



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 135560

(51) Int. Cl.² A 23 L 1/36

(21) Patentsøknad nr. 2257/72

(22) Inngitt 23.06.72

(23) Løpedag 23.06.72

(41) Alment tilgjengelig fra 28.12.72

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 17.01.77

(30) Prioritet begjært 25.06.71, Storbritannia, nr. 29869/71

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte for fremstilling av proteinholdige matvareprodukter.

(71)(73) Søker/Patenthaver
UNILEVER N.V.,
Museumpark 1,
NL-Rotterdam,
Nederland.

(72) Oppfinner
BERNHARD LEOPOLD VAN DER VEN, Zevenaar,
HENK HERSTEL, Zevenaar,
Nederland.

(74) Fullmektig
Siv.ing. Sigrun E. Græsbøll,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner
US patent nr. 3537859 (99-17)

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for fremstilling av proteinholdige matvareprodukter. Disse proteinholdige matvareprodukter kan fremstilles ved ekstrudering av en masse inneholdende spiselig protein, spiselig fett og vann, og oppfinnelsen er spesielt, men ikke utelukkende, anvendbar på en fremgangsmåte hvori ekstruderes en vandig masse dannet av vann og grøppen eller melet som resulterer fra løsningsmiddelekstraksjonen av oljeholdige frø som peanøtter, bomullsfrø, sesamfrø eller soyabønner. Ekstruderingen tilveiebringer et proteinholdig produkt som etterpå kan opparbeides til å ligne matvarer som sopp, kylling, kjøtt eller fisk.

Det har tidligere vært foreslått å ekstrudere vandige masser av denne type under betingelser som resulterer i at massen forlater ekstruderingsdysen under trykk og ved en temperatur slik at vannet fordamper og det tilveiebringes et celleformet produkt. Dette ekspanderte, celleformede produkt har følgende mangler:

- I) det har en meget lav egenvekt som resulterer i økede emballasje- og transportomkostninger,
- II) det er sprøtt og har tendens til å tilveiebringe en stor andel fine partikler under håndtering og transport,
- III) ved rehydratisering, som kan forekomme når produktet skal brukes til fremstilling av mat som for eksempel kjøttstuing, utvikler det en myk, svampaktig tekstur som hverken, ligner på grønnsak- eller kjøttkomponenten i en normal matvare, og blir således uakseptabelt for forbrukeren.

US-PS 3 537 859 beskriver ekstrudering av et materiale uten tendens til å ekspandere fordi den varme som tilføres ved kompresjon og ekstrudering ikke er tilstrekkelig til å fordampe vannet. Det produkt som oppnås, er sprøtt, vannløselig og ikke-orientert.

Ett formål med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe et proteinholdig produkt fra utgangsmaterialer som ovenfor antydnet, hvilke produkter gir bedre resultater i matfremstilling, slik som kjøttstuinger, gulasj og lignende, på grunn av at de besitter tilstrekkelig mekanisk styrke og formretensjon ved rehydratisering til å ligne stykker av kjøtt eller grønnsaker.

Dette formål oppnås først og fremst ved å undertrykke eller i det vesentlige undertrykke den celleformige struktur i en proteinholdig masse som oppstår hvis denne masse utsettes for atmosfæretrykk før den er avkjølt til en temperatur under dens kritiske temperatur (som for formålet med den følgende beskrivelse og patentkrav defineres som den høyeste temperatur ved hvilken massen vil tilbakeholde vann ved atmosfæretrykk) etter å ha vært utsatt for varme, trykk og skjærkrefter nødvendig for å fremstille et teksturert produkt. Denne undertrykkelse, eller vesentlige undertrykkelse, av cellestrukturen kan oppnås hvis avkjølingen og reduksjonen av trykket til atmosfæretrykk utføres slik at den proteinholdige masse avkjøles til en temperatur under dens kritiske temperatur før trykket endelig faller til atmosfæretrykk, slik at at det ikke blir noen plutselig fordampning av vannet i den proteinholdige masse. Dette utføres lettest ved å holde trykket på et nivå som er høyt nok til å hindre tap av vann ved den høyeste temperatur i den proteinholdige masse og å holde det på dette nivå inntil massen er avkjølt til under dens kritiske temperatur.

Varmen, trykket og skjærkreftene som proteinmassen utsettes for, oppnås bekvemt ved at massen føres gjennom en ekstruderingsanordning av den vanlige ekstruderings-koketype, f.eks. en "Wenger" ekstruderingskoker, og for korthets skyld vil det i den følgende beskrivelse og patentkravene bare bli referert til ekstrudere, men det skal forstås at dette dekker hvilket som helst apparat som er i stand til å produsere varme, trykk og skjærkrefter i proteinmassen.

