



(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT (11) 146191 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 4662/68

(51) Int.Cl.³: A 22 C 13/00

(22) Indleveringsdag: 27 sep 1968

(41) Alm. tilgængelig: 28 mar 1969

(44) Fremlagt: 25 jul 1983

(86) International ansøgning nr.: —

(30) Prioritet: 27 sep 1967 US 670998

16 sep 1968 US 759931

(71) Ansøger: *JOHNSON & JOHNSON; New Brunswick, US.

(72) Opfinder: Paul Vincent *Fagan; US.

(74) Fuldmægtig: Th. Ostenfeld Patentbureau A/S

(54) Fremgangsmåde til fremstilling af et spiseligt
kollagenrør, såsom en pølsetarm

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til fremstilling af et spiseligt kollagenrør, såsom en pølsetarm, ved ekstrudering og opblæsning af en eventuelt blødgøringsmiddelholdig, syrekvædet kollagenmasse til dannelse af et rør, som derefter tørres og rynkes. Det ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen fremstillede produkt er særlig beregnet til anvendelse som spiseligt overtræk for friske pølser af svinekød, der skal koges af konsumenten.

Fra beskrivelsen til USA-patent nr. 3.123.653 er det kendt, at en overordentlig tyndvægget kollagentarm kan fremstilles ud fra en flydende masse af syrekvædede kollagenfibriller med et faststofindhold af størrelsesordenen ca. 3,5% til 5% ved ekstrudering af den flydende masse i en koncentreret opløsning af ammoniumsulfat, som koagulerer og hærder det rørformede legeme. Det hærdede rørformede legeme vaskes, garves og blødgøres ved at ledes gennem successive bade, hvorefter det tørres, samtidig med at det opblæses med gas under tryk. Den kendte fremgangsmåde resulterer i kontinuerlige

DK 146191 B

længder af en tyndvægget tarm, som kan stoppes med svinekødsemulsion, knyttes på en såkaldt "FAMCO linker" og tilberedes ved grilling, dampning eller stegning i fedt. Imidlertid medfører ekstruderingen af en flydende masse af kollagenfibriller med lavt fedtstofindhold ind i et flydende koaguleringsbad og den påfølgende håndtering af det ekstruderede rørformede legeme, når det bevæges gennem vaske-, garve- og blødgøringsmiddelopløsningerne, vanskelige problemer ved fremstillingen. Ekstruderingen af et sådant vandigt materiale med lavt faststofindhold giver et yderst skørt rørformet legeme, som skal håndteres meget forsigtigt og omhyggeligt under de efterfølgende behandlinger, hvori de koaguleres, hærdes, blødgøres og tørres.

Den i USA-patent nr. 3.123.653 beskrevne fremgangsmåde til fremstilling af en rørformig kollagentarm kræver fire separate opløsningssystemer til behandling af det ekstruderede materiale. Det er en ulempe ved denne fremstillingsmåde, at koncentrationen af hver opløsning skal holdes på den rette værdi. Dette forøger fremstillingsomkostningerne, eftersom oplagringstanke, pumper, rørledninger og instrumenter skal anvendes og vedligeholdes.

En anden ulempe ved den ovennævnte kendte fremgangsmåde er, at der kræves personel til konstant at undersøge tarmen, når den går ind og ud af forskellige opløsninger. Kvalitetskontrollen kompliceres af det store antal variable, såsom opløsningernes koncentration, strømningshastighed, temperatur og behandlingstid. Tarmen kan gå tabt som følge af knuder, brud og rifter resulterende fra overføringen af den våde, svage tarm over cylindre og gennem opløsningen. Desuden sker der betydelige tab af kemikalier (ammoniumsulfat, alun, citronsyre, glycerol, carboxymethylcellulose), og problemerne med fjernelse af affald forøges.

Det har nu vist sig, at et ekstruderet rør af syrekvældede kollagenfibriller, mens det er impermeabelt for luft, er permeabelt for gasformig ammoniak. Hvis kollagenrøret derfor, når det dannes, opblæses med en gas indeholdende ammoniak, kan formen og diameteren af røret bevares, samtidig med at den i ekstruderingsmassen tilstedeværende syre neutraliseres til dannelse af ammoniumsalte i rørets vægge. Tilstedeværelsen af ammoniumsalte i rørets vægge ændrer ikke rørets permeabilitet for ammoniakgas, som kan trænge gennem rørvæggen og neutralisere de syrekvældede kollagenfibriller i dets ydre overflade.

