval.

## B. VLEESCHWAREN KIEMARM.

### XI

- 16 Rookworst van varkensvleesch. Vervaardiger A. v. K. Eber—; Nessler—. Makroskopisch normaal. Geen darm-infectie. In enkele coupes op eenige plaatsen verspreid door de coupe zijn een paar kiemnesten van middelmatig grooten omvang waar te nemen. (bij  $50 \times$  vergrooting 3—4 per coupe) In andere preparaten vindt men slechts sporadisch een vrijliggende kiem tusschen het weefsel. Spierstukjes zelf zijn kiemvrij.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie I.

### XII.

- 1 Cervelaatworst. Vervaardiger W. v. O. Eber —; Nessler —. Smaak, reuk, kleur en consistentie normaal. Darminfectie in geringe mate aanwezig. De kiemnesten in de darmzône bestaan voornl. uit schimmelsporen. Inwendig in de spierweefselstukjes geen kiemen aan te toonen. Slechts in enkele preparaten een paar kiemnesten (staafjes en micrococen). In andere preparaten geen kiemnesten. Slechts hier en daar in de coupe een vrijliggende kiem aan te toonen. Geen beelden te zien, die kunnen wijzen op bedorven kanten van vleesch. Histologisch beeld: Overal prachtige spierweefselteekening. Spiervezeldwarsstreping helder. Kernen in groot aantal helder gekleurd aanwezig.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie I.

### XIII.

- 53 Varkensrookworst. Vervaardiger J. L. Eber —; Nessler —. Reuk, smaak, kleur en consistentie normaal. Geringe darminfectie. In de coupe's komen geen kiemnesten voor. Slechts enkele vrijliggende kiemen, voornl. bij vette weefseldeeltjes. Weefselstukjes zelf zijn kiemvrij. Histologisch beeld normaal en helder van teekening.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie I.

### XIV.

- 31 Rookworst voornl. van varkensvleesch. Vervaardiger A. V. Eber —; Nessler —. Makroskopisch normaal. Geringe

darminfectie. In het worstmateriaal is slechts sporadisch een enkele kiem aan te toonen. Kiemnesten zijn niet aanwezig. Spierweefselstukjes kiemvrij. Histologisch beeld geeft geen afwijkingen te zien.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie II.

XV.

- 10 Ploekworst. Vervaardiger J. B.  
Eber —; Nessler —. Makroskopisch is de worst normaal. Darminfectie aanwezig. In het inwendige slechts op enkele plaatsen een vrij groot bacterienest. (5—8 per coupe) Overigens sporadisch een enkele kiem tusschen het weefsel. Weefselteekening overal helder. Het maakt den indruk alsof de worstspecie eenige dagen in de koelkast is bewaard vóór de bereiding.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie II.

XVI.

- 52 Varkensworst. Vervaardiger H. de G.  
Eber —; Nessler —. Reuk, kleur, smaak en consistentie normaal. Geringe darminfectie. In de coupes slechts enkele diffuus verspreide vrijliggende kiemen aan te toonen. Weefselstukjes kiemvrij. Histologisch beeld normaal.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie II.

XVII.

- 28 Rookworst van varkensvleesch. Vervaardiger A. W. Zie nos. XIX en XXIV.  
Eber zwakke nevelvorming. Nessler —. Makroskopisch geen afwijkingen. Darminfectie in geringe mate aanwezig. Slechts sporadisch enkele kiemen te zien in het worstmateriaal. Spierstukjes kiemvrij. Histologisch beeld is hetzelfde als bij versch spierweefsel.  
Opmerking: De waarschuwing onder XXIV vermeld heeft gunstig gewerkt.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie III.

XVIII.

- 15 Saucis de Boulogne. Vervaardiger F. v. L.  
Eber —; Nessler —. Makroskopisch geen afwijkingen. Geen darminfectie. Slechts op enkele plaatsen een kiemnest te zien, n.l. bij 50 × vergrooting circa 4—6 per

coupe. Tusschen de spiervezelen sporadisch een enkele vrijliggende kiem. Spierstukjes zelf kiemvrij. Histologisch beeld is overal even helder en mooi van teekening.  
**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie III.

## XIX.

- 27 Rookworst van varkensvleesch. Vervaardiger A. W. Eber zeer zwakke nevelvorming. Nessler —. Makroskopisch normaal. Darminfectie aanwezig. Slechts sporadisch een vrijliggende kiem in het worstweefsel aan te toonen. Spierstukjes zelf kiemvrij. In de coupes op enkele plaatsen (4—9) een klein kiemnest waar te nemen (bij  $50 \times$  vergr.). Histologisch beeld komt met dat van versch spierweefsel overeen.

**Bedrijfsbeoordeeling** Categorie III.

## XX.

- 14 Ploekworst. Verv. J. v. d. S. Dezelfde als bij XXV. Eber —; Nessler —. Makroskopisch geen afwijkingen. Geen darminfectie Worst over het algemeen kiemarm. Slechts hier en daar een bacterienest verspreid liggend in de coupe. Enkele vertoonen geringe vezelaantasting. Geen bedorven vleeschdeelen aanwezig. Weefselbeeld is overal helder van teekening en kleur.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie IV.

**S a m e n v a t t i n g.** Van de tien volgende monsters bleek bij microscopisch onderzoek, dat zij als kiemarm moesten worden aangemerkt. (De Nrs. XI en XVII waren slechts weinig kiemrijker dan de z e e r kiemarme van de vorige groep). Hier treffen wij er slechts drie, welke in onberispelijke bedrijven vervaardigd waren; drie stamden uit bedrijven waar de inrichting te wenschen overliet. Bij de drie volgende kon op het gereedschap aanmerking gemaakt worden, terwijl bij den vervaardiger van de laatste de toestand van het vleesch te wenschen overliet.



C. VLEESCHWAREN : MATIG KIEMRIJK.

XXI.

- 9 Rookworst van varkensvleesch. Vervaardiger A. W. Eber —; Nessler —. Makroskopisch is worst normaal. Darminfectie aanwezig. In enkele spierstukjes middelmatig groote kiemnesten, die de vezels uiteendrukken. De vezelaantasting is dubieus. In deze stukjes is de vezelteekening nog aanwezig. Het weefselbeeld is over het geheel goed helder. Ook dit monster, dat gelijktijdig met no. XXIV is genomen, wijst op een onhygiënische worstbereiding. Eigenaar op zijn fout attent gemaakt.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie III.

XXII.

- 39 Metworst. Vervaardiger W. v. S. Eber —; Nessler —. Reuk, kleur en consistentie normaal. Geen darminfectie. Door de coupe's verspreid liggen zoowel staafjes als micrococcen, die de kleurstof ten deele nog aannamen. Ook in enkele spierstukjes diffuse kiemstrengen, die geen vezelaantasting vertoonen. Kiemnesten zijn naast deze diffuse kiemstrengen niet te zien. Histologisch ziet men naast helder geteekend spierweefsel ook spierstukjes, die meer groenblauw van kleur zijn en ten deele kernloos zijn. Deze bevatten echter geen kiemstrengen. De spiervezelteekening is door het koken over het algemeen iets troebel. De dwarsstreping is bij sterke vergrooting (500 ×) nog waarneembaar.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie V.

XXIII.

- 12 Vette varkensworst, licht gerookt. Vervaardiger L. v. d. S. Zie no. XXVII. Eber —; Nessler —. Worst is zeer vetrijk. Slechts op enkele plaatsen een klein spierweefselstukje. Darminfectie gering. De spierstukjes bevatten wel enkele kleine verspreide kiemnesten. Er is geen vezelaantasting en er zijn overigens niet veel kiemen aanwezig. Weefselbeeld van de spierstukjes is overal helder.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie V.

## D. VLEESCHWAREN : KIEMRIJK.

### XXIV.

- 8 Rookworst. Vervaardiger A. W.  
Eber  $\pm$ ; Nessler licht troebel. Kleur inwendig grauwwood. Reuk, smaak en consistentie normaal.  
Darminfectie aanwezig. In de coupe's zeer veel kleine kiemnesten, welke diffuus door het weefsel verspreid liggen. Ongeveer 100 per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergroting. Deze nesten zijn voornl. gelegen in de detritus van gekneusd spiervezelmateriaal. Spierstukjes zelf zijn kiemvrij. Vezelaantasting niet duidelijk te zien.  
Histologisch beeld is overal helder. Het coupebeeld wijst op beginnend bederf van de worst. Dit bederf is na de bereiding ontstaan. Worst niet hygiënisch bereid.  
Eigenaar gewaarschuwd voor herhaling.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie III.

### XXV.

- 5 Plockworst. Vervaardiger J. v. d. S.  
Eber —; Nessler —. Smaak, kleur, reuk en consistentie normaal. Darminfectie ontbreekt. Diffuus verspreid door de coupe's zeer veel middelmatig groote bacterienesten, bestaande voornl. uit staafjes. Men ziet er 5-30 en meer per gezichtsveld, bij  $50 \times$  vergroting. Ook in de spierstukjes komen kiemnesten voor. Worst is vermoedelijk bereid uit gehakt, dat geruimen tijd is bewaard en daarna pas tot worst is verwerkt. (Deze gewoonte is door eigenaar toegegeven). Bedorven kanten van het vleesch zijn niet te zien.  
Worst is niet hygiënisch bereid. Op enkele plaatsen vezelaantasting. Over het algemeen echter meer uiteendringen van de vezels.  
Histologisch beeld is egaal helder van teekening.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie IV.

### XXVI.

- 7 Plockworst. Vervaardiger A. K.  
Eber —; Nessler —. Makroskopisch is de worst normaal. Darminfectie aanwezig. Geringe detritus met mozaïkteekening. In de detritus zeer vele diffuus verspreide kiemen. Op enkele plaatsen ziet men bacteriebeelden, die wijzen op oppervlakkig bedorven kanten. Bacteriestrengen zijn niet erg compact. In de spierstukjes overi-

gens betrekkelijk weinig kiemnesten of losse kiemen. Histologisch beeld: Over het algemeen is de spierweefselteekening nog mooi helder. Slechts op enkele plaatsen zijn de spiervezelen troebel en de kernen verdwenen en is de spiervezelteekening niet duidelijk meer te zien. In deze worst is in geringe mate gebruik gemaakt van oppervlakkig bedorven vleesch. Eigenaar heeft deze bevinding niet tegengesproken. Partij worst is in beslag genomen **op verzoek van den eigenaar**, na bekomen waarschuwing. Foto 10 en 11.

**Bedrijfsbeoordeeling:** Categorie V.

## XXVII.

11 Rookworst voornl. van varkensvleesch. Vervaardiger L. v. d. S.

Eber zwak positief. Nessler licht troebel. Makroskopisch geen afwijkingen.

Zeer geringe darminfectie aanwezig. In het inwendige van de coupe's komen weefselstukjes voor, die doorwoerd zijn met compacte bacteriestrengen en -nesten, welke de spiervezelen aantasten. Deze stukjes vertoonen nog tamelijk duidelijk kernen en dwarsteekening van de spiervezelen. Daarnaast is ook een zeer bleek kernloos troebel spierstukje te zien, waarvan de vezelcontouren zeer onduidelijk zijn geworden. Bij geringe vergrooting is deze spiervezeldwarsteekening niet waar te nemen. Deze is bij 500  $\times$  vergrooting (olie-emersie) nog slechts zwak aanwezig.

Door de coupe verspreid komen ook veel kleine kiemnesten voor (staafjes en coccen).

Eigenaar heeft toegegeven, dat hij vleesch in de worst heeft verwerkt, dat een dag of tien oud was en wat „plakkerig” was.

Deze bedorven stukjes zijn dus teruggevonden in de coupes. Foto 8 en 9.

**Bedrijfsbeoordeeling.** Categorie V.

## XXVIII.

4 Plockworst. Vervaardiger R. Zie no. XXIX.

Door dezen vervaardiger was vóór het onderzoek een firmanaam opgegeven van een groote worstfabriek. Na het onderzoek bekende hij, dat hij zelf de bereider was. Dit monster werd tegelijk met XXIX genomen. Kleur is niet mooi helder rood, maar meer grijsachtig rood. Smaak iets scherp. Reuk normaal. Consistentie mooi vast.

Eber +; Nessler +.

Darminfectie aanwezig. Opvallend is ook nu weer de marmerteekening, bestaande uit een detritus, waarin zeer vele verspreid liggende kiemen voorkomen. Oppervlakkig bedorven vleeschkanten duidelijk waar te nemen. Aantal kiemnesten is betrekkelijk gering. Men ziet meer diffuse kiemstrengen. Spiervezelaantasting is eveneens diffuus. Ook tusschen de spiervezelen van de spierstukjes zijn zeer vele kiemen aanwezig.

Histologisch beeld: De kleur van vele spierstukjes is bleek groen-blauw. Deze zijn kernloos of zoo goed als kernloos.

Spiervezelteekening is verdwenen en uitsluitend bij afschermen van het licht bij sterke vergrooting (500 ×) waar te nemen.

Eigenaar heeft bekend, dat deze worst eveneens uit hetzelfde vleesch als bedoeld bij XXIX is samengesteld. De geheele partij worst is in beslag genomen.

**Bedrijfsbeoordeling.** Categorie V.

XXIX.

3

Gerookte-gekookte vleeschworst. Vervaardiger R.

Eber ±; Nessler licht troebel. Reuk, kleur en consistentie normaal. Direct valt op, dat er zeer veel detritusmassa in de worst aanwezig is, welke een mozaïkteekening geeft. In de detritus ontelbaar vele kiemen en op enkele plaatsen zeer duidelijke kiemnesten. Tevens in de detritus op sommige plaatsen zeer duidelijke schimmeldraden te zien. De spierweefselstukjes zijn doorwoekerd met diffuse kiemstrengen, die op enkele plaatsen een meer compact voorkomen hebben. Vezelaantasting zeer duidelijk aanwezig. Bedorven vleeschkanten aanwezig. Ook peesplaten doorwoekerd met kiemen en kiemnesten. Histologisch beeld: Over het geheel troebel. Toch is er een duidelijk verschil waar te nemen in de verschillende spierstukjes. Naast spierstukjes met kernen en nog vrij goed egaal blauwe kleur, komen er stukjes voor, die geen kernen meer bezitten en meer groen van kleur zijn. In deze worst dus duidelijk bedorven vleeschdeelen aantoonbaar.

De eigenaar heeft toegegeven, dat deze worst bereid was uit een partij vleesch, die door mij juist eenige dagen later wegens bederf in beslag was genomen. Hij bekende, dat het vleesch bij de bereiding reeds bedorven was.

De geheele partij worst werd in beslag genomen.

**Bedrijfsbeoordeling:** Categorie V.

### XXX.

- 30 Rookworst van varkensvleesch. Vervaardiger J. v. d. P. Dezelfde eigenaar als bij XXXI. Eber  $\pm$ ; Nessler licht troebel. Makroskopisch normaal. Darminfectie aanwezig. Deze dringt zelfs vrij diep in de opp.-zône door. Geringe detritusmassa. Zeer veel kiemnesten in de coupe verspreid aanwezig. Op enkele plaatsen zeer veel van deze nesten en ook losse kiemen in een enkel spierstukje gelegen. Verder op vele plaatsen tusschen de spiervezelen diffuse kiemstrengen te zien. Het histologische beeld bestaat in hoofdzaak uit troebele gezwollen vezels zonder kernen etc. Slechts een paar spierstukjes vertoonen het normale beeld. Zeer duidelijk zijn in deze worst ook weer bedorven vleeschdeelen aan te toonen.