I henhold til foreliggende oppfinnelse tilveiebringes en fremgangsmåte for fremstilling av et proteinholdig matvareprodukt, og denne fremgangsmåte er karakterisert ved at det først dannes en vandig masse som foruten vann omfatter spiselige proteiner og spiselig fett, hvorved den vandige masse har et proteininnhold på minst 25 vektprosent basert på massens ikkevandige komponenter, og at deretter den vandige masse ekstruderes ved en temperatur over sin kritiske temperatur og ved et

trykk som er tilstrekkelig til å sikre vesentlig retensjon av vannet, og at tilslutt den ekstruderte masse avkjøles til en temperatur under sin kritiske temperatur og ved et trykk som er tilstrekkelig til å sikre at massen ved avlastning til atmosfæretrykk beholder vannet i vesentlig grad til at enhver ekspandert cellestruktur i den avkjølte ekstruderte masse i alt vesentlig undertrykkes.

Den vandige masse er gjerne en deig dannet av vann og soyamel, og med "soyamel" menes her et mel oppnådd ved maling av avfettet og desodorisert soyamaterial, generelt i flakform. Flakene oppnås etter at fett (eller oljen) er blitt ekstrahert fra avskallede soyabønner. Flakene desodoriseres (dvs. bittersmakende komponenter fjernes) ved ekstraksjon, fortrinnsvis med etanol, og tørkes deretter før maling.

Det matvareprodukt som fremstilles i henhold til oppfinnelsen, kan defineres som et fast, proteinholdig matvareprodukt bestående av følgende bestanddeler (i vektprosent):

Fett : minst 0,5 %,

Vann : opp til 11 %, fortrinnsvis 6 - 8 %,

og en kokt blanding av spiselige proteiner og ikke-proteiner, fortrinnsvis fra oljeholdige frø, idet det er tilstede minst 25 % protein på basis av det tilstedeværende ikke-vandige material, hvilket produkt har en egenvekt på 1,2 til 1,4 g/cm³, en laminær struktur uten vesentlige hulrom (dvs. ingen lukkede celler) og er i stand til å absorbere minst 250 % av sin vekt av vann mens det samtidig forblir sammenhengende.

Apparatur for utførelse av den beskrevne fremgangsmåte omfatter en ekstruder, f.eks. en "Wenger"-ekstruder-kokér, som er anordnet til å ekstrudere inn i et kammer hvori trykket er slik at vannet i ekstrudatet ikke vil fordampe i noen vesentlig grad, og hvori er anordnet en kjøler, f.eks. kaldtvannsdusj, for å kjøle ekstrudatet til en temperatur under dets kritiske temperatur, og en trykklås gjennom hvilket ekstrudatet tømmes ut til atmosfæretrykk. En kniv er fortrinnsvis anordnet i trykkammeret for å dele opp det ekstruderte material i passende lengder, f.eks. fra 0,5 til 1,5 cm lengde.

Et alternativt arrangement er å ekstrudere direkte i et kjølt rør, f.eks. forsynt med vannkappe, som har en innvendig diameter tilnærmet lik ekstruderingsdysens diameter. Under stabile betingelser vil dette rør fylles med ekstrudert material

som beveges gjennom røret ved trykket av material som forlater ekstruderingsdysen. Trykket på materialet er mottrykket bevirket av at det tvinges inn i røret mot de (særlig friksjons-) krefter som hindrer dets bevegelse. Kaldt vann sirkulerer i vannkappen og materialet i røret befinner seg under et trykk og en temperatur som avtar etter som det beveger seg gjennom røret bort fra dysen. Ved å regulere ekstruderings- og kjølehastighetene kan temperaturen og trykket i materialet i røret bli slik i alle punkter at det ikke finner sted noen hurtig fordampning av vann.

Den kritiske temperatur avhenger av arten av, og spesielt av vanninnholdet i den vandige masse som mates til ekstruderen. Når således den vandige masse er basert på løsningsmiddelekstrahert soyamel og har 30 vektprosent vanninnhold, vil dens kritiske temperatur være ca. 140°C . Med et vanninnhold under 2 % er den kritiske temperatur ikke nøyaktig kjent, men nærmer seg 200°C .