Den foreliggende opfindelse er baseret herpå, og fremgangsmåden er ejendommelig ved, at røret opblæses, når det dannes, ved ekstruderens dyse, med en gas indeholdende ammoniak, at røret understøttes, indtil ammoniakken har neutraliseret den i ekstruderingsmassen tilstedeværende syre, og at man om ønsket, når kollagenmassen ikke indeholder blødgøringsmiddel, vasker det neutraliserede rør og inden tørringen leder det gennem et flydende blødgøringsmiddelholdigt bad.

Ved fremgangsmåden ifølge den foreliggende opfindelse kan derfor en homogen masse af syrekvældede kollagenfibriller fremstillet af læderhud ekstruderes direkte ind i atmosfæren, og man undgår det med den ovennævnte kendte fremgangsmåde anvendte ammoniumsulfatkoaguleringsbad, ligesom man helt undgår hærkningstrinnet. Meget af det apparatur, som kræves ved den kendte fremgangsmåde til at indeholde de forskellige behandlingsbade og til at overføre den våde tarm gennem disse bade kan derfor elimineres. Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan kollagenmassen derfor ekstruderes og forarbejdes hurtigere, og man opnår bedre kontrol med processen. En uventet fordel ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan skyldes ammoniumsaltene, som dannes og forbliver i tarmen. Det er blevet bemærket, at når sådanne tarme stoppes, har de forbedrede knytningsegenskaber, idet de let kan knyttes på en såkaldt "FAMCO linker" under dannelse af perfekte "grisehaler" i modsætning til "åbne ender", som til tider forekommer ved visse typer ekstruderede kollagentarme.

Om ønsket kan kollagenmassen indeholde et blødgøringsmiddel, fortrinsvis i en mængde fra ca. 10-20 vægtprocent baseret på hudens faste stoffer. Røret opblæses på det tidspunkt af ekstruderingen, hvor det dannes, med en gasformig blanding af luft og ammoniak, som forhindrer, at røret klapper sammen og reagerer med den i ekstruderingsmassen tilstedeværende syre til dannelse af ammoniumsalte under afkvældning af kollagenfibrillerne og forøgelse i rørets trækstyrke. Ammoniakgassen trænger gennem den våde væg af kollagenrøret og neutraliserer syren, som findes i hele den rørformede væg. Dersom ekstruderingsmassen indeholder et blødgøringsmiddel, kan det ekstruderede og neutraliserede rør udflades mellem valser, perforeres og optages på en tromle til senere tørring eller passerer direkte ind i et tørrekammer i den opblæste tilstand. Dersom ekstruderingsmassen ikke indeholder blødgøringsmiddel, bliver det ekstruderede rør, efter neutralisation af den tilstedeværende syre med ammoniak, vasket og ledet

gennem et flydende blødgøringsmiddelbad inden tørringen. Ifølge opfindelsen foretrækkes det, at ekstruderingsmassen blødgøres med glycerol. Glycerol virker også som et befugtningsmiddel og binder vandet i røret, således at glycerol er mere effektiv ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen end andre spiselige blødgøringsmidler.

Det foretrækkes endvidere ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, at det dannede rør midlertidigt ledes gennem en ydre atmosfære af gas indeholdende ammoniak. Herved opnås det, at neutraliseringen af syren og hærningen af røret bliver ensartet.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen vil i det følgende blive nærmere belyst i forbindelse med tegningen, hvor

fig. 1 viser et sidebillede af et apparat til anvendelse ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen,

fig. 2 et forstørret delvist billede, der viser drivorganerne,

fig. 3 et lodret tværsnit langs linien 3-3 i fig. 2,

fig. 4 et delvist vandret snit langs linien 4-4 i fig. 2,

fig. 5 et tid-kassediagram, og

fig. 6 viser en ændret udførelsesform med et multipelt arrangement af apparatet.

Til forståelse af de fysiske behandlingstrin og det anvendte apparat henvises nu til fig. 1, hvor en kollagenekstruderingsmasse pumpes ind i en roterende tallerkenekstruder 10 af den type, der er vist i fig. 1 i USA patent nr. 3.122.788. Tarmen 12 opblæses, samtidig med at den dannes, med luft, som strømmer under tryk fra en rørledning 192 gennem ekstruderen og ind i det indre af røret. Ved påbegyndelsen af processen er enden af røret lukket ved foldning, således at røret vil indeholde luften og blive opblæst. Samtidig med indføringen af luft gennem rørledningen 192 tilføres ammoniakgas ind i denne rørledning og ind i det indre af det ekstruderede rør 12.

En beholder 15, som er åben til atmosfæren i den ene ende 16, omgiver mundstykket for ekstruderen 10 og den ekstruderede tarm 12, når den bevæges. Tarmen kan betragtes, mens den er inde i denne beholder gennem et vindue 17. Ammoniakgas ledes ind i beholderen 15, således at der holdes en ammoniakatmosfære, der omgiver tarmen, når den bevæger sig gennem beholderen.

