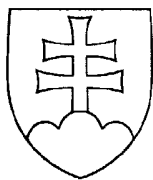


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## PATENTOVÝ SPIS

- (21) Číslo prihlášky: **1571-97**  
(22) Dátum podania prihlášky: **22. 5. 1996**  
(24) Dátum nadobudnutia účinkov patentu: **11. 9. 2001**  
Vestník ÚPV SR č.: **09/2001**  
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **95201386.0**  
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **26. 5. 1995**  
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **EP**  
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **8. 7. 1998**  
Vestník ÚPV SR č.: **07/1998**  
(47) Dátum sprístupnenia patentu verejnosti: **13. 7. 2001**  
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:  
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **PCT/EP96/02221**  
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **WO96/37115**

(11) Číslo dokumentu:

# 281 936

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:

**A23C 20/00**  
**A23C 19/028**  
**A23C 19/082**

- (73) Majiteľ: **Unilever NV, AL Rotterdam, NL;**  
(72) Pôvodca: **Bodor Janos, Rijswijk, NL;**  
**Kroeber Dieter Karl H., Den Haag, NL;**  
**Van Der Tuin Sikko Pieter, Maassluis, NL;**  
(74) Zástupca: **Majlingová Marta, Ing., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Výrobok typu taveného syra a spôsob jeho prípravy**

- (57) Anotácia:  
Výrobok typu taveného syra, obsahujúci emulzifikačné soli, s trvanlivosťou prinajmenšom 1 mesiac pri izbovej teplote s drobnou textúrou, bez polysacharidového textúrovacieho činidla a želatíny, s pH 4,8 až 5,3, ktorý má pevnosť charakterizovanú Steversonou hodnotou pri 10 °C 150 až 1500 g a obsahuje do 65 % hmotn. disperznej tukovej fázy a 35 až 100 % hmotn. kontinuálnej vodnej fázy obsahujúcej mliečny proteín a vodu v hmotnostnom pomere 1 : 2 až 1 : 10, pričom obsah rozpustného proteínu je nižší ako 40 % hmotn. vzťahnuté na celkovú hmotnosť proteínu. Je opísaný aj spôsob jeho prípravy.

SK 281936 B6

## Oblasť techniky

Vynález sa týka výrobu z taveného syra a spôsobu výroby takého výrobku.

## Doterajší stav techniky

Tavený syr bol vyvinutý, aby sa získali syrové výrobky so zlepšenou trvanlivosťou. Tavený syr a súvisiace výrobky sú opísané v Kosikowski, Cheese and fermented milk foods, 1966, strany 290 - 303. Nastrúhaný syr sa zmieša s vodou a emulzifikačnými soľami a je tepelne upravený. Pasterizovaný výrobok je zabalený. Jeho pH je väčšinou 5,6 až 5,8. Dobre pasterizovaný spracovaný syr má byť hladký a pevný. Dá sa nakrájať bez toho, aby sa mrvil alebo lepil.

Podľa už spomenutého odkazu, natierateľný pasterizovaný tavený syr sa vyrába podobným spôsobom ako tavený syr. Aby sa dosiahla roztierateľnosť výrobku, je dovoľené pridať vodu navyše. Výsledkom je väčšia bakteriálna aktivita a následne varné teploty sú veľmi vysoké a pH nízke. Nátierky z taveného syra sú tepelne spracované do asi 88 °C alebo vyššie a po emulzifikácii alkalickými soľami sa pridáva dostatočné množstvo organických kyselín, aby sa pH znížilo na 5,2 alebo nižšie. Tento odkaz opisuje situáciu hlavne v USA, napríklad v Európe majú väčšinou syrové nátierky vyššie pH, typicky pH medzi 5,5 až 5,8.

Kým tavený syr a nátierky z taveného syra majú hladkú, pružnú textúru, takže sa dajú krájať alebo natierať bez mrvenia, syry ako biely syr, napríklad Feta, a čerstvý syr alebo tvaroh, napríklad krémový syr alebo Boursin majú drobnú textúru, takže syr má tendenciu sa drobiť pri krájaní alebo natieraní.

Také výrobky majú krátku trvanlivosť a vyžadujú uskladnenie v chladničke. Aj keď výrobky ako Feta - balkánsky biely mäkký drobný syr, majú vysoký obsah soli, ich trvanlivosť je obvyčajne menej ako 1 mesiac pri chladničkej teplote. Nemôžu byť vhodne uskladnené pri teplote okolia. Pri výrobe vyžadujú použitie čerstvého mlieka. Zvlášť na výrobu bieleho mäkkého syra sa používa ovčie, kozie a/alebo bizónie mlieko. Tieto zvieratá majú pomerne krátky čas laktácie a podobne ako u iných zvierat sa zloženie mlieka počas laktácie mení. Dodávka kvalitného čerstvého mlieka je často problém, a najmä vtedy, keď je potrebné mlieko od iných zvierat ako krávy sa často objavujú výrazné zmeny v kvalite.

Podobný problém sa často vyskytuje aj pri výrobe taveného syra alebo nátierky z taveného syra. Ak niekto chce použiť napríklad biely syr, tvaroh alebo čerstvý syr ako základný materiál na výrobu, krátky čas trvanlivosti, potreba skladovania na chladenom mieste a kolísavá kvalita spôsobujú vážne problémy v zásobovaní a problémy v kvalite.

V DE 964,652 sa opisuje príprava nátierky na chlieb, kde smotana sa zmieša so „syrovým roztokom“, zmes sa zahreje, prípadne homogenizuje a vychladí. Aby sa získala tuhosť, pridá sa pri aseptických podmienkach kultúra baktérií kyseliny mliečnej alebo sírdlo, zmes sa zabalí a textúra sa vytvorí v balení. Ako syrový roztok sa môže použiť roztok kazeinátu sodného alebo fosfámi solubilizovaný kazein alebo roztok taveného syra.

V AU 459,972 sú opísané umelo zreté tvrdé syry. Tvrdé syry sú definované ako syry, ktoré sú bežne pri izbovej alebo nižšej teplote neroztierateľné a vylučujú sa sy-

ry ako krémový syr, syrová nátierka a podobne. Výrobky majú „syrový lom“, to znamená že sa vytvorí jasná trhlina pri ohnutí. Výrobky sú vyrobené z tuku, bielkovinového prášku, získaného napríklad z mlieka, vody a okyslovacej prísady, a prípadne emulzifikátora, emulzifikačných solí, kyselinových stabilizátorov, napríklad živice, činidla na zväčšenie objemu a podobne. pH je 4,7 až 5,2, najlepšie 5,0. Obsah vody je 31 až 46 % hmotn. Výrobok je pripravený zmiešaním a zahriatím tekutiny, ktorá je schopná rozpustiť bielkovinové látky, tuky, emulzifikátor, bielkoviny, stabilizátor a ďalšie možné prísady pri teplote okolo 60 °C, kým sa nevytvorí rovnorodá zmes. Výrobok sa okyslí, aby koagulovala bielkovina a vytvorila zrazenina, emulzifikovaný, pasterizovaný a zabalený. Homogenizácia sa nevykonáva. Ak sa použijú emulzifikačné soli, pridajú sa po okyslení. Kyselinové stabilizátory napríklad svätotrojanský chlieb, guarová guma a podobné môžu byť použité na získanie napríklad kontinuálnejšej textúry, ktorá pri ohýbanom napätí má oneskorený lom a tiež väčšiu hmotnosť alebo kratší čas žuvania.

