



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **314431**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

A 23 C 9/142, 9/14, 9/15, 9/16, 9/18

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19934772	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1993.12.22	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1993.12.22	(30) Prioritet	1992.12.28, CH, 3971/92
(41) Alm. tilg.	1994.06.29		1993.05.18, EP, 93810367
(45) Meddelt dato	2003.03.24		
(71) Patenthaver	Société des Produits Nestlé SA, Case postale 353, CH-1800 Vevey, CH		
(72) Oppfinner	Reinhard Behringer, CH-1066 Epalinges, CH Rafael Berrocal, CH-1806 St-Légier, CH Rolf Jost, CH-1814 La Tour-de-Peilz, CH		
(74) Fullmektig	Zacco Norway AS, 0106 Oslo		

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte for fremstilling av en melkesammensetning basert på naturlige melkebestanddeler**

(56) Anførte publikasjoner AT 390870, NO B 131630, FR 2644983

(57) Sammendrag

Det er beskrevet meierisammensetning basert på naturlige bestanddeler av melk som har et betydelig reduserte natrium-, kalium- og citratinnhold.

Sammensetningen har organoleptiske egenskaper som er forbedrede sammenlignet med melk, kjennetegnet ved forøket glatthet og en ren, frisk smak, så vel som en hvithet som er større enn den for inndampet melk.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for fremstilling av en melkesammensetning basert på naturlige melkebestanddeler.

Inndampet melk er kjennetegnet ved en relativt høy konsentrasjon av mineraler som er tilstede i dens oppløselige fase, spesielt ioner som ikke er bundet til kaseinmicellen, så som natrium- og kaliumkationer og anioner så som klorid og visse fosfater og citrater. Frem til nå har det vært gjort forsøk på spesielt å stabilisere inndampet melk under den teknologiske prosessen med konsentrasjon ved fordampning ved tilsetning av stabiliserende salter til dette, så som citrater og fosfater, for å beskytte proteinene under den konserverende varmebehandlingen og unngå fortykning og separasjon av fasene under lagring. Ved ytterligere å øke andelen av mineraler som ikke er bundet til micellen har disse saltene den effekten at de ødelegger de organoleptiske kvalitetene av melken, spesielt dens smak. I tillegg assisterer varmebehandlingen stabiliseringen av den inndampede melken, men påvirker dens smak og hvithet.

En fremgangsmåte er kjent, for eksempel fra FR-A-2644983, for fremstilling av en flytende sammensetning som anvender mikrofiltrering eller ultrafiltrering av skummet melk for å fremstille, basert på en rest med redusert laktoseinnhold, en sammensetning hvori laktosen er erstattet med et ikke-melkesukker, for eksempel et frukt- og stivelsessukker. Den samlede sammensetningen av dette produktet er ikke lenger den samme som den for melk.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en fremgangsmåte for fremstilling av en melkesammensetning som nærmer seg melk, basert på naturlige komponenter av melk og hvis organoleptiske og dietetiske egenskaper er betydelig forbedret sammenlignet med inndampet melk.

Sammensetningen som fremstilles ifølge oppfinnelsen inneholder, uttrykt ved vekt av ikke-fett-faststoffer, 33 til

36% protein, 48 til 58% laktose og 3 til 5% mineraler, og blant mineralene er kalsiuminnholdet 75 til 100% av det av melk, fosforinnholdet 50 til 75% av det av melk, natrium- og kaliuminnholdet er hver 5 til 20% av det av melk og citratinnholdet er 10 til 30% av det av melk.

I definisjonen av oppfinnelsen ovenfor, og i resten av beskrivelsen, resulterer prosentangivelser og innhold som er angitt fra analyse av stoffene ved de vanlige analysefremgangsmåtene som anvendes på melk.

Innenfor rammen av oppfinnelsen kan melken komme fra et hvilket som helst melkegivende hunnpattedyr, for eksempel kveg, geiter eller sau.

Sammensetningen som fremstilles ifølge foreliggende oppfinnelse kan foreligge i konsentrert flytende form, for eksempel med 20-30 vekt-% av ikke-fett-tørrmateriale eller fortynnet i større eller mindre grad ved rekonstitusjon med vann eller en vandig væske. Den kan inneholde opp til 15 vekt-% fett. Den kan også foreligge i form av et pulver etter tørking, for eksempel ved spraytørking for å rekonstitueres til flytende form ved tilsetning av vann eller en vandig væske.