Det ekstruderede rør understøttes, når det bevæger sig bort fra ekstruderen, på et endeløst transportbånd 13, der kan være fremstillet af en polyesterharpiks såsom "MYLAR", monteret på ruller 14 og 18. Rullen 14 er motordrevet og bevæger transportbåndet i retning af pilen med den lineære hastighed, hvormed røret 12 ekstruderes.

Ved enden af transportbåndet 13 sammenklapper et sæt drevne klemvalser 20 og 22 røret og afsnører en luftboble, som går inde i røret 12 tilbage til ekstruderen 10. Da røret er impermeabelt for luft, afbrydes lufttilførslen gennem rørledningen 192, når luftboblen er etableret inde i røret. Det er ønskeligt, at røret opblæses til en diameter, som er lig ekstruderingsdiameteren, og at det fastholdes på denne diameter, indtil det ekstruderede rør er hærdet. Strømningen af ammoniakgas gennem rørledningen 192 og ind i beholderen 15 fortsættes med en hastighed, som er tilstrækkelig til fuldstændig at neutralisere al syre, som er til stede i røret, inden det sammenklapning ved hjælp af valserne 20 og 22. Det skal bemærkes, at bevægelsen af transportbåndet 13 og af klemvalserne 20 og 22 er således afpasset, at tarmen bevæger sig med en konstant hastighed bort fra ekstruderen under ringe eller ingen lineær strækning af tarmen.

Et måleinstrument 23 måler kontinuerligt diameteren af den opblæste tarm 12 og kontrollerer lufttrykket inde i tarmen. Hvis diameteren af tarmen falder under ekstruderingsdiameteren, udsendes et sig-

nal af instrumentet 23 og måles af et viserinstrument. Hvis signalet varierer ud over forudbestemte grænser, styrer det en luftkontrolventil (ikke vist) til forøgelse af lufttrykket inde i tarmen, hvorved denne opblæses til sin ekstruderingsdiameter.

Tarmen, som bevæger sig fra transportbåndet 13, falder ned i en kurv 24 i en vandvasketank 40 og transporteres gennem tanken ved hjælp af en række cylindre 25, 26, 27, 28, 29, 30 og 31. Som det vil ses af fig. 3 og 4, drives hver cylinder ved hjælp af en aksel 32 og koniske tandhjul 33 og 34. Tandhjulet 34 er anbragt på en aksel 35, som drives af en motor 36 ved hjælp af en rem 37 og en fast remskive 38.

Lodrette plader 39 under hver cylinder danner rum, som tilbageholder den foldede tarm og forhindrer den i at komme i urede under udvaskningen. Som det vil ses af fig. 1, passerer vand som cirkulerer i tanken 40 gennem huller 42 i de lodrette plader 39 og vasker tarmen grundigt.

Den vaskede tarm fra tanken 40 overføres til en blødgørings-tank 44 ved hjælp af cylinderen 45, som folder tarmen, således at den falder ned i et rum 46. Den foldede tarm fjernes fra bunden af rummet 46 ved hjælp af cylinderen 47 og overføres til rummet 48, hvorfra den fjernes af cylinderen 49. Rummene 46, 48 og 50 er udformet med åbninger i de lodrette vægge, som samvirker med blødgøringsopløsningen.

Tarmen fjernes fra blødgøringsstanken 44 ved hjælp af en motordrevet cylinder 51, som ligger forud for tørreapparatet. Den blødgjorte og sammenklappede tarm passerer, når den forlader beholderen 44, over en række mellemruller og gennemstikkes med intervaller på ca. 10 cm af en reciprocerende nål 52. Disse små nålehuller i tarmen letter den senere tørring. En klemvalse 53 i kombination med den drevne valse 51 forsejler tarmen, som går ind i tørreapparatet, og tillader opblæsning af tarmen med luft i tørreapparatet.

Tørreapparatet vil ikke blive nærmere beskrevet, da det er mågen til det, som er omhandlet i beskrivelsen til USA patent nr. 3.123.653. Tørrekammeret er dog opdelt med skillerum til dannelse af tre kamre, som hver kan forsynes med varm luft af forskellig temperatur. Tarmen opblæses igen, når den passerer ind i tørreapparatet til tørrings- og rynkningsoperationen.

Kollagenmaterialer, som indeholder mellem 0,6 vægtprocent og 1,19 vægtprocent mælkesyre, er med godt resultat blevet fremstillet ved fremgangsmåden ifølge den foreliggende opfindelse, men med mindre tarmen vaskes med vand efter ekstruderingen og neutralisationen med ammoniak, foretrækkes det at formindske syrekonzentrationen til det mindst mulige, som vil tilfredsstille kvældning af kollagenfibrillerne,

således at man undgår overskydende ammoniumlactat i det færdige produkt. Andre syrer, som danner spiselige ammoniumsalte, såsom eddikesyre eller saltsyre, kan anvendes i stedet for mælkesyre som kvældningsmiddel.

Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere belyst i forbindelse med udførelseseksempler, hvor alle mængder er udtrykt i vægtdele, med mindre andet er anført.

Eksempel 1

Friske studehuder vaskedes med koldt vand ved 60°C eller mindre i en roterende tromle i 10 til 24 timer. Efter vaskningen befriedes huderne for kød med en skrabemaskine, og hårerne og epidermis blev skåret bort med en horisontal båndkniv. Denne foreløbige rensning foretoges med sædvanligt garvningsudstyr.

Det tilbageblevne hår og dårligt rensede sektioner blev skåret bort med hånden, og blandingsprodukter præpareredes fra fem huder. Hudprodukterne blev skåret i sektioner på ca. 3,2 til 25,8 cm² og reduceredes til pulp ved tre passager gennem en kødformaler, hvor der for hver passage anvendtes en finere formaling. Den første og anden passage foretoges gennem huller på henholdsvis 18 og 8 mm i diameter. Den sidste formaling foretoges gennem huller med en diameter på 1,5 mm. Det er vigtigt under formalingstrinnet, at holde pulpen under 20°C. Dette kan gøres ved at tilsætte knust is til huderne, når de fødes til formaleren.

Den fint formalede læderhud kvældedes med mælkesyre og blandedes med cellulosefibre og glycerin som beskrevet i eksempel VII i beskrivelsen til USA patent nr. 3.123.482 ved hjælp af et passende homogeniseringsorgan. Ekstruderingsmassen af syrekvældede kollagenfibriller opnået på denne måde havde følgende sammensætning:

Faste læderhudsstoffer:	3,55%
Mælkesyre:	0,70%
Cellulose:	0,71%
Glycerin:	1,00%
Vand:	94,04%

Den homogeniserede masse pumpedes fra en oplagringstank gennem et viklet trådfilter med åbninger på 0,4 x 2,5 mm og ekstruderedes gennem en tallerkenekstruder af den i fig. 1 i USA patent nr. 3.122.788 viste type. Med kølevand cirkulerende gennem ekstruderkappen roteredes de indre og ydre pladeorganer med 91 omdrejninger pr. minut, og kollagenmassen ekstruderes med en hastighed på 252 g (30 fod) pr. minut. Fittingen på denne ekstruder, som normalt anvendes for tilførsel af en koncentreret ammoniumsulfatopløsning til det indre af kollagenrøret (rørledning 19²), blev forbundet til en kilde

for gasformig ammoniak, og en anden rørledning i forbindelse med det indre af det ekstruderede rør (192) blev forbundet til en kilde for trykluft. Luftstrømmen justeredes til ca. $1500 \text{ cm}^3/\text{minut}$, og strømnin-gen af ammoniakgas justeredes til ca. $4000 \text{ cm}^3/\text{minut}$. Denne strøm af luft og ammoniak giver tilstrækkeligt tryk til at opblåse røret, når det forlader den indvendige del af ekstruderdysen. Strømmen af luft sænkedes gradvist for at undgå opblåsning af tanken til en diameter større end den, hvormed det ekstruderedes (18 mm) og kunne afbrydes efter få minutters operation, når luftboblen, som afsnøredes mellem ekstruderen 10 og klemvalserne 20 og 22, var blevet stabiliseret. Strømmen af ammoniakgas fortsattes med ca. $4000 \text{ cm}^3/\text{minut}$ (3,4 g NH_3 pr. minut).

Når ammoniakgassen trænger gennem tarmen, sker der øjeblikke-lig en neutralisation af mælkesyren, som skrider frem fra tarmens in-dre væg til den ydre væg. Dette ses af, at en $5-6^\circ$ temperaturstigning mellem det ekstruderede rør, som forlader dysen, og et punkt ca. 45 cm fra dysen, opstår. Det foretrækkes at begrænse den højstetempera-tur, som er resultatet af neutralisationen, til 34°C ved passende mid-ler, som kan bestå i at afkøle ekstruderingsmassen, når den går ind i ekstruderen, at forøge ekstruderingshastigheden eller formindske strøm-ningshastigheden af ammoniakgassen. Sænkning af ammoniakmængden til ca. 2,0 g/minut vil formindske temperaturstigningen som følge af neu-tralisation, men strømningshastigheden for ammoniakgas skal ikke sæn-kes til en værdi, hvor den ekstruderede tarm bliver for blød til at kunne håndteres bekvemt. Forøgelse af ammoniakgassens strømming til over ca. 3,4 g pr. minut vil forøge temperaturen i tarmen som følge af neutralisationen men har ringe indvirkning på den hastighed, hvor-med tarmen hærdes.