V AU 500,294 je opísaný spôsob prípravy výrobkov pripomínajúcich syr typu pasta filata alebo čedar bez diér. pH výrobku je 4,8 až 5,7, závisí od zamýšľaného typu, obsah vody je okolo 47 % hmotn. a je vyrobený použitím 15 až 33 % kalcium kazeinátu a určitej kyseliny a tuku. Ďalej môže obsahovať emulzifikátory, emulzifikačné soli a podobne. Výrobok sa dá dobre strúhať a krájať a môže sa použiť napríklad na výrobu pizze. Postup prebieha pri teplote nad teplotou topenia tuku a pod tlakom nižším ako je atmosférický tlak. Najprv sa emulzifikujú tuk, voda a možné nepatrné tekuté zložky ako príchuti a farbivá, potom sa emulzia a suché zložky vrátane bielkovín a niekedy aj emulzifikačných solí, zmiešajú napríklad v Lodige mixéri. Zmiešaná kompozícia je potom zabalená. Homogenizácia sa nevykonáva.

GB 2,165,134 približuje výrobky podobné výrobkom z taveného syra, vo forme plátkov alebo bochníkov, ktoré majú pevnú, ale elastickú štruktúru a dajú sa dobre krájať a strúhať. Výrobky majú súvislú želatínovo-karagenanovú maticu s dispergovaným tukom. Ďalej zahŕňajú emulzifikačné činidlo, napríklad cmarový prášok, mono- a diglyceridy, fosfolipidy, odtučnené sušené mlieko a podobne. Obsah vody je najmenej 40 % hmotn., výhodne 50 až 65 % hmotn. a obsah tuku je 10 až 30 % hmotn. Hodnota pH je 4,7 až 6,0, výhodne 5,1 až 5,7. Výrobok môže ďalej obsahovať do 50 % hmotn. syrového výrobku na dosiahnutie chuti. Pri príprave výrobku sa najprv želatínový prášok a karagenanový prášok rozpustia v tuku, potom sa v tuku tiež rozpustia aj minoritné zložky a následne táto tuková zmes sa zmieša s vodou a prípadne aj so syrovým výrobkom a soľou. Tento premix je zahriaty na najmenej 70 °C s prípadnou emulzifikačnou soľou a potom ochladený pod 10 °C. Eventuálne, časť celkového množstva vody sa môže odobrať z premixu a pridať priamo do nádoby na varenie. Emulzifikačná soľ môže byť prípadne zahrnutá do premixu. Ak sa použije potravinová kyselina, môže byť rozpustená v premixovej vode alebo môže byť pridaná pred zahriatím počas neho alebo po zahriatí. Ak sa vo výrobku nepoužije žiadny rastlinný tuk, karagenan a želatína môžu byť postupne vmiešavané do hydratovaného syrového výrobku, napríklad krémového syra, pri teplote 5 až 25 °C.

V EP 18,604 sú opísané výrobky z taveného syra, ktoré sa môžu líšiť v konzistencii od kráčajateľných po natierateľné a naberateľné na lyžičku. Nie je potrebné, aby výroby obsahovali emulzifikátory ako mono- alebo di-glyce-

ridy alebo zahusťovadlá. Pri príprave výrobku sa zmieša 20 až 40 % hmotn. nízkotučného práškového mlieka, do 45 % hmotn. masla, 30 až 80 % hmotn. vody a 2 až 6 % hmotn., vzťahnuté na obsah sušiny, špeciálnych emulzifikačných solí, zmes sa zahreje po vhodných dávkach za pomalého miešania na 95 °C, homogenizuje sa a naplní, alebo sa zahreje za rýchleho miešania a potom naplní. Konzistencia opísaných výrobkov je opísaná ako hladká, mäkká a natierateľná, hladká a naberaateľná na lyžičku alebo kráčajateľná.

FR 2,622,772 opisuje spôsob výroby výrobkov podobných výrobkom z taveného syra, ktoré sú kráčajateľné alebo natierateľné bez potreby syra ako základnej látky, začlenením polysacharidového sítidla, napríklad xantánovej gummy, karagénanu a podobne. Hodnota pH výrobku sa pohybuje medzi 5 a 6, výhodne medzi 5,4 a 5,8. Obsah sušiny je 40 až 50 % hmotn., obsah tuku v sušine je 40 až 60 % hmotn. Základná látka na výrobu je kondenzované mlieko alebo rozriedené kondenzované mlieko, ktoré je pasterizované. Za tepla, pri teplote okolo 60 °C, výhodnejšie pri 70 až 80 °C. Pridá sa roztok organickej kyseliny, aby sa dosiahlo pH 4,5 až 5,2 a bielkovinové koagulóty. Prípadne sa odstráni srvátka. Pridávajú sa taviace soli, ak sa použijú a tuk. Polysacharidové textúrovacie činidlo sa môže pridať na rôznom stupni výroby. Zmes je za miešania zahriata na 80 až 95 °C, môže byť homogenizovaná a je lisovaná za horúca. Štruktúra uvedených výrobkov je opísaná ako krémová a natierateľná alebo kráčajateľná.

EP 340,857 zverejňuje nátierky podobné tavenému syru, pripravené z mliečnej látky inej ako syr. Bežný spôsob výroby nátierok je, že sa okyslí smotana alebo mlieko štartovacou kultúrou do pH 5,6. Potom sa pridávajú ďalšie zložky, napríklad voda, nízkotučné práškové mlieko, maslo, taviace soli, koncentrát srvátkových bielkovín a podobne. Zmes je zmiešaná, homogenizovaná, pasterizovaná alebo sterilizovaná a výsledná zmes je ochladená.

Žiadna z uvedených publikácií neopisuje výrobok podobný tavenému syru, ktorý by mal drobnú štruktúru pripomínajúcu štruktúru typického Feta syra alebo čerstvého syra alebo tvarohu, ani spôsob, výrobky takých výrobkov. Teraz bol nájdený spôsob ako sa také výrobky dajú vyrobiť.

#### Podstata vynálezu

Cieľom tohto vynálezu je poskytnúť syrový výrobok s dobrou trvanlivosťou, napríklad podobnou tavenému syru s drobnou textúrou, akú má biely syr napríklad Feta alebo tvaroh a spôsob výroby takého syra. Je tiež predmetom tohto vynálezu poskytnúť spôsob výroby takého výrobku, pri ktorom sa nevyžaduje syr alebo mlieko ako vstupná látka a ani iná vstupná látka s krátkym časom trvanlivosti.