### XXXI.

- 29 Saucis de Boulogne. Vervaardiger J. v. d. P. Eber zwak positief. Nessler +. Reuk normaal. Kleur grauw-rood. Op doorsnede ziet men verschillende kleurnuanceeringen van rose-rood tot donker bruinrood. Ook de vetdeelen vertoonen kleurverschillen. Consistentie is vast. Smaak niet beproefd. Bacterioskop. beeld: Geen darminfectie. Tusschen de spiervezelen op verschillende plaatsen zeer veel kiemen. In vele spierstukjes (circa 3-5 per coupe) talrijke kiemnesten, die de vezels aantasten. Ook dikke compacte kiemstrengen zijn in de spierweefselstukjes waar te nemen. Histologisch vindt men slechts op een enkele plaats een normaal uitziend stukje spierweefsel. De meeste zijn troebel van teekening en hebben bij zwakke vergrooting hun dwarsteekening verloren, terwijl de contouren onduidelijk zijn geworden en de kernen totaal verdwenen zijn. Zeer duidelijk bewijzen deze beelden 't gebruik van bedorven vleesch. Bij inspectie van de inrichting onmiddellijk na dit onderzoek werd door mij in een emaille bak, staande in de slachtplaats een hoeveelheid gepekeld kort gesneden vleesch aangetroffen, dat volgens mededeeling van den eigenaar, bestemd was voor de worstbereiding. Van den inhoud van dezen bak was een gedeelte wegens bederf niet meer geschikt voor de verwerking in de worst. De eigenaar staat bij den keurings-

dienst niet hoog aangeschreven. Uit deze inrichting was ook afkomstig de worst, waarvan in de inleiding werd vermeld, dat er een worstvergiftiging uit was voortgesproten en waarbij geen nadere oorzaak kon worden aangegeven.

Ernstige waarschuwing.

**Bedrijfsbeoordeling:** Categorie VI.

XXXII.

17

Gerookte-gekookte worst. Vervaardiger F. d. V.

Bij de monsterneming deed de eigenaar de mededeeling, dat de worst niet meer bestemd was voor de consumptie en juist door hem vandaag vernietigd moest worden. (schuldbesef?)

Eber +; Nessler +. Reuk iets benauwd zoetig. Kleur bleek-rose. Consistentie vast.

Darminfectie ontbreekt. Tusschen de spiervezelen veel diffuus verspreide kiemen. In enkele spierstukjes dikke bacteriestrengen met dik bacteriebeslag aan één uiteinde. Duidelijk oppervlaktebederf in vergevorderd stadium. Geen kiemnesten overigens aan te toonen (denk aan koken).

Histologisch beeld is over het geheel troebel en zeer lastig te beoordeelen. Toch valt op, dat de spierstukjes weinig of geen kernen en bij geringe vergroting geen teekening meer vertoonen.

In deze worst zijn dus de bedorven vleeschdeelen duidelijk aanwezig. Deze slager was herhaaldelijk gewaarschuwd voor oppervlakkig bederf van vleesch. Deze bevinding gold als laatste waarschuwing. De partij worst is zonder verzet van de zijde van den eigenaar in beslag genomen.

**Bedrijfsbeoordeling:** Categorie VI.

XXXIII.

20

Rookworst voornl. varkensvleesch bevattend. Vervaardiger J. N.

Eber zeer zwakke nevelvorming. Nessler —. Makroskopisch zijn in de worstdoorsneden zwarte partikeltes en ander stof waar te nemen. Overigens normaal.

Darminfectie aanwezig. Onmiddellijk valt weer op de mozaïkteekening, waarin zeer veel diffuus verspreide kiemen en ook kiemnesten voorkomen. Duidelijk bedorven oppervlaktekanten zijn niet aanwezig, wel echter spiervezelen, die ingebed liggen in compacte kiemstrengen.

Histologisch vindt men naast normaal geteekend spierweefsel vele stukjes, die troebel en kernloos zijn. De spierteekening is in deze stukjes ook niet meer aanwezig. Bedorven vleeschdeelen zijn in deze worst verwerkt.

#### Bedrijfsbeoordeeling: Categorie VI.

**S a m e n v a t t i n g.** Er zijn 13 monsters onderzocht, die „matig kiemrijk” of „kiemrijk” genoemd moesten worden. Geen enkel der bedrijven, waarin deze vervaardigd werden, kon gerekend worden aan de eischen der hygiëne te voldoen.

Was er nog een enkele bij, waar de inrichting een voldoende indruk maakte, dan moest de zorg voor het gereedschap of voor het vleesch als onvoldoende worden gebrandmerkt.

In 8 monsters kon **het gebruik van bedorven vleesch bij de bereiding worden vastgesteld.**

Doch de bedrijven, waar zulks geschiedde, stonden ook ten aanzien van de zindelijkheid van inrichting en gereedschap bij den keuringsdienst ongunstig bekend.

Overzien wij de geheele serie van 33 monsters, afkomstig uit slagerijen, waarvan mij ambtshalve gegevens bekend zijn, dan blijkt, dat vleeschwaren vervaardigd in slagerijen, die aan strenge hygiënische eischen voldoen, „zeer kiemarm” of „kiemarm” zijn. Vergrijpen tegen de zindelijkheid (b.v. het gebruik van een enkel stuk gereedschap, of minder doelmatige behandeling van het vleesch) uiten zich door een zij het niet sterke verhooging van het kiemgehalte. **Vindt men matig kiemrijke of kiemrijke coupe's, dan mag men concludeeren, dat aan de eischen der hygiëne in het bedrijf van den vervaardiger niet werd voldaan.**

#### ONDERZOEK „FABRIEKSWORST”.

Gewapend met deze kennis zullen wij nu het resultaat van het onderzoek beschouwen van een aantal monsters, genomen van zgn. „fabrieksworst”, vleeschwaren, die dus niet door de plaatselijke slagers, maar elders — in vleeschwarenfabrieken — zijn vervaardigd.

#### XXXIV.

##### 25 Cervelaatworst. Fabrieksworst C.\*)

Eber —; Nessler —. Makroskopisch geen afwijkingen. Darminfectie ontbreekt. Op enkele plaatsen in de coupe een middelmatig groot kiemnest, gelegen tusschen de spierweefselstukjes. Deze stukjes zelf zijn kiemvrij.

\*Elke vleeschwarenfabriek wordt door een willekeurige letter aangegeven.

Vezelaantasting dubieus. Er is geen regelmaat in de verspreiding van de kiemnesten te constateeren. In vetdeeltjes zijn kleine kiemhoopjes gelegen tegen het interstitium. Overigens slechts sporadisch enkele vrijliggende kiemen tusschen de weefseldeelen aan te treffen. Het histologische beeld is helder en duidelijk van teekening. Dit monster is afkomstig van dezelfde firma als no. 19. Van de fabrieksworsten zijn deze twee monsters de beste. Kwalificatie : zeer kiemarm tot kiemarm.

#### XXXV.

- 19 Plockworst. Fabrieksworst C.  
Eber —; Nessler —. Makroskopisch normaal. Geen darm-infectie. Diffuus door de coupe verspreid liggen eenige kiemnesten, waarvan enkele de vezels aantasten. Deze kiemnesten zijn niet gebonden aan een bepaald spierstukje. Het aantal kiemnesten is niet in alle coupe's hetzelfde. Er zijn er met 1—2 per gezichtsveld en met 4—7 per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergrooting. De infectie van de worst is dus niet gelijkmatig. In één van de 18 coupe's is op één plaats een spierweefselstukje te zien, dat de vezelteekening bij kleine vergrooting verloren heeft en waarvan de kernen beginnen te verdwijnen (misschien oud vleeschdeeltje dat in de machine achtergebleven is?) Het bacteriële en histologische beeld ziet er overigens gunstig uit. Kwalificatie : kiemarm tot matig kiemrijk.

#### XXXVI.

- 45 Plockworst. Fabrieksworst C.  
Eber —; Nessler —. Kleur, reuk, smaak en consistentie normaal. Geen darminfectie. In de coupes komen slechts enkele tamelijk groote kiemnesten (8—19 per coupe) voor. Overigens slechts sporadisch een enkele kiem waar te nemen. Histologisch beeld normaal. Bedorven vleeschdeelen afwezig. Kwalificatie : kiemarm.

#### XXXVII.

- 36 Cervelaatworst. Fabrieksworst D.  
Eber —; Nessler —. Smaak, reuk, kleur en consistentie normaal. Geen darminfectie. Slechts op enkele plaatsen, (4—6) per coupe, een middelmatig groot kiemnest en enkele vrijliggende kiemen. Spierstukjes kiemvrij. Histologisch beeld helder en normaal van teekening. Geen bedorven vleeschdeelen. Kwalificatie : kiemarm.



### XXXVIII.

- 37 Grove Saucis. Fabrieksworst D.  
Eber —; Nessler —. Reuk, smaak, kleur en consistentie normaal. Geen darminfectie. Slechts 4—8 middelmatig groote kiemnesten per coupe komen tusschen het worstweefsel diffuus verspreid voor. Spierweefselstukjes kiemvrij. Overigens slechts sporadisch een vrijliggende kiem terug te vinden. Histologisch beeld mooi helder en duidelijk. Geen bedorven vleeschdeelen. Kwalificatie : kiemarm.

### XXXIX.

- 42 Rookworst. Fabrieksworst C.  
Eber —, Nessler. Smaak, kleur, reuk en consistentie normaal. Geen darminfectie. Per coupe 8—22 middelmatig groote kiemnesten. Geen vezelaantasting. Spierstukjes kiemvrij. Weefselteekening is overal in de coupes helder en normaal. Bedorven vleeschdeelen zijn niet aan te toonen. Kwalificatie : kiemarm.

### XL.

- 47 Rookworst. Fabrieksworst C.  
Eber —; Nessler —. Reuk, kleur en consistentie normaal. Geen darminfectie. Er komen geen kiemnesten in de coupes voor. Slechts enkele vrijliggende kiemen zijn in een geringe detritus van gekwetst spiervezelmateriaal gelegen. De spierweefselstukjes zelf zijn kiemvrij. Het weefselbeeld is over het geheel iets troebel (fixatie?). Bedorven vleeschdeelen zijn niet aan te toonen. Kwalificatie : kiemarm.

### XLI.

- 49 Cervelaatworst. Fabrieksworst F.  
Eber —, Nessler —. Smaak, kleur, reuk en consistentie normaal. Geringe darminfectie. In de coupes slechts enkele middelmatig groote kiemnesten, die niet aan een bepaald spierdeeltje gebonden zijn. Overigens slechts enkele vrijliggende kiemen. Spierstukjes kiemvrij. Geen bedorven vleeschdeelen aanwezig. Histologisch beeld normaal. Kwalificatie : kiemarm.

### XLII.

- 50 Varkensrookworst licht geroekt. Fabrieksworst G.  
Eber —; Nessler —. Reuk, kleur, smaak en consistentie

normaal. Geen darminfectie. Slechts enkele middelmatig groote kiemnesten komen diffuus verspreid in het worstweefsel voor. Geen oppervlakkige bederfkanten of andere bedorven vleeschdeelen aan te toonen. Histologisch beeld normaal en helder. In de coupes kan longweefsel worden aangetoond. Kwalificatie : kiemarm.

#### XLIII.

- 33 Rookworst. Fabrieksworst B.  
Eber zwakke neveling. Nessler zwak troebel. Smaak, reuk en consistentie normaal. Geen darminfectie. Gemiddeld 6 kiemnesten per gezichtsveld. Inwendige van de spierstukjes vrij van kiemnesten. De kiemnesten, die voorn. uit staafjes bestaan, zijn alle ongeveer gelijk van grootte en omvang. Vrijliggende kiemen zijn slechts in gering aantal aan te toonen. Histologisch is het beeld helder en normaal van teekening. Geen bedorven vleeschdeelen zijn aan te toonen. Kwalificatie : matig kiemrijk.

#### XLIV.

- 46 Cervelaatworst. Fabrieksworst B.  
Eber —; Nessler —. Smaak, reuk, kleur en consistentie normaal. Geen darminfectie. Circa 8—10 middelmatig groote kiemnesten per gezichtsveld bij  $50 \times$  vergrooting waar te nemen. De meeste van deze kiemnesten vertoonen beginnende vezelaantasting. Ook oppervlakkig licht bedorven kanten zijn aanwezig. Het histologisch beeld is over het algemeen helder en normaal; ook in de spierstukjes met het beginnend oppervlaktebederf. De spiervezelteekening is overal duidelijk waar te nemen. In een preparaat komt één spierstukje voor, waarin zeer veel kiemnesten en strengen zijn aan te toonen. Dit spierstukje is troebel van kleur en teekening. Ook zijn spierstukjes te zien, waarvan de grovere tusschenschotten met compacte kiemnesten en -strengen doorwoekerd zijn, terwijl hiervan uitgaande kiemnesten en -strengen tusschen de spiervezelen indringen en deze beginnen aan te tasten. In deze worst komen vleeschdeelen voor, die beginnend bederf vertoonen. (Foto 17, 18 en 19). Kwalificatie : kiemrijk.

## XLV.

- 2 Ploekworst. Fabrieksworst K.  
Eber zwakke neveling. Nessler licht troebel. Smaak, reuk, kleur en consistentie niet afwijkend. Darminfectie in geringe mate aanwezig. Talrijke diffuus verspreide zeer kleine kiemnesten in de coupes te zien tusschen de spierstukjes. Kiemnesten voornl. bestaande uit micrococcen. Op een enkele plaats iets meer regelmaat in de verspreiding. Duidelijk bedorven vleeschkanten niet aanwezig. Het groot aantal kiemnesten moet aan een onzinnelijke behandeling van het vleesch worden toegeschreven. Spiervezelaantasting door de kiemnesten is dubieus. Wel is bacterie-ingroei in de vezels te zien aan de afgesneden uiteinden. Kiemnesten dringen de vezels meer uiteen. Histologisch beeld: Teekening van het spierweefsel overal helder. Kwalificatie: kiemrijk.

## XLVI.

- 26 Ploekworst. Fabrieksworst B.  
Eber —; Nessler —. Makroskopisch normaal. Geen darminfectie. Veel detritus van gekneusde spiervezels, waarin ontelbaar veel kleine kiemnesten voorkomen (staafjes van verschillende lengte en micrococcen). Vezelaantasting is op de meeste plaatsen nog dubieus, op andere plaatsen beginnende vezelaantasting. Spierweefselstukjes zelf zijn vrij van kiemen en kiemnesten of -strengen. De nesten zijn dus uitsluitend gelegen in de detritus.  
Het histologische beeld van de vezelen in de detritus is helder. Dat van de spierstukjes is als van versch normaal spierweefsel.  
Deze worst is niet hygiënisch bereid en door herhaalde besmetting is het gekneusde spierweefseldeel geïnfecteerd.  
Het is opvallend, dat deze worst in beeld veel overeenkomst vertoont met het volgende monster no. 13, afkomstig van dezelfde firma. Kwalificatie: kiemrijk.

## XLVII.

- 13 Rookworst. Fabrieksworst B.  
Eber zwakke neveling. Nessler licht troebel. Makroskopisch geen afwijkingen.  
Darminfectie gering. Zeer veel verspreide kiemnesten.

die duidelijk vezelaantasting vertoonen. Op sommige plaatsen zelfs met gasvorming.

Ook beelden, die wijzen op bedorven oppervlaktekanten, zijn aanwezig en ook spiervezelen, welke ingebed liggen in compacte kiemstrengen. Histologisch zijn er spierstukjes aan te toonen, waarvan de vezelen de kernen hebben verloren, de inhoud van de vezels troebel is geworden en lichter van kleur, terwijl de teekening bij kleine vergrooting verloren is gegaan.

Kwalificatie : kiemrijk.

#### XLVIII.

- 34 Grove Ploekworst. Fabrieksworst B.  
Eber —. Nessler zwakke troebeling. Smaak zeer sterk gekruid, brandend op de tong. Reuk, kleur en consistentie normaal.  
Geen darminfectie. De vrij grove spierdeeltjes zijn kiemvrij. Deze worden a.h.w. omzoomd door ontelbaar vele kleine kiemnesten, bestaande uit staafjes en micrococcen. Deze kiemnesten zijn alle van gelijke grootte.  
Histologisch is het beeld helder en normaal van teekening. Bedorven vleeschdeelen zijn niet aan te toonen. Het beeld wijst op een niet zindelijke bereidingswijze.  
Kwalificatie : kiemrijk.