Vådstyrken af den ekstruderede tarm vil vokse med tiden, når ammoniakken bevirker neutralisationen. 5 til 7 minutter efter ekstru-deringen har tarmen en våd-trækstyrke på 336 til 376 g.

Tarmen fra transportbåndet 13 kan opblåses med luft og ledes direkte til den første sektion (24,4 m lineært) af et tørrekammer, som opvarmes til 71°C . Opholdstiden for tarmen i den første sektion af tørrekammeret er ca. $2\frac{2}{3}$ minutter. Den opblåste tarm går derefter ind i en anden sektion (7,8 m lineært) af tørrekammeret, som opvarmes til 56°C . Opholdstiden for tarmen i den anden sektion af tørrekamme-ret er ca. 1 minut. Den opblåste tarm går derefter ind i en tredie sektion (4,2 m lineært) af tørrekammeret. Temperaturen i denne tredie sektion er ca. 32°C , og opholdstiden af tarmen er ca. $\frac{1}{2}$ minut. Når tarmen forlader den tredie sektion af tørreapparatet, rynkes den på det i USA patent nr. 3.315.300 omhandlede apparat.

Den således opnåede tarm indeholder ca. 10 vægtprocent (base-ret på fast kollagen) ammoniumlactat og kan anvendes med fremragende resultater til fremstillingen af svinepølser.

Eksempel 2

En kollagendispersion med følgende sammensætning fremstilledes og ekstruderedes som beskrevet i eksempel I ovenfor.

Hud	3,55%
Glycerin	0,75%
Cellulose	0,71%
Mælkesyre	0,70%
Glucose	0,01%

Våd-trækstyrken ved klemvalserne 20,22 er 280 g. Tarmen fra transportbåndet 13 kan omledes til tørreapparatet (uden udvaskning eller blødgøring) og tørres ved en temperatur på ca. 71°C i ca. 3 minutter og ved 55°C i ca. 2 minutter. Tarmen hærdes dernæst ved opvarmning til en temperatur på 32°C i et tidsrum af 8 timer, idet tarmen holdes ved denne temperatur i yderligere 12 timer.

Den således opnåede tarm stoppes med svinekød, hvorved der fås et produkt, som kan knyttes uden vanskelighed, til opnåelse af et udmærket endeligt udseende. Tilberedningen af de således opnåede pølser foregår udmærket.

Eksempel 3

Fremgangsmåden ifølge eksempel I gentoges, idet man i stedet for mælkesyre anvendte 0,084% (vægtprocent) saltsyre til kvældning af kollagenfibrillerne. De således opnåede tarme indeholdt ca. 1 vægtprocent ammoniumchlorid og var egnede til avendelse ved fremstillingen af svinepølser.

Eksempel 4

Hudfremstilling

Huder fra frisk slagtede dyr klippedes og rettedes. De vaskedes og opblødtes i ca. 16 timer i byvand ved ca. 16°C. Den følgende dag skrabedes de og vejedes.

Til et blandekar med en kapacitet på ca. 4200 l sættes ca. 2880 kg vand og ca. 1270 kg af den skrabede hud. 44,5 kg (3,5%) kalk, 26,8 kg (2,1%) natriumsulfhydrat og 11,1 kg (0,875%) natriumsulfid sættes til karret, og blandeorganet kørte i en time og standsedes i en time. Derefter kørte blandeorganet i 5 minutter for hver 3 timer. Da der var gået 24 timer, tømtes karret for væske, og huderne vaskedes med byvand (16°C) i 15 minutter, blev trukket og kalkskrabet. De skrabede huder returneredes til blandekarret og vaskedes rene med kildevand ved 16°C. De vaskede huder opspaltedes dernæst på en læderspaltemaskine, og læderhudslaget forarbejdedes videre til fremstilling af kollagenet til ekstruderingen.

En stor trætromle (kapacitet 5500 l) fyldtes med 527 kg læderhud præpareret som beskrevet ovenfor. Huden vaskedes i tromlen i 9½ time ved en strømningshastighed på 13 l pr. minut. Vaskevandet fjernes fra læderhuden, og den vaskede læderhud behandlede i tromlen med 1320 l vand indeholdende 3,83 kg vandfri citronsyre og 3,03 kg natriumcitratdihydrat. Tromlen roterede i 8 timer, hvorefter citratopløsningen fjernedes, og huderne vaskedes i 2 timer med rindende vand.