Ennvidere vil et vanninnhold på 32 vektprosent i den vandige masse gi et ekstrudert produkt med en kritisk temperatur på 145°C , og et vanninnhold på 24 % svarer til en kritisk temperatur på 155°C . Det er imidlertid klart at hvis det brukes et vanninnhold på 32 % i den vandige masse, sammen med en ekstruderingsstemperatur på 150°C , vil det ekstruderte material bare måtte kjøles fra 150°C til for eksempel 130°C i et trykk-kammer som hindrer fordampning av vann. Etterfølgende kjøling ned til romtemperatur krever ikke noen spesiell omgivelse.

Den vandige masse som mates til ekstruderen har fortrinnsvis en komponentsammensetning innenfor følgende områder i vektprosent:

Fett : minst 0,5 %

Soyamel: 79,5 - 59,5 % (i henhold til mengden av fett),

Vann : 20 - 40 % (inklusive opprinnelig vanninnhold i soyamel),

og andelen av protein i soyamelet er slik at det utgjør minst 25 vektprosent av det tilstedeværende ikke-vandige material.

De her refererte temperaturer er temperaturene anslått for materialet idet det strømmes inn i ekstruderingsdysen, og de må tas som omtrentlige temperaturer i relasjon til materialet som forlater ekstruderingsdysen. I ekstruderen er oppholdstiden generelt fra ca. 45 sekunder til ca. 200 sekunder.

En spesiell utførelsesform av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen omfatter å utsette ekstrudermassen for slike betingelser at den forlater ekstruderdysen ved en temperatur over sin kritiske temperatur, hvorefter, før noe som helst vann er tapt, massen overføres til et kammer hvor den avkjøles til en temperatur under sin kritiske temperatur og hvor trykket er slik at det hindrer all eller tilnærmet all fordampning av vann, idet den vandige masse velges slik at dens kritiske temperatur er mellom 130 og 160°C og temperaturen som massen avkjøles til, ligger opp til 10°C under massens kritiske temperatur.

Fortrinnsvis reguleres sammensetningen av den vandige masse og temperaturen når massen forlater ekstruderdysen, slik over 145°C at kjøling i en spesiell omgivelse bare omfatter en kjøling på 10°C. Ved en tilstrekkelig tilførsel av vandig masse av konstant sammensetning og omhyggelig styring av ekstruderingen er det under tiden mulig å redusere dette kjølingsområdet til 5°C.

Det foretrekkes at varmemengden som fjernes fra det ekstruderte material i det fordampningshindrende eller under trykk stående område, dvs. temperaturområdet gjennom hvilket det ekstruderte material kjøles i dette område, er så liten som mulig. Dette er spesielt tilfellet når kjølingen finner sted ved å kontakte den ekstruderte masse med vann, idet jo kortere kontaktperioden med vann er, desto mindre vann vil absorberes av den ekstruderte masse og følgelig mindre belastning på tørkeutstyret i tilfeller hvor den ekstruderte masse tørkes før rehydratisering og bruk i mat.

Denne reduksjon i varmemengden som skal fjernes, gjør det også mer praktisk ut fra et økonomisk synspunkt å unngå være forsert kjøling, f.eks. med en kaldtvannsdusj. Det er således mulig å la den ekstruderte masse passere gjennom et trangt rør eller en serie av trange rør (som tjener som et trykk-kammer) inntil den befinner seg ved en temperatur under sin kritiske temperatur, uten å anordne rør av upraktisk lengde, og å utnytte den kjølende virkning av den omgivende luft. Arbeide på denne måte resulterer i et produkt med meget lavere vanninnhold enn et produkt som er blitt kjølt med vandusj, slik at det endelige tørketrikk av produktet lettes.

Vanninnholdet i materialet i forskjellige trinn er

135560

for eksempel som følger:

Når det forlater ekstruderdyse	-	ca. 32 %
Etter kjøling med vanddusj	-	" 50 - 55 %
Etter endelig lufttørking med		
luft av 60 - 80°C i 2 - 4 timer	-	" 6 - 8 %

Det endelige tørkettrinn kan utelates i tilfeller hvor produktet umiddelbart kan innføres i fuktig mat, men i de fleste tilfeller vil det være ønskelig å innføre det i et tørt matvareprodukt eller å lagre det og/eller transportere det til et fjernt sted hvor det inkorporeres i en matvare, og i dette tilfelle er det nødvendig med en tørking til et fuktighetsinnhold under 11 vektprosent.