#### XLVIX.

- 35 Rookworst. Fabrieksworst B.  
Eber zwakke neveling. Nessler geringe troebeling. Smaak sterk gekruid. Reuk, kleur en consistentie normaal. Darminfectie aanwezig.  
In de coupe's komen naast prachtig helder gekleurde spierstukjes troebele kernlooze spierdeeltjes voor. In deze spierstukjes ziet men naast enkele diffuse kiemstrengen ook op enkele plaatsen kiemnesten. Verder is in de coupe's een geringe detritusmassa waar te nemen, waarin ontelbaar vele kleine kiemnesten voorkomen. Ook zijn beelden te onderkennen, die wijzen op beginnend oppervlakte-bederf van het vleesch. Van de troebele spierstukjes zijn de kernen verdwenen en de sarcolemmagrenzen onduidelijk. Kiemnesten bestaan voornl. uit staafjes. De vezelaantasting is nog dubieus. Behalve de verdachte spierstukjes zijn de overige kiemvrij. Worst

is bereid op niet zindelijke wijze voor een gedeelte uit vleesch met beginnend oppervlakte bederf.

Kwalificatie : kiemrijk.

Eigenaar gewaarschuwd. Foto 13 en 14.

L.

38 Rookworst. Fabrieksworst B.

Eber —; Nessler zwak troebel. Smaak iets scherp en sterk gekruid. Iets muffe nasmaak. Reuk, kleur en consistentie normaal.

Darminfectie aanwezig. Onmiddellijk valt een mozaïk-teekening op. In de mozaïkvormende detritusmassa liggen ontelbaar vele kleine kiemnesten. Ook zijn spierweefselstukjes met diffuse kiemstrengen aanwezig, die tevens diffuse vezelaantasting vertoonen. Deze spierstukjes zijn ook troebel van kleur, kernloos en zonder duidelijke sarcolemmagrenzen.

Histologisch komen naast de helder normaal geteekende spierstukjes vele kernlooze troebelgekleurde spierstukjes voor, waarvan de spiervezeldwarsteekening bij geringere vergrotingen ofwel geheel is verdwenen of wel zeer onduidelijk is geworden. Het beeld bewijst de verwerking van vleesch met oppervlakkige bederfkanten. De worst is bovendien op onhygiënische wijze bereid.

Kwalificatie : kiemrijk. (Foto 15 en 16).

LI.

43 Rookworst. Fabrieksworst E.

Eber zwakke neveling. Nessler iets troebel. Reuk, kleur, consistentie en smaak normaal. Geringe darminfectie aanwezig.

Spierweefselstukjes over het algemeen helder van teekening. Deze liggen ingebed in een geringe detritusmassa, waarin ontelbaar vele kleine kiemnesten voorkomen. Deze spierstukjes zelf zijn kiemvrij. In de coupes komen ook enkele meer bleekblauw gekleurde kernlooze spierstukjes voor. In deze laatste spierstukjes ziet men ook meerdere kiemnesten. Verder zijn er spierweefseldeeltjes met meer compacte bacteriestrengen aan te toonen. De worst is onhygiënisch bereid uit vleesch, dat in geringe mate oppervlakte-bederf vertoonde.

Kwalificatie : kiemrijk.

54 Cervelaatworst. Fabrieksworst H. Deze worst werd ter onderzoek aangeboden door het Hoofd van een Vleeschkeuringsdienst. Met uitzondering van de mededeeling, dat de worst ongeveer 5 maanden geleden bereid was en dat het bedrijf niet zindelijk was, werden voorloopig geen nadere gegevens verstrekt.

Eber geeft een zeer sterke nevelvorming. Nessler is positief en geeft een dik neerslag. Consistentie en kleur zijn normaal. De reuk blijkt bij het doorbreken van de worst iets bedorven te zijn.

Bakterioskopisch beeld: In de coupe's zeer veel detritusmassa, waarin ontelbaar vele kiemen voorkomen. Het aantal kiemnesten is eveneens ontelbaar groot. De grootere kiemnesten liggen voornl. tusschen de spierweefselstukjes, maar ook in vele spierstukjes komen deze bacterienesten meer in het inwendige voor. Beelden, die wijzen op oppervlakkige bederfkanten, zijn niet waar te nemen. Opvallend is het zeer groote aantal kleine kiemnesten, die diffuus verspreid in verschillende spierstukjes voorkomen en gelegen zijn zoowel tusschen de spiervezelcontouren alsmede in deze vezelontrekken.

Bij sterke vergrooting (500  $\times$ ) vertoonen deze kleine kiemnesten duidelijke vezelaantasting en kleine kratervorming.

Ook in de vetdeelen komen zeer vele kiemen en kleine kiemnesten voor.

Histologisch beeld: De meeste spierweefselstukjes zijn troebel van kleur. Enkele spierstukjes zijn a.h.w. bestrooid met geelachtige korrels. Bij zwakke vergrootingen is de spiervezelteekening en zijn de kernen niet waar te nemen.

Geringe darminfectie is aanwezig. (Foto 20 en 21.)

Zoowel het bakterioskopische beeld als het histologische beeld wijzen erop, dat een groot kwantum bedorven vleesch sedert de bereiding in de worst aanwezig is. Kwalificatie: kiemrijk.

Bij een nadere informatie bij het betrokken Hoofd van Dienst werd mij medegedeeld, dat deze worst door een niet deskundig vakman (?), die inmiddels door den firmant was ontslagen, was vervaardigd en verknoeid. De betrokken firma heeft nog getracht het product door verschillende manipulaties te redden. Bij deze bewer-

kingen moet het bederf opgetreden zijn. Hiermede werd dus bevestigd, dat de worst van den aanvang af in niet deugdelijken staat verkeerde. Door het ontbreken van de typische bederfkanten was het in dit geval niet mogelijk om met absolute zekerheid te zeggen, dat bedorven vleesch voor de bereiding was gebezigd. Dit geval dient m.i. als een groote uitzondering te worden beschouwd. Geen enkele behoorlijke firma zal een dergelijk fabrikaat afleveren. Met eenige ervaring zal het zeer goed mogelijk zijn om ook deze beelden op juiste waarde te leeren schatten. Zij zijn te afwijkend om tot foutieve conclusie's aanleiding te kunnen geven. Het coupebeeld vertoonde nog meer uitgesproken afwijkingen dan proefworst XVIII.

Vatten wij deze resultaten samen, dan blijkt, dat er geen enkel „Fabrieksmonster” volmondig „zeer kiemarm” genoemd kan worden. Bij slechts één werd deze kwalificatie neergeschreven, doch met de toevoeging „tot kiemarm”. Dan volgen er 7, die als kiemarm zijn beschreven, waarvan weer één met iets ongunstiger beoordeeling. Wij vinden er dan nog één met „matig kiemrijk” aangeduid, en ten slotte 9 stuks „kiemrijk” genoemd.

Men mag de 33 onderzochte „Slagersmonsters” en de 19 „Fabrieksmonsters” niet als een volledig specimen van deze beide categorieën beschouwen, zoodat een eindoordeel over de vraag, welke klasse de beste zou zijn, op grond van dit onderzoek niet mag worden geveld. Wel is het groot aantal kiemrijke en het ontbreken van zeer kiemarme monsters onder de laatste categorie aanleiding tot de opmerking, dat een nader onderzoek naar den toestand van de producten dezer fabrieken zeer noodig is te achten.

De waarnemingen aan deze uit de praktijk verkregen monsters geven voorts aanleiding tot de volgende opmerkingen :

Dat de resultaten van de proeven een inzicht geven in de hygiënische verhoudingen van een bedrijf, is zonder twijfel.

Opvallend is het, dat bij het onderzoek van dit betrekkelijk gering aantal monsters er twee bij zijn, afkomstig van eenzelfde vleeschwarenfabriek, waarvan de beelden in groote lijnen met elkaar overeenstemmen (No. 13 en 26) en als inferieur moeten worden gekwalificeerd, terwijl bij twee monsters (No. 19 en 25) van een andere vleeschwarenfabriek afkomstig, het oordeel gunstig kan luiden. Het verschil in kiemgehalte komt niet alleen bij fabrieksworst voor, maar is ook bij eigen fabricatie soms enorm groot (b.v. tusschen No. 6 en No. 29).

Heeft men bij het onderzoek van de verschillende praktijkmonsters met voldoening mogen constateeren, dat er gelukkig nog heel veel

slagers en ook worstfabrikanten zijn te vinden, die met vakkennis trachten een kiemarme worst te bereiden, anders wordt het, wanneer men het beeld voor oogen krijgt, dat in de monsters 29 en 30 wordt waargenomen.

In ieder geval blijkt uit het onderzoek, dat aan de weefselcoupe-methode voor het bakterioskopische en histologische onderzoek voor het aantonen van bedorven vleesch in worstwaren een buitengewoon groote praktische beteekenis moet worden toegeschreven.

Uit de bekentenissen van de betrokken slagers, genoemd bij No. 3—4 en 11 blijkt, dat het onderzoek den deskundige voldoende gegevens verstrekt om met zekerheid zijn uitspraak te motiveeren. Zoowel uit de onderzoekingen van de proefworsten als van de monsters worst uit de praktijk blijkt, dat het zeer goed mogelijk is om een verduurzaamde vleeschworst te bereiden, waarvan de coupes slechts sporadisch enkele vrijliggende kiemen of kleine niet compacte kiemnesten laten zien. De eisch, dat zooveel mogelijk er naar gestreefd dient te worden om dit bakterioskopische beeld te bereiken, is dus alleszins redelijk te noemen. Uitsluitend door de weefselcoupemethode is men in staat om den graad van bakteriëele doorwoeking vast te stellen. Geen enkele andere methode van onderzoek kan haar vervangen.

Cultureel zal men bij het nemen van entmateriaal uit één en hetzelfde worstmonster de eene maal juist een kiemnest aansteken met als gevolg een flinke uitzaaiing van kiemen op of in den voedingsbodem, terwijl een andere maal slechts enkele kiemen worden overgebracht en de worst kiemarm wordt verklaard. Om voor het kiemgehalte van worst een bepaalde norm vast te stellen is en blijft practisch onuitvoerbaar.

De bakterietelling kan bij het onderzoek hoogstens ondersteunend werken om de worst als deugdelijk te verklaren. Voor ondeugdelijk-verklaring heeft de telling geen zin.

Niettemin kan het cultureele onderzoek bij de beoordeeling van de worst natuurlijk niet gemist worden. Alleen cultureel is het mogelijk om de soort kiemen te diagnostiseeren en tevens te bepalen of ziekteverwekkende kiemen aanwezig zijn.

Met Schönberg ben ik het eens, dat de Brekenfeldsche snelbevriescoupe-methode verre te prefereeren is boven het uitstrijkpreparaat. Ik verwonder mij erover, dat Lund en Schröder in hun leerboek „Tierärztliche Wurstuntersuchungen“ blz. 75, het uitstrijkpreparaat boven deze methode willen plaatsen. Zelfs de methode van het afdrukpreparaat vlg. Bongert, die voor het bekend worden van de methode Brekenfeld door mij herhaalde malen bij het worst-onderzoek werd toegepast, staat in duidelijkheid verre ten achter bij de weefselcoupemethode.



De weefselcoupe geeft naast het aantal kiemen tevens de plaats aan, die de kiemen in het weefsel innemen en geeft bovendien een beeld van de verdeling en verspreiding van de bacteriën in de weefselden.

Voor de beoordeeling is het van groot gewicht, of de bakteriën uitsluitend gelegen zijn in collageen bindweefsel en in gekneusd spiervezelmateriaal, of dat in het inwendige van de grootere spierweefselstukjes bacteriën aanwezig zijn. Deze stukjes zijn steeds kiemvrij, wanneer bij de bereiding van de worst onberispelijk vleesch is verwerkt.

Komen in worstmonsters vleeschstukjes voor, waarvan de spiervezelen omsloten worden door compacte bakteriëstrengen, die m.o.m. diep in het spierstukje indringen, of welke doorzaaid zijn met kiemnesten, die al of niet de spiervezelen aantasten, dan is men gerechtigd om te besluiten tot de verwerking van bedorven vleeschdeelen. Het histologische beeld zal daarbij tevens deze uitspraak kunnen ondersteunen. De spiervezelen in deze spierstukjes hebben hun mooie heldere teekening verloren. De inhoud van de vezelen is troebel. Bij kleuring met methyleenblauw is de kleur bleek-vuilgrauw groen-blauw. De spiervezelkernen en de kernen van het endomysium zijn verdwenen. De vezelcontouren zijn onduidelijk geworden en bij geringere vergrotingen is niets meer van de vezeldwarsteekening waar te nemen. Deze beelden kunnen meer uitgesproken voorkomen al naar mate het bederf verder is voortgeschreden.

Ook de spiervezelaantasting door de kiemnesten of -strengen kan voor de beoordeeling van een m.o.m. gevorderd zijn van het bederf in zulke gevallen van waarde zijn.

Komt het histologische beeld met dat van normaal spierweefsel overeen en vindt men in de coupes talrijke tot ontelbaar vele kiemnesten, die meestal klein van omvang zijn en gelegen zijn tusschen de spierweefselstukjes en vetdeeltjes, terwijl de spierweefselstukjes zelf kiemvrij zijn, dan moet de infectie aan een herhaalde besmetting bij de bereiding worden toegeschreven. Deze bevinding wijst dus niet op het gebruik van bedorven vleeschdeelen vóór de worstbereiding. Zij geeft uitsluitend de onhygiënische wijze van bereiding weer.

Met de conclusies, die Brekenfeld uit zijn onderzoekingen trekt, kan ik me vrijwel vereenigen. Ik ben het echter niet met hem eens, wanneer hij een worst als bedorven en schadelijk voor de gezondheid wil beschouwen in het geval, dat op tenminste 3 plaatsen in die worst het meerendeel van de coupe's sterk bacteriëel doorwoerd wordt gevonden. Het kiemgehalte alleen kan in deze gevallen geen uitsluitsel geven. Zoals boven reeds is aangegeven, kan deze bevinding evengoed berusten op een niet hygië-

nische bereiding. De kans, dat zulk een worst spoediger kan bederven, is natuurlijk voor de hand liggend en ik ben er dan ook voor om het voorkomen van het aantal kiemen aan bepaalde grenzen te binden.

De conclusie van Brekenfeld, dat in zoo'n geval „nicht Einwandfrei“ vleesch is verwerkt, kan juist zijn, maar vaststaand is zij zeer zeker niet. Om deze conclusie veilig te stellen is het noodzakelijk, dat de door mij aangegeven beelden worden aangetroffen. Men dient daarbij wel degelijk vast te stellen, of de kiemen in de geheele worstmassa zeer uitgebreid voorkomen en dus ook als kiemstrengen of -nesten in het inwendige van de spierweefselstukjes zijn aan te toonen.

Evenmin onderschrijf ik de meening van Brekenfeld om de worstfabrikanten de bereiding te verbieden, wanneer bij herhaling meer dan drie verschillende kiemsoorten uit een worst kunnen worden gekweekt. Het kan heel goed gebeuren, dat een worst kiemarm is en dat cultureel toch meer dan 3 kiemsoorten op of in de voedingsbodems optreden.

Schönberg merkt in verband met de bespreking van de conclusies van Brekenfeld op, dat voor alles Brekenfeld het begrip „sterke bakteriële doorwoekering“ nader had moeten omschrijven. Ik moet echter toegeven, dat een omschrijving alleen dit begrip moeilijk tot klaarheid kan brengen. Het is meer een kwestie van ervaring. Vandaar, dat de bereiding van proefworsten, onder allerlei omstandigheden samengesteld, zoo nuttig kan zijn om een juist inzicht in dit moeilijk op te lossen vraagstuk te krijgen.

