



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 135963

(51) Int. Cl.² A 23 C 19/02

(21) Patentsøknad nr. 60/73

(22) Inngitt 05.01.73

(23) Løpedag 05.01.73

(41) Alment tilgjengelig fra 10.07.73

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 28.03.77

(30) Prioritet begjært 07.01.72, Frankrike, nr. 72 00507

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte for fremstilling av ost ved membranultrafiltrering av melk.

(71)(73) Søker/Patenthaver INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE,
149 rue de Grenelle,
F-Paris 7ème,
Frankrike.

(72) Oppfinner JEAN-LOUIS MAUBOIS, Rennes (Ille-et-Vilaine),
GERMAIN MOCQUOT, Versailles (Yvelines),
LOUIS VASSAL, Jouy en Josas (Yvelines), Frankrike.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Fransk patent nr. 2052121 (A 01 J 25/00)

Foreliggende oppfinnelse angår behandling av melk for fremstilling av ost.

Det er tidligere beskrevet en fremgangsmåte som gjør det mulig ut fra melk å fremstille en filtreringsvæske som inneholder størstedelen av de oppløselige bestanddeler i utgangsmelken, slik som laktose, mineralsalter, ikke-proteinholdige nitrogenforbindelser og dessuten en væske som inneholder alt kasein i utgangsmelken, den største del av de oppløselige proteiner og en mindre del oppløselige bestanddeler i konsentrasjoner omtrent like store som i den ost som man fremstiller ut fra avdrippet melk. Oppfinnelsen har således særlig til hensikt å fremlegge en fremgangsmåte for fremstilling av et væskeformet produkt med omtrent samme konsentrasjon og sammensetning som i avdrippet melk, ut fra melken slik den kommer fra dyret.

Det karakteristiske trekk ved denne fremgangsmåte er behandling av melk og visse melkeprodukter ved ultrafiltrering, for fremstilling av et produkt som har vesentlig samme sammensetning som ost, men som befinner seg i væskeform og deretter overføres til ost.

Det omtales videre at denne fremgangsmåte anvendes for alle typer melk eller melkeprodukter som tidligere har vært brukt for fremstilling av ost. Man kan f.eks. gå ut fra kumelk, geitemelk, eller sauemelk som man på kjent måte kan utsette for en forutgående moderat oppvarming.

I praksis består den beskrevne fremgangsmåte i å føre melken under et trykk på mellom 1 og 50 kg/cm² i kontakt med minst en halvgjennomtrengelig membran hvor midlere porediameter er høyst 30 µm hvilket gir en første væske eller filtratvæske som passerer membranen og som oppsamles, og en sekundær væske som ikke passerer membranen og hvor konsentrasjonen, særlig av proteiner, er større enn i utgangsproduktet.

Det melkeprodukt som ikke går gjennom membranen, anrikes på proteiner ved hver gjennomgang gjennom prosessen.

I henhold til fremgangsmåten gjentas således ovennevnte operasjon idet man hele tiden går ut fra sekundærvæsken inntil man har et væskeprodukt som ikke passerer membranen og oppviser en konsentrasjon, særlig av proteiner, i det vesentlige like stor som i det ønskede produkt.

Foreliggende oppfinnelse utgjør en videreutvikling av denne fremgangsmåte når det gjelder arten av de melkeprodukt som brukes som utgangsstoff for fremstillingen av ost.

Foreliggende oppfinnelse angår således en fremgangsmåte for fremstilling av ost ved membranultrafiltrering av melk, hvorved man fører melken under et trykk på $1-50 \text{ kg/cm}^2$ i kontakt med en halvgjennomtrengelig membran med midlere pore-diameter høyst $30 \mu\text{m}$, hvilket gir en filtratvæske som passerer membranen og som man oppsamler, og en sekundærvæske som ikke passerer membranen og med en konsentrasjon, særlig av proteiner, som er større enn utgangsmelken, idet man eventuelt gjentar denne prosess og stadig går ut fra sekundærvæsken inntil man har et væskeprodukt som ikke passerer membranen og viser en konsentrasjon, særlig av proteiner, som er omtrent så stor som i det ønskede osteprodukt, hvorefter man benytter sekundærvæsken som utgangs-melkeprodukt for fremstilling av ost etter kjente metoder, idet man benytter et utgangs-melkeprodukt som har gjennomgått en varmebehandling, hvilken varmebehandling kan anvendes på i og for seg kjent måte enten på selve melken før ultrafiltreringen eller på sekundærvæsken etter ultrafiltreringen, og oppfinnelsen karakteriseres ved at varmebehandlingen består i en oppvarming til $100-150^\circ\text{C}$, fortrinnsvis en UHT-behandling mellom 110 og 150°C i et tidsrom fra noen tiendels sekunder til noen sekunder.

Man vil understreke den overraskende karakter av de resultater som er oppnådd i henhold til oppfinnelsen.