Foreliggende oppfinnelse er ikke begrenset til noen spesiell metode for kjøling av den ekstruderte masse, og generelt kan hvilket som helst kjent apparat eller metode anvendes for kjøling av produktet. Det kan under tiden være ønskelig å kjøle den ekstruderte masse ved å kontakte den med, spesielt ved å føre den oppover gjennom et fast volum kjølevann som på sin side kjøles indirekte ved varmeveksling med et kjølemedium som kald saltlake. Ved å arbeide på denne måte vil mengden av material som vaskes ut av den ekstruderte masse av vann under kjølingen, begrenses, idet vannet snart blir mettet med vannløselige stoffer og deretter ikke fjerner mere av dem fra den ekstruderte masse. Det er naturligvis nødvendig å tilføre nytt vann for å erstatte det som absorberes av det ekstruderte material.

Trykket i den under trykk stående omgivelse er ikke kritisk forutsatt at det er tilstrekkelig til å hindre tap av vannet fra den ekstruderte masse, men det er naturligvis ønskelig ikke å overskride dette trykk mer enn det som kreves for tilpasning til uunngåelige mindre forandringer i betingelser, slik som forandringer i atmosfæretrykket eller forandringer i temperaturen i den ekstruderte masse. Generelt kan det sies at det må brukes et overatmosfærisk trykk som i det minste er lik forskjellen i vannets damptrykk ved den ekstruderte massens temperatur og ved massens kritiske temperatur og som generelt ligger mellom 3 og 7 atmosfærer manometertrykk.

Foreliggende oppfinnelse illustreres ytterligere ved de følgende eksempler hvori ekstruderingen ble utført i en "Wenger"-ekstruder koplet sammen med et trykk-kammer slik at

135560

det ekstruderte material passerte direkte inn i en omgivelse hvor trykket var høyt nok til å hindre fordampning av vann og hvor materialet ble kuttet i korte lengder og kjølt til under den kritiske temperatur, hvorefter det forlot kammeret gjennom en trykklås. Det anvendte soyamel hadde et vanninnhold på 7 vektprosent og et proteininnhold på 55 - 60 vektprosent. Ekstruderdyse var spalteformet for å gi det ekstruderte material et tverrsnitt på 8 x 2 mm og som ble kuttet opp i lengder på ca. 8 mm. De resulterende stykker, målende 8 x 8 x 2 mm, benevnes i det følgende som "biter". Deler er vektdeler.

Eksempel I

Det ble laget en vandig masse med følgende sammensetning:

Soyamel 8 deler

Vann 3 "

Fett (herdet bomullsfrøolje) 0,15 del

Fuktighetsinnholdet i massen var 32 %, og den ble ekstrudert og kjølt under følgende betingelser:

Mating $1,25 \times 10^{-3}$ del./sek.

Produkttemperatur ved dyseinnløp 150°C

Skruehastighet 30 omdr./min. (som ga en oppholdstid på 90 - 150 sek.)

Overtrykk $6 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (6 kg/cm²).

Produktet ble kjølt i trykk-kammeret til 140°C , d.v.s. like under dets kritiske temperatur ved å sprøyte vann på det og ble så sluppet ut i atmosfæren. Produktet var meget kompakt og ikke ekspandert med en egenvekt på $1,3 \text{ g/cm}^3$ (etter varmlufttørking til ca. 7 % vanninnhold).

Eksempel II

Den vandige masse i eksempel I ble ekstrudert og kjølt under følgende ekstruderingsbetingelser:

Mating $1,9 \times 10^{-3}$ del/sek.

Produkttemperatur ved dyseinnløp 160°C

Skruehastighet 45 omdr./min. (som ga en oppholdstid på 60 - 100 sek.)

Overtrykk i trykk-kammeret $6 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (6 kg/cm²).

Produktet ble kjølt i trykk-kammeret til 140°C , sluppet ut i atmosfæren og tørket. Det var identisk med det i eksempel I.

Eksempel III

Eksempel II ble gjentatt med et overtrykk på 3×10^5 N/m² i trykk-kammeret. Produktet var identisk med det i eksempel II.

Eksempel IV

En vandig masse med følgende sammensetning ble matet inn i ekstruderen:

Soyamel	8 deler
Vann	3 deler
Fett (herdet bomullsfrøolje)	0,6 del

Ekstruderings-, kjøle- og tørkebetingelsene som i eksempel I ble brukt. Produktet var kompakt og ikke ekspandert, mens dets sammenheng var dårligere enn i produktet i eksempel I. Egenvekt 1,25 g/cm³.