Podľa jedného aspektu tento vynález poskytuje spôsob výroby výrobku typu taveného syra, ktorý by mal drobnú štruktúru a ktorý neobsahuje polysacharidové textúrovacie činidlo a želatínu, zahŕňajúc nasledujúce kroky:

- príprava vodnej kompozície obsahujúcej mliečnu bielkovinu, obsahujúcu mliečnu bielkovinu a vodu v hmotnostnom pomere od 1 : 2 do 1 : 10, kde hodnota pH je 4,4 až 5,0, výhodnejšie 4,5 až 4,8, aby spôsobila precipitáciu bielkoviny,
- začlenenie emulzifikačných solí, aby sa zvýšila hodnota pH a získalo pH 4,8 až 5,3, výhodnejšie 4,9 až 5,2,
- podrobenie zmesi tepelnému spracovaniu dostatočným prínajmenšom na pasterizáciu a prechod cez homogenizátor a

d) zabalenie výslednej zmesi pri teplote najmenej 65 °C.

Spôsob podľa vynálezu zahŕňa v kroku a) dispergovanie zdroja proteínu vo vodnom médiu, pričom hmotnostný pomer mliečného proteínu a vody je od 1 : 2 do 1 : 10, pH 4,4 až 5,0, výhodne 4,5 až 4,8 na dosiahnutie precipitácie proteínu. Zdroj mliečného proteínu, ktorý sa má použiť je vo forme zmesi s trvanlivosťou pri izbovej teplote aspoň jeden mesiac, obsahuje mliečny proteínový koncentrát vo forme prášku, práškové odstredenú mlieko, práškové plnotučné mlieko, práškový cmar, práškové ultrafiltrované mlieko, práškový kazeinát sodný alebo zmes dvoch alebo viacerých z uvedených zložiek a ďalej prípadne obsahuje práškový cmar a/alebo práškový cmarový proteín.

Vodné médium na použitie v spôsobe podľa tohto vynálezu obsahuje kyselinu v množstve vhodnom na dosiahnutie požadovaného pH v kroku a).

Zdroj mliečného proteínu sa disperguje vo vodnom médiu a následne sa pridá kyselina alebo kultúra mliečného kvasenia na získanie požadovaného pH.

Mlieko alebo koncentrované mlieko je v kroku a) okysľované a prípadne sa odstráni srvátka. Precipitácia proteínu sa uskutočňuje v kroku a) pri teplote 60 °C alebo nižšej.

Pred pridaním emulzifikačných solí zmes zahŕňa mliečny proteín a vodu v hmotnostnom pomere 1 : 4 až 1 : 8, výhodne 1 : 5 až 1 : 7, pričom zahŕňa najviac 20 % hmotn., výhodne do 10 % hmotn. rozpusteného proteínu, vzťahnuté na celkovú hmotnosť proteínu. Zmes, ku ktorej sa pridávajú emulzifikačné soli, má teplotu 50 až 60 °C. Zdroj tuku sa pridáva pred homogenizáciou a zahŕňa mliečny tuk, tuk odvodený z mliečného tuku, rastlinný tuk alebo ich zmes. Rovnako sa pred homogenizáciou pridávajú ochucovadlá.

Homogenizácia sa uskutočňuje pri zvýšenom tlaku 10 až 50 MPa (100 až 500 bar) vo vysokotlakovom homogenizátore. Hotová zmes sa balí pri teplote 70 až 90 °C.

Ďalej, vynález poskytuje výrobok podobný tavenému syru, obsahujúci emulzifikačné soli, s trvanlivosťou pri okolitej teplote najmenej 1 mesiac, výhodnejšie najmenej 3 mesiace, najvýhodnejšie najmenej 5 mesiacov, s drobnou textúrou, ktorá neobsahuje polysacharidové textúrovacie činidlo a želatínu, s pH 4,8 až 5,3, s tuhosťou charakterizovanou Stevensovou hodnotou pri 10 °C 150 až 1500 g, a ktorý obsahuje 0 až 65 % hmotn. rozpusteného tuku a 35 až 100 % hmotn. kontinuálnej vodnej fázy, kde vodná fáza obsahuje mliečnu bielkovinu a vodu v hmotnostnom pomere 1 : 2 do 1 : 10 a kde obsah rozpustenej bielkoviny je nižší ako 40 % vzhľadom na celkový obsah bielkovín.

Výrobok neobsahuje aktívne baktérie mliečného kvasenia a aktívne sítidlo. Má obsah sušiny 30 až 55 % hmotn., výhodne 35 až 50 % hmotn. Obsah rozpustného proteínu je 0 až 30 % hmotn., výhodne 5 až 30 % hmotn., výhodnejšie 10 až 30 % hmotn. vzťahnuté na celkové množstvo proteínu.

Výhodne je, ak proces prebieha tak, že sa získa uvedený výrobok. Výrobok je výhodné vyrábať uvedeným spôsobom.

V kroku a) výroby sa pripraví kompozícia tak, že obsahuje prínajmenšom mliečnu bielkovinu a vodu v hmotnostnom pomere od 1 : 2 do 1 : 10, pričom hodnota pH sa nastaví na 4,4 až 5,0, čo spôsobí precipitáciu bielkoviny.

Zdroj mliečnej bielkoviny použitý v kroku a) výroby výhodne obsahuje kazein a/alebo kazeinát v množstve najmenej 65 % hmotn., výhodnejšie najmenej 75 % hmotn. celkového množstva bielkoviny v zdroji mliečnej bielkoviny. Syr, napríklad Feta, môže byť súčasťou zdroja mliečnej bielkoviny, ale je výhodné použiť zdroj mliečnej

bielkoviny obsahujúci proteín, ktorého aspoň časť, ale výhodnejšie ak celý nepochádza zo syra.

V prednostnom uskutočnení kompozícia v kroku a) je pripravená rozpustením zdroja mliečnej bielkoviny vo vodnom médiu tak, že sa získa požadovaný hmotnostný pomer zdroja mliečnej bielkoviny a vody a pH sa nastaví na 4,4 až 5,0 výhodnejšie 4,5 až 4,8, čo spôsobí precipitáciu bielkoviny.

Aby sa vyhol logistickým problémom a problémom so spoľahlivosťou zásobovania, ako zdroj mliečnej bielkoviny sa výhodne použije látka s dobrou trvanlivosťou, výhodne najmenej 1 mesiac, výhodnejšie najmenej 3 mesiace pri teplote okolitého vzduchu. Napríklad pasterizované a sterilizované ultra-filtrované mlieko zachované v tekutej forme môže byť použité ako časť alebo ako celý zdroj mliečnej bielkoviny. Ale výhodnejšie je použiť prášky. Výhodnými práškami sú práškové koncentrované mliečne bielkoviny, odtučnené sušené mlieko, plnotučné sušené mlieko, práškový mliečny tuk, ultra-filtrované sušené mlieko, práškový kazeinát sodný a zmesi dvoch alebo viacerých z nich. Mliečna bielkovina by nemala byť podrobená vážnejšiemu spracovaniu, ako je potrebné na dosiahnutie dlhej trvanlivosti zdroja mliečnej bielkoviny. Sušená srvátka alebo srvátková bielkovina môžu byť použité ako časť zdroja mliečnej bielkoviny, ich množstvá sú vhodne zvolené tak, že množstvo kazeínu a/alebo kazeinátu zostáva také, ako je uvedené a že množstvo laktózy vo výrobku na konci neprekročí 8 %. Väčším množstvom laktózy by sa výrobok stal príliš sladkým a je tu riziko vzniku kryštálikov, ktoré by mali nepriaznivý účinok na pocit z výrobku v ústach.