Man vet at melk, særlig kumelk, oppvarmet til over en viss temperatur, vil ha vanskeligere for å koagulere ved tilsetning av løype. Dette er tilfellet for melk som bringes til koking i nærheten av 100°C . Det samme gjelder for melk som er oppvarmet til steriliseringstemperaturer i autoklav ($110-115^\circ\text{C}$ i $10-20$ minutter) og videre melk som har gjennomgått oppvarming ved ultrahøy temperatur (UHT), hvor melken alt etter den ønskede

oppvarmingsgrad bringes til en temperatur mellom 110 og 150°C som holdes i noen sekunder hvorefter melken avkjøles.

Etter en slik oppvarming blir melken på nytt oppvarmet til 30°C og tilsatt løype, og de tidligere kjente iakttagelser har da vist enten at det ikke finner sted noen koagulering eller at det langsomt dannes et meget løst koagulat som ikke blir stivt, som ikke frigir mysen, som ikke kan avdryppes eller bare avdryppes meget dårlig. Et slikt koagulat egner seg således ikke eller meget dårlig for fremstilling av ost. I henhold til oppfinnelsen har man nå tvert imot funnet at når melken er oppvarmet slik til en UHT mellom 110 og 150°C og deretter underkastet en ultrafiltrering inntil proteinkonsentrasjonen er f.eks. dobbelt så høy som proteinkonsentrasjonen i utgangsmelken og dette produkt derpå oppvarmes til 30°C og tilsettes løype, dannes et fast koagulat som egner seg godt for fremstilling av ost.

I stedet for å gå ut ifra varmebehandlet melk, f.eks. UHT-melk, kan man i henhold til oppfinnelsen, underkaste nevnte sekundærprodukt, som igjen er fremstilt ut fra en ren melk eller pasteurisert melk etter fremgangsmåten beskrevet tidligere, en oppvarming til over 110°C og derpå bruke sekundærproduktet for fremstilling av ost. Man har funnet at konsistens og egenskaper for koagulatet etter tilsetning av løype til sekundærproduktet som har gjennomgått en slik varmebehandling, er vesentlig de samme som for et koagulat fremstilt ved tilsetning av løype til et sekundærprodukt laget av melk som på forhånd har gjennomgått en varmebehandling ved over 110°C.

I henhold til oppfinnelsen kan således varmebehandlingen ved over 110°C foretas like godt med selve melken før ultrafiltrering som med sekundærproduktet laget etter ultrafiltreringen.

Man kan da betrakte sekundærproduktet som en "melk" som er anriket på proteiner eller som en væskeformet forløper for ost.

Sekundærproduktet har en koaguleringsstendens ved tilsetning av løype som er sterkere enn for melken rett fra dyret, særlig ubehandlet kumelk. Denne egenskap hos sekundærproduktet er vist eksperimentelt, hvilket fremgår av det følgende.

Man starter med en viss mengde ren melk og under-

kaster denne en ultrafiltrering som beskrevet tidligere. Med bestemte mellomrom tar man ut en del av "sekundærproduktet". Etterhvert som ultrafiltreringen foretas får man således en serie prøver med økende proteinkonsentrasjoner, første sekundærprøve har f.eks. en konsentrasjon av proteiner lik 1,5 ganger utgangsmelkens, den andre 2 ganger, den tredje 3 ganger protein-konsentrasjonen i utgangsmelken etc. Siste sekundærproduktprøve ved avslutningen av ultrafiltreringen har f.eks. et proteininnhold som er lik 6 ganger utgangsmelkens. Hvis man til en bestemt mengde (f.eks. 20 g) av hver av produktprøvene av sekundærproduktet, oppvarmet til 30°C, setter samme mengde løype (f.eks. 0,01 ml vanlig flytende løype, styrke 10.000) (en volumenhet koagulerer 10.000 volumenheter frisk melk på 40 min ved 35°C)), finner man at koaguleringstiden er omtrent den samme uavhengig av proteininnhold i de forskjellige sekundærprøver. Med andre ord, når proteininnholdet i sekundærproduktet er f.eks. 6 ganger så høyt som i utgangsmelken (ren melk fra kua), er den mengde løype, i forhold til 1 g protein i melkeproduktprøven, som må tilsettes for å oppnå koagulering i løpet av tiden t , 6 ganger mindre enn den løypemengde som kan koagulere utgangsmelken i løpet av samme tiden t - likeledes på basis av 1 g protein.

I henhold til oppfinnelsen vil ultrafiltrering av melk som har gjennomgått en varmebehandling, f.eks. UHT, eller varmebehandling, eksempelvis UHT-oppvarming av et sekundærprodukt eller melk som på forhånd er ultrafiltrert, by på mange fordeler.

For det første får man i alle tilfeller et osteutgangsstoff som egner seg perfekt for fremstilling av ost siden det koagulerer godt med løype under vanlige forhold.

For det andre kan man på denne måten benytte et osteutgangsstoff hvor man har fjernet alle uønskede bakterier, f.eks. gassutviklende bakterier, som har tvilsom innvirkning på osten. I henhold til oppfinnelsen benytter man seg således av den forutgående melkesterilisasjon (eller steriliseringen av den proteinanrikede melk som utgjør sekundærproduktet). Særlig oppnås i henhold til oppfinnelsen et osteutgangsstoff hvor de sporeformede mikrober som tilhører slekten *Clostridium* er ødelagt. Bakterier av *Clostridium*-slekten er, som man lenge har visst, ansvarlige for den langsomme heving av smelteost, særlig gruyère.