Ik ben van meening, dat met de Brekenfeldsche snel-bevriescoupe-methode wel degelijk een zekere norm voor het aantal kiemnesten, dat in een gezichtsveld bij een bepaalde vergrooing mag voorkomen, is aan te geven.

De redeneering van verschillende onderzoekers, dat het toch maar saprophytische kiemen zijn en dat het aantal, al is dit nog zoo groot, er weinig toe doet, wensch ik niet te volgen. Zij gronden hun meening op het feit, dat de schadelijkheid voor de volksgezondheid niet bewezen is en dat deze kiemen ook in groot aantal in andere voedingsmiddelen voorkomen o.a. melk. Maar evengoed als men eischen stelt aan het kiemgehalte van melk, is het m.i. noodzakelijk om eischen te stellen aan het kiemgehalte van vleeschwaren. Door bacterietellingen langs cultureelen weg is dit in de praktijk niet mogelijk. De uitkomsten zullen dan steeds wisselvallig zijn, omdat de kiemen bij de uitzaaiing niet alle van de weefseldeeltjes zijn te verwijderen. Nu echter vaststaat, dat een vleeschworst wel degelijk zoodanig is samen te stellen, dat bij de weefselcoupe-methode sporadisch slechts enkele kiemen of hoogstens

eenige kiemnesten voorkomen, lijkt mij deze methode bijzonder geschikt om tot dit doel te geraken.

Zijn in een vleeschworst geen bedorven vleeschdeelen verwerkt, — in welk geval men natuurlijk de worst als ondeugdelijk moet kwalificeeren —, dan zou ik voorloopig als norm willen aangeven een aantal van 10 kiemnesten per gezichtsveld bij een vergrooting van 50 maal. Van elk worstmonster dient men dan uit 3 verschillende gedeelten een twintigtal coupe's te vervaardigen en na ongeveer 100 gezichtsvelden geteld te hebben, hiervan het gemiddelde te nemen.

Voor gekookte vleeschworst is het vaststellen van dit grensgetal niet goed mogelijk, omdat de in de eerste dagen van de worstrijping voorkomende kiemnestvorming uitgesloten is te achten. Voor deze worstsoort is de telling ook niet zoo noodzakelijk, daar het meerendeel van de kiemen, zeer zeker, wanneer geen sporevormers aanwezig zijn, door het koken gedood zullen worden en bakteriële omzetting van het worstmateriaal vrijwel uitgesloten is te achten. Bij deze worstsoort zal wel streng gelet dienen te worden op het voorkomen van meer diffuse kiemstrengen tusschen het spierweefselmateriaal en de eventueele aantasting van de vezels, hetgeen op gebruik van bedorven vleesch zou wijzen. Juist door flink koken tracht men dit ondeugdelijk geworden vleesch nog voor de verwerking in worst geschikt te maken. Vindt men in deze worsten bovendien veel detritus, waarin afgestorven kiemen voorkomen (minder goed gekleurd met methyleenblauw) dan moet men op zijn hoede zijn en de coupe's goed afzoeken naar spierweefselstukjes, waarin meer compacte kiemstrengen voorkomen en waarin ook de histologische afwijkingen zijn aan te toonen.

Heeft men nu het recht, om een geheele partij worst in beslag te nemen, wanneer men in één monster bedorven vleeschdeelen heeft kunnen aantoonen?

Om een antwoord op deze vraag te geven dient men een onderscheid te maken tusschen vleeschworsten, welke door den slager zelf zijn vervaardigd en die, welke afkomstig zijn uit de vleeschwarenfabrieken.

Bij de laatste categorie zal men hiertoe zonder meer niet gerechtigd zijn. Door meerdere steekproeven zal men zoo'n partij worst moeten beoordeelen. Eerst wanneer in verschillende monsters hetzelfde beeld kan worden vastgesteld, mag men m.i. tot in beslagname overgaan. Heeft de slager zelf de worst bereid, dan zal hij verstandig doen om de geheele partij vrijwillig, zonder verder onderzoek af te staan. Doet hij dit niet, en laat de keuringsambtenaar, die het monster trekt, de rest van de partij in het bezit van den vervaardiger, dan loopt hij gevaar om binnen enkele dagen een herhaling van de overtreding te begaan. Men moet hierbij wel be-

denken, dat een slager na het vernemen van de tijding, dat hij zich schuldig heeft gemaakt aan de overtreding van Art. 40 van de Vleeschkeuringswet Stbl. No. 524, in vele gevallen zal trachten den keuringsambtenaar om den tuin te leiden met het gezegde, dat het toevallig juist zijn laatste worst van die partij was. Geeft hij de partij niet vrijwillig af, dan zal men genoodzaakt zijn om, evenals bij de fabrieksworsten, meerdere monsters uit die partij te onderzoeken. De mogelijkheid is n.l. niet uitgesloten, dat slechts in een gedeelte van de partij het bedorven vleesch werd verwerkt.

Eenmaal is het bij mijn onderzoekingen voorgekomen, dat den keuringsdienst verzocht werd om een partij worst, waarvan het monster ondeugdelijke vleeschdeelen bevatte, in beslag te komen nemen. De eigenaar, die reeds meerdere malen een waarschuwing voor het in voorraad hebben van oppervlakkig-bedorven vleesch had gehad en op plechtige wijze beterschap had beloofd, wenschte niet het risico te loopen om tot een boete veroordeeld te worden, (zie mededeeling bij No. 7.) en zegde toe de waarschuwing ter harte te nemen.

## HOOFDSTUK IX.

### SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Het onderzoek van de vleeschwaren in het algemeen en speciaal dat van worst heeft sedert jaren, vooral met het oog op het veelvuldig voorkomen van ziekteverschijnselen na de consumptie van dit voedingsmiddel, de volle aandacht gehad van de hygiënisten, werkzaam op het gebied van de Vleeschkeuring en van de chemici, die aan warenkeuringsdiensten zijn verbonden. Hebben de laatste onderzoekers zich voornl. bezig gehouden met het aantonen van de verschillende afbraakprodukten bij de eiwitomzetting om daaruit de graad van bederf te bepalen, de veterinaire onderzoekers hebben hun inzichten trachten te verrijken door een bakterioskopisch en histologisch onderzoek van het worstmateriaal.

Aanvankelijk heeft men vooral door het bacteriologische onderzoek getracht de deugdelijkheid van de worst te bepalen. Men bezigde daarbij uitstrijk-, kneus- en afdrukpreparaten. Bevredigende resultaten werden echter niet verkregen. Toen in 1919 bij het onderzoek naar het voorkomen van minderwaardige organen in worst het histologische onderzoek ingang vond bij de beoordeeling van dit voedingsmiddel, kon het niet uitblijven of ook de weefselcoupe-methode zou voor het bakterioskopisch onderzoek beproefd worden. Brekenfeld heeft in 1928 een snelbevriescoupe-methode aangegeven, welke voor dit doel bijzonder geschikt bleek te zijn. Uitgaande van de gedachte, dat het wellicht mogelijk zou zijn om met deze methode het gebruik van bedorven vleesch voor de bereiding van vleeschworsten vast te stellen, besloot ik een onderzoek hiernaar in te stellen. In de literatuurgegevens wordt melding gemaakt, dat slechts zelden in de spiervezelen zelf kiemnesten voorkomen en dat eerst bij vergevorderd bederf in de spiervezelen bacteriën optreden. Om het bakterioskopische beeld te bestudeeren, was het in de eerste plaats noodzakelijk om proefondervindelijk de indringing en aantasting door de bacteriën van het voornaamste bestanddeel van de vleeschworst n.l. het vleesch, zoowel bij grootere stukken als bij gehakt vleesch, na te gaan. Naast het doorwoekeren van de grovere en fijnere bindweefselgedeelten in de spierweefselstukjes werd in hoofdzaak gelet op de wijze, waarop de kiemen de spiervezels

aantasten. In aansluiting op dit onderzoek werden de histologische veranderingen bestudeerd, die post mortem in het spierweefsel optreden.

Voor de praktische waarde van het onderzoek was het noodzakelijk om te controleeren of de verkregen bakterioskopische en histologische beelden na menging met normaal vleesch waren terug te vinden.

Eenmaal vertrouwd geraakt met de voorkomende beelden zou ik een aanvang hebben kunnen maken met de beoordeeling van worst-monsters uit de praktijk. Om echter de uitwendige invloeden, zooals zouten, rooken, kruiden, wijze van bereiding en bewaren enz. op het histologische beeld en op den bakteriegroei te bepalen, achte ik het gewenscht om onder verschillende omstandigheden proefworsten samen te stellen en eerst na oriëntering op dit gebied de deugdelijkheid van het onderzoek te toetsen aan verschillende monsters van verduurzaamde vleeschworsten, die ik uit verschillende bedrijven heb genomen. Tevens kon bij dit laatste onderzoek worden vastgesteld, dat er een overeenstemming was tusschen den graad van bedrijfshygiëne in den ruimsten zin van het woord en het bakterioskopische en histologische beeld van de worst.

#### Conclusies :

I. De snelbevriescoupe methode, aangegeven door Brekenfeld, is voor de praktijk bijzonder geschikt om na te gaan of bedorven vleeschdeelen voor de bereiding van verduurzaamde vleeschworsten zijn gebezigd en om de bakteriële doorwoekering te controleeren.

Zij is te prefereren boven de tot heden gebruikte uitstrijk-, kneus- en afdrukpreparaten.

II. Door gebruikmaking van deze methode is het mogelijk een bepaalde norm aan te geven voor een toelaatbare bakteriële doorwoekering.

De eisch, dat gemiddeld niet meer dan 19 kiemnesten van geringen omvang per gezichtsveld bij 50 maal vergrooting in verduurzaamde vleeschworsten mogen voorkomen, is redelijk te noemen.

III. Een bepaling van een norm voor het kiemgehalte in worst door telling langs cultureelen weg is praktisch onuitvoerbaar.

IV. Wanneer compacte bakteriëstrengen en -nesten in eenigszins uitgebreiden vorm in een bepaald spierweefselstukje in

vleeschworst voorkomen en daarbij al of niet spiervezelaantasting vertoonen, wijzen ze op de aanwezigheid van vleesch, dat gerekend moet worden bedorven te zijn. Ditzelfde geldt voor de meer diffuse bakteriestrengen en -nesten, die een uitgebreide diffuse spiervezel-aantasting vertoonen.

V. Bedorven spierweefsel heeft niet zoo'n groote affiniteit voor weefselkleurstoffen als normaal spierweefsel. Bij methyleenblauw-kleuring ( $\frac{1}{4}\%$  oplossing) is de kleur bleek, vuil-grauw, groen-achtig-blauw tot groen-geel.

Al naar gelang den graad van tingibiliteit kan men zich een oordeel vormen over de intensiteit van het bederf.

VI. Bij geringe vergrotingen (50—160 maal) verdwijnt de spiervezelteekening. Het eerst de dwarsstreping, daarna de lengtestreping volgens de fibrillen. Bij sterkere vergrotingen is deze teekening bij niet afschermen van het licht in eenigszins vergevorderd stadium van bedorven vleesch evenmin waar te nemen. Bij afschermen van het licht en (of) bij vergroting 500 maal (of meer) is deze spiervezelteekening zelfs in zeer ver gevorderd stadium van bederf nog gedeeltelijk waar te nemen.

VII. Bedorven spierdeelen bevatten spiervezelen met troebelen inhoud. Deze kan binnen de sarcolemmabuizen een „schollenstadium” of een uiteenvallen in z.g. „discs” vertoonen. Door zwelling van de fibrillen kunnen in de lengterichting onregelmatige spleten optreden.

VIII. Zoowel de kernen van de spiervezelen als van het endomysium verdwijnen in bedervend vleesch.

IX. In bedorven spierstukjes worden de vezelcontouren door zwelling van de spiervezelen en door sarcolemma-verteering onduidelijk.

Het sarcolemma blijkt bij het bederf echter nog het meest resistente weefseldeel.

X. Tusschen en in de spiervezelen bij bedorven vleesch kunnen kristallen voorkomen.

XI. Uit het aantal gezichtsvelden in weefselcoupe's van worst, waarin bij een vooraf bepaalde vergroting, bedorven spierstukjes aanwezig zijn, kan men niet met zekerheid besluiten tot het gebruik van een bepaald percentage bedorven vleesch. Slechts bij benadering kan dit percentage worden aangegeven.

XII. Bij de verwerking van z.g. tafelryip of overrijp niet-bedorven vleesch ziet men in de weefselcoupe's evenals bij de verwerking van bedorven vleesch, een detritusmassa van gekneusd en gekwetst spiervezelmateriaal, waardoor een soort marmer- of mozaïkteekening in het beeld optreedt. Bij bedorven vleesch vindt men in deze detritus ontelbaar vele kiemen. Bij tafelryip vleesch komen er geen of slechts sporadisch kiemen in voor.

XIII. Met zekerheid is vastgesteld, dat de bacterioskopische en histologische beelden door de conserveeringsmethoden van het worstmateriaal niet zulke veranderingen ondergaan, dat foutieve conclusies bij de beoordeeling van de worst te vrezen zijn.

XIV. In het bacterioskopische- en histologische beeld van het spierweefsel heeft in niet gekookte worst, bij een vakkundige behandeling, vanaf de bereiding geen noemenswaardige verandering plaats, zoodat de gevonden beelden tot de bereiding geantidateerd kunnen worden. Hoogstens heeft tijdens de verdamping van het vocht uit de worstmassa in de eerste dagen (2—3) van de worstripping een zeer geringe bacterienestvorming plaats. Op de juistheid van de conclusie, dat bedorven vleesch voor de bereiding van de worst is gebezigd, heeft dit geen invloed. Zelfs na 120 dagen bewaren kon ik geen noemenswaardige veranderingen in het bacteriebeeld vaststellen.

XVI. Het kiemgehalte in verduurzaamde vleeschworst, die uit onberispelijk vleesch is samengesteld, is zeer gering. Bij vakkundige behandeling van deze worst komen in de weefselcoupe's slechts sporadisch kiemen voor. Op het kiemgehalte is de wijze van bewaring van het vleesch van invloed.

XVI. In verduurzaamde vleeschworst, waarin vleeschdeelen zijn verwerkt, die slechts gering oppervlaktebederf vertoonen, is het kiemgehalte veel hooger.



XVII. De oppervlakkige bederfkanten van het verwerkte vleesch zijn vrijwel steeds in de coupe's terug te vinden. Dit geldt eveneens voor de bedorven spierweefselstukjes.

XVIII. In het algemeen zijn de vleeschworsten, die veel vetdeelen bevatten, kiemrijker dan de vetarme. Dit berust vermoedelijk op een betere fixatie van de kiemen door het vet.

In tegenstelling met normaal spek vindt men in bedorven spekblokjes vrij veel diffuus verspreide kiemen en ook kiemnesten, die tot in het inwendige van het bindweefsel-reticulum zijn aan te toonen, terwijl hierbij veelvuldig ook myceliumdraden met schimmelnesten zijn waar te nemen.

XIX. Er kan een correlatie vastgesteld worden tusschen graad van bedrijfshygiëne in den ruimsten zin van het woord en het bakteriebeeld van de worst.