Podľa jedného výhodného uskutočnenia, na získanie požadovaného pH v kroku a) výroby sa mliečna bielkovina rozpustí vo vode alebo vodnom roztoku a následne v kyseline, napríklad v organickej kyseline, napríklad kyseline mliečnej, kyseline octovej, alebo kyseline citrónovej alebo v anorganickej kyseline, ako napríklad kyseline fosforečnej alebo sa pridá kyslá kultúra. Ak sa okyslenie dosiahne prostredníctvom kultúry, vyberie sa bielkovinový zdroj s vhodným množstvom laktózy. Podľa ďalšieho uskutočnenia sa použije vodné médium, ktoré už obsahuje množstvo kyseliny, primerané na dosiahnutie pH požadovaného v zmesi po rozpustení zdroja mliečnej bielkoviny, prípadne aj iných prísad (uvedené ďalej). Výhodné kyseliny na tento účel sú organické kyseliny, ako napríklad kyselina mliečna, kyselina octová a kyselina citrónová, pričom kyselina mliečna je obzvlášť výhodná.

Zdroj mliečneho proteínu, prípadne aj iných prísad môže byť vhodne dispergovaný vo vodnom médiu spracovaním zmesi vo výkonnom mixéri, výhodné je použitie prístroja, ktorý disponuje sekacími nožmi. Dobré výsledky boli napríklad dosiahnuté so Stephanovou rycou záznamovou hlavou, pracujúcou pri 1400 otáčkach za minútu počas 1 až 10 minút, obvyčajne 2 minúty. Výhodne pred rozpustením, počas rozpustenia alebo po rozpustení zdroja mliečnej bielkoviny a prípadne aj iných zložiek vo vodnom médiu, pri teplote vodného média nastavenej na 40 až 70 °C, výhodne 40 až 60 °C, najvýhodnejšie 50 až 60 °C.

Ale ak pravidelná dodávka čerstvého výrobku stálej kvality nie je problematická, potom v zmesi alebo ako zmes pripravená v kroku a) výroby sa môže použiť čerstvý syr alebo čerstvý tvaroh zrazený kyselinou za predpokladu, že sa dodrží správny pomer mliečnej bielkoviny a vody a správne pH. Takto, podľa ďalšieho uskutočnenia, v kroku a) výroby mlieko alebo koncentrované mlieko je

okyslené a prípadne je odstránená srvátka. Ak mlieko, ktoré je okyslené, obsahuje príliš málo mliečnej bielkoviny v pomere k vode, môže to byť upravené odstránením srvátky po zrazení bielkoviny okyslením, napríklad použitím centrifúgy alebo ultrafiltrácie. Prípadne sa môže použiť koncentrované mlieko, ktoré má správny pomer mliečnej bielkoviny a vody, pripravené napríklad ultrafiltráciou. V tomto prípade sa po okyslení nemusí odstraňovať srvátka. Pomer mliečnej bielkoviny k vode sa môže zvýšiť pridaním koncentráta sušenej mliečnej bielkoviny do mlieka pred okyslením alebo po ňom. Tiež sa môže použiť kombinácia týchto prístupov. Koncentrované alebo nekoncentrované mlieko môže byť či už plnotučné, polotučné alebo odtučnené. Pretože podľa uskutočnenia, kde v kroku a) zdroj mliečnej bielkoviny je dispergovaný vo vodnom médiu, podľa tohto uskutočnenia, okyslenie môže byť uskutočnené použitím organických alebo anorganických kyselín, ale výhodné je použiť štartovaciu kultúru. Podobne v tomto uskutočnení tiež mlieko alebo kondenzované mlieko by nemalo byť podrobené intenzívnejšiemu ošetrovaniu teplom alebo chemickými látkami, ako je potrebné na dosiahnutie dobrej mikrobiologickej kvality. Napríklad vhodne sa môže použiť takzvaná vysoká (10 minút pri 90 °C) alebo nízka (40 sekúnd pri 70 °C) pasterizácia. Obsah laktózy bol tiež vhodne vybratý tak, aby jeho koncentrácia vo výslednom výrobku nepresiahla 8 %. Nezáleží či zmes v kroku a) bola pripravená okyslením mlieka alebo rozpustením zdroja mliečnej bielkoviny vo vodnom médiu, mliečna bielkovina môže pochádzať z bizónieho, ovčieho, kozieho alebo ťavieho mlieka, ale najvýhodnejšie je kravské mlieko.

Ak sa v kroku a) na okyslenie použije štartovacia kultúra, potom je potrebné zabezpečiť, aby sa okysľovanie zastavilo, keď sa dosiahne požadované pH. To sa dá dosiahnuť napríklad zvýšením teploty na niekoľko minút asi na 60 °C, alebo zvolením časového a teplotného profilu výroby tak, aby sa baktérie inaktivovali predtým, ako okysľovací proces pokročí príliš ďaleko.

Či bola precipitácia spôsobená okyslením kultúrou alebo inak, počas precipitácie proteínu je výhodné, ak teplota nepresiahne 60 °C. Ak sa použije kultúra, optimálna teplota závisí od typu kultúry. Pre mezofilné kultúry je vhodná teplota okolo 22 °C, pre termofilné kultúry je vhodná teplota okolo 42 °C. Ak sa použije organická alebo anorganická kyselina, teplota počas precipitácie je výhodne 40 až 60 °C, výhodnejšie 50 až 60 °C. Zistilo sa, že ak precipitácia bielkoviny sa uskutoční pri teplote vyššej ako 60 °C, zvlášť nad 65 °C alebo 70 °C, výsledný výrobok môže byť pieskovitý, čo má nepriaznivý vplyv na chuťové vlastnosti výsledného výrobku.

Je podstatné, aby sa v kroku a) uskutočnila precipitácia. Zistilo sa, že najlepšie výsledky sú získané, ak pred pridaním emulzifikačných solí je obsah rozpustenej bielkoviny najviac 20 %, výhodne 0 až 10 % vzhľadom na celkové množstvo bielkoviny. Množstvo zostávajúcej rozpustenej bielkoviny sa môže prispôsobiť výberom zdroja mliečnej bielkoviny, pH a teploty.

