

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 122628

Int. Cl. A 23 d 5/00 kl. 53h-1/01

Patentsøknad nr. 4837/68 Inngitt 3.XII 1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 5.VI 1969

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 19.VII 1971

Prioritet begjært fra: 4.XII 1967 Luxembourg,
nr. 55012.

Unilever N.V.,
Rotterdam, Nederland.

Oppfinner: Jacob Arie Schaap,
Olivier van Noortlaan 86, Vlaardingen, Nederland.

Fullmektig: Dr.ing. Harald Aarflot.

Fremgangsmåte for fremstilling av et plastisk
fettprodukt til å smøre på brød.

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for fremstilling av
et plastisk fettprodukt til å smøre på brød.

Produktet som fåes ved fremgangsmåten i henhold til oppfin-
nelsen, er margarinlignende og har forbedret konsistens hva angår
plastisitet og elastisitet.

Forbrukertester har vist at på ellers likt grunnlag verdset-
tes slike produkter mer jo mer plastisiteten og elastisiteten
ligner på smørets.

Margarin fremstilles vanligvis ved avkjøling i en lukket, rør-
formet varmeveksler med skrapet overflate av en emulsjon som inné-
holder ca. 80 vekt% fett, i hvilken en vandig komponent, f.eks.
melk, er dispergert. Under avkjøling og skraping vil det dannes
små krystallkjerner, slik at til slutt minst en del av fettbland-

ingen krystalliserer i meget små krystaller. Den avkjølte emulsjon kan etterpå behandles i et hvilerør, hvor krystallisasjonen fortsetter, og deretter kan margarinen formes og pakkes. I pakningsøyeblikket kan produktet ligne smør mer eller mindre godt med hensyn til konsistens, alt etter som hvilket fett er valgt, men etter-krystallisering kan forekomme, hvilket kan forringe elastisiteten og plastisiteten til sluttproduktet ved dannelse av krystall-nettverk.

Det er mulig å fremstille margarin på samme måte som smør fremstilles, ved at man går ut fra en emulsjon som ligner på fløte og som inneholder 40 - 60 vekt% fett i den vandige fase. Dette avkjøles til 12 - 16°C, modnes og kjernes som ved fremstilling av smør. Kjerningens effekt er å gi fase-invertering, slik at den vandige komponent dispergeres i fett, og å trykke ut eventuelt overflødig vandig fase som kjernemelk.

Siden denne kjernemelk ikke kan brukes på nytt på grunn av risikoen for mikrobiologisk kontaminering, er det uøkonomisk å begynne med en fløte som inneholder 40 - 60% fett, som ved konvensjonell smørfremstilling, og det foretrekkes i stedet å begynne med en fløte som inneholder samme mengde fett som det som kreves for margarinproduktet, dvs. ca. 80%. I hvert tilfelle gjennomgår imidlertid produktet etter-krystallisering under lagring slik som hos margarin fremstilt på den tidligere nevnte måte, med det resultat at en forandring til mindre smøraktig konsistens inntreffer. Denne forandring reduseres bare delvis ved at det som fettfase brukes en interforestret fettblanding.

Det plastiske, smørbare fettprodukt som fåes ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen, omfatter et vegetabilsk eller vegetabilsk/animalsk fett som først er smeltet og deretter emulgert i en vandig fase i nærvær av et emulgersystem. Etter avkjølingen foretas eventuelt homogenisering og eventuelt sterilisering.

Det karakteristiske ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er at det anvendte emulgersystem, som egner seg til stabilisering av emulsjonen under fremstillingen og til å holde det smørbare produkt i en delvis avstabilisert tilstand, inneholder minst ett emulgermiddel med HLB-faktor på fra 11,0 til 18,0, eller dette emulgermiddel i kombinasjon med proteinholdige kolloider og/eller i kombinasjon med et emulgermiddel med en HLB-faktor på fra 3,5 til 7,0, eller proteinholdige kolloider i kombinasjon med et emulgermiddel

med en HLB-faktor på fra 3,5 til 7,0, at fettene har dilatasjonsverdier ved 25°C på 100 - 400 mm³/25 g, og ved 5°C fortrinnsvis 200 - 1000 mm³/25 g, og at den oppnådde emulsjon mens den holdes i ro avkjøles til en temperatur på fra 10 til -25°C og til en avstabiliseringsgrad på fra 0,15 til 0,75.

Selv om det plastiske produkt som fåes ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen, meget trolig har en annen fysikalisk struktur enn smør, viser det smøraktig elastisitet og plastisitet, selv ved forlenget lagring ved omgivelsestemperaturer.

Den enestående konsistens av dette nye plastiske produkt oppnås uten bearbeiding under kjølingen, ved hjelp av et emulgatorsystem som gir en emulsjon som delvis destabiliseres under avkjøling for å krystallisere fettene. Det er viktig å unngå enhver vesentlig bearbeiding av emulsjonen som inneholder et emulgatorsystem med disse egenskaper, da ellers fase-invertering vil inntre og de smøraktige egenskaper som karakteriserer produktet, gå tapt.

Selv om det plastiske fettprodukt fremdeles inneholder en kontinuerlig vandig fase, så er noe av den vandige komponent sannsynligvis innelukket i klaser av fettkrystaller i den dispergerte fase.

Destabiliseringsgraden av fettemulsjonen i den vandige fase kan beregnes ut fra de relative verdier for elektrisk ledningsevne før og etter destabilisering, siden den del av den vandige komponent i den disperse fase ikke leder elektrisk strøm.

Destabiliseringsgraden kan derfor defineres som:

$$\text{destabiliseringsgrad} = \frac{R C \text{ før} - R C \text{ etter}}{R C \text{ før}}$$

hvor R C før = relativ ledningsevne før destabilisering og R C etter = relativ ledningsevne etter destabilisering. Den relative ledningsevne er forholdet mellom de spesifikke ledningsevner for emulsjonen og dens vandige fase ved samme temperatur.

Den spesifikke ledningsevne for den vandige fase kan bestemmes med en konvensjonell ledningsevne-celle som inneholder elektroder.

Den spesifikke ledningsevne for produktet kan også måles ved å sette inn en ledningsevne-celle som inneholder elektroder, i produktet.

Siden produktets ledningsevne forandrer seg merkbart som resultat av fase-invertering, må enhver bearbeiding av produktet som forårsakes av at elektrodene settes inn i det, unngås så vidt mulig.

Man bruker derfor fortrinnsvis elektroder som har form av knivblad, dvs. at de ikke er mer enn ca. 0,1 mm tykke, og disse settes på høykant ned i produktet.