Det er funnet at sammensetningen ifølge oppfinnelsen har bemerkelsesverdige organoleptiske egenskaper kjennetegnet ved forøket glatthet og en klar, frisk smak sammenlignet med melk og spesielt sammenlignet med inndampet melk, og forbedret hvithet sammenlignet med inndampet melk. I tillegg har den, i konsentrert form, bemerkelsesverdig stabilitet ved lagring, uten utfelling av salter, for eksempel kalsiumcitrat.

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for fremstilling av den ovenfor omtalte sammensetningen, kjennetegnet ved at skummet melk konsentreres ved mikrofiltrering til en faktor på 3 til 6 ganger volum og at man i retentatet oppløser en

laktosemengde, som på basis av vekt, tilsvarer omtrent tørrstoffmengden i retentatet.

5 Fortrinnsvis er den opprinnelige skummede melken pasteurisert.

Ifølge en første utførelsesform av fremgangsmåten tørkes den ovenfor angitte flytende blandingen, for eksempel ved spraytørking eller frysetørking.

10 I en andre utførelsesform av fremgangsmåten blandes det flytende konsentratet med på forhånd sterilisert fløte, blandingen homogeniseres og forpakkes deretter hermetisk i beholdere, og beholderene steriliseres, for eksempel i en autoklav.

I en foretrukket utførelsesform av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen steriliseres retentatet og en vandig laktoseoppløsning separat, retentatet og laktoseoppløsningen blandes 20 aseptisk, på forhånd sterilisert melkefett tilsettes til dette, og blandingen homogeniseres og forpakkes aseptisk i beholdere.

25 Der hvor det er praktisk, er blandingen forsterilisert under moderate betingelser med varme før den forpakkes aseptisk.

Som en variant av operasjonene som følger homogenisering, kan den homogeniserte blandingen forpakkes i beholdere som lukkes hermetisk, og som deretter steriliseres under moderate 30 varmebetingelser, for eksempel i en autoklav.

I fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er det foretrukket å konsentrere på forhånd pasteurisert skummet melk ved å anvende mikrofiltrering på mineralmembraner som fortrinnsvis 35 har en porøsitet på ca. 0,1 til 0,2 μm . I motsetning til ultrafiltrering, som tillater retensjonen av myseproteiner, eliminerer mikrofiltrering disse i stor grad. I en spesielt

foretrukket utgave av denne prosessen fortsettes mikrofiltreringen med en vaske- eller diafiltreringsoperasjon, ved konstant volum, for eksempel med et volum av demineralisert vann som er cirka tre ganger det av retentatet. Formålet med denne operasjonen er en ytterligere reduksjon i mineralene som ikke er bundet til kaseinmicellen, spesielt natrium- og kaliumkationene. Etter diafiltreringen kan konsentrasjon fortrinnsvis utføres igjen, for eksempel inntil det er oppnådd et tørrstoffinnhold på ca. 20 vekt-%.

Det kan være ønskelig å holde noe av myseproteinene i retentatet, mens det anvendes mikrofiltrering for det formål å øke andelen av tørrmateriale av proteinopphav. For dette formålet varmebehandles den opprinnelige skummede melken under relativt strenge betingelser, ved en temperatur på 90°C til 140°C og i et tidsrom på 20 sekunder til 10 minutter, den høyeste temperaturen tilsvarer det korteste tidsrommet og omvendt. Denne behandlingen medfører aggregering av myseproteinene og retensjonen av aggregatene.

Permeatet fra mikrofiltreringen eller ultrafiltreringen utgjør et nyttig råmateriale som kan demineraliseres, for eksempel ved ionebytting og/eller elektrodialyse for å anvendes, for eksempel, i spebarnprodukter.

Når det resulterer fra mikrofiltrering, har dette permeatet videre den fordel at det har et lavt mikrobeinnhold.