Obsah rozpustenej bielkoviny môže byť určený nasledovne:

Zo zmesi, v ktorej sa má určiť rozpustená bielkovina sa obsah sušiny a celkového množstva bielkoviny (Kjeldahl) určí bežným postupom, kde A udáva % sušiny a B udáva % bielkoviny. Potom sa časť zmesi zriedi s destilovanou vodou v hmotnostnom pomere 1 : 1. Zmes je homogenizovaná pomocou mixéra s vysokým strihovým účinkom napríklad Ultra Turrax. Zmes sa udržiava pri tep-

lote 45 °C počas 10 minút. Potom je odstredená pri teplote 5 °C počas 15 minút pri 9000 otáčkach za minútu. Toto vedie k oddeleniu vrstvy precipitovanej látky a vrstvy vodného roztoku a ak vzorka obsahuje tuk, tak aj tukovej vrstvy. Vzorka sa vyberie z vodného roztoku a určí sa (Kjeldahl) jej obsah bielkoviny ako C %. Obsah rozpustenej bielkoviny v začiatkovej zmesi je potom :

$$\frac{((100 \text{ až } A)+100)}{100} \times \frac{C}{B} \times 100 \%$$

Aj iné látky ako napríklad tuk, soľ, príchuti, konzervačné prísady, farbivá a podobne sa môžu pridať do výrobku. Tieto látky sa môžu pridať do zmesi kedykoľvek pred homogenizáciou v kroku c) postupu. Je výhodné, ak sú pridané pred tepelným ošetrením v kroku c). Ale ak sa použije napríklad rastlinný olej zbavený pachu, môže byť pridaný po tepelnom ošetrení pred homogenizáciou. Najvýhodnejšie je pridať všetky látky okrem emulzifikačných solí v kroku a). Ak sa pridáva samostatný zdroj tuku, je najvýhodnejšie ho pridať v kroku a). Ak sa v kroku a) rozpúšťa zdroj bielkoviny vo vodnom médiu, je najlepšie pridať zdroj tuku do vodného média pred alebo v začiatkovej fáze rozpúšťania. Toto je zvlášť potrebné ak sa ako zdroj tuku použije mliečny tuk alebo tuk získaný z mliečného tuku, napríklad maslo, maslový tuk, čiastočky maslového tuku alebo ich kombinácia a rastlinným olejom alebo tukom.

Ak sa pridá rastlinný tuk, je najvýhodnejšie, ak je to tuk, ktorý má profil obsahu pevného tuku s teplotou, ako je indikované Nt-údajmi N10 = 40 - 55, N20 = 10 - 25, N35 = 0 - 5. Nt ukazuje % hmotn. tuhého tuku pri teplote t °C zmerané NMR (pozri FSA, 80 (1978), 180 - 186) ako so stabilizáciou : zahriať na 80 °C, udržať 10 minút pri 60 °C, 60 minút pri 0 °C a 30 minút pri meranej teplote. Výhodné je, ak tuk obsiahnutý vo výrobku je mliečny tuk.

Množstvá zdroja mliečnej bielkoviny a vodného média sú vybraté tak, aby zmes v kroku a) obsahovala mliečnu bielkovinu a vodu v hmotnostnom pomere od 1 : 4 do 1 : 8, zvlášť 1 : 5 do 1 : 7.

Je výhodné, ak je celkové množstvo zahrnutých látok také, že konečný výrobok obsahuje 30 až 55 % hmotn., výhodnejšie 35 až 50 % sušiny. Výsledný výrobok výhodne obsahuje 7 až 20 %, výhodnejšie 8 až 14 % bielkovín a do 8 %, ale výhodnejšie 2 až 5 % laktózy. Obsah tuku vo výrobku môže byť medzi 0 až 65 %, výhodne 10 až 40 %, výhodnejšie 15 až 30 %. Je výhodnejšie, ak sa zmes vyberie tak, aby množstvo bielkoviny vyjadrené na beztukovom obsahu výrobku bolo 5 až 30 %, výhodnejšie 8 až 20 %. Bielkovina výhodne pozostáva z kazeínu a srvátkovej bielkoviny v hmotnostnom pomere od 2 : 1 do 30 : 1, výhodnejšie od 3 : 1 do 10 : 1. Zvlášť je výhodné, ak sa kazeín a srvátková bielkovina nachádzajú v pomere zodpovedajúcom ich pomeru v kravskom mlieku, to je okolo 4 : 1. Okrem neskôr opísaných prísad, činidla používaného na kontrolu pH a diely alebo celej vody sú ostatné zložky výrobku mliečného pôvodu. Ostatné prísady vo výrobku napríklad soľ, emulzifikačné soli, ochucovadlá, farbivá a konzervačné prísady tvoria 2 až 12 %, výhodne 4 až 9 % výrobku. Celkové množstvo soli a emulzifikačných solí je výhodne 2 až 6 %. Bylinky, korenia a podobne môžu byť tiež pridané do výrobku. Ak sú, tak celkové množstvo ostatných zložiek, to je okrem vody, tuku, bielkovín a laktózy, môže byť trochu vyššie.

Nátierky z taveného syra a podobné výrobky s takýmto množstvom vody, to je výhodne 45 až 70 %, obyčajne zahŕňajú významné množstvá želujúce alebo zahusťujúce činidlá hydrokoloidového typu, to je živice na-

príklad karagénan alebo želatínu na zlepšenie stability produktu a na zvýšenie tuhosti. V spôsobe podľa tohto vynálezu takéto činidlo nie je použité a teda produkt neobsahuje želatinizujúce činidlo ako je polysacharidové želatinizujúce činidlo, alebo želatína. Tieto látky nepriaznivo vplyvajú na textúru produktu, najmä spôsobujú, že drobný pôvod výrobky sa stratí.

Krok b) spôsobu podľa vynálezu je výhodne uskutočňovaný pri 40 až 70 °C, výhodnejšie pri 50 až 60 °C. Množstvo pridávaných emulzifikačných solí je výhodne 0,1 až 4 %, výhodnejšie 0,5 až 2,5 %, obzvlášť výhodne 0,5 až %, vzťahnuté na hmotnosť produktu. Ako emulzifikačné soli sú vybrané také, ktoré v uvedených množstvách spôsobujú zvýšenie hodnoty pH, ale len v malom rozsahu, aby sa získala požadovaná hodnota pH. Tieto soli môžu byť vybrané z látok obyčajne používaných ako emulzifikačné soli, najmä citráty a fosfáty, napríklad mono-, to je orto-, di-, to je pyro- a vyššie fosfáty. Výhodné sú alkalické soli, najmä sodné soli. Najlepšie výsledky boli získané so zmesami difosfátov a citrátov. Uprednostňované sú najmä difosforečnan sodný (Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) a citrát sodný v hmotnostnom pomere difosforečnan : citrát menšom ako 1.

V podstate nie je dovolené, aby sa hodnota pH zvýšila nad 5,3, výhodne je udržiavaná nižšie ako 5,2. Ak by hodnota pH bola príliš vysoká, výsledný produkt by bol mäkký, elastický, hladký a niekde by mal gumovú štruktúru, a nie drobnú a relatívne tuhú štruktúru. Na druhej strane, hodnota pH produktu nemala by byť nižšia ako 4,8 a výhodne nie nižšia ako 4,9. Ak hodnota pH produktu je príliš nízka, produkt môže mať výrazné synerézy. Aj ústny vnem môže byť menej dobrý, podobný ako pri pieskovitej štruktúre.

Po pridaní sa emulzifikačné soli dispergujú do zmesi. Emulzifikačné soli môžu byť napríklad pridávané vo forme suchého prášku alebo ako roztok, alebo ako kaša vo vode. Dispergovanie solí môže byť uskutočňované v rovnakom zariadení ako krok a) spôsobu, ak v tomto kroku je dispergovaný vo vodnom médiu aj zdroj proteínu. Môže sa použiť napríklad Stephanov mixér s nožom umiestneným v dne, počas 0,5 až 2 minút pri 1400 otáčkach za minútu. Typicky, zariadenie so stieracím alebo zoškrabávacím nožom, pracuje oveľa nižšou rýchlosťou a to 36 otáčok za minútu.