Eksempel V

Den vandige masse i eksempel IV ble ekstrudert, kjølt og tørket under de samme betingelser som i eksempel III. Produktet var identisk med det i eksempel IV.

Eksempel VI

En vandig masse av følgende sammensetning ble matet til en ekstruder:

Soyamel	8 deler
Vann	1,9 deler
Fett (herdet bomullsfrøolje)	0,15 del

Fuktighetsinnholdet i massen var 24 %.

Ekstruderings- og kjølebetingelsene var:

Mating	$1,25 \times 10^{-3}$ del./sek.
Produkttemperatur ved dyseinnløp	160°C
Skruehastighet	30 omdr./min. (som ga en oppholdstid på 90 - 150 sek.)
Overtrykk i trykk-kammeret	6×10^5 N/m ² (6 kg/cm ²).

Produktet ble kjølt i trykk-kammeret til 150°C (d.v.s. like under dets kritiske temperatur), det var kompakt og ikke-ekspandert og identisk med det i eksempel I.

I de foregående eksempler I til VI ble kjøling til under den kritiske temperatur utført ved å dusje produktet med vann ved en begynnende temperatur på ca. 20°C. For å kjøle produktet 10°C krevdes det 0,04 kg vann/kg produkt. Nesten alt vannet absorberes av produktet, og dette letter varmeoverføringen

fra produktet til vannet såvel som minsker utvasking av material fra produktet.

Eksempel VII

En imitasjon av kjøtttragu med sopp ble fremstilt under anvendelse av følgende ingredienser:

Biter av produktet fremstilt i eksempel I	200 g
Frisk sopp	75 "
<u>Krem-ingredienser:</u>	
Smør eller margarin	65 "
Hvetemel	100 "
Salt	8 "
Løk	20 "
Gulrot	40 "
Persille	0,3 g
Urter	1,7 "
Citron-juice	10 "
Fløte	50 "
Vann	430 "
	1.000 g

(100 g) biter fremstilt som i eksempel I ble bløtet i 300 ml vann. 80 g rehydratiserte biter og 30 g frisk, oppskivet sopp ble anbragt i en hermetikkboks av størrelse 76 x 110 mm som så ble fylt med kremsaus (290 g) laget på vanlig måte av de ovenfor angitte ingredienser. Boksen ble forseglet og sterilisert i 80 min. ved 118°C.

Den således fremstilte ragu hadde en god smak servert sammen med ris, brød, terter og lignende.

Den ovenfor beskrevne ragu ble i et par forsøk sammenlignet med en lignende fremstilt ragu som istedenfor bitene i henhold til oppfinnelsen inneholdt en lik mengde kommersielt ekspandert, teksturert soyamaterial (egenvekt 0,4 g/cm³) som var blitt rehydratisert til det samme fuktighetsinnhold som bitene.

Av et panel på 6 erfarne smaksdommere uttalte 5 av dem seg til fordel for raguen inneholdende bitene hva tekstur angikk.

I et lignende forsøk med et panel på 6 erfarne smaksdommere ga 5 av dem en uttalelse som gikk klart i favør av bitenes tekstur. Den 6. av medlemmene av panelet foretrakk raguen fremstilt av den kommersielle prøve.

Eksempel VIII

En kalvekjøtttragu med sopp ble fremstilt fra 100 g finhakket kalvekjøtt, 100 g finhakket oksekjøtt og alle ingrediensene nevnt i eksempel VII med unntagelse av bitene. Denne kalvekjøtttragu ble sterilisert som beskrevet i eksempel VII.

Det ble fremstilt en lignende ragu hvori halvparten av soppen ble erstattet med biter. For dette formål ble det brukt biter som var rehydratisert i overskudd av vann. Halve vekten av soppen ble erstattet med rehydratiserte biter.

Begge prøver ble bedømt av et panel bestående av 8 erfarne smaksdommere. En partest viste preferanse (6) for erstatningsprøven. Bare én person foretrakk den annen prøve mens den annen ikke foretrakk den ene prøve fremfor den annen.

Eksempel IX

To 400 g porsjoner dypfryst "nasi/goreng" (en risrett) ble fremstilt med 100 g henholdsvis rehydratiserte biter og kommersielt tilgjengelig teksturert soyamaterial som ble blandet inn i matretten. Begge modifiserte matvarer ble dypfryst, lagret i noen få dager, derpå tint og tilberedt for konsum og endelig presentert i et par forsøk for et panel på 8 erfarne smaksdommere. Påny uttalte flertallet seg for erstatningsprøven inneholdende bitene.