Denne heving skyldes den av bakteriene fremstilte gass, særlig hydrogen.

En moderat UHT-behandling (110°C) av melken, forbundet med en ultrafiltrering, gjør det mulig å fremstille en melk som koagulerer godt og således egner seg for fremstilling av smelteoster, men uten risiko for den ovenfor beskrevne heving. Dette gir nye muligheter til melkeproduserende områder som fremstiller smelteoster, særlig gruyère, idet disse områder da lettere kan benytte silofør for føring av kuene mens en silering for tiden er utelukket eller bare brukt med store forsiktighetsforanstaltninger på grunn av den velkjente risiko for forurensninger med Clostridium-arter som ofte finnes i stort antall i silofør.

Oppfinnelsen frembyr således avgjørende fordeler på det økonomiske området, særlig når det gjelder anvendelsen for fremstilling av gruyère-osten (gruyère, comté, emmenthaler, bl. andre).

Oppfinnelsen skal i det følgende illustreres, uten å være begrenset av de angitte eksempler.

Eksempel 1

I dette eksempel fremstilles en bløtost (camembert-type).

Man har på kjent måte sirkulert 10.000 g helmelk (fettstoff: 32 g/kg) som var underkastet en behandling ved ultrahøy temperatur (150°C i noen sekunder) gjennom en halvpermeabel membran med betegnelsen "Diaflo PM 30" anbragt i ultrafiltreringsapparatet "Amicon TC 1". Melkens temperatur var 10°C .

Når det oppsamlede filtratet veide 5,456 g, oppsamlet man også sekundærproduktet som hadde følgende sammensetning:

Nitrogenforbindelser	6,5 g/100
Totalt tørrstoff	18,5 g/100
Fettstoffer	6,6 g/100
Aske	0,8 g/100
pH	6,7

Man oppvarmer 3 kg av dette sekundærproduktet til 30°C og tilsetter 1,6 av en frosset gjærsuspensjon i konsentrat (*Streptococcus lactis*). Blandingen holdes ved denne temperatur. Når pH har nådd en verdi på omkring 6,2, tilsettes 0,4 ml av vanlig løypeoppløsning pr. kg sekundærprodukt. Sekundærproduktet

koagulerer etter 7 minutter fra tilsetning av løypen. Koagulatet er først mykt og stivner deretter i løpet av ca. 15 min.

En time etter løypetilsetning helles ostemassen i former i henhold til den metode som vanligvis brukes for fremstilling av camembert. Avdryppingen av koagulatet skjer under vanlige forhold. 16 timer etter tilsetning av løypen tas ostemassen ut av formen og saltes på kjent måte. Man har på denne måten kommet frem til en ost av camemberttype med tilfredsstillende smak og lukt.

Eksempel 2

Man blander omhyggelig 12,1 kg "sekundærprodukt" fremstilt som beskrevet tidligere med 3,9 kg frisk fløte. Like deler av denne blanding eller "osteforløper" lik 350 g fylles på flasker og steriliseres i autoklav ved 115°C i 15 minutter.

Etter kjøling til 30°C blir denne osteforløper tilsett noen mg sporer av *Penicillium caseicolum*, melkesyre i tilstrekkelig mengde til å bringe pH til 5,7 og løype med styrke 10.000 (0,02 vekt-% av "osteforløperen"). Etter grundig røring heller man ut i former. Koaguleringen av osteforløperen skjer på under 1 minutt. En time etter koaguleringen tas ostene ut av formene og anbringes i en avdryppingssylinder. De dreies, saltes og raffineres under vanlige forhold og med kjent teknologi for fremstilling av bløtoster.

P a t e n t k r a v

Fremgangsmåte for fremstilling av ost ved membran-ultrafiltrering av melk, hvorved man fører melken under et trykk på 1-50 kg/cm² i kontakt med en halvgjennomtrengelig membran med midlere porediameter høyst 30 µm, hvilket gir en filtratvæske som passerer membranen og som man oppsamler, og en sekundærvæske som ikke passerer membranen og med en konsentrasjon, særlig av proteiner, som er større enn utgangsmelken, idet man eventuelt gjentar denne prosess og stadig går ut fra sekundærvæsken inntil man har et væskeprodukt som ikke passerer membranen og viser en konsentrasjon, særlig av proteiner, som er omtrent så stor som i det ønskede osteprodukt, hvorefter man benytter sekundærvæsken som utgangs-melkeprodukt for fremstilling av ost etter kjente metoder, idet at man benytter et utgangs-melkeprodukt som har gjennomgått en varmebehandling, hvilken varmebehandling kan an-

vendes på i og for seg kjent måte enten på selve melken før ultrafiltreringen eller på sekundærvæskan etter ultrafiltreringen, k a r a k t e r i s e r t v e d at varmebehandlingen består i en oppvarming til 100-150°C, fortrinnsvis en UHT-behandling mellom 110 og 150°C i et tidsrom fra noen tiendels sekunder til noen sekunder.