Následne je zmes podrobená tepelnému spracovaniu, aby bola prinajmenšom pasterizovaná a prechádza homogenizátorom. Toto spracovanie sa môže uskutočniť v rôznom poradí, ale výhodné je, ak sa najprv uskutoční tepelné spracovanie a potom homogenizácia. Tepelné spracovanie sa môže vykonať počas takého časového intervalu a takej teploty, aby produkt bol pasterizovaný napríklad pri 80 až 90 °C počas 1 až 10 minút. Prípadne, toto tepelné spracovanie by malo byť postačujúce na sterilizáciu produktu napríklad a pri 135 až 145 °C počas 3 až 10 sekúnd, ale dáva sa prednosť pasterizácii. Používaná teplota pri tepelnom spracovaní je aspoň 70 °C.

Je podstatné, aby zmes prešla homogenizátorom. Inak by textúra a fyzikálna stabilita produktu nebola dobrá. Drobné synerézy môžu byť žiaduce, v prípadoch viacerých bielych syrov. Bez homogenizácie by produkt nemal postačujúcu stabilitu. Pretože proteíny sa približujú k svojmu izo-elektrickému bodu, znižuje sa ich kapacita viazania vody. Tento produkt kombinuje proteíny pri pH blízkom ich izoelektrickému bodu so značne vysokým obsahom a bez prítomnosti pridanej vody viažucej hydrokoloid. Teraz je produkt stabilný. Na dosiahnutie tohto stavu je potrebná homogenizácia. Podstatné je tiež získa-

nie drobivej relatívne tuhej textúry podobnej čerstvému syru. S týmto cieľom je spracovanie zmesi v obyčajnom miešacom kotle nepostačujúce. Je nutné, aby zmes prešla homogenizátorom, to je zariadením navrhnutým na dodanie strihu výrobku. Možno použiť napríklad koloidný mlyn. Výhodne sa používa vysokotlakový homogenizátor, pracujúci pri 7 až 100 MPa (70 až 1000 bar), výhodne pri 10 až 50 MPa (100 až 500 bar). Vhodným zariadením je napríklad Gaulinový homogenizátor.

Výhodne sa výrobok balí v kroku d), ktorý nasleduje čo najrýchlejšie pokroku c) spôsobu. Balenie sa uskutočňuje pri teplote aspoň 65 °C, výhodne pri 70 až 90 °C. Výhodne sa balí výrobok do súdkov, dieži alebo fólie, aby sa nedostal do kontaktu s vonkajšou vlhkosťou a vzduchom.

Výhodne, zmes a jej spracovanie sú vedené tak, že množstvo rozpustného proteínu v konečnom produkte je nižšie ako 40 % hmotn., výhodne do 30 %, výhodnejšie 5 až 30, obzvlášť výhodne 10 až 30 % vziať na celkové množstvo proteínu. Toto je riadené výberom proteínového zdroja, hodnotou pH a teplotou v kroku a), množstvom a typom emulzifikačných solí v kroku b) a hodnotou pH konečného produktu. Toto pH je výhodne nižšie ako 5,2. Množstvo rozpustného proteínu je možné stanoviť, ako už to bolo opísané. Výhodné množstvo rozpustného proteínu vo výrobku je o niečo vyššie ako na konci kroku a) spôsobu výroby.

Výrobok získaný týmto postupom sa podobá tavenému syru v tom, že obsahuje emulzifikačné soli a má dobrú trvanlivosť. Ale jeho štruktúra je celkom odlišná od typickej štruktúry tavených syrov a podobných produktov. Povrch čerstvého lomu alebo rezu je matný a nevýrazný, zatiaľ čo tento povrch taveného syra je značne lesklý. Výrobok má tiež tendenciu hrudkovatieť pri rezaní alebo natieraní. V tomto ohľade je výrobok viac podobný typickému bielemu syru alebo tvarohu. Vlastnosti výrobku, ktoré sú vnímateľné zmyslami, sú spôsobené mikroštruktúrou výrobku, ktorá je celkom odlišná od mikroštruktúry typických výrobkov z taveného syra.

Zatiaľ čo textúra rôznych typov syrových výrobkov vnímaná zmyslami je ľahko rozoznateľná, porovnateľne senzitivne a dôveryhodné merania nie sú prístupné. Ale je tu jedno meranie, ktoré je užitočné, a to pevnosť a tvrdosť výrobku charakterizované Stevensovou hodnotou pri 10 °C, vyjadrenou v gramoch.

Tvrdosť podľa Stevensa je určená po jednodňovom skladovaní pri teplote t °C, pri použití valca s priemerom 12,6 mm v Stevensovom -LFRA textúrovom analyzátore vyrobenom v Stevens Advanced Weiting Systems, Danmore, UK, pri naplnení 1000 g vsádzky, pri normálnom behu a nastavené na hĺbku prieniku 10 mm a rýchlosť prieniku 2,0 mm/sekunda.

Ak Stevensova hodnota presiahne 1000 g, už ju nie je možné ďalej merať na tomto zariadení. V tom prípade sa meranie môže uskutočniť pomocou analyzátora textúry modelu TA-XT2 vyrobenom Stable Micro Systems, Surrey England, použitím TPA programu, ktorý pracuje do 25 kg. Pri tomto zariadení sa používa rovnaký priemer valca, hĺbka prieniku a rýchlosť prieniku ako pri Stevensovom analyzátore. Bez ohľadu na použité zariadenie, výsledok je označovaný ako Stevensova hodnota a je vyjadrený v gramoch.

Stevensova hodnota pri 10 °C (St 10) výrobku podľa vynálezu je 150 až 1500 g, výhodne 300 až 1200 g, výhodnejšie 500 až 1000 g. Takáto tuhosť je porovnateľná s tuhosťou typických čerstvých syrov ako Philadelphia® alebo Boursin®. Na porovnanie typické tvrdé alebo polotvrde sy-

ry ako Gouda, Mozzarella a Čedar majú oveľa vyššiu Stevensovu hodnotu, obyčajne poriadku 4000 až 10 000 g alebo vyššiu. Syry typu Feta majú značne kolísavú tuhosť, ale ich tuhosť je v rozsahu medzi uvedenými skupinami, typická Stevensova hodnota tuhosti syru typu Feta je napríklad 2500 g. Na druhej strane výrobky ako tvaroh sú obyčajne oveľa mäkkšie ako výrobok podľa vynálezu a ich typická Stevensova hodnota pri 10 °C je okolo 70 g.

Iné objektívne meranie, ktoré by bolo užitočné na charakterizovanie textúry, je textúrová profilová analýza (TPA), ako je opísaná vo Food Technology, júl 1978, 62 až 66. TPA analýza sa uskutočňuje použitím textúrového analyzátora - Stable Macro Systems, ktorý sa tiež používa na meranie Stevensovej hodnoty. Pri TPA analýze sonda v tvare valca s priemerom 12,6 mm sa zatlačí do vzorky rýchlosťou 2 mm za sekundu do hĺbky 10 mm, potom sa vytahuje tou istou rýchlosťou. Po 5 sekundovej pauze sa sonda zatlačí vzorky ešte raz a znovu sa vytiahne. Síla potrebná na obojsmerný pohyb sondy sa zaznamenáva. Na analýzu sa použije okolo 100 g vzorky naplnenej do ne-deformovateľnej polypropylénovej rúrky s priemerom 6 cm. Výška vzorky by mala byť najmenej 35 mm. Pred meraním je vzorka podrobuje temperovaniu počas 24 hodín na vyrovnanie meracej teploty.