Eksempel X

Fra innholdet av to kommersielt tilgjengelige pakninger av tørket hønsesuppe ble partiklene som etter fremstillingen av suppen ville ha representert de kjøttlignende partikler, fjernet og som veiet mellom 1 og 2 gram og besto av dehydratisert, omdannet kjøtt, og til de gjenværende ingredienser ble tilsatt 5 gram (totalt) av prøver av enten biter eller kommersielt tilgjengelig ekspandert, teksturert grønnsakprotein.

Begge tørkede suppeporsjoner ble så tilberedt for konsum i henhold til pakkens bruksanvisning ved å koke innholdet i 7 minutter i ca. 1 liter vann. Suppene ble så presentert for et panel på 9 medlemmer som bedømte munnfølelsen og teksturen av de teksturererte biter som var tilsatt.

Syv medlemmer av panelet foretrakk suppen laget med bitene og to suppen laget med det kommersielt tilgjengelige soyamaterial.

Det er mulig å inkorpørere i materialet som mates til ekstruderen aroma- og fargekomponenter beslektet med matvaren

hvor de fremstilte biter skal brukes. Når dette er gjort, justeres pH-verdien i materialet ved til blanderen også å sette natriumhydroksyd eller saltsyre (eller andre passende spiselige alkaliske eller sure stoffer) for å gjøre materialet som mates til ekstruderen tilnærmet nøytralt.

Produktene (bitene) fremstilt i de foregående eksempler I til VI forble alle sammenhengende etter absorpsjon av 250 vektprosent vann på basis av deres opprinnelige vekt (dvs. at de ga et produkt dannet fra like under 30 vektprosent biter og like over 10 vektprosent vann).

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåte for fremstilling av et proteinholdig matvareprodukt, k a r a k t e r i s e r t ved at:

a) det dannes en vandig masse som omfatter vann, spiselige proteiner og spiselig fett, idet den vandige masse har et proteininnhold på minst 25 vektprosent basert på de ikke-vandige komponenter i massen;

b) den nevnte masse ekstruderes ved en temperatur over den høyeste temperatur ved hvilken massen vil beholde vann ved atmosfæretrykk, og ved et trykk som er tilstrekkelig til å sikre vesentlig retensjon av vannet; og

c) den ekstruderte masse avkjøles til en temperatur under den høyeste temperatur ved hvilken den ekstruderte masse vil beholde vann ved atmosfæretrykk, ved et trykk som er tilstrekkelig til å sikre at ved avlastning av massen til atmosfæretrykk, beholdes vannet i vesentlig grad til i alt vesentlig å undertrykke enhver ekspandert cellestruktur i den avkjølte ekstruderte masse.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at ekstrudermassen utsettes for slike betingelser at den forlater ekstruderdyse ved en temperatur over sin kritiske temperatur, som er fra 130° til 160°C, og så, før noe vann er tapt, overføres massen til en omgivelse hvor den avkjøles under betingelser som hindrer fordampning av alt eller tilnærmet alt vannet, til en temperatur som ligger opp til 10°C lavere enn massens kritiske temperatur.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t ved at massen som forlater ekstruderen føres direkte inn i en omgivelse hvor trykket er fra 3 til 7 atmosfærer manometertrykk og hvor den utsettes for tvungen avkjøling til en temperatur under sin kritiske temperatur og deretter fjernes fra omgivelsen gjennom en trykklås.
4. Fremgangsmåte som angitt i kravene 1 - 3,
k a r a k t e r i s e r t ved at den avkjølte masse deretter tørkes til et vanninnhold på 6 - 8 %.
5. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t ved at massen som forlater ekstruderen føres direkte inn i et rør hvor den avkjøles, og at mottrykket i røret er slik at trykket på det ekstruderte material, mens dette befinner seg over den kritiske temperatur, er tilstrekkelig til å hindre fordampning av alt eller tilnærmet alt vannet.
6. Fremgangsmåte som angitt i kravene 1 - 5,
k a r a k t e r i s e r t ved at det dannes en vandig masse som har følgende sammensetning i vektprosent:
- | | | |
|---------|---|--|
| Fett | : | minst 0,5 % |
| Soyamel | : | 79,5-59,5 % |
| Vann | : | 20 - 40 % (inklusive soyamelets opprinnelige vanninnhold). |
7. Fremgangsmåte som angitt i kravene 1 - 6,
k a r a k t e r i s e r t ved at proteininnholdet er fra 30 til 50 vektprosent, på basis av det ikke-vandige material tilstede i den ekstruderte masse.