Læderhuden tromlebehandledes yderligere en gang i 8 timer med en opløsning indeholdende 3,83 kg vandfri citronsyre og 3,03 kg natriumcitratdihydrat i 1320 l vand og vaskedes endelige med vand i 8½ time i tromlen. Huden opstrimledes og formalede til en partikelstørrelse på ca. 6 mm.

Eksempel 5

Fremstilling af ekstruderingsmassen

En blanding af 32,9 kg (15,1 kg tørre hudstoffer) af 6 mm formalede hudpartikler fremstilledes som beskrevet i eksempel IV, og 109 l vand ved 14°C ledtes gennem en hurtigtløbende skæremølle, hvori hudpartiklerne opstrimledes med hurtigtroterende knive til dannelse af en hydratiseret masse af fibrøs karakter.

I en rustfri stålbeholder dispergeredes 2,87 kg cellulosefibre grundigt i 186 l vand. Til denne cellulosedispersion sættes 1,22 kg 37% saltsyre under fuldstændig blanding. Massen af fibrøs hydratiseret kollagen fra den hurtigtløbende skæremølle og syre-cellulose-vandblandingen pumpedes med samme strømningshastigheder gennem en fælles rørledning ind i en oplagringstank. Blanding af kollagenpartiklerne og cellulosen sker, når de to opløsninger bevæger sig gennem den fælles rørledning under syrekvældning af kollagenpartiklerne. Efter oplagring i et tidsrum på 18 til 24 timer dispergeredes blandingen af cellulose og syrekvældningskollagen yderligere med et passende homogeniseringsapparat såsom en Manton-Gaulin homogenisator (Model 125-K-5BS) forsynet med en togangsventil og indstillet med et tryktag på 1500 p.s.i. pr. trin. Den homogeniserede blanding pumpedes til en oplagringstank og befriedes for luft under vakuum. Den således opnåede ekstruderingsmasse havde følgende sammensætning:

- 3,55% faste hudstoffer
- 0,72% hård træcellulose
- 0,12% saltsyre

Eksempel 6

Ekstrudering

Den homogeniserede ekstruderingsmasse fremstillet som beskrevet i eksempel V ovenfor pumpedes fra oplagringstanken gennem et trådfilter med 0,4 x 2,5 mm åbninger og ekstruderedes gennem en tallerkenekstru-

der af den i fig. 1 i USA patent nr. 3.122.788 viste type. Ekstruderen køledes ved cirkulation af fluidum gennem kappen ved 9°C. Den ekstruderede kollagentarm opblæstes med luft og vandfri ammoniak, afpassedes i det indre af tarmen med en hastighed på ca. 1,6 g/minut og i den ydre beholder 15, som omgiver tarmen, med en hastighed på 3,4 g/minut. Temperaturen af det ekstruderede kollagen steg som følge af det på ekstruderingsmassen af de roterende ekstruderplader udførte arbejde og som følge af neutralisationsvarmen. Den største temperatur for tarmen måtte ikke stige over 34°C. Diametermåleren 23 justeredes til at kontrollere diameteren af den ekstruderede tarm på 26 ± 1 mm.

Den ekstruderede tarm udfladedes mellem klemvalserne 20 og 22 og faldt fra enden af transportbåndet 13 ned i kurven 24 i vandvasketanken 40. Våd-brudstyrken af tarmen var, da den forlod transportbåndet, 382 g. Tarmen overførtes gennem en række afdelinger i tanken 40 ved hjælp af cylindrerne 25,26,27,28,29,30 og 31 og underkastedes intim kontakt med vaskevandet, som cirkulerede gennem åbningerne 42 i væggene af hver afdeling. Den totale opholdstid for tarmen i vandvasketanken 40 (se fig. 5) var 35 minutter, og strømningshastigheden af frisk vaskevand gennem tanken 40 var 13 l pr. minut. Våd-stryken af tarmen efter vandvaskningen var 703 g.

Blødgøringsmidlet i blødgøringstanken 44 er en vandig opløsning af 4,5% glycerin og 1,0% carboxymethylcellulose, som cirkulerede gennem tanken 44 ved en strømningshastighed på 6 l pr. minut. Den totale opholdstid af tarmen i blødgøringstanken 44 var 7,5 minutter. Åbninger i de lodrette vægge af afdelingerne 46,48 og 50 samvirker med blødgøringsopløsningen i tanken 44 og sikrer intim kontakt mellem tarmen og blødgøringsbadet. Våd-styrken af tarmen var, da den forlod blødgøringsbadet, 750 g. Tarmen fra blødgøringsbadet tørredes og rynkedes som beskrevet i eksempel I ovenfor. Temperaturen af den første sektion holdtes på 81°C, og temperaturen i den anden og tredje sektion holdtes på 72°C.