Som nevnt tidligere, er den foretrukne fremgangsmåten en hvori retentatet og laktose steriliseres separert fra hverandre. For å gjøre dette, steriliseres retentatet fortrinnsvis ved ultrahøy temperatur (UHT) ved 120-150°C og fortrinnsvis 130-140°C. Sterilisasjon finner sted å opprettholde denne temperaturen i 15 til 60 sekunder. Laktosen oppløses i varmt demineralisert vann ved den høyeste mulige konsentrasjonen, for eksempel ved metning. Sterilisasjon av laktosen utføres ved en temperatur og i en

varighet som er sammenlignbar med de verdiene som gjelder for retentatet, hvilket forårsaker at eventuell laktose som finnes igjen i suspensjonen gjenoppløses. Denne laktoseoppløsningen holdes, når den er sterilisert, ved en temperatur på 50°C eller mer og blandes med retentatet, fortrinnsvis ved 50-60°C, for å forhindre rekrystallisasjon av laktosen før og under blandingen. Fortrinnsvis justeres pH (målt ved 50-60°C) om nødvendig til en verdi $> 6,8$, for eksempel ved tilsetning av en vandig oppløsning av kalsiumhydroksyd.

Etter tilsetning av det på forhånd steriliserte melkefettet, i form av smørølje eller fløte, finner den etterfølgende homogeniseringen fortrinnsvis sted ved 50-55°C i to trinn, for eksempel ved et trykk på 10-30 MPa for det første trinnet og 2,5-5 MPa for det andre.

Uavhengig av varianten av etter-sterilisasjonstrinnet, for eksempel ved UHT eller i en autoklav, tilsvarende betingelsene som anvendes moderat varmebehandling, fortrinnsvis i tilfellet UHT-behandling på 135-145°C i 3-5 sekunder, for eksempel 140°C i 3 sekunder, eller 120-125°C i 1-3 minutter, og for eksempel 121°C i 2 minutter i tilfellet behandling i en autoklav. Det er mulig å anvende milde behandlingsbetingelser siden mikroorganismene er fullstendig inaktiverte under den relativt strenge sterilisasjonsbehandlingen av retentatet og laktosen. På denne måten minimaliseres virkningen av Maillards reaksjon.

Melkesammensetningen som oppnås utgjør en basis som er kjennetegnet ved utmerkede kvaliteter når det gjelder glatthet og smak for produkter så som konsentrater, desserter og kulinariske eller dietetiske produkter, for eksempel med et lavt natriuminnhold.

De følgende eksemplene illustrerer oppfinnelsen. I disse er deler og prosentangivelser uttrykt ved vekt, med mindre annet er angitt.

Eksempel 1

250 kg skummet melk pasteuriseres ved 72°C i 14 sekunder og underkastes deretter tangentiell mikrofiltrering på en "Tech-sep S 151"-enhet utstyrt med "Carbosep M 14"-membraner med et
 5 samlet overflateareal på 3,2 m². Operasjonen utføres ved 50°C inntil melk/retentatvolumet er 6. Ved dette trinnet er tørrstoffinnholdet av retentatet 24% og permeringsstrømmen er 1/3 av den innledende verdien. Tørrstoffinnholdet reguleres
 10 deretter til 20% og laktose tilsettes i et omfang på 2 kg laktose pr. 10 kg retentat. Blandingen omrøres ved 50°C inntil laktosen er fullstendig oppløst og tørkes deretter ved frysetørking.

15 Pulveret som oppnås har sammensetningen angitt i tabell 1 nedenfor, hvor den sammenlignes med den for skummet melk, uttrykt som en prosentdel av det samlede faste materialet (innbefattende den gjenværende fuktigheten).

20 TABELL 1

Bestanddel	% av samlet fast materiale	
	Eksempel 1	Skummet melk
Protein (N x 6,38)	35	35
25 Fett	1	1
Laktose	57,6	51,9
Aske	4,2	7,8
Citrat	0,5	1,7
Aske, innbefattende		
30 kalsium	1,1	1,3
fosfor	0,7	1,0
kalium	0,3	1,6
natrium	0,1	0,6

35

Etter rekonstitusjon med demineralisert vann for å oppnå 48 g laktose/kg, ble den flytende sammensetningen oppnådd fra

pulveret bedømt organoleptisk sammenlignet med pasteurisert skummet melk med det samme laktoseinnholdet og med skummet melkepulver tørket ved spraytørking ved lav temperatur og rekonstituert med vann, med det samme laktoseinnholdet.

5 Smakspanelet fant at sammensetningen ifølge oppfinnelsen hadde en glatthet og smak som var langt mer behagelig enn den pasteuriserte eller rekombinerte skummede melken.