Sme presvedčení, že mliečne výrobky podľa tohto vynálezu kombinované so svojou trvanlivosťou, tuhosťou a drobivosťou sú jedinečné. Ďalším dôležitým atribútom výrobku je, že má malú alebo žiadnu syneréziu. Ako už bolo uvedené, malá synerézia dáva výrobku vzhľad vlhkého povrchu, čo môže byť požadovaným atribútom závisiacim od trhu, pre ktorý je výrobok zamýšľaný. Ale úplná synerézia je vo všeobecnosti nevhodná. Výhodou tohto vynálezu je, že nízka alebo žiadna synerézia môže byť realizovaná bez prídavku textúrovacích činidiel podobných živiciam alebo želatíne v podstatných množstvách.

Hoci si prihlasovateľ neželá byť viazaný hocikakou teóriou, predpokladá sa, že najväčšia časť proteínu musí byť prítomná ako nerozpustný proteín a použité polysacharidové textúrovacie činidlo a želatína musia zabrániť aby mal výrobok drobnú textúru. Na zabránenie prílišnej rozpustnosti proteínu nesmie byť pH príliš vysoké. Predpokladáme, že emulzifikačné soli hrajú úlohu nie len tú, že zmes je možné zahrievať, aby získala trvácnosť bez toho, aby prebiehali zmeny v jej proteínovej štruktúre, čo by urobilo výrobok neakceptovateľným, ale aj zabraňujú úplnej synerézii. Pre dobrú chuť výrobku a príjemný pocit v ústach, ale aj na zabránenie úplnej synerézie, pH výrobku by nemalo byť príliš nízke. Aby výrobok mohol získať drobnú textúru, nízku alebo žiadnu syneréziu ako aj želatinú tuhosť, hmotnostný pomer mliečného proteínu a vody musí sa nachádzať v určitej ohraničenej oblasti. Skutočne, toto je ďalším dôležitým znakom výrobku podľa vynálezu, že výrobky sú pomerne tuhé, vzhľadom na ich obsah tuku, proteínu a vody v neprítomnosti textúrovacích činidiel, ako sú živice a želatína.

Prednostne výrobky neobsahujú aktívne mliečne kyslé baktérie a aktívne syridlo. Prítomnosť podstatných množstiev aktívnych kyslých mliečnych baktérií a/alebo syridla môže spôsobiť zmenu štruktúry alebo chuti výrobku počas skladovania, čo nie je žiaduce. Zabezpečenie, že podstatné množstvá týchto aktívnych enzýmov nebudú prítomné, je jasne zabezpečené aplikáciou príslušného ohrevu a balením výrobku za tepla.

### Prehľad obrázkov na výkresoch

Ako je podrobne opísané v príkladoch, pripojené obrázky znázorňujú TPA diagramy rôznych výrobkov podľa vynálezu a niektorých iných výrobkov. Porovnaním týchto kriviek, tvar celej krivky, ako aj veľkosť sily potrebnej na uskutočnenie skúšky mali by byť brané do úvahy. Ale podľa nášho názoru jednoznačne správnejšie je uhlový ohyb do krivky počas prvého „stlačenia“, t. j. prvého stlačenia skúšky výrobku, je viac alebo menej typické pre výrobky s drobnou textúrou, ako má čerstvý syr a prítomné výrobky. TPA krivky boli publikované vo Food Technology citované už skôr, kde na obr. 5B je znázornená TPA krivka smotanového syra nameraná na univerzálnom testovacom zariadení Instron. Hoci toto zariadenie nie je celkom porovnateľné s tým, ktoré bolo tu použité, diagram tiež ukazuje tieto odlišnosti uhlového ohybu počas prvého stlačenia, skutočne celkový tvar krivky je skôr podobný tvarom kriviek produktov podľa vynálezu.

V celom opise, ak sú používané percentá, pomery a diely, ide o hmotnostné percentá, pomery a diely, pokiaľ nie je uvedené ináč.

### Príklady uskutočnenia vynálezu

#### Príklad 1

Prípravila sa zmes zo 41 dielov vody, 40 dielov masla, 8 dielov práškoveho koncentráту mliečného proteínu s obsahom 90 % proteínu, 4 diely práškoveho odstredného mlieka, 1,15 dielov NaCl v Stephanovom miešači, miešaním pri 1400 otáčok/minúta, pri teplote 50 °C. Potom čo sa získala homogénna zmes, pridala sa kyselina mliečna pokiaľ pH nedosiahlo hodnotu 4,7 za miešania. Keď sa dosiahla stanovená hodnota pH, miešanie pokračovalo ešte 2 minúty. Nato sa pridalo 0,5 dielov pyrofosfátu sodného, pokiaľ pH nedosiahlo hodnotu 5,2. Táto zmes bola zahrievaná za miešania pri 1400 otáčok/minúta na teplotu 85 °C a pri tejto teplote bola ponechaná počas 6 minút. Táto horúca zmes bola homogenizovaná v laboratórnom Rannie homogenizéri pri tlaku 40 MPa (400 bar) a okamžite plnená do vhodných nádob, ktoré boli uzatvárané a ochladené na asi 15 °C. Opis výrobku je uvedený v príklade 2.

#### Príklad 2

Spôsob podľa príkladu 1 bol opakovaný, s tým rozdielom, že boli použité nasledujúce zložky: 48 dielov vody, 28 dielov masla, 5 dielov práškoveho koncentráту mliečného proteínu (90 %), 15 dielov práškoveho odstredného mlieka, 1,1 dielov kuchynskej soli NaCl, 2,5 dielov kyseliny mliečnej, asi 1 diel citrátu sodného a 0,3 dielov pyrofosfátu sodného.

Výsledné výrobky získané spôsobom podľa príkladu 1 a 2 majú nasledujúce zloženie:

	príklad 1	príklad 2
sušina	48 %	47 %
tuk	33 %	23 %
proteín	9 %	11 %
laktóza	2,5 %	8 %
NaCl	1,4 %	1,5 %

Tuhosť výrobku meraná podľa Stevensa pri 10 a 25 °C bola pri druhom výrobku asi 500 až 200 a typická veľkosť častíc určená mikrometrom bola okolo 20 μm. O-

ba výrobky mali štruktúru podobnú čerstvému syru a boli drobné pri krájaní alebo natieraní.