## GERAADPLEEGDE LITERATUUR.

1. *Anagnostakis*. gecit. door Freytag Arch. f. Hyg. Bd. 11 blz. 60. 1890. La méthode antiseptique chez les anciens Athènes 1889 p. 9.
2. *Andrjewski*. Zeitschr. f. Infektionskrankheiten der Haust. Bd. 32. 1927.  
Praktische Methoden zum Nachweis der Bakterienvermehrung im Fleisch und zur Erkennung vergiftungsgefährliches Fleisches.
3. *Baerthlein*. München. Medizin. Wochenschrift 1922.  
Ueber ausgedehnte Wurstvergiftungen bedingt durch *Bac. proteus vulgaris*.
4. *Basenau*. Arch. f. Hygiene 1894 Bd. XX blz. 288.  
Ueber eine im Fleisch gefundene infectiöse Bakterie.
5. *Beu*. Centralbl. f. Bakteriologie VIII Bd. 1890 No. 17.  
Ueber den Einflusz des Räucherns auf die Fäulniserreger bei der Konservierung von Fleischwaren.
6. *Bongert*. Veterinaire Lebensmittelueberwachung 1930.
7. *Brieger en Kempner*. Dtsch. med. Wochenschrift Jg. 23 1897.  
Beitrag zur Lehre von der Fleischvergiftung.
8. *Braunert*. Inaug. Dissertation Berlin 1920.
9. *Brekenfeld*. Centrbl. f. Bakteriologie I Abt. Orig. Bd. 99 H. 6.  
Lebensmittelbakteriën- und Vergiftungen.
10. *Brekenfeld*. Zeitschr. f. Unters. d. Nähr. u. Genuszm. Bd. 48 blz. 174.  
Ueber den Nachweis von Anaerobiern in Fleischwaren und deren Zusammenhang mit Magendarmstörungen.
11. *Brekenfeld*. Centrbl. f. Bakt. Abt. II Bd. 75 No. 25/26.  
Die Bedeutung von Schnittpräparaten für die Beurteilung und Begutachtung von Fleisch und Wurstwaren durch den Bakteriologen.
12. *Brekenfeld*. Zeitschr. f. Unters. d. Lebensmittel. Bd. 57 blz. 338.  
Fleischwarenbeurteilung durch das Mikroskop.
13. *Brekenfeld*. Archiv f. Hyg. 1932 Bd. 107.

14. *Brekenfeld*. Zeitschr. f. Fl. u. M. Hyg. Jg. 44 H. 15 blz. 281.  
Bakterioskopische Untersuchung und Begutachtung von  
Wurstwaren.
15. *Breusch*. Zeitschr. f. Fl. u. M. Hyg. Jg. 40 blz. 429.  
Schnelleinbettung von Würsten und Fleischgemengen zur  
histologische Untersuchung.
16. *Brunner*. Münch. medicin. Wochenschrift 1895 Jg. 42 blz. 89.  
Zur pathogenen Wirkung des *Proteus vulgaris* (Hauser)  
und ueber die Beziehungen desselben zur Wundinfection.
17. *Bürger*. Vierteljahrschr. f. Gerichtl. Med. Bd. 41. 1911.  
blz. 168.
18. *Boshamer*. Dissertatie Greifswald 1888.  
Ueber die fäulniswidrige Kraft concentrirter Salzlösungen.
- 18a. *Danielsen*. Mitteilung aus dem Hygienischen Institut der Uni-  
versität Rostock. Zeitschr. f. Untersuch. d. Lebensmittel  
1928 — Bd. 55 p. 291.
19. *Dantec*. A. le Comptes rendus Soc. Biol. 3 Juillet 1906. T. II.  
p. 136—139.  
Le microbe du rouge de morue. Note sur une nouvelle caté-  
gorie de microbes : Les microbes chlorophiles.
20. *Ermengem*. Zeitschr. f. Hyg. 1897 Bd. 26. Gecit. d. B.  
*Fischer*. Zeitschr. f. Hygiène 1902 Bd. 39 blz. 458.
21. *Edelmann*. Lehrbuch der Fleischhygiène 3e Aufl. blz. 366.
22. *Fischer* A. Vorlesungen ueber Bakterien. Blz. 20 2e Aufl.  
Straszbürg 1903. Cit. uit Lewandowsky en Heino.
23. *Fischer*. B. Zeitschr. f. Hygiène Bd. 39 1902.  
Zur Aetiologie der sogenannten Fleischvergiftungen.
24. *Forster*. Gecit. von Ostertag Schlachtvieh- u. Fleischbeschau.  
Münch. med. Wochenschrift 1889 No. 29.  
Nederl. tijdschrift voor Geneeskunde Jg. 25 1889 No. 8.  
Over de inwerking van keukenzout op het leven van Bac-  
teriën.
25. *Freitag*. C. J. de Archiv. f. Hygiène Bd. 11. 1890 blz. 60.  
Ueber die Einwirkung konzentrierter Kochsalzlösungen auf  
Bakterien.
26. *Gärtner*. Gecit. n. Basenau.
27. *Glage*. Gecit. n. Weichel en Keller.  
Fäulnis. Angewandte Bakteriöl. f. Tierärzte 1913 p. 291.
28. *Glücksman*. Sig. Centralbl. f. Bakteriöl. 1899 Bd. 25 blz. 696.  
Fleischvergiftung verursacht durch *Bac. proteus vulgaris*.
29. *Geweniger*. Zeitschr. f. Veterinärkunde. Jg. 46 Heft 5/6. 1934.  
p. 205.  
Die Bedeutung des Keimgehaltes und der Wasserstof-  
fionenkonzentration für die Beurteilung vom Würsten.
30. *Gläser*. Dtsch. Tierärztliche Wochenschrift. 1934 No. 7  
en 17.

- Die wichtigsten Formen der Verderbnis der Fleischaueur-  
wurst.
31. *Gressel en Gräfe*. Berl. Tierärztl. Wochenschrift. 1929 Jg. 45.  
No. 25 p. 430.  
Zur Frage der Haltbarkeit von Hackfleisch aus Frisch-  
fleisch und Gefrierfleisch.
  32. *Gruschke, Egon*. Inaug. Dissertation, Berlin 1929.  
Ueber Fäulnis und Zersetzung bei Würsten u.s.w.
  33. *Hamburger en Wolff*. Gecit. n. v. Ostertag Fleischbeschau II.  
p. 637.
  34. *Hadi Ali*. Berlin. Tierärztl. Wochenschrift, 1930, No. 17.  
Jg. 44.  
Beitrag zur histologischen Untersuchung von Fleischgemengen  
unter besonderer Berücksichtigung der Veränderungen  
durch das Kochen, Pökeln und durch die Fäulnis.
  35. *Haibe*. Bull. de l'Acad. Roy. de méd. de Belg. Deel 25, 1911,  
p. 348.  
Intoxication alimentaire causée par un coli-bacile virulent.
  36. *Haibe*. Handboek voor het Slagersbedrijf. Uitg. C. Misset.  
3e druk.
  37. *Heino Sulo*. Inaug. Dissert. Hannover 1929.  
Ueber Vorkommen und biologie halophiler bakteriën,  
besonder in eingesalzeneu Nahrungsmitteln.
  38. *Heidegger en Seifried*. Patholog. Mikroskopie, blz. 34.
  39. *Hobbing*. Tierärztl. Rundschau. Jg. 41, No. 16.  
Die Bakteriologische Bedeutung der pflanzliche Gewürze  
in der Wurst.
  40. *Hoffmann en Evans*. The Journal of Industrial and Enginee-  
ring Chemistry. Vol. III, 1911, p. 835.  
The use of spices as preservatives.
  41. *Hock, R.* Tierärztliche Rundschau. Jg. 35, 1929, p. 215.  
Zur Kenntnis der Untersuchung von Würsten.
  42. *Jacobsen A.* Diss. Hannover, 1922. Zeitschr. f. Fl. u. M. Hyg.  
1922, Bd. 32 p. 217.  
Einige Untersuchungen über zubereitete Fleischwaren.
  43. *Jakobowitz en Kayser*. Centr. Bl. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. 53.  
1910.  
Ueber Bakterielle Nahrungsmittelvergiftungen.
  44. *Kallert, E.* Zeitschr. f. Fl. u. M. Hyg. Jg. 41. H. 14 p. 297.  
Die Strukturveränderungen des Muskelfleisches bei der  
Konservierung und Zubereitung.
  - 44a. *Kallert, E.* Die Konservierung von Fleisch durch das Gefrier-  
verfahren 1926.
  45. *Kallert, E.* Berl. Tierärztl. Wochenschr. 1928. Jg. 44, No: 33  
p. 547.

- Vergleichende Untersuchungen über die Haltbarkeit von Hackfleisch aus Frischfleisch und Gefrierfleisch.
46. *Karaffa-Korbitt*. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 71, blz. 161, 1912.  
Zur Frage des Einflusses des Kochsalzes auf die Lebens-  
tätigkeit der Mikroorganismen.
  47. *Keller, Joseph*. Inaug. Dissertation. Hannover 1923.  
Die postmortalen Abbauvorgänge in der Muskelfaserstruk-  
tur und ihre Auswertung in der Fleischbeschau.
  48. *Kerstens*. Tijdschrift voor Diergeneeskunde 1923 blz. 777.  
Losse mededeelingen betreffende vleeschkeuring.
  49. *Kerstens*. Dissertatie Utrecht 1935.  
Microscopisch onderzoek van vleeschwaren.
  50. *Kerstens*. Handelingen van het XXIIIe Nederl. Nat. en  
Geneeskundig Congres 1931 p. 241.  
De resistentie der dwarsstreeping bij de sceletmusculatuur  
t.o.v. hooge temperaturen.
  51. *Klimmeck*. Berl. Tierärztl. Wochenschrift 1928, Jg. 44, No. 19  
p. 317  
Kasuistik der Fleischvergiftungen in Preuzen im Jahre  
1927 u. 1928.
  52. *Koch, R.* Mittl. a.d. Kaiserl. Gesundheitsamt. I. 1881 p. 273.  
Ueber Desinfection.
  53. *Korentschewsky*. Gecit. v. Ostertag Fleischbeschau I.
  54. *Kuhn, F.* Archiv. f. Hyg. Bd. 13. 1891.  
Morphologische Beiträge zur Leichenfäulnis.
  55. *Kuppelmayer*. Zeitschr. f. Fleisch u. Milchhyg. 1924 H. 16-  
17-18.  
Zur Kasuistik der Fleischvergiftungen.
  56. *Lange*. Archiv. f. Hygiene Bd. 40 H. 2, p. 143. 1901.  
Beitrag zur Frage der Fleischkonservierung mittels Bor-  
säure Borax- und Schwefligsauren Natron zussätzen.
  57. *Lewandowsky*. Archiv. f. Hygiene 1904 Bd. 49 No. 1 p. 47.  
Ueber das Wachstum von Bakterien in Salzlösungen von  
hoher Konzentration.
  58. *Levy*. Archiv. f. exper. Patholog. u. Pharmacol. 1894 XXXIV  
p. 342.  
Experimentelles und Klinisches über die Sepsinvergiftung  
und ihren Zusammenhang mit dem Bacterium Proteus.
  59. *Lund u. Schröder*. Tierärztliche Wurstuntersuchungen. 1930.
  60. *Marxer*. Inaug. Dissertation. Bern 1903.  
Beitrag zur Frage d. Bakteriengehaltes u.s.w.
  61. *Matzuschita*. Zeitschrift f. Hygiene Bd. 35 p. 495. 1900.  
Die Einwirkung des Kochsalzgehaltes des Nährbodens auf  
die Wuchsform der Mikroorganismen.

62. *Mayer, E.* Hyg. Rundschau 1901, Jg. 11. No. 18 p. 877.  
 Ueber den keimgehalt des kaulflichen Hackfleisches und den  
 Einfluss der gewöhnlichen Getränke auf den Genuss des-  
 selben.
63. *Mayer, C.* Dtsch. Vierteljahresschr. f. Öffentlich. Gesundheit  
 Bd. 45 1913 p. 8.
64. *Meijer, L.* Zeitschr. f. Fl. u. M. Hyg. Bd. 20, 1910.  
 Ueber Auszeninfektion des Fleisches.
65. *Meijer, R.* Reichsgesundheitsbl. 1929, Jg. 4. No. 39 p. 725 Cit.  
 Zeitschr. f. Fl. u. M. Hyg. Jg. 40 H. 12.  
 Zur Statistiek der Fleischvergiftungen. 1926—1928.
66. *Meijerhoff.* Centralbl. f. Bakt. Bd. 24, 1898.  
 Ueber einige biologische u. Tierpathogene Eigenschaften  
 des Bac. Proteus.
67. *Moulé.* Gecit n. Dissertatie Fooy. Utrecht. Rev. générale de  
 méd. vétérin. T.V. Intoxication durch Fleischgenuss.
68. *Müller, M.* Berlin. Tierärztliche Wochenschrift. 1914, No. 14  
 p. 237.  
 Beitrag zur Schwarzfleckigkeit des Gefrierfleisches.
69. *Müller, M.* Zeitschr. f. Infektionskrankheiten d. Haustiere  
 1916 p. 30.
70. *Moser, Fritz.* Zeitschr. f. Fl. u. M. Hyg. Jg. 45 H. 16 p. 304.  
 Wurstuntersuchungen nach Brekenfeld.
71. *Ooms, A.* Dissertatie, Utrecht 1934.  
 Bijdrage tot de aetiologie der vleeschvergiftigingen.
72. *Ostertag, Rob. v.* Lehrbuch der Schlachtvieh u. Fleisch-  
 beschau p. 963.
73. *Ostertag, Rob. v.* Fleischbeschau 6e Aufl. Bd. II p. 639.
74. *Nyeredy, Stefan v.* Berl. Tierärztliche Wochenschrift. Jg. 45  
 p. 598. 1929, Der Einfluss des Hackfleisches auf die Zahl  
 und Virulenz der Bacilles der Paratyphys-enteritisgruppe.
75. *Petterson, A.* Archiv. f. Hygiëne. Bd. 37 p. 171 1900.  
 Experimentelle Untersuchungen über das Konservieren von  
 Fisch u. Fleisch mit Salzen.
76. *Petri, R.* Arb. a.d. Kaiserlich. Gesundheitsamt. 1890 p. 292.
77. *Présuhn.* Inaug. Dissertation Straszburg 1898. Zeitschr. f. Fl.  
 u. M. hyg. Bd. 9.1900.  
 Zur Frage der Bakteriolog. Fleischbeschau.
78. *Peuch, F.* Comptes rendus de l'acad. des Sciences de Paris p.  
 285 T. CV. 1887.  
 Des effets de la salaison sur la virulence de la viande de  
 porc charbonneux.
79. *Pergola.* Gecit. n. v. Ostertag Fleischbeschau II. p. 637.
80. *Pfuhl.* Zeitschr. f. Hyg. XXXV p. 265.  
 Massenerkrankungen nach Wurstgenuss.

81. *Poincaré en Vaillard*. Gecit. n. Kerstens Handel v.h. XXIII Ned. Nat. en geneeskundig congres. 1931.
82. *Ridder*. Berlin. Klin. Wochenschrift 1909, No. 50.  
Beitrag zur Frage der Aetiologie der Fleischvergiftungen.
83. *Reimers, H.* Zeitschr. f. Fl. u. M. Hyg. 23. 1913. cit. v. Ostertag.  
Lehrb. d. Schlachtvieh- u. Fleischb. p. 1061.
84. *Rolly*. Archiv. f. Hyg. Bd. 41. 1902.  
Zur Analyse der Borax, und Borsäurewirkung bei Fäulnisvorgängen nebst Studien über alkali- und Säureproduktion der Fäulnisbakterien.
85. *Romeis*. Taschenbuch d. mikroskop. Technik p. 66.
86. *Van Santen*. Slachthuis, Keuring, Markt Jg. 1932 No. 9.  
Vleeschwarenkeuring.
87. *Seeberger, Xaver*. Dissertation Zürich. 1918.  
Die Wirkung von Extrakten aus infizierte und nicht infiziertem Fleisch auf der überlebenden Darm.
88. *Seel, Zeeb, Reihling*. Zeitschr. f. Unters d. Nahr, u. Genuszm. Bd. 37. H. 1/2 1919.  
Die mikroskopische Untersuchung von Fleisch- und Wurstwaren.
89. *Serafini, A.* Archiv. f. Hyg. Bd. 13 p. 173. 1891.  
Chem.-Bakteriologische Analysen einiger Wurstwaren.
90. *Seibert, A.* Münch. medic. Wochenschrift. 1880 p. 175.
91. *Schönberg*. Zeitschr. f. Fl. u. M. Hyg. Jg. 43 H. 17 p. 325. 1933.  
Ueber Erfahrung mit dem Wurstuntersuchungsverfahren nach Brekenfeld
92. *Schoop, C.* Deutsche Tierärztliche Wochenschrift. Bd. 37. 1929.  
Halophile Mikrokokken in bombierten Appetitsilbübchen.
93. *Schmidt, W. A.* Gecit. n. Lund u. Schröder. Tierärztliche Wurstunters.
94. *Schmidt u. Fröhlich*. Handb. der Nahrungsmitteluntersuchung Bd. III 1920. Gecit. n. Lund u. Schröder: Tierärztliche Wurstunters.
95. *Slooten, J. v. d.*, Inaug. Dissertation Bern 1907. Bakteriologische Wurstuntersuchung.
96. *Silberschmidt, W.* Corresp. bl. f. Schweiz. Aerzte 1896 p. 234.  
Ueber eine Fleischvergiftung.
97. *Stadler, E.* Archiv. f. Hyg. Bd. 35 p. 40. 1899.  
Ueber die Einwirkung von Kochsalz auf Bakterien, welche bei der sogenannte Fleischvergiftung eine Rolle Spielen.