Den spesifikke ledningsevne for produktet kan også bestemmes med en celle med elektroder, som settes inn i emulsjonen før det plastiske fettprodukt formes ved avkjøling av emulsjonen, hvorved man unngår at produktet bearbeides når elektrodene settes inn i det.

De relative ledningsevneverdier for produktet, som oppnås ved denne test, er imidlertid noe høyere enn dem som oppnås ved forannevnte metode.

Størrelsen av denne differanse skyldes hovedsakelig produktets hardhet, målt i g/cm^2 ifølge Haigton's metode, beskrevet i J.Am. Oil Chem. Soc. 36 (1959) sidene 345-348, i overensstemmelse med følgende ligning:

$$\text{differanse i \%} = \frac{3}{200} \times \text{hardhet} + 4$$

Den relative ledningsevne for emulsjonen før destabilisering kan lett beregnes ut fra de spesifikke ledningsevneverdier for emulsjonen og dens vandige fase ved en temperatur ved hvilken emulsjonen ennå ikke er destabilisert, dvs. ved en temperatur før fett begynner å krystallisere.

Den vandige fase av et plastisk fettprodukt kan oppnås ved å smelte det, og dets emulsjon kan oppnås ved re-emulgering av smelten i den vandige fase.

Destabiliseringsgraden bør ikke være så lav at en ubetydelig mengde av den vandige komponent overføres til den disperse fase under avkjølingen av emulsjonen, og på den annen side bør den ikke være så stor at fase-inverteringen, dvs. aggregeringen av fettpartiklene i den disperse fase for dannelselse av en kontinuerlig fettfase finner sted.

Emulgatorsystemet bør derfor være i stand til å utføre to funksjoner:

1. stabilisere fettemulsjonen, spesielt under fremstillingen og ved videre behandlinger, dvs. homogenisering så vel som en eventuell varmebehandling for å drepe mikro-organismer;
2. opprettholde det plastiske fettprodukt i den destabiliserte tilstand som er fremkalt ved avkjøling.

Disse to funksjoner kan kombineres i en eneste emulgator, men det er mer vanlig at emulgatorsystemet omfatter en eller flere

emulgatorer for hver av de ovennevnte funksjoner.

Emulgatorsystemet i produktene i henhold til oppfinnelsen har evnen til å opprettholde en destabiliseringsgrad på 0,15 - 0,75 for et tidsrom av 4 uker eller mer i det ubearbeidede plastiske fettprodukt under lagring ved en temperatur på fra 15 - 25°C.

Emulgatorsystemet inkluderer fortrinnsvis minst ett derivat av en fettsyre eller alkohol med 10 - 24 karbonatomer i alkylgruppen, mer fortrinnsvis en mettet fettsyre eller alkohol med 16 - 24 karbonatomer, da slike emulgatorer kan være egnet til å utføre både stabilisering av emulsjonen under fremstillingen og å opprettholde det plastiske fettprodukt i destabilisert tilstand. For sistnevnte formål i det minste omfatter emulgatorsystemet fortrinnsvis en ikke-ionisk emulgator med en HLB-faktor på 12,0 - 18,0 eller 3,5 - 7,0.

En HLB-faktor på 11,0 - 18,0 er fullgod når formålet med emulgatoren er bare stabilisering. HLB-faktorene bestemmes enten ved måling eller beregning som beskrevet i J.Soc. Cosm. Chem., 1 (1949), nr. 5, sidene 311 - 326. Egnede destabiliserende emulgatorer er glycerol- eller sorbitan-monoestere eller et polyoksyetylen-derivat av slike, eller polyoksyetylen-monoestere, f.eks. glycerol-monostearat, sorbitan-monopalmitat, sorbitan-monostearat, polyoksyetylen-sorbitan-monostearat eller polyoksyetylen-monostearat.

Virkningen av disse emulgatorer kan lett vises ved et kjerneforsøk. Dette forsøk kan utføres på følgende måte:

En 70 - 90% fett-holdig olje-i-vann emulsjon fortynnes til et fettinnhold på 40%, ved en temperatur som ligger over smeltepunktet for fett. Denne emulsjon avkjøles til hovedmengden av fett er krystallisert, og den oppnådde dispersjon kjernes. Etter kjerning klumpdannes fett hvis emulsjonen er uegnet som destabiliserings-emulgator, men forblir ellers i suspensjon.

Monoglycerider, spesielt slike som er avledet av palmitinsyre eller stearinsyre, er de foretrukne destabiliserings-emulgatorer av den klasse emulgatorer som har HLB-faktorer på fra 3,5 - 7,0. Kommersielle monoglycerider som brukes i forbindelse med oppfinnelsen, bør fortrinnsvis inneholde minst 90% monoglycerider, idet resten hovedsakelig består av di- og triglycerider.

Egnede ikke-ioniske, stabiliserende emulgatorer omfatter f.eks. et polyoksyetylen-sorbitan eller en polyoksyetylen-ester eller -eter eller en polyglycerol-ester eller -eter. Eksempler på disse klasser

av emulgatorer er: dekglycerol-monolaurat, polyoksyetylen-monolaurat, polyoksyetylen-monostearat eller stearylalkohol-etylenoksydeter. De to sistnevnte emulgatorer og også polyoksyetylen-sorbitanmonostearat har evne til å utføre både stabilisering og destabilisering. Anioniske emulgatorer med stabiliserende virkning, som kan brukes ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen, omfatter natriumoleat og partielle citronsyre-estere av monoglycerider av fettsyrer med minst 14 karbonatomer. Monoglyceridene kan være avledet av glycerider av naturlig opprinnelse, f.eks. soyaolje.

Andre stabiliserings-emulgatorer omfatter proteinholdige kolloider, f.eks. fosfo-proteiner. Fosfoprotein-emulgatorene kan f.eks. omfatte alkalisaltene av fosfoproteiner eller komplekser av fosfater med fosfoproteiner. Fortrinnsvis kan lipoproteinkomplekser som er til stede i eggeplomme eller kjernemelk, og alkalisaltet av fosfoproteiner, f.eks. kaseinat, brukes. Hvis eggeplomme brukes som stabiliserings-emulgator, må den ikke være denaturert, f.eks. ved forutgående varmebehandling. Den brukes derfor fortrinnsvis i fersk tilstand, men kan også brukes i konserverte tilstand, f.eks. ved tilsetning av salt, forutsatt at den ikke denatureres.