Eksempel 2

10 Det fremstilles en sammensetning inneholdende 23% av ikke-fett-faststoff og 10% fett ved å homogenisere egnede mengder av retentat/laktoseblandingen fra eksempel 1 og fløte, sterilisert ved UHT og med et 35% fettinnhold, og deretter sterilisere det homogeniserte produktet i en autoklav.

15 Smaking på sammensetningen som ble oppnådd viste at den var glattere enn en tradisjonell inndampet melk med den samme andelen av ikke-fett-faststoffer og fett, enda mer markert enn i tilfellet med en ikke-konsentrert melk.

Eksempel 3

20 250 l skummet melk pasteuriseres ved 72°C i 14 sekunder og konsentreres ved mikrofiltrering som i eksempel 1 inntil det oppnås et melk/retentatvolumforhold på 3. Ved dette trinnet utføres diafiltrering av retentatet mot demineralisert vann

25 inntil 250 l permeat er fremstilt. Innføringen av demineralisert vann stoppes deretter, og retentatet konsentreres så til et endelig volum på 40 l. Etter tilsetningen av laktose i andeler av retentatfaststoffer til laktosefaststoffer på 0,442 til 0,558 inntil laktosen er fullstendig oppløst,

30 tørkes blandingen ved spraytørking.

Pulveret som oppnås har sammensetningen vist i tabell 2 nedenfor.

TABELL 2

Bestandsdel	% av samlet fast materiale	
	Eksempel 3	Skummet melk
Protein (N x 6,38)	35	35
Fett	1	1
Laktose	57,5	51,9
Aske	3,5	7,8
Citrat	0,3	1,7
Aske, innbefattende		
kalsium	1,1	1,3
fosfor	0,7	1,0
kalium	0,2	1,6
natrium	0,04	0,6

Etter rekonstitusjon med vann som i eksempel 1, og henholdsvis etter tilsetning av fløte som i eksempel 2, hadde den flytende sammensetningen oppnådd fra pulveret en glatthet og smak som var langt mer behagelig enn den pasteuriserte eller rekombinerte skummede melken med det samme innholdet av ikke-fett-faststoff og henholdsvis den fullstendige fløtemelken med det samme innholdet av ikke-fett-faststoff og fett.

Eksempel 4

250 l skummet melk varmebehandles ved 135°C i 21 sekunder i UHT-utstyr. Denne behandlingen medfører en tilnærmet fullstendig denaturering av myseproteinene. Mikrofiltrering med diafiltrering av melken som derved er behandlet, utføres så som i eksempel 3, og deretter konsentreres retentatet til 1/6 av det innledende volumet av melk. Analyse av de samlede proteinene som er inneholdt i retentatet viser at 6,11 kg proteiner oppnås, mens 5,65 kg proteiner oppnås ved fremgangsmåten ifølge eksempel 3. Det kan fra dette konkluderes med at retentatet av myseproteinene ble betydelig forbedret

ved varmebehandlingen av melken. Laktoseinnholdet reguleres deretter og blandingen tørkes så som angitt i eksempel 3.

Det oppnådde pulveret har sammensetningen angitt i tabell 3
5 nedenfor.

TABELL 3

Bestanddel	% av samlet fast materiale	
	Eksempel 4	Skummet melk
10 Protein (N x 6,38)	35	35
Fett	1	1
Laktose	56,4	51,9
Aske	3,4	7,8
15 Citrat	0,3	1,7
Aske, innbefattende		
kalsium	1,0	1,3
fosfor	0,7	1,0
kalium	0,2	1,7
20 natrium	0,04	0,6

Etter henholdsvis rekonstitusjon med vann som i eksempel 1, og med tilsetning av fløte som i eksempel 2, hadde den
25 flytende sammensetningen oppnådd fra pulveret de samme kvalitetene når det gjelder glatthet og smak som sammensetningene ifølge eksemplene 1, 2 og 3. Dette betyr at nærværet av denaturerte myseproteiner i retentatet ikke på noen måte påvirker de organoleptiske egenskapene av sammensetningene,
30 proteinutbyttet er videre forøket.

Eksempel 5

Skummet melk pasteuriseres ved 72°C i 15 sekunder og konsentreres deretter ved mikrofiltrering på en mineral-
35 membran med en nominell poredimensjon på 0,2 µm inntil det oppnås av retentat lik 1/6 av volumet av anvendt melk. Diafiltrering av retentatet utføres deretter ved konstant

volum med 3 x dets volum av demineralisert vann, og det konsentreres deretter til 20% tørrstoff. Retentatet steriliseres så ved 135°C i 20 sekunder ved UHT og plasseres i en steril beholder.