98. *Stroscher, A.* Archiv. f. Hyg. 1901. Bd. 40 p. 291.  
Konservierung und Keimzahlen des Hackfleisches.
99. *Tissier et Martelly.* Annales de l'Institut Pasteur. Bd. 16  
Jg. 1902.  
Recherches sur la putréfaction de la viande de boucherie.
100. *Trautmann.* Zeitschr. f. Hyg. 1903 Bd. 45 p. 147.  
Der Bacillus der Düsseldorfer Fleischvergiftung und die  
verwandten Bakteriën der Paratyphusgruppe.
101. *Wezenberg.* Gecit. v. Ostertag Fleischschau II p. 637 en  
B Fischer Zeitschr. f. Hyg. Bd. 38 p. 481.  
Beitrag zur Bakteriologie der Fleischvergiftung.
102. *Weichel.* Archiv. f. Tierheilkunde. Bd. 41. 1915 p. 340.  
Der Nachweis der Fäulnis bei zubereitetem Fleisch, Wild,  
Wildgeflügel. und Fischen.
103. *Weichel.* Arb. a.d. Kaiserlich. Gesundheitsamt Bd. 34 p. 246.  
1910.  
Ueber die Einwirkung von Kochsalz auf Bakterien aus der  
Gruppe der Fleischvergiftungerreger.
104. *Wichels en Barner.* Med. Klin. 1925 No. 50. Gecit. u.  
Brekenfeld.
105. *Zeller en Beller.* Zeitschr. f. Fleisch u. Milchhyg. Jg. 40.  
No. 12 p. 245.  
Fleisch und Hackfleisch unter verschiedene Aufbe-  
wahrungsbedingungen.
-





# INHOUD.

	Blz.
INLEIDING . . . . .	9
HOOFDSTUK I	
Literatuurgegevens over 't kiemgehalte van worst- waren in het algemeen . . . . .	17
HOOFDSTUK II.	
Techniek van het bakterioskopisch en histologisch worstonderzoek . . . . .	28
a. Methode Kerstens . . . . .	31
b. Methode Brekenfeld . . . . .	32
c. Eigen methode . . . . .	35
HOOFDSTUK III.	
Over de wijze van indringing en vermeerdering van bacteriën in vleesch en gehakt . . . . .	37
a. Literatuuroverzicht . . . . .	38
b. Eigen onderzoek . . . . .	44
Proef I . . . . .	44
Proef II . . . . .	48
Proef III . . . . .	51
Proef IV . . . . .	53
Proef V . . . . .	56
Proef VI . . . . .	61
Proef VII . . . . .	64
Proef VIII . . . . .	67
Bespreking der waarnemingen . . . . .	69

## HOOFDSTUK IV.

Over de histologische veranderingen in het spierweefsel tijdens het „rijpen” en het „bederf” van vleesch (tevens proefneming over het indringen van bacteriën in vleeschstukken) . . . . .	75
a. Literatuur . . . . .	75
b. Eigen onderzoek . . . . .	79
Proef I . . . . .	79
Proef II . . . . .	82
Bespreking der waarnemingen . . . . .	84

## HOOFDSTUK V.

Kan bij aanwezigheid van bedorven vleeschdeelen in weefselcoupe's van worst tot het gebruik van een bepaald percentage bedorven vleesch worden besloten ? . . . . .	
Proef I . . . . .	91
Proef II . . . . .	92
Proef III . . . . .	93
Proef IV . . . . .	95
Proef V . . . . .	96
Bespreking der waarnemingen . . . . .	97

## HOOFDSTUK VI.

Invloed van de meest gebruikte conserveermethoden op den bacteriegroei en op het weefselbeeld . . . . .	100
I. Het Zouten :	
a. Invloed op den bacteriegroei . . . . .	101
b. Invloed op het weefsel . . . . .	107
II. Het Koken en Broeien :	
a. Invloed op het bacteriebeeld . . . . .	108
b. Invloed op het weefsel . . . . .	109
III. Het Rookten :	
a. Invloed op het bacteriebeeld . . . . .	111
b. Invloed op het weefselbeeld . . . . .	112
IV. Toevoegen van Kruiden . . . . .	112
V. Toevoegen van Antiseptische middelen . . . . .	113

## HOOFDSTUK VII.

Onderzoek van proefworsten . . . . .	117
A. Proefworsten bereid uit niet bedorven vleesch:	117
Proefworst I . . . . .	117
Proefworst II . . . . .	120
Proefworst III . . . . .	124
Proefworst IV . . . . .	126
Proefworst V . . . . .	128
Proefworst VI . . . . .	131
Proefworst VII . . . . .	134
Proefworst VIII . . . . .	137
Proefworst IX . . . . .	139
Proefworst X . . . . .	141
Conclusie's . . . . .	144
B. Proefworsten bereid uit of met bedorven vleesch :	145
Proefworst XI . . . . .	145
Proefworst XII . . . . .	151
Proefworst XIII . . . . .	153
Proefworst XIV . . . . .	158
Proefworst XV . . . . .	160
Proefworst XVI . . . . .	162
Proefworst XVII . . . . .	163
Proefworst XVIII . . . . .	165
Conclusie's . . . . .	170

## HOOFDSTUK VIII.

Toepassing van het onderzoek op worstmonsters uit de praktijk . . . . .	172
Correlatie tusschen de waargenomen bacteriologische (en histologische) beelden eenerzijds en den hygiënischen toestand van het bedrijf, waar de vleeschwaar vervaardigd werd anderzijds . . . . .	173
A. Vleeschwaar: Zeer kiemarm . . . . .	174
Samenvatting . . . . .	176
B. Vleeschwaar: Kiemarm . . . . .	177
Samenvatting . . . . .	179
C. Vleeschwaar: Matig kiemrijk . . . . .	180
D. Vleeschwaar: Kiemrijk . . . . .	181
Samenvatting . . . . .	186

Onderzoek „Fabrieksworst” . . . . .	186
Samenvatting . . . . .	194

HOOFDSTUK IX.

Samenvatting der Conclusie's . . . . .	200
GERAADPLEEGDE LITERATUUR . . . . .	205
INHOUD . . . . .	213
MICROFOTO'S . . . . .	217

MICROFOTO'S





FOTO 1

Vergrooting 50 maal.

Beeld uit  
proefworst 16.

Bedorven  
spierweefselstukje met  
zeer duidelijke opper-  
vlakke bederfkant.  
Kiemstrengen aan de  
afgesneden zijde met  
uitloopers tusschen de  
vezels. Spiervezelcon-  
toure onduidelijk.  
Vezelteekening is ver-  
dwenen bij deze ver-  
grooting. Kernen zijn  
niet meer waar te  
nemen.

Het stukje wordt  
omgeven door een  
detritusmassa, waarin  
ontelbaar vele kiemen  
voorkomen.

FOTO 2.

Vergrooting 400 maal.

Gedeelte uit het beeld  
van foto 1.

Door lichtafscherming is bij  
deze vergrooting de vezel-  
teekening nog grootendeels  
aanwezig. Zeer goed is  
echter waar te nemen, dat  
deze dwarssteekening aan  
het uiteinde van de spier-  
vezel ook bij deze ver-  
grooting is verdwenen.  
De vezelaantasting, die in  
dit geval meer diffuus is,  
is ook te zien.





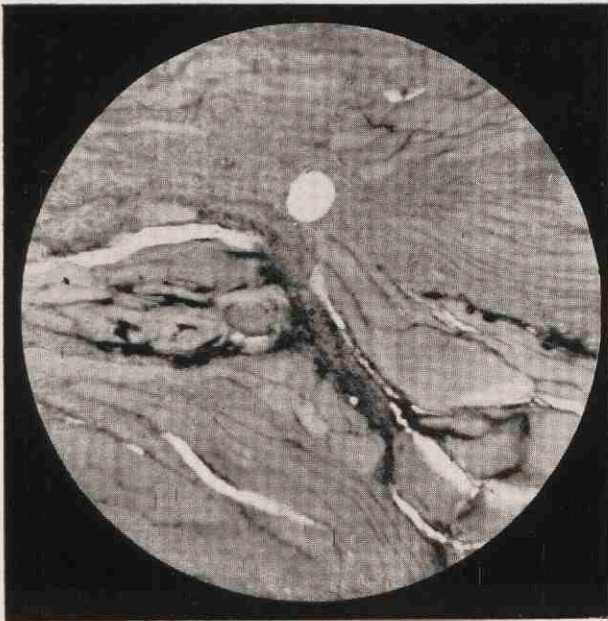


FOTO 3.

Vergrooting 50 maal.

Beeld uit  
proefworst 16.

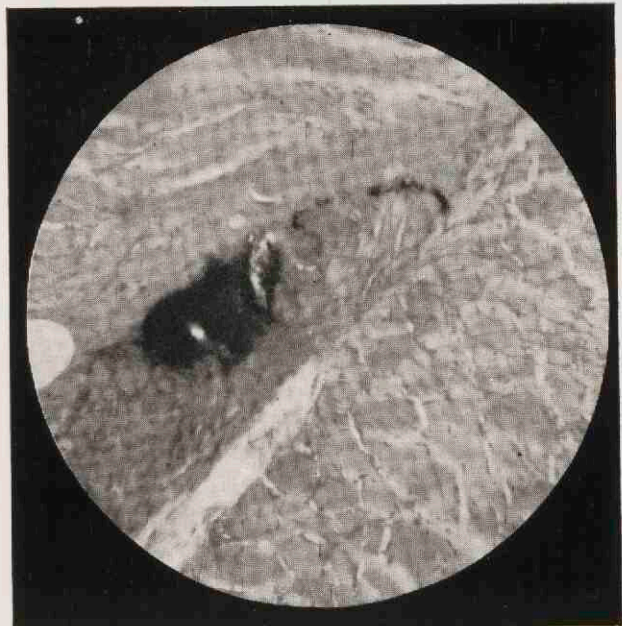
Meer tangentele coupe van een bedorven spierstukje. De spiervezelen zijn omgeven door dikke compacte en ook door diffuse bacteriestrengen. De vezelinhoud is troebel en de contouren zijn niet scherp. De kleine donkere stipjes in het beeld zijn de ontelbaar vele kiemen.

FOTO 4.

Vergrooting 50 maal.

Beeld uit  
proefworst 12.

Schimmelnest aan de oppervlakte van een spierstukje, waarvan de myceliumdraden straalsgewijze uitlopen in het spierweefsel.



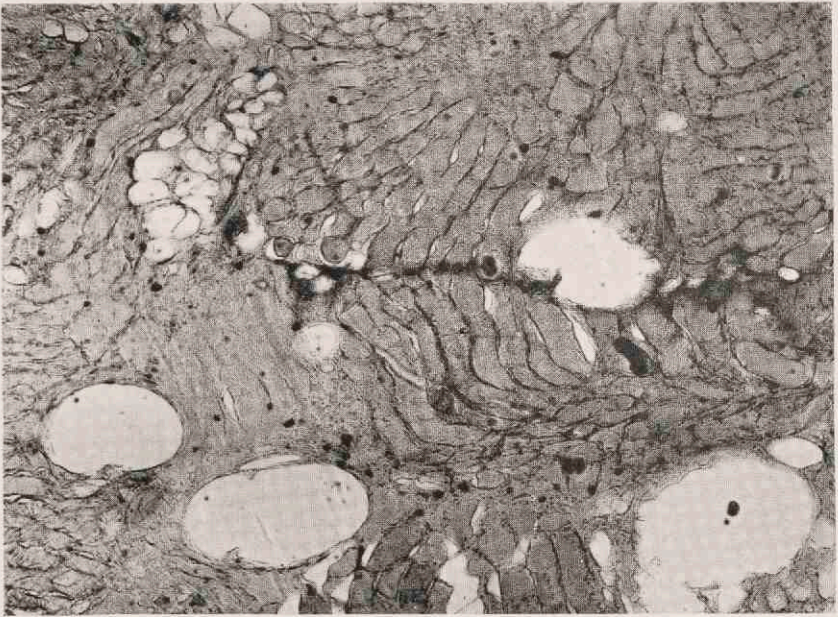


FOTO 5. Vergrooting 65 maal. Beeld uit proefworst 13.  
 Het streepvormig aanwezig zijn van de kiemnesten en -strengen aan de oppervlakte van het spierstukje met de geringe indringing in de diepte, tusschen de vezels, welke gedeeltelijk minder scherpe contouren hebben en lichter getint zijn (links onder) wijst op het oppervlakkige bederf.