Hvis alkalikaseinat brukes, foretrekkes det å bruke natriumkaseinat, som fortrinnsvis dannes in situ i den vandige fase som dannes av skummet melk ved tilsetning av kalsiumionsekvesteringsmiddel i form av et natriumsalt, f.eks. natriumcitrat, kondenserte fosfater, f.eks. natriumtripolyfosfat, natriumtartrat eller natriumsaltet av etylendiamintetraeddiksyre. Emulgatorsystemet bør være til stede i det plastiske fettprodukt i små mengder, f.eks. fra 0,1 - 10 vekt%, basert på den totale emulsjon.

Fortrinnsvis brukes de stabiliserende emulgatorer i mengder på 0,1 - 5%, f.eks. eggeplomme 1 - 5%, fortrinnsvis 1,5 - 3%, og natriumkaseinat 0,1 - 1%, fortrinnsvis 0,2 - 0,5%.

De destabiliserende emulgatorer brukes fortrinnsvis i mengder på 0,25 - 1 vekt%, f.eks. 0,3 - 0,6% glycerolmonostearat som destabiliserings-emulgator, med 0,2 - 0,5% natriumkaseinat som stabiliserings-emulgator. Fettet i det plastiske fettprodukt som fåes ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen kan omfatte ett eller flere fettsyre-triglycerider som kan være enten av animalsk eller vegetabilsk opprinnelse eller begge deler, og som kan inkludere normalt flytende fett i blanding.

Generelt kan alle fett og oljer som egner seg for margarinframstilling, anvendes i det plastiske fettprodukt som fåes ved frem-

gangsmåten i henhold til oppfinnelsen og allikevel resultere i at sluttproduktet ligner smør.

I den hensikt å oppnå et plastisk fettprodukt av ønsket struktur bør dilatasjonsverdien for fettene som brukes, være fra 100 - 400 mm³/25 g ved 25°C, fortrinnsvis bør fettets dilatasjoner også være fra 200 - 1000 mm³/25 g ved 5°C. Dilatasjonsverdiene for fettblandingen som er beskrevet her, bestemmes ved den metode som er beskrevet i H.A. Boekennoogen's "Analysis and characteristics of oils, fats and fat products", bind 1, 1964, sidene 143 - 145.

Fettet i det plastiske fettprodukt som fås ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen kan utvelges slik, som f.eks. i margarin, at det overdrar spesielle egenskaper til det plastiske fettprodukt, f.eks. at det gir en kjølig-smakende effekt ved en bratt dilatasjonskurve.

Fettet kan videre utvelges slik at det gjør produktet lett smørbart ved lave temperaturer eller det kan gi spesielle dietetiske egenskaper, f.eks. ved nærvær i fettene av komponenter med høyt innhold av essensielle syrer.

Fettblandingen for sistnevnte type av plastiske fettprodukter omfatter en vesentlig mengde vegetabilsk olje som inneholder minst 40 vekt% flerumettede fettsyrer, spesielt de essensielle fettsyrer. Disse syrer antas å være dietetisk fordelaktige. En viktig fettsyre av gruppen av essensielle fettsyrer er: cis-9, cis-12, okta-dekadiensyre, som inneholdes i safflor-, bomullsfrø-, hvetekim-, soya-, grapefrukt-, valmuefrø-, tobakkfrø-, valnøtt-, mais- og spesielt solsikkeolje. Sistnevnte produseres i store mengder og har utmerket smak på grunn av god oksydasjonsstabilitet. Den anvendes derfor fortrinnsvis ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen.

En spesiell fordel ved oppfinnelsen er at den omfatter fremstilling av et plastisk fettprodukt som er basert på en blanding av smørrolje og vegetabiliske oljer rike på flerumettede fettsyrer. Det resulterende produkt som ligner meget på smør i konsistens og også i sammensetning, er altså smøret overlegent ved det at det inneholder mer flerumettede fettsyrer.

Det er fremstilt utmerkede produkter av fettblandinger som omfatter 80 - 50% smørrolje og 20 - 50% av slike vegetabiliske oljer.

I den hensikt å unngå kontaminering av det plastiske fettprodukt på grunn av mikro-organismer er det ønskelig å opprettholde en pH-verdi under 7 i den vandige komponent.

For dette formål kan den vandige komponent surgjøres før emulsjonen fremstilles ved tilsetning av melkesyre, citrønsyre eller andre egnede syrer eller ved tilsetning av bakterier som gjør at det dannes melkesyre in situ.

Det kan videre være nødvendig å justere pH til en verdi ved hvilken de spesielle emulgatorer som er til stede i emulgatorsystemet er effektive. Således må natriumkaseinat holdes i et miljø med pH 5,5 - 7,0, eggeplomme ved 4,0 - 7,0, og anioniske, syntetiske emulgatorer bør naturligvis generelt holdes ved en sur pH-verdi som er tilstrekkelig for ionedannelse. Produktet bør videre beskyttes mot mikrobiologisk kontaminering ved at det utsettes for sterilisering eller ved pasteurisering kombinert med tilsetning av tilstrekkelig, vanlig salt, f.eks. ca. 10%, eller med ca. 0,6% av et konserveringsmiddel, f.eks. sorbinsyre eller natriumsorbat, regnet på den vandige fase.

Vanlig salt kan i allefall være til stede for smakens skyld.

Nærværet av den vandige komponent i den kontinuerlige fase kan vises i produktene som fåes ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen ved måten som vannløselige farvestoffer blander seg med det plastiske fettprodukt. Farvestoffet tas opp, og det danner seg ingen skarp grense ved tilsetning av en liten dråpe av farvestoffet, i motsetning til konvensjonell margarin hvor det ikke forekommer noen diffusjon av farvestoffet i det hele tatt.

Et fettløselig farvestoff vil på den annen side ikke diffundere i det hele tatt inn i produktene som fremstilles i henhold til oppfinnelsen under lignende betingelser. Den vandige komponent kan rette seg etter den vanlige sammensetning som anvendes for dette formål ved fremstillingen av konvensjonell margarin. Derfor kan vann, som kan være tilsatt andre komponenter, brukes, eller helmelk, kjernemelk eller skummet melk alene eller fortynnet.

Ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen dispergeres vanligvis emulgatorsystemet først i den vandige komponent, men hvis det brukes fettløselige emulgatorer, kan disse i det minste først dispergeres i fettkomponenten.

Ved fremstilling av emulsjonen tilsettes fett til den vandige komponent.

Man må være omhyggelig med å unngå lokalt overskudd av fett.