Den rynkede tarm varmhærdedes ved gradvis forøgelse af temperaturen fra 25 til 75°C over et tidsrum på 12 timer og ved at lade tarmen forblive ved 75°C i yderligere 3 timer. Den hærdede tarm blev dernæst befugtet i et rum med konstant fugtighed til et fugtighedsindhold på ca. 12 til 14%, som er tilfredsstillende ved anvendelse af tarmen til friske svinepølser.

En tarm af forbedret styrke, som er tilstrækkelig til at modstå spændingerne, frankfurterstopnings- og knyttingsapparat, der virker ved stor hastighed, kan opnås ved varmhærdning af den rynkede tarm ved en højere temperatur. For eksempel kan tarmen opvarmes i en ovn fra stuetemperatur til 90°C over et tidsrum på 12 timer og holdes ved 90°C i yderligere 12 timer inden befugtningen.

Eksempel 7

Til 8,3 kg formalede, afkalkede hudpartikler (2,7 kg tørstoffer) fremstillet som beskrevet i eksempel IV sættes 29,7 l vand. Blandingen behandledes som beskrevet i eksempel V i en hurtigtløbende skæremølle (mikroskæreformaler) til frembringelse af en vandig opslemning af kollagenfibre. Denne blanding indeholdt ialt 2,7 kg læderhud på tør basis.

En cellulosedispersion fremstilledes ved anvendelse af 0,57 kg cellulose, 36,8 l vand og 0,60 kg 88% mælkesyre. Blandingen af denne cellulose-mælkesyre-vanddispersion med fibrøs kollagenopslemning foretoges som beskrevet i eksempel V, og blandingen homogeniseredes ved anvendelse af et total tryk på 205 atm. gennem en tottrins homogeniseringsventil. Den således opnåede ekstruderingsmasse ekstruderedes som beskrevet i eksempel VI, idet strømmingen af vandfri ammoniakgas til det indre af den ekstruderede tarm var 3,4 g pr. minut, og strømmingen af ammoniakgas til den tarmen omgivende beholder var 6,8 g pr. minut.

Den ekstruderede tarm behandledes som beskrevet i eksempel VI, idet diameteren af tarmen holdtes på 26 ± 1 mm under hele ekstruderingen. Strømningshastigheden af vand gennem vasketanken var 13 l pr. minut, og den totale opholdstid i vandvasketanken var 50 minutter.

Blødgøringsmidlet i beholderen 44 var identisk med det i eksempel VI anvendte. Strømningshastigheden af frisk blødgøringsopløsning gennem tanken var 6,5 l pr. minut. Den totale opholdstid i blødgøringstanken 44 var 7,5 minutter.

Den således opnåede blødgjorte tarm tørredes som beskrevet i eksempel I, idet første sektion af tørreapparatet holdtes på 82°C og andet og tredje sektion af tørreapparatet på 72°C. Den rynkede tarm varmhærdedes ved gradvis forøgelse af temperaturen fra 25 til 75°C i løbet af 12 timer, og tarmen holdtes derefter på 75°C i yderligere 3 timer. Dernæst befugtedes tarmen til et fugtighedsindhold på 12-14%, og den var acceptabel til anvendelse til friske svinepølser.

Patentkrav

1. Fremgangsmåde til fremstilling af et spiseligt kollagenrør, såsom en pølsetarm, ved ekstrudering og opblæsning af en eventuelt blødgøringsmiddelholdig, syrekvældet kollagenmasse, til dannelsen af et rør, som derefter tørres og rynkes, *k e n d e t e g n e t* ved, at røret opblæses, når det dannes, ved ekstruderens dyse, med en gas indeholdende ammoniak, at røret understøttes, indtil ammoniakken har neutraliseret den i ekstruderingsmassen tilstedeværende syre, og at man om ønsket, når kollagenmassen ikke indeholder blødgøringsmiddel, vasker det neutraliserede rør og inden tørringen leder det gennem et flydende blødgøringsmiddelholdigt bad.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, *k e n d e t e g n e t* ved, at det dannede rør midlertidigt ledes gennem en ydre atmosfære af gas indeholdende ammoniak.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, *k e n d e t e g n e t* ved, at ekstruderingsmassen blødgøres med glycerol.

Fremdragne publikationer:

US patenter nr. 3123653, 3280235.

Fig. 2.