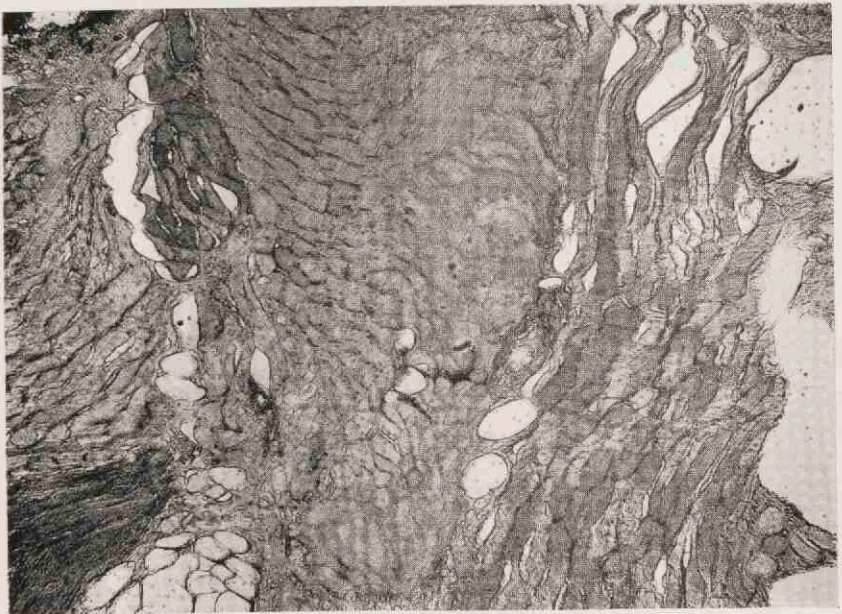
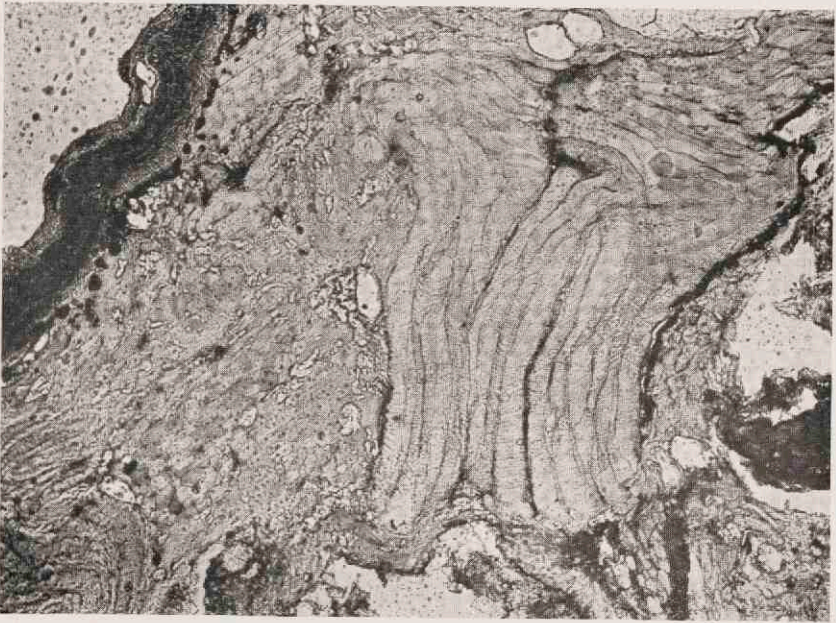
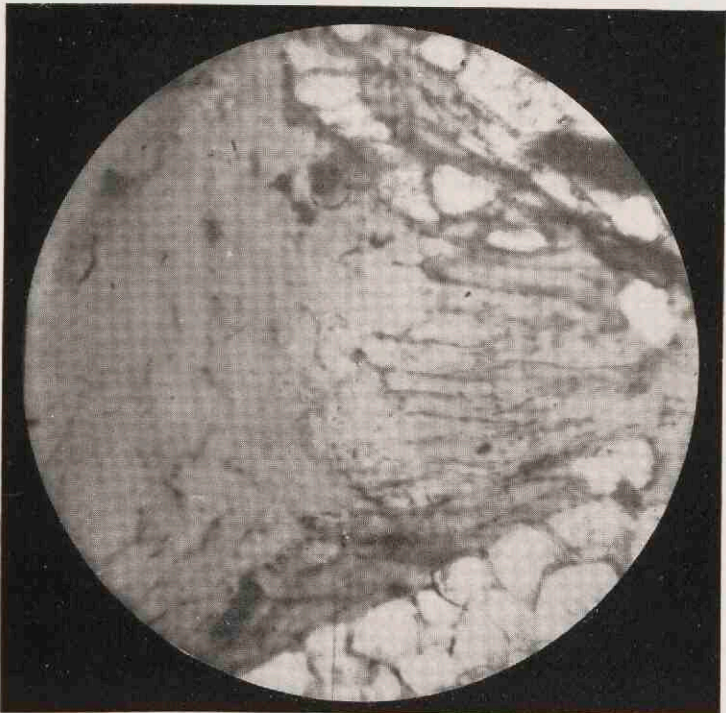


FOTO 6. Vergrooting 65 maal. Beeld uit proefworst 13.  
 Alhoewel niet zoo sprekend als in werkelijkheid is in deze foto een duidelijk verschil te zien in teekening van een bedervend spierstukje. Gedeeltelijk zijn de vezelcontouren onduidelijk geworden. Door den troebelen inhoud van de vezels is het beeld wazig geworden.



**FOTO 7.** Vergroting 65 maal. Slagersworst No. 11.  
 Bedorven spierstukje, dat bleek van kleur is en doorwoekerd met bacteriestrengen. De spiervezeltekening is zoo goed als verdwenen. Onmiddellijk onder den darm is de darminfectie te zien.



**FOTO 8.** Vergroting 50 maal. Beeld uit slagersworst No. 11.  
 In het bedorven spierstukje is (links van de foto) de weefseltekening geheel verdwenen. Contouren en kernen van de spiervezels zijn verdwenen. De inhoud is troebel.

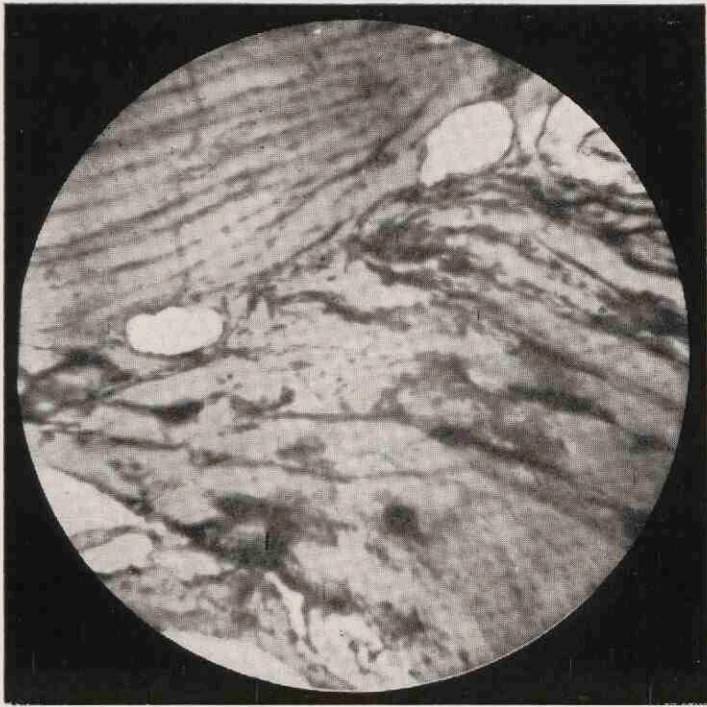


FOTO 9. Vergrooting 50 maal. Beeld uit slagersworst No. 11.  
 In het onderste gedeelte van de foto is een spierstukje waar te nemen, waarvan de vezelen door compacte kiemstrengen zijn omgeven.

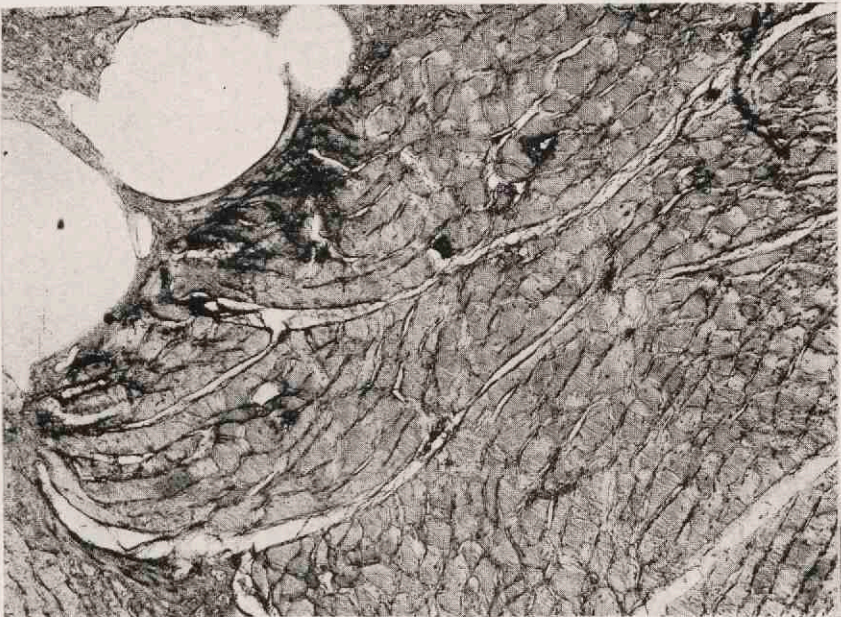


FOTO 10. Vergrooting 65 maal. Beeld uit slagersworst No. 7.  
 Middelmattig sterke doorwoekering van een spierstukje met kiemnesten en -strengen. Rechts boven in de foto is zeer duidelijk de spiervezelaantasting door een kiemnest te zien.

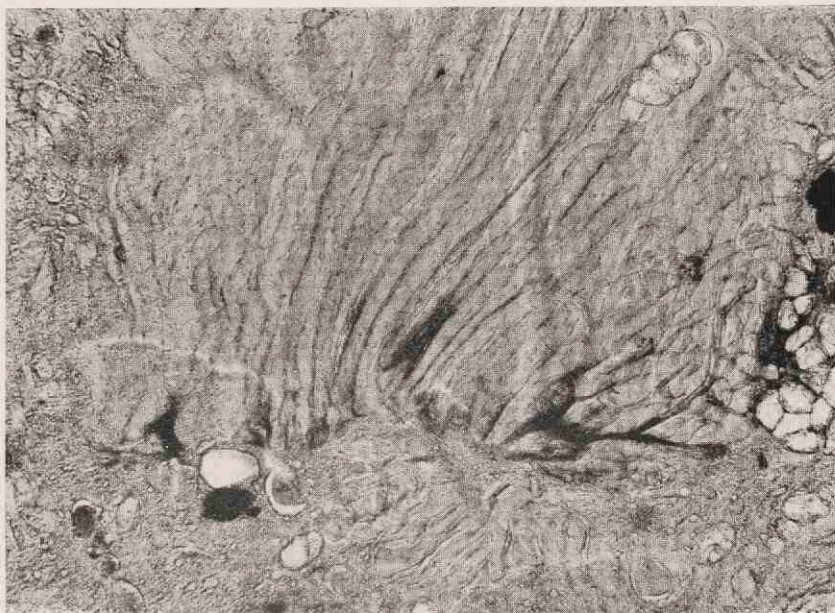


FOTO 11. Vergrooting 65 maal. Beeld uit slagersworst No. 7.

Aan een uiteinde van het spierstukje komen kiemstrengen voor, die tusschen de spiervezelen in de diepte dringen. Dit beeld bewijst, dat een oppervlakkig bederf van het spierstukje aanwezig is.

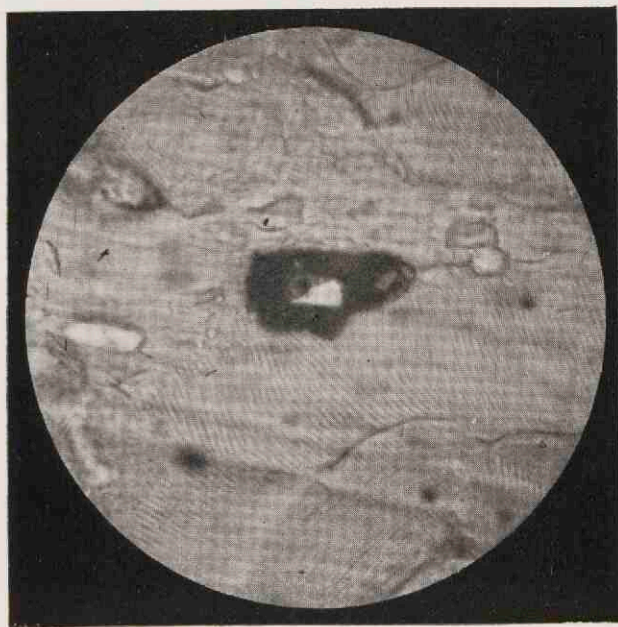


FOTO 12. Vergrooting 500 maal. Beeld uit fabrieksworst 13.

In het midden van de foto een kiemnest, dat de spiervezel begint aan te tasten.

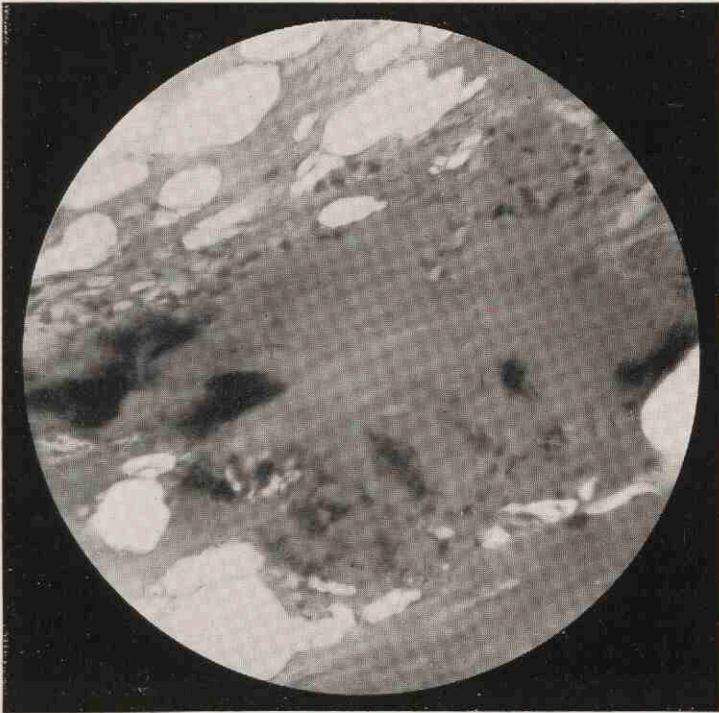


FOTO 13.

Vergrooting 50 maal.  
Worstmonster uit de  
praktijk  
(fabrieksworst).

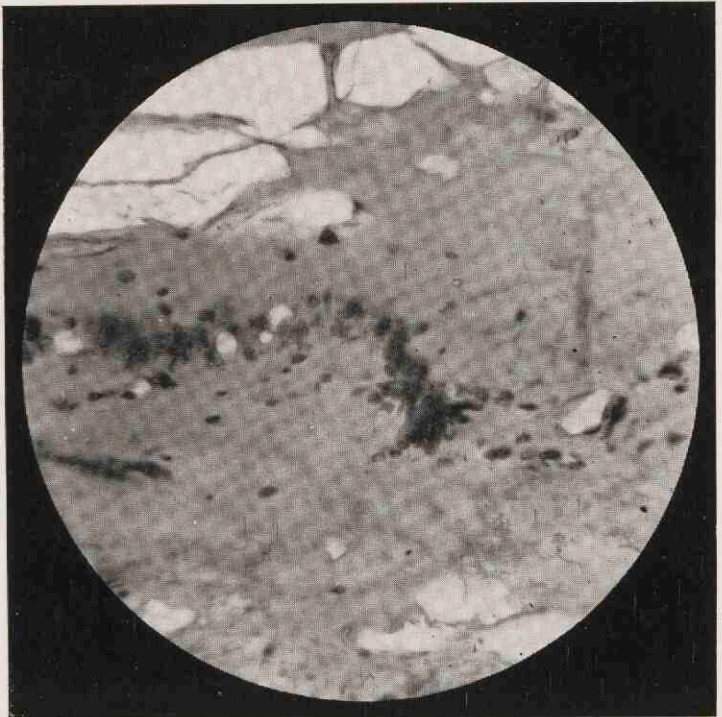
Troebel kernloos spier-  
stukje begrensd door  
zeer compacte bacterie-  
nesten.

FOTO 14.

Vergrooting 50 maal.

Hetzelfde  
worstmonster als bij  
foto 13.

Troebel spierstukje,  
gedeeltelijk kernloos.  
In de bindweefselplaat  
compacte kiemnesten,  
met zijdelingsche in-  
dringing van de bacte-  
riën, die tot kiem-  
nesten zijn uitgegroeid.



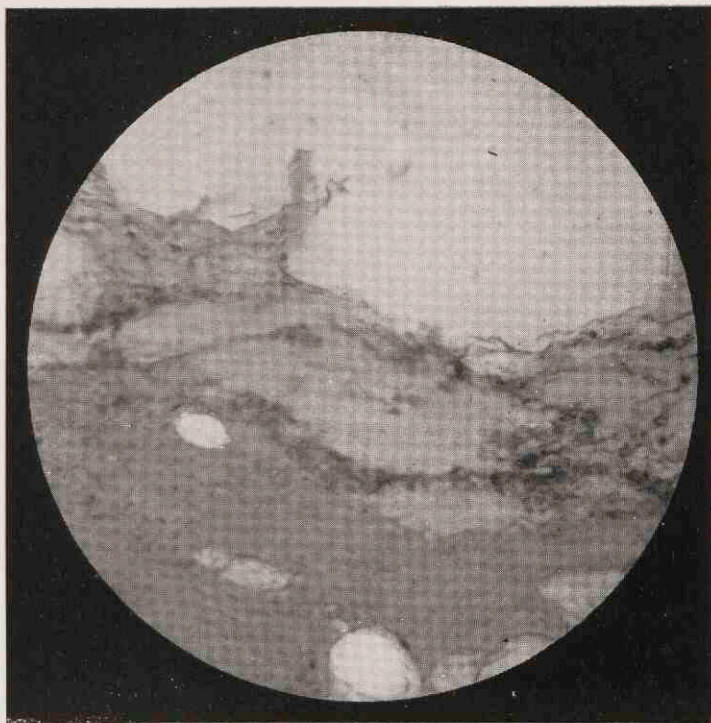


FOTO 15.