Den vandige komponent oppvarmes fortrinnsvis også i det minste før tilsetningen av fett, til en temperatur ved hvilken fett

er smeltet. Emulsjonen kan fremstilles i batch eller kontinuerlig, dvs. på samme måte som majones fremstilles industrielt. Det er svært ønskelig å tilveiebringe adekvat blanding, om nødvendig ved å plassere mer enn én rører i emulgeringskaret.

Emulsjonen kan deretter homogeniseres og fortrinnsvis på en slik måte at hovedmengden av oljen er i form av små dråper med diameter 3 - 10 mikron. Denne homogeniseringsbehandling kan utføres f.eks. ved at emulsjonen passerer gjennom en kolloidmølle, en Willems reactron eller en homogeniseringsventil. Den oppnådde emulsjon avkjøles deretter under henstand, f.eks. i hermetikkbokser eller smørbutter, i motsetning til den vanlige margarin- og smørprosess hvor emulsjonen omrøres, dvs. i en kjerne eller en varmeveksler med skrapet overflate.

De produkter som fåes ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen, er plastiske, dvs. at de er tilstrekkelig stabile i sin form til ved omgivelsestemperatur, dvs. fra 15 - 25°C, å beholde formen som de ble gitt av støpeformen som de ble fremstilt i. Mens disse egenskaper ikke krever at en stor mengde av fett krystalliseres, må minst ca. 5% være krystallisert, fortrinnsvis minst 10%, for å etablere en stabil likevekt i produktet.

Emulsjonen kan etter pakking avkjøles ved lagring i et avkjølt kar eller ved passasje gjennom en kald luftstrøm. Temperaturen i kjølerommet bør fortrinnsvis være fra 10 - -25°C.

Den nødvendige avkjølingstid for oppnåelse av den ønskede destabiliseringsgrad kan variere, eksempelvis fra 45 minutter til 80 timer alt etter avkjølingsbetingelsene.

Produktene som fåes ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen oppviser en bemerkelsesverdig likhet med smør, spesielt med hensyn til konsistens, dvs. plastisitet og elastisitet, som sannsynligvis representerer de viktigste egenskaper som gjør smøret tiltrekkende ved vanlig bruk. Et produkts plastisitet kan fastslås ved at en stav stikkes ned i produktet, og ved at man iakttar graden av kravedannelse. Den kan også fastslås ved det faktum at produktet er lett å smøre utover med en kniv, en faktor som i høy grad er avhengig av produktets hardhet. Elastisiteten kan uttrykkes og måles som elastisitetsmodul i henhold til Haighton's metode som er beskrevet i "Chemisch Weekblad", nr. 37, del 60 (1964), sidene 508 - 511, og hvis en slik metode brukes på flere smørprøver og prøver av kommersielt oppnåelig margarin, vil man iaktta at for smør et denne modul ca. $5-20 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$ og for en bordmargarin

av god kvalitet ca. $30-130 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$.

Bestemmelse av den relative ledningsevne i den plastiske fettprodukt.

Prøven bringes til en temperatur av 15°C . I prøven settes inn en ledningsevne-celle som består av et par meget tynne metall-elektroder. Som elektroder har ubelagte barberblader av tykkelse 0,05 mm vært brukt med hell.

Elektrodene ble montert på en plastkloss i en avstand av 35 mm. Cellen hadde en cellekonstant på $0,21 \text{ cm}^{-1}$.

Ledningsevne-cellen forbindes med en Wheatstone-bro (Philips PR 9500), og den spesifikke ledningsevne måles ved en frekvens av 1000 cykler pr. sek. Ved bruk av den samme Wheatstone-bro måles den spesifikke ledningsevne for vannfasen ved en temperatur på 15°C med en konvensjonell ledningsevne-celle som består av to elektroder av rustfritt stål, med overflate 225 mm^2 og cellekonstant $0,27 \text{ cm}^{-1}$.

Den relative ledningsevne for det plastiske fettprodukt er:

spesifikk ledningsevne for det plastiske fettprodukt

spesifikk ledningsevne for vannfasen.

Oppfinnelsen skal i det følgende belyses ved eksempler. I alle eksempler har de beskrevne produkter en destabiliseringsgrad på mellom 0,15 og 0,75. Alle deler og prosenter angir vekt.

EKSEMPEL 1.

Til en fettblanding som besto av

15 deler solsikkeolje

35 deler solsikkeolje, herdet til glidende smeltepunkt 34°C

35 deler kokosnøttolje

15 deler palmeolje, herdet til glidende smeltepunkt

45°C og med dilatasjonsverdier på:

890 ved 5°C

665 ved 15°C

420 ved 20°C

245 ved 25°C

125 ved 30°C

25 ved 35°C

ble det tilsatt 0,5% destillerte, partielle glyceridestere av en blanding av palmitin- og stearinsyrer med 90% monoglycerider og HLB-verdi 4,2. Små mengder av färvende oljer, vitaminer og smakstoffer ble tilsatt. Vannfasen ble fremstilt og besto av:

- 90 deler skummet melk med et innhold av 2,8% kasein
- 8 deler 10% natriumcitratløsning
- 2 deler 8% citronsyreløsning

pH-verdien til den vandige komponent var 6,2 og ca. 0,4% natriumkaseinet ble dannet in situ, basert på den totale emulsjon.

83 deler av fettkomponenten ble smeltet (temperatur ca. 60°C) og langsomt tilsatt til 17 deler av den vandige komponent for dannelse av en olje-i-vann emulsjon.

Tilsetningen ble utført under omrøring med en propellrør i et kar som var forsynt med kappe, ved 60°C. Emulsjonen som dannet seg, ble deretter homogenisert i en kolloidmølle som var justert til en klaring av 0,6 mm og med en gjennomsnittlig periferihastighet på 11 m/sek.

Den homogeniserte emulsjon, hvor 80% av fettpartiklene var i området 3 - 10 mikron, ble sterilisert i 15 sek. ved 130°C i en rørformet varmeveksler og etter avkjøling til en temperatur over 70°C fylt i plastbutter som ble varmeforseglet med et lokk under aseptiske betingelser.

Etter lagring natten over (12 timer) ved 5°C ble produktet vurdert ved 15°C. Prosentinnholdet av fast fett ved denne temperatur var 30%. Det viste en utmerket smøraktig konsistens og var kjølilig og tynt i munnen. Farvediffusjons-tester viste at produktet inneholdt en kontinuerlig vannfase. Elastisitets-modulen var $18,5 \times 10^6$ dyn/cm². Produktet viste ikke særlig kravedannelse da en stav ble satt inn i prøven. Den relative ledningsevne for det plastiske fettprodukt var 0,075, mens verdien i olje-i-vann emulsjonen før avkjøling av 0,098. Destabiliseringsgraden til det oppnådde produkt var

$$\frac{0,098 - 0,075}{0,098} = 0,24$$

og forble praktisk talt uforandret ved lagring ved temperaturer fra 15 - 20°C i et tidsrom av 4 uker.