5

Separat oppløses laktose i demineralisert vann ved 80°C og ved en konsentrasjon på 60%, dvs. den maksimalt mulige. Laktosen er ikke fullstendig oppløst, men dens fullstendige oppløsning oppnås når den deretter behandles ved UHT ved 135°C i 30 sekunder. Etter sterilisasjon lagres laktosen i en steril beholder.

10

Retentatet og laktoseoppløsningen blandes deretter aseptisk i tilsvarende andeler, for 87% av proteiner fra de totale faststoffene av retentatet, til 40% retentatfaststoffer for 60% laktosefaststoffer. Denne blandingen utføres under omrøring ved 50-60°C. Fløte med et fettinnhold på 35%, på forhånd sterilisert ved UHT, tilsettes deretter til denne blandingen i en egnet mengde for å oppnå 23% ikke-fettfaststoffer til 10% fett ved 50-55°C. pH reguleres deretter til 6,8-6,9 (bestemt ved 50-60°C) ved tilsetning av en vandig dispersjon av kalsiumhydroksyd, dersom denne verdien ikke allerede foreligger.

20

Blandingens homogeniseres deretter ved 50-55°C i to trinn, det første ved 15 MPa og det andre ved 3 MPa, og den ettersteriliseres deretter ved 140°C i 5 sekunder og forpakkes aseptisk i beholdere.

25

Melkesammensetningen har en tetthet på 84,55 (L-verdi målt ved hjelp av spektrofotometri på "Macbeth 2000") og 5,83% blokkert lysin. Som sammenligning har en kommersielt tilgjengelig inndampet melk en tetthet på 75,49 L og 36,98% blokkert lysin.

30

35

Eksempel 6

Frengangsmåten utføres som i eksempel 5, bortsett fra når det gjelder ettersterilisering, som utføres i en autoklav ved 120°C i 2 minutter etter forpakning av produktet i hermetisk forseglede beholdere.

Melkesammensetningen hadde en letthet på 80.77 L og 13,84% blokkert lysin.

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1.

5 Fremgangsmåte for fremstilling av en melkesammensetning basert på naturlige melkebestanddeler, som inneholder, uttrykt i vekt av ikke-fett-faststoffer, 33 til 36% protein, 48 til 58% laktose og 3 til 5% mineraler og blant mineralene er kalsiuminnholdet 75 til 100% av det til melk, fosforinnholdet er 50 til 75% av det til melk, natrium- og kaliuminnholdet er hvert 5 til 20% av det til melk og sitratinnholdet er 10 til 30% av det til melk, k a r a k t e r i s e r t
10 v e d at skummet melk konsentreres ved hjelp av mikrofiltrering til en faktor på fra 3 til 6 ganger volum og at man i retentatet oppløser en laktosemengde, som, på basis av vekt, 15 tilsvarende omtrent tørrstoffmengden i retentatet.

2.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t
v e d at den flytende blandingen av retentat og laktose
20 tørkes ved spraytørrking eller frysetørrking.

3.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t
v e d at man tilfører fløte til den flytende retentat- og
25 laktoseblandingen som på forhånd er sterilisert, at man homogeniserer blandingen og deretter pakker den lufttett i beholdere og at man deretter steriliserer beholderne.

4.

30 Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t
v e d at man steriliserer retentatet og en vandig laktoseoppløsning separert, retentatet og laktoseoppløsningen blandes aseptisk, på forhånd sterilisert melkefett tilsettes til dette, blandingen homogeniseres og pakkes aseptisk i
35 forpakninger.

5.

Frengangsmåte ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t
v e d at man steriliserer blandingen under milde termiske
betingelser før emballering.

5

6.

Frengangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t
v e d at retentatet og en vandig oppløsning av laktose
steriliseres separat, resten og laktoseoppløsningen blandes
10 aseptisk, tidligere sterilisert melkefett tilsettes til
dette, blandingen homogeniseres og den homogeniserte
blanding emballeres i beholdere som er hermetisk stengte og
som deretter steriliseres under milde termiske betingelser.

15

20

25

30

35