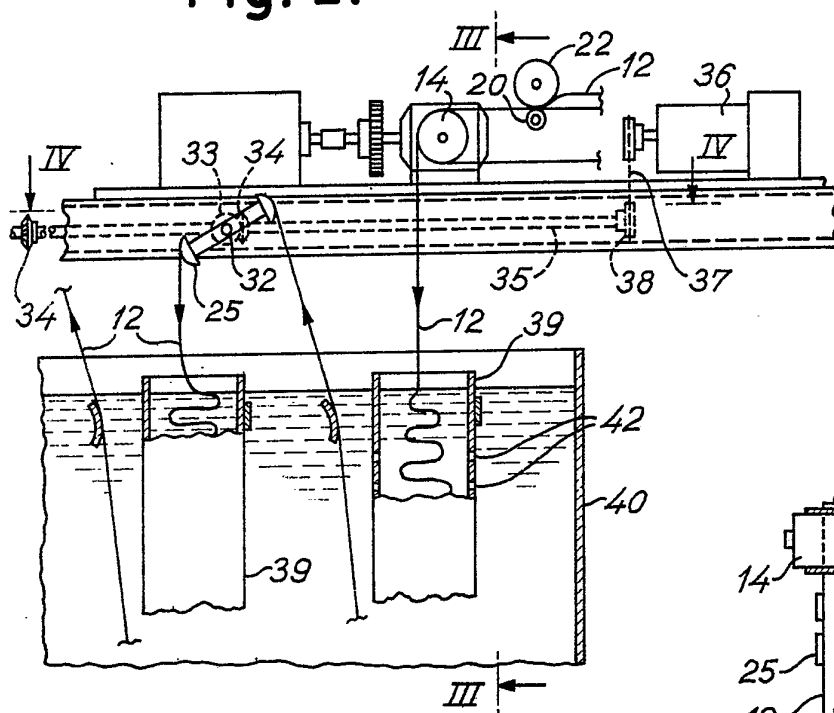


Fig. 3.

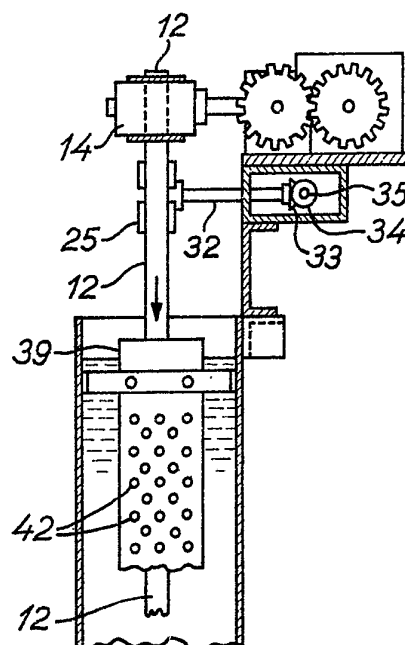


Fig. 4.

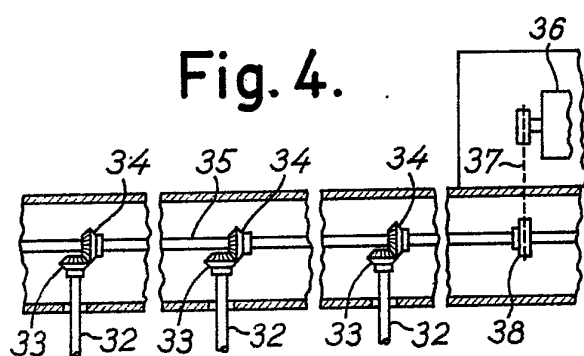


Fig. 5.

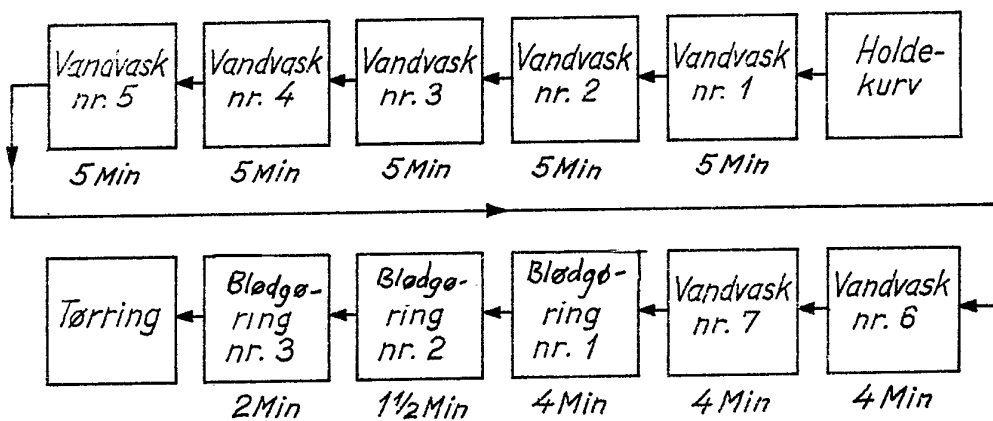


Fig. 6.