EKSEMPEL 2.

Det samme fettprodukt som omfattet monoglyceridene, ble brukt som i eksempel 1 og emulgert som før i samme mangdeforhold med et vandig produkt som besto av

- 15 deler fersk eggeplomme som stabiliseringsemulgator
- 2 deler natriumklorid
- 0,5 deler kaliumsorbitat som konserveringsmiddel og
- 72,5 deler ledningsvann.

Det vandige produkt ble først justert til pH 5,0 ved tilsetning av melkesyre. Emulsjonen ble deretter fylt i plastbutter og avkjølt natten over (12 timer) ved 5°C. Produktet ble vurdert ved 15°C. Det viste ingen kravedannelse og hadde en behagelig smørlignende, mildt sur og salt smak.

Elastisitetsmodulen var $12 \cdot 10^6$ dyn/cm².

Destabiliseringsgraden var 0,31 og etter 4 ukers lagring ved 15°C 0,39.

EKSEMPEL 3.

Fremgangsmåten i henhold til eksempel 1 ble gjentatt med unntagelse av at produktet inneholdt 0,7% sorbinsyre, regnet på den vandige blanding. Vannfasen av olje-i-vannemulsjonen ble justert til pH 5,5 før emulgering.

Den homogeniserte emulsjon ble også pasteurisert ved 80°C i 15 sekunder før avkjøling ved henstand.

Produktets destabiliseringsgrad, beregnet ut fra ledningsevne-målinger, var 0,55 og denne verdi holdt seg praktisk talt uforandret under 4 ukers lagring ved en temperatur på fra 15 - 20°C.

Sluttproduktet viste praktisk talt ingen kravedannelse og hadde utmerkede smøre-egenskaper, og disse egenskaper gikk ikke tapt ved lagring ved 15 - 20°C i 4 uker.

Elastisitetsmodulen til produktet var $12,5 \times 10^6$ dyn/cm².

EKSEMPEL 4.

Det ble fremstilt en sterilisert olje-i-vannemulsjon i henhold til eksempel 1. Fettfasen inneholdt de samme monoglycerider i samme konsentrasjon, men besto av

40 deler solsikkeolje

35 deler solsikkeolje, herdet til glidende smeltepunkt 34°C

10 deler kokosnøttolje

15 deler palmeolje, herdet til glidende smeltepunkt 45°C

og hadde en dilatasjon som var

710 ved 5°C

545 ved 15°C

430 ved 20°C

275 ved 25°C

140 ved 30°C

25 ved 35°C.

Etter sterilisering ble emulsjonen ved en temperatur på 75°C fylt i hermetikkbokser som ble forseglet og kontinuerlig transportert

gjennom en kjøletunnel hvor hver boks i 3/4 time ble utsatt for en kald luftstrøm av temperatur -22°C og med hastighet 3 m/sek.

Produktet ble deretter vurdert ved en temperatur på 15°C . Det viste ikke noen kravedannelse, kunne smøres jevnt ut med kniv og hadde en destabiliseringsgrad på 0,57. Elastisitetsmodulen til produktet var $20 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$. Etter 4 ukers lagring både ved kjøleskap-temperaturer og ved temperaturer som varierte fra $15 - 20^{\circ}\text{C}$, holdt disse egenskaper seg praktisk talt uforandret.

EKSEMPEL 5.

Fremgangsmåten i henhold til eksempel 1 ble gjentatt med unntagelse av at emulsjonen ble laget av en annen vannblanding som inneholdt hele emulgatorsystemet, inklusive de monoglycerider som ble brukt i eksempel 1.

Vannblandingen besto av

50 deler skummet melk

3 deler monoglycerider

5 deler dekalglycerol-monolaurat (HLB-verdi 15,7) som stabiliseringsemulgator

40 deler vann

pH-verdien til vannblandingen var ca. 6,4.

Destabiliseringsgraden var 0,40 og etter 4 ukers lagring ved 15°C 0,55. Produktet viste ikke særlig kravedannelse og hadde god elastisitet (elastisitetsmodulen var $14,3 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$), og disse egenskaper holdt seg under lagring.

EKSEMPEL 6.

Det ble fremstilt en emulsjon som i eksempel 1 av 17,4 deler av den samme vandige fase og 82,6 deler, i vekt, av en fettblanding som besto av 70 deler smeltet smørfett og 30 deler raffinert solsikkeolje og som inneholdt samme mengde destabiliserings-emulgator som tidligere.

Fettblandingen hadde følgende dilatasjonsverdier:

930 ved 5°C

820 ved 10°C

590 ved 15°C

315 ved 20°C

200 ved 25°C

95 ved 30°C

20 ved 35°C .

Fettet ble dispergert ved en temperatur på 70°C i den vandige

fase, og etter at emulsjonen var homogenisert i en Willems reactron høyfrekvens generator hadde 80 - 90% av fettpartiklene en diameter på 3 - 10 mikron.

Den varme emulsjon ble ved en temperatur på 70°C fylt i på forhånd steriliserte plastbutter som deretter ble avkjølt i 12 timer ved 5°C og senere lagret ved 15°C.

Før og etter en lagringsperiode på 4 uker ble prøvene sammenlignet med smør og produkter av samme sammensetning, men fremstilt enten ved en "fase-inverterings-prosess" (beskrevet i britisk patentskrift 801.118) eller ved en konvensjonell "Votator-prosess", beskrevet i "Margarine" av Andersen og Williams, Pergamon Press (1965), side 248, hvor fettblandingen sammen med den vandige fase avkjøles og bearbeides i en varmeveksler med skrapet overflate (oppholdstid ca. 6 sekunder) og deretter matet inn i et hvilerør (oppholdstid 2 minutter).