Fabrieksworst No. 38.

Vergrooting 50 maal.

Troebel kernloos spier-  
stukje omgeven en  
doorwoekerd met  
m.o.m. diffuse  
kiemstrengen.

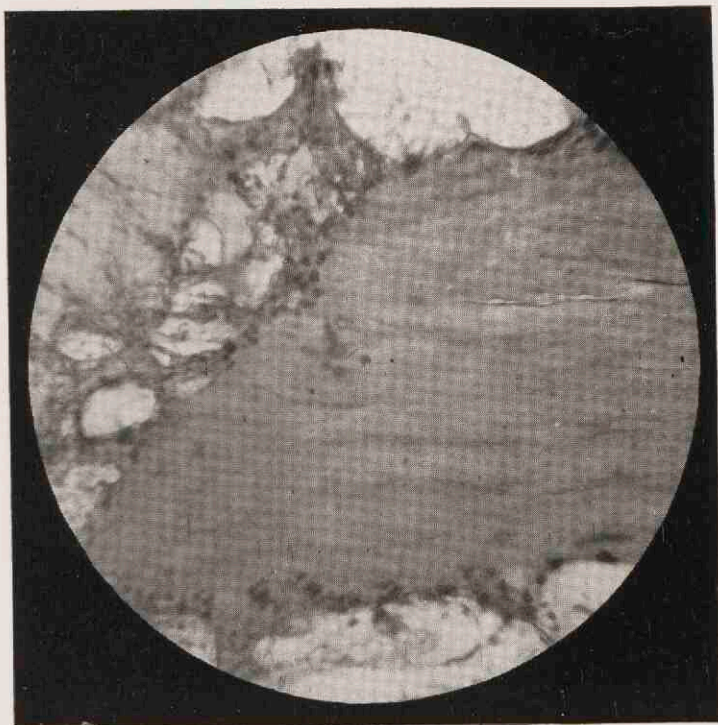
FOTO 16.

Fabrieksworst No. 38.

Vergrooting 50 maal.

Troebel kernloos spier-  
stukje begrensd door  
talrijke kleine kiem-  
nesten.

Links boven is nog  
gedeeltelijk een meer  
helder spierstukje met  
duidelijke spierkernen  
waar te nemen.



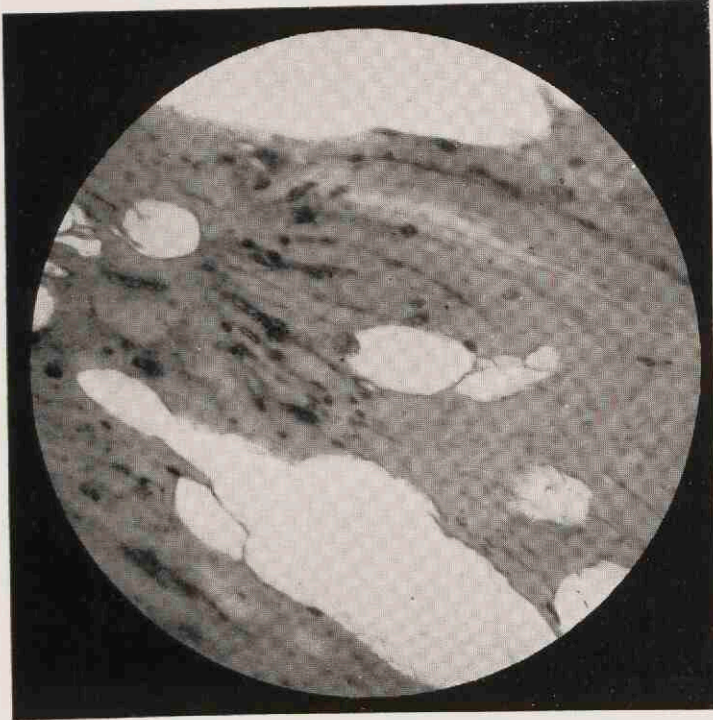


FOTO 17.

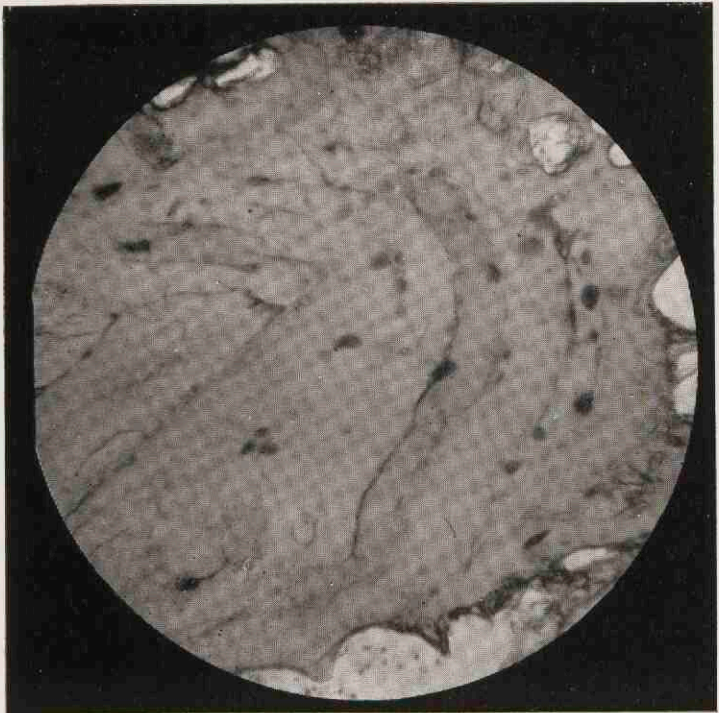
Vergrooting 50 maal.  
Fabricksworst No. 46.

Helder gekleurd spier-  
stukje met duidelijke  
kerneekening.  
Beginnende indringing  
van kiemstrengen met  
gedeeltelijke nestvor-  
ming.

FOTO 18.

Vergrooting 50 maal.  
Fabricksworst No. 46.

Troebel kernloos spier-  
stukje met gedeeltelijke  
inwoekering van kiem-  
nesten.





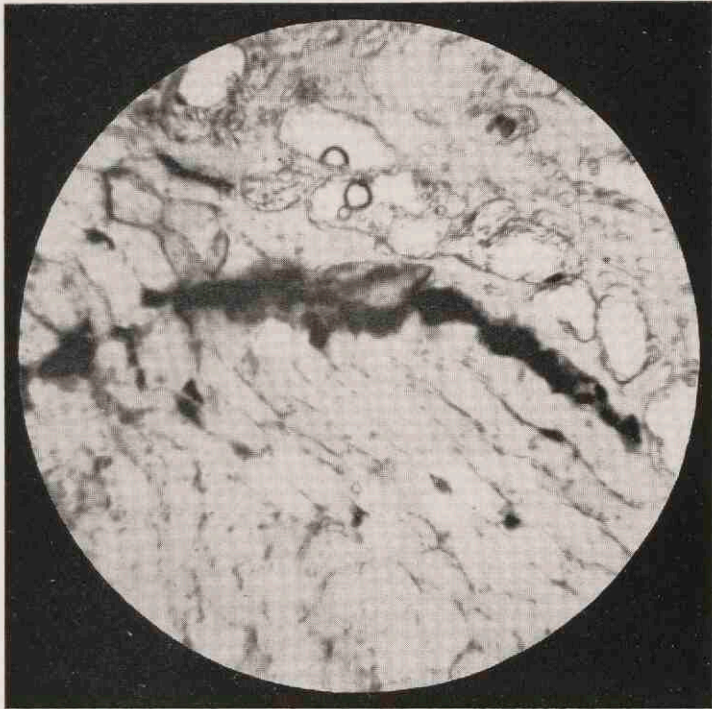


FOTO 19. Vergrooting 50 maal. Fabrieksworst No. 46.

Compacte kiemstrengen in het bindweeftusschots met indringing tusschen de aangrenzende spiervezelen, die nog vrij helder van teekening zijn en duidelijke kernteekening vertoonen. Beeld van beginnend oppervlaktebederf.

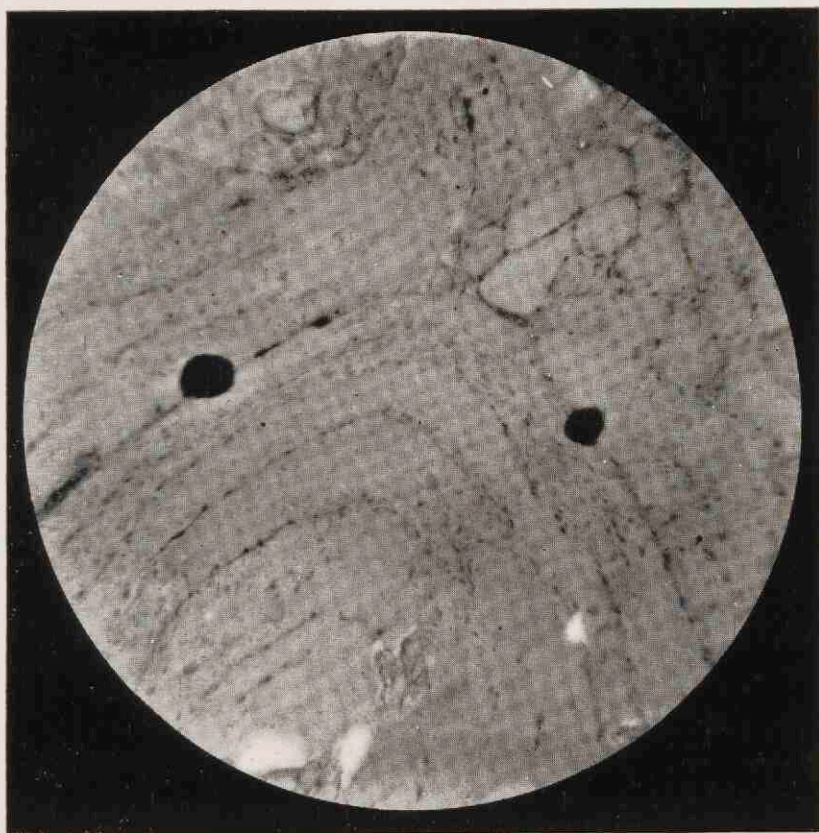


FOTO 20.

Vergrooting 50 maal. Fabrieksworst No. 54.

De donkere stippen in en tusschen de spiervezelcontouren zijn kleine kiemnesten, die de vezels aantasten en kratertjes doen ontstaan. De lichte hof om het groote kiemnest wijst op „lysis” van de vezelsubstantie.

De spiervezelkernen in dit troebel gekleurde spierstukje zijn verdwenen.

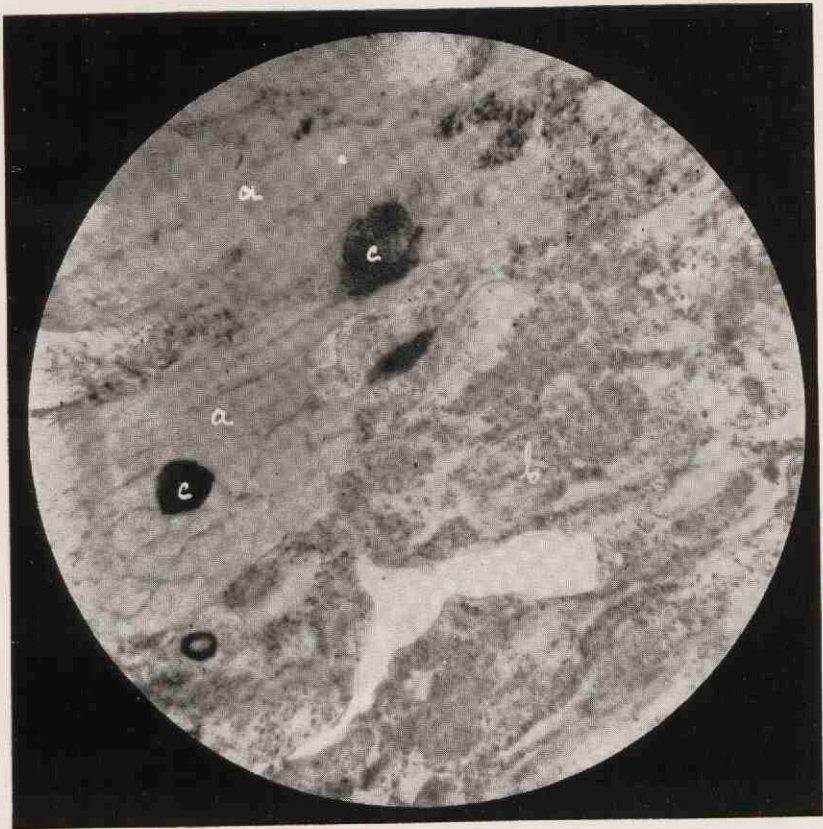


FOTO 21.

Vergrooting 50 maal. Fabrieksworst No. 54

- a = troebel gekleurde spierweefselstukjes, waarvan de kernen verdwenen zijn.  
Bij c compacte groote kiemnesten.  
b = Vetweefsels, donrwoekerd met grootere en kleinere kiemnesten.

# STELLINGEN.

---

## I.

Van tuberculeuse slachtdieren, waarbij gegeneraliseerde tuberculose aanwezig is, moeten alle beenderen worden afgekeurd.

## II.

Het gebruik van een tatoueermerk na de keuring vóór de slachting van varkens is te prefereeren boven het gebruik van het voorgeschreven oormerk.

## III.

De sarcosporidiën komen in de spiervezelen van de skeletspieren niet steeds in gestrekten vorm voor. De uitwendige kapsel van deze parasiet is niet zuiver radiair gestreept. De kapsels zijn vormingsproducten van de parasiet.

## IV.

Bij pigmentafwijkingen in organen moeten voor een juiste diagnose micro-chemische reactie's worden toegepast.

## V.

De mogelijkheid, dat de *Bac. diphtheriae* Löffler pathogeen is voor jonge kalveren, moet niet uitgesloten worden geacht.

## VI.

De dimensie's van een gezwelvormend weefseldeel kunnen histogenetisch variëren van „microscopisch klein” tot „geheel orgaan”.

Het bewijs hiervoor wordt geleverd door de histogenese van het haemangio-endotheloom, voorkomende in de lever, dat primair kan ontstaan door woekering van de Kupffersche stercellen.

## VII.

De z.g. „zoutstippen” in leder worden niet door Trichophytie veroorzaakt.

---

## ERRATA

---

- Blz. 34 9e regel van boven staat „6 na afspoelen”, moet zijn „na afkoelen”.
- Blz. 141 onder 1, derde regel staat „velen”, moet zijn „vele”.
- Blz. 158 onder 1, 9e regel staat „500 ×”, moet zijn „bij 500 ×”.
- Blz. 169 8e regel van onder staat „verdeeling”, moet zijn „verkleining”.
- Blz. 170 21e regel van boven staat „dan kan men natuurlijk”, moet zijn „en doet men er niets”.
- Blz. 172 25e regel van onder staat „van vleeschsoorten”. dit moet zijn van „van proefworsten”.
- Blz. 199 5e regel van boven staat „toevallig. dit moet zijn „toevallig”.
- Onderschrift microfoto 19 staat „bindweeftusschenschot”, dit moet zijn „bindweefseltusschenschot”.
- Onder microfoto 21 staat „b = vetweefsels, doorwoekerd”, dit moet zijn „vetweefsel, doorwoekerd”.