Analyseresultatene var:

	Smør	Produkt i henhold til oppfinnelsen	Fase-inverteringsprodukt	Votatorprodukt
Hardhet g/cm ² ved 5°C	2200	1550	1285	1820
10°C	1700	820	845	1200
15°C	1065	495	320	365
20°C	280	160	for bløtt	70
Elastisitetsmodul (10 ⁶ dyn/cm ²)	18,0	20,0	23,2	25,6
Destabiliseringsgrad	<0,99	0,44	<0,99	<0,99
Kravedannelse	ingen	ingen	ingen	svak
Olje-utsondring (48 timer ved 22°C)	ingen	ingen	sterk	sterk

Etter 4 ukers lagring ved 15°C ble nesten de samme verdier oppnådd for hvert av de tre produkter. Ut fra hardhetsverdiene kunne produktets smørbarhet vurderes i henhold til Haighton, J.Am. Oil chem.Soc. 36, side 345-348, som følger:

<50 g/cm² = meget bløt til akkurat hellbar
 50-100 = meget bløt, ikke smørbar
 100-200 = bløt, men allerede smørbar
 200-800 = tilfredsstillende plastisk og smørbar
 800-1000 = hard, men tilfredsstillende smørbar

- 1000-1500 = for hard, grense for smørbarhet
> 1500 = for hard.

Produktet som er fremstilt ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen har således et bedre smørbarhetsområde sammenlignet med fase-inverteringsproduktet og Votator-produktet.

EKSEMPEL 7.

Et plastisk fettprodukt ble fremstilt av 81,2 vektdeler av en fettblanding og 17,8 vektdeler av en vandig fase.

Fettblandingen besto av

- 40 deler solsikkeolje
- 30 deler kokosnøttolje
- 15 deler solsikkeolje, herdet til glidende smeltepunkt 34°C
- 15 deler av en inter-forestret fettblanding av 65 deler av fullstendig hydrogenert palmekjerneolje og 35 deler av fullstendig hydrogenert palmeolje.

Dilatasjonsverdiene var:

- 760 ved 5°C
- 715 ved 10°C
- 525 ved 15°C
- 325 ved 20°C
- 135 ved 25°C
- 45 ved 30°C.

Til denne fettblanding ble tilsatt 0,5 vekt% av de monoglycider som ble brukt i eksempel 1, og også 25 mg/kg β -karoten og smaksstoffer. Fettblandingen ble dispergert ved 70°C på samme måte som beskrevet i eksempel 1 i en vannfase som besto av

- 90 deler skummet melk med 2,8% kasein
- 6,3 deler 10% natriumcitrat-vannløsning
- 3,7 deler 8% citronsyreløsning, som gir 0,3% natriumkaseinat in situ og
- 10,0 deler vanlig salt.

Vannfasens pH-verdi var 6,5.

Den oppnådde olje-i-vannemulsjon ble ved 70°C fylt i plastbutter, og etter en avkjølingsperiode ved henstand i 12 timer ved 5°C ble det oppnådd et produkt som var lett smørbart, smeltet hurtig i munnen og ikke viste noen kravedannelse. Saltinntrykket av dette produkt tilsvarer en normal margarin med 1,5% salt i vannfasen. Destabiliseringsgraden var 0,33 og elastisitetsmodulen 15×10^6 dyn/cm², og disse verdier holdt seg under 4 ukers lagring ved 20°C.

EKSEMPLER 8 - 15.

I disse eksempler ble det fremstilt flere plastiske fettprodukter ut fra en emulsjon av 82 deler av en fettblanding som var dispergert i 18 deler av en vannfase som inneholdt et ikke-ionisk emulgatorsystem for stabilisering av emulsjonen under fremstillingen og homogeniseringen. Fettblandingen besto av

- 10 deler solsikkeolje
- 15 deler soyaolje, svakt hydrogenert (I.V. 98)
- 25 deler kokosnøttolje
- 10 deler palmekjerneolje
- 5 deler plameolje, herdet til glidende smeltepunkt 45°C
- 35 deler solsikkeolje, herdet til glidende smeltepunkt 35°C

Dilatasjonsverdiene for denne blanding var:

- 900 ved 5°C
- 800 ved 10°C
- 650 ved 15°C
- 375 ved 20°C
- 200 ved 25°C

Vannblandingen i de plastiske fettprodukter besto av

- 50 deler skummet melk
- 3 deler partielle glyceridestere som brukt i eksempel 1 for destabilisering av et plastisk fettprodukt
- 5 deler ikke-ionisk emulgator
- 40 deler vann.

Vannfasens pH-verdi var 6,5.

I alt ble det fremstilt 19 ikke-ioniske emulgatorer, hvorav det ble utvalgt 8 egnede emulgatorsystemer som alle hadde HLB-verdier på fra 12 - 18. Emulsjonene ble fremstilt som beskrevet i eksempel 1 og ved 70°C fylt i plastbutter som deretter ble forseglet og avkjølt i 12 timer ved en temperatur på 5°C . De plastiske egenskaper og destabiliseringsgraden til produktene i henhold til oppfinnelsen holdt seg nesten fullstendig etter en lagringsperiode på 4 uker ved en temperatur på $15 - 20^{\circ}\text{C}$. Alle produktene ble også vurdert visuelt straks etter fremstillingen, med resultater som vist i tabell I.

EKSEMPLER 16 - 21.

Det ble fremstilt flere plastiske fettprodukter ut fra en emulsjon som omfattet 80 deler av en fettblanding med et innhold av 1 vekt% av en ikke-ionisk destabiliserings-emulgator og dispergert i 20 deler av en vannblanding hvor 0,4% natriumkaseinat, basert

på hele emulsjonen, ble dannet in situ som stabiliserings-emulgator.

Fettglandingen besto av

35 deler solsikkeolje

10 deler palmeolje, herdet til glidende smeltepunkt 45°C

20 deler kokosnøttolje

35 deler solsikkeolje, herdet til glidende smeltepunkt 35°C

Dilatasjonsverdiene for fettblanding var:

860 ved 5°C

760 ved 10°C

650 ved 15°C

450 ved 20°C

250 ved 25°C .

Vannblandingen besto av 90 vektdeler skummet melk som inneholdt 2,8% kasein, 8 deler av en 10% vandig natriumcitrat-løsning og 2 deler av en 8% citronsyre-løsning.

Vannfasens pH-verdi var 6,2.

Emulsjonen ble fremstilt som beskrevet i eksempel 1 og ved en temperatur på 70°C fylt i plastbutter som ble avkjølt i minst 12 timer ved en temperatur på 5°C .

De oppnådde prøver ble testet ved 15°C neste dag og etter 4 ukers lagring ved $15 - 20^{\circ}\text{C}$.

I alt ble 17 ikke-ioniske emulgatorer sammenlignet. Resultatene er vist i tabell II, hvorav det klart fremgår at det oppnås et tilfredsstillende produkt i overensstemmelse med oppfinnelsen, av en destabiliserings-emulgator med en HLB-verdi enten fra 3,5 - 7,0 eller fra 11,0 - 18,0, som er ikke-ionisk og basert på mettede fettsyrer med 16 - 24 karbonatomer.

EKSEMPEL 22.

Det ble fremstilt plastiske fettprodukter som beskrevet i eksempel 1 av en emulsjon som inneholdt 80% av samme fettblanding og med samme mengde monoglycerid-destabiliserings-emulgator som brukt i eksempel 1, og med 20% av en vannkomponent som besto av

90 deler skummet melk med 2,8% kasein

7 deler av en 10% natriumcitrat-løsning

3 deler av en 8% citronsyre-løsning som ga 0,35% kaseinat som stabiliserings-emulgator in situ.

pH-verdien til vannfasen var 5,85.

Emulsjonen ble delt i tre og destabiliseringsgraden for hver prøve målt etter avkjøling ved 10 , 15 og 20°C i 72 timer og deretter etter lagring i 1, 2, 3 og 4 uker ved disse temperaturer.

Tre ytterligere prøver ble fremstilt på samme måte, med unntagelse av at det ikke ble tilsatt noen destabiliserings-emulgator. Resultatene er gjengitt i tabell III. Det fremgår av tabellen at produktene i henhold til oppfinnelsen beholdt den nødvendige destabiliseringsgrad selv etter forlenget lagring ved omgivelsestemperatur.

Produktene var overlegne med hensyn til smøraktig konsistens tvers igjennom, sammenlignet med produktene som ikke hadde destabiliserings-emulgator, og de viste ingen merkbar kravedannelse eller fuktighetstap.

EKSEMPEL 23.

Det ble fremstilt en emulsjon som i eksempel 1, av 17,8 deler av samme vannblanding som ble brukt i eksempel 3, og 82,2 vektdeleler av en fettblanding som inneholdt samme mengde monoglyceriddestabiliserings-emulgator som tidligere. Fettblandingen besto av:

70 deler solsikkeolje

15 deler solsikkeolje, herdet til glidende smeltepunkt 34°C

15 deler inter-forestret fettblanding av 65 deler fullstendig hydrogenert palmekjerneolje og 35 deler fullstendig hydrogenert palmeolje.

Fettblandingen hadde følgende dilatasjonsverdier:

450 ved 5°C

405 ved 10°C

315 ved 15°C

235 ved 20°C

145 ved 25°C

70 ved 30°C

15 ved 35°C .

Mengden av flerumettede fettsyrer i fettblandingen var 41,5 %.

Den homogeniserte emulsjon ble ved en temperatur på 70°C fylt i på forhånd steriliserte plastbutter som ble avkjølt i 12 timer ved 5°C og deretter forseglet og lagret ved 10°C . Det ferske produkt viste ikke noen kravedannelse og hadde elastisitetsmodul $12,5 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$. Videre lot det seg lett smøre ut med kniv, selv ved 10°C , da hardhetsverdien ved denne temperatur bare var 560 g/cm^2 .

Destabiliseringsgraden var 0,36.

Etter 4 ukers lagring både ved 10°C og ved 15°C ble det ikke iaktatt noen forandring i konsistens, og destabiliseringsgraden var 0,44.

EKSEMPEL 24.

Fremgangsmåten fra eksempel 1 ble gjentatt, med unntagelse av at emulsjonen ble laget av en annen vannblanding som inneholdt bare én emulgator som skulle sørge for både å stabilisere emulsjonen under fremstillingen og å destabilisere det plastiske fettprodukt.

Vannblandingen besto av:

50 deler skummet melk

5 deler polyoksyetylen-(50)-monostearat

45 deler vann.

Vannblandingsens pH-verdi var ca. 6,3. Destabiliseringsgraden var 0,47 og etter 4 uker ved 15°C 0,58.

Produktet viste ingen kravedannelse, og elastisitetsmodulen var $18,2 \times 10^6$ dyn/cm², og disse egenskaper ble bibeholdt ved lagring.

EKSEMPEL 25.

Fremgangsmåten fra eksempel 24 ble gjentatt, med unntagelse av at 5 deler av polyoksyetylen-(20)-monostearyleter ble tilsatt til vannkomponenten som emulgator.

Destabiliseringsgraden for det ferske produkt var 0,25 og etter 4 ukers lagring ved 15°C 0,40.

Produktet viste ingen tegn på kravedannelse, og elastisitetsmodulen var $17,5 \times 10^6$ dyn/cm², og disse egenskaper ble bibeholdt under lagring.

EKSEMPEL 26.

Fremgangsmåten fra eksempel 1 ble gjentatt, med unntagelse av at emulsjonen ble laget av en annen vannblanding som inneholdt 10 deler sur citronsyreester av monoglycerider avledet av soyaoljefettsyrer.

Vannfasen ble justert med 1 n natriumhydroksyd til pH 6,5.

Destabiliseringsgraden til det ferske produkt var 0,23 og etter 4 ukers lagring ved 15 - 20°C 0,36.

Produktet viste ingen kravedannelse og hadde en elastisitetsmodul på $15,3 \times 10^6$ dyn/cm², og disse egenskaper ble bibeholdt under lagring.

122628

Tabell I.

Fremstilling og egenskaper for plastiske fettprodukter som inneholder ikke-ioniske emulgatorer.

Eksempel	Emulgator	HLB-verdi	Emulsjonsdannelse mulig?	Kravedannelse		visuell vurdering					Destabiliseringsgrad ved 15 - 20°C
				5°	15°	Plastisitet	fuktighets-tap	Elastisitet			
8	dekaglyceryl-monolaurat	15,7	ja	ingen	ingen	mod.	god	mod.	god	0,35	
-	dekaglyceryl-dioleat	11,2	nei			Emulsjonen blir grovkornet etter homogenisering					-
-	dekaglyceryl-tristearat	9,0	nei			Emulsjonen brytes ved fremstilling					-
-	triglyceryl-monoester fra deigkorthningsmiddel	9,3	nei			Emulsjonen brytes ved fremstilling					-
-	Triglycerol-heksanoat	-	nei			Emulsjonen brytes ved fremstilling					-
-	triglycerol-monostearat	8,8	nei			Emulsjonen brytes ved fremstilling					-
-	triglycerol-monodistearat	5,2-8,8	nei			Emulsjonen blir grovkornet etter homogenisering					-
-	heksaglycerol-oktanoat	-	ja	betydelig	dårl.	dårl.	dårl.	mod.	god	dårl.	1

Eksempel	Emulgator	HLB-verdi	Emulsjonsdannelse mulig?	visuell vurdering					Destabiliseringsgrad ved 15 - 20°	
				Kravedannelse		fukthetstap				Elastisitet
				5°	15°	5°	15°	15°		
8	heksaglycerol-distearat	8,6	nei	Emulsjonen blir grovkornet etter homogenisering					-	
9	dekaglycerol-monolaurat	15,7	ja	ingen	ingen	dårlig	mod.	god	god	0,48
10	dekaglycerol-dilaurat	12,9	ja	ingen	ingen	dårlig	mod.	god	god	0,52
-	dekaglycerol-distearat	11,2	nei	Emulsjonen blir grovkornet etter homogenisering					-	
-	polyglycerol-ester av høyere mettede fettsyrer	-	nei	Emulsjonen brytes ved fremstilling					-	
11	polyoksytylen (20) sorbitan monolaurat	16,7	ja	ingen	ingen	god	noe	noe	god	0,29
-	polyoksytylen (7,5) monostearat	11,1	nei	Emulsjonen brytes ved homogenisering					-	

Forts. av tabell I.

Eksempel	Emulgator	HLB-verdi	Emulsjonsdannelse mulig?	Visuell vurdering				Destabiliseringsgrad ved 15 - 20°	
				Kravedannelse 5° 15°	Plastisitet 5° 15°	Fuktighetstap 5° 15°	Elastisitet 15°		
12	polyoksyetylen (40) monostearat	16,9	ja	ingen en	mod.	god	mod.	god	0,40
13	polyoksyetylen (50) monostearat	17,9	ja	ingen en	god	god	mod.	god	0,39
14	stearylalkohol (20) etylenoksydeter	15,4	ja	ingen en	mod.	god	noe	god	0,52
15	polyoksyetylen (7,5) monostearat + polyoksyetylen (50) monostearat	14,5	ja	ingen en	mod.	god	mod.	god	0,37

Tabell II.

Eksempel	Emulgator	HLB-verdier		Destabiliseringsgrad		Visuell vurdering ved 15°C			
		Beregnet	Målt	neste dag	etter 4 uker	Kravedannelse	Fuktighets-tap	Elastisitet	Plastisitet
	Blindprøve	-	-	0,46	1	høy	meget dårlig	dårlig	meget dårlig
16	glycerol-monobehenat	3,6		0,48	0,52	ingen	god	god	god
17	glycerol-monostearat	4,1		0,39	0,42	ingen	god	meget god	meget god
	glycerol-monoleat	4,2		0,47	>0,99	høy	meget dårlig	dårlig	meget dårlig
	glycerol-monolaurat	5,3		0,67	1	høy	meget dårlig	dårlig	meget dårlig
	partiell polyglycerolester av fettsyrer	6,6				emulsjonen sviktet			
	partiell polyglycerolester av deigkortningsmiddel	9,3				emulsjonen sviktet			

Eksempel	Emulgator	HLB-verdier		Destabiliseringsgrad		Visuell vurdering ved 15°C			
		Beregnet	Målt	neste dag	etter 4 uker	Kravedannelse	Fuktighets-tap	Elastisitet	Plastisitet
17	sorbitanmonolaurat		8,6	0,50	>0,99	svak	dårlig	god	moderat
18	sorbitanmonopalmitat		6,7	0,71	0,72	ingen	god	god	temmelig god
19	sorbitanmonostearat		4,7	0,71	0,69	ingen	god	god	god
	sorbitanmonooleat		4,3	0,52	1	svak	meget dårlig	for bløtt	dårlig
20	polyoksytylen (20) sorbitanmono-stearat		14,9	0,40	0,52	ingen	god	god	god
21	polyoksytylen (7,5) monostearat		11,1	0,42	0,48	ingen	god	god	god

122628

26

Tabell III.

Kjøletemperaturens innflytelse på stabiliteten av destabiliseringsgraden (ved 15°C) etter lagring ved 20°C

Avkjølingstemperatur, °C	Emulsjon med monoglycerider				
	Etter avkjøling				
	Destabiliseringsgrad				
	fersk	1 uke	2 uker	3 uker	4 uker
10	0,26	0,26	0,29	0,32	0,32
15	0,18	0,18	0,21	0,25	0,39
20	0,18	0,18	0,23	0,23	0,24

Avkjølingstemperatur °C	Emulsjon uten monoglycerider				
	Etter avkjøling				
	Destabiliseringsgrad				
	fersk	1 uke	2 uker	3 uker	4 uker
10	0,19	0,83	0,91	0,92	1
15	0,31	0,71	0,86	0,91	1
20	0,64	0,68	0,86	0,92	1

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåte for fremstilling av et plastisk produkt til å smøre på brød, idet 70-90% vegetabilsk eller vegetabilsk/animalsk fett smeltes, emulgeres i en vandig fase i nærvær av et emulgersystem, eventuelt homogeniseres, eventuelt steriliseres, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendte emulgersystem, som egner seg til stabilisering av emulsjonen under fremstillingen og til å holde det smørbare produkt i en delvis avstabilisert tilstand, inneholder minst ett emulgermiddel med HLB-faktor på fra 11,0 til 18,0, eller dette emulgermiddel i kombinasjon med proteinholdige kolloider og/eller i kombinasjon med et emulgermiddel med en HLB-faktor på fra 3,5 til 7,0, eller proteinholdige kolloider i kombinasjon med et emulgermiddel med en HLB-faktor på fra 3,5 til 7,0, at fettene har dilatasjonsverdier ved 25°C på 100 - 400 mm³/25 g, og ved 5°C fortrinnsvis 200 - 1000 mm³/25 g, og at den oppnådde emulsjon mens den holdes i ro, avkjøles til en temperatur på fra 10 til -25°C og til en avstabiliseringsgrad på fra 0,15 til 0,75.
2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at emulsjonen homogeniseres før avkjølingen, til den overveiende mengde av oljedråper har en diameter i området fra 3 til 10 mikron.
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at emulsjonen avkjøles etter forpakningen.
4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det ved emulgeringen tilsettes 0,25 til 1% av et avstabiliserende emulgermiddel.
5. Fremgangsmåte som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at det ved emulgeringen tilsettes 0,3 til 0,6% glycerolmonostearat og 0,2 til 0,5% natriumkaseinat.
6. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes en fettblanding som inneholder 20 til 50 vekt% av en planteolje med et innhold av minst 40 vekt% flerumettede fettsyrer, fortrinnsvis solsikkeolje.
7. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at det som animalsk fett anvendes smørrolje.

Anførte publikasjoner: -