#### Príklad 3

Zmes bola pripravená z 45 dielov vody, 24,5 dielov masla, 9,5 dielov koncentráту mliečného proteínu s obsahom 90 % proteínu, 6 dielov práškoveho odstredného mlieka a 3,3 diely chuťových a voňavých prísad v Stephanovom miešači UMM SK-24, pri 1400 otáčkach za minútu a teplote 50 °C. Potom čo sa získala homogénna zmes, pridávala sa kyselina mliečna (45 %) počas miešania až do dosiahnutia hodnoty pH 4,7. Bolo potrebné pridať asi 2,3 % rozpustenej kyseliny. Následne sa pridalo 0,3 dielov pyrofosforečnanu sodného a 1,4 dielov citrátu sodného, pričom hodnota pH sa zvýšila na 5,1. Zmes sa ohriala na 85 °C za miešania pri 1200 otáčkach za minútu a pasterizovaná pri tejto teplote počas 6 minút. Kým bola zmes ešte horúca, sa homogenizovala v samostatnom kroku v laboratórnom homogenizátore Rannie pri tlaku 20 MPa (200 bar) a okamžite horúca bola plnená do vhodných nádob, ktoré po uzavretí boli ochladené na 5 °C. Výrobok bol tuhý a drobný, s textúrou podobnou čerstvému syru. Obsah rozpusteného proteínu vo výrobku bol 18 % hmotn. počítané na celkovú hmotnosť proteínu. Výsledky ďalších analýz a fyzikálnych stanovení sú uvedené v tabuľke 1. Výrobok bol skladovaný pri teplote okolia. Po 6 mesiacoch bol výrobok stále veľmi dobrý. Neobjavili sa žiadne nedostatky v kvalite.

#### Porovnávací príklad A

Príklad 3 bol zopakovaný s rozdielom, že várka nebola dopredu oksylená a taviace soli boli pridané spolu so všetkými ostatnými zložkami na začiatku spracovania. Hodnota pH bola nastavená na 5. Konečný výrobok bol podstatne viac hladký podobný tavenému syru, s nedrobnou textúrou a mal menej čerstvú chuť. Tuhosť bola v podstate nižšia ako výrobku v príklade 3. Pozri tabuľku 1.

#### Porovnávací príklad B

Bol zopakovaný postup podľa príkladu 3, ale bolo pridané viac citranu sodného, čo vyústilo do pH hodnoty 5,5. Tento výrobok bol menej tuhý, s hladkou textúrou a podobný tavenému syru. Výrobok mal obsah rozpusteného proteínu 46 % hmotn. počítané na celkovú hmotnosť proteínu. Pozri tabuľku 1.

#### Príklad 4

Opakoval sa postup podľa príkladu 3 s nižším množstvom taviacich solí. Bolo pridaných 0,1 dielov pyrofosforečnanu sodného a 0,5 dielov dihydrátu citranu sodného. Výsledná nátierka mala pH hodnotu 5,0. Táto nátierka bola znovu tuhá a mala požadovanú drobnú textúru podobnú textúre čerstvého syra alebo bieleho syra. Pozri tabuľku 1.

#### Príklad 5

Zmes podľa príkladu 4 bola použitá na nasledujúci experiment.

Všetky zložky s výnimkou taviacich solí boli zmiešané pri teplote miestnosti v Stephanovom miešači, pri 1400 otáčkach za minútu. Hodnota pH bola 4,7. Potom bola celá dávka zahrievaná na asi 50 °C, a boli k nej pridané taviace soli. Hodnota pH sa zvýšila na 5,0. Ďalej sa pokračovalo ako v príklade 4. Aj týmto spôsobom pripravený výrobok bol prijateľný, ale veľkosť častíc bola o niečo vyššia ako optimálna. Pozri tabuľku 1.

## Príklad 6

Spôsob podľa príkladu 3 sa opakoval, ale s použitím nasledujúcej zmesi.

45 dielov vody, 36 dielov masla, 8 dielov koncentráту mliečného proteínu, 3,5 dielov práškového odstredeného mlieka, 1,7 dielov chuťových a vôňových prísad, kyselina mliečna, 0,3 dielov pyrofosforečnanu sodného a 1,2 dielov dihydrátu citranu sodného. Konečný produkt mal znovu požadovanú krátku drobnú textúru a vlhký povrch. Pozri tabuľku 1.

## Príklad 7

Zmes bola podrobená procesu opísanom v príklade 3, s použitím rastlinného tuku namiesto masla. Použilo sa 60 dielov vody, 15 dielov zmesi rastlinných tukov, 9,0 dielov

koncentrátu mliečného proteínu, 9,5 dielov práškového odstredeného mlieka, 3,3 dielov chuťových a vôňových prísad vrátane syrovej príchuti, kyselina mliečna, 0,3 dielov pyrofosforečnanu sodného a 1,2 dielov dihydrátu citranu sodného.

Bol získaný dobre drobný výrobok, ale slabá olejová príchuť bola badať po skladovaní 10 týždňov pri 5 °C. Pozri tabuľku 1.

## Príklad 8

Bol opakovaný postup z príkladu 7, s tým rozdielom, že bolo pridaných 30 ppm kyseliny etyldiamintetraoctovej. Konečný výrobok nemal žiadnu olejovú príchuť ani po 6 mesiacoch skladovania pri 10 °C. Pozri tabuľku 1.

Tabuľka 1

Príklad	3	Por. A	Por. B	4	5	6	7	8
Sušina %	41,5	41	42	41	42	47	47,5	47,5
Tuk %	21	21	21	21	21,5	30	24	24
Proteín	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	10	12	12
Laktóza %	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2	3,5	3,5
Tuhosť (Stevens)								
- pri 10 °C	610	480	250	530	920	920	950	700
- pri 25 °C	370	230	105	250	385	385	480	410
Veľkosť častíc μm	35	20	20	35	50	30	35	35

## Príklad 9

Plnotučné mlieko bolo pasterizované počas 10 minút pri 90 °C a ochladené na 42 °C. Pridala sa štartovacia kultúra, ktorá po určitom čase spôsobila koaguláciu. Zmes bola ohriata na 60 °C, aby sa inaktivovala kultúra a následne podrobená centrifugácii, aby sa odseparovala srvátka. Výsledný kyslý tvaroh mal obsah sušiny 35 % hmotn., obsah tuku 15 % hmotn. a hodnotu pH 4,8.

Do Stephanovho miešača boli pridané nasledujúce zložky:

- 64 dielov kyslého tvarohu,
- 2 diely práškového odstredeného mlieka,
- 0,9 dielov príchuti,
- 5 dielov masla,
- 2,2 dielov soli,
- 0,13 dielov sorbátu draselného,
- 0,01 dielov konzervačnej látky (Nisaplin),
- 0,40 dielov % roztoku kyseliny mliečnej vo vode,
- 25 dielov vody.

Zmes sa ohriala na 50 °C za miešania pri 1400 otáčkach za minútu. Po dosiahnutí požadovanej teploty sa zmes ešte miešala počas 2 minút. pH zmesi bolo 4,75. Potom sa pridalo 0,40 dielov pyrofosforečnanu sodného, čo spôsobilo vzrast pH na 4,95. Zmes sa zahriala na 80 °C s výdržou na tejto teplote počas 10 minút za miešania. Horúca zmes bola homogenizovaná pri tlaku 30 MPa (300 bar) a plnená do vhodných obalov, pričom teplota bola stále okolo 70 °C. Potom bol výrobok ochladený.

Výsledný produkt mal obsah sušiny 35,1 %, obsah tuku 14,5 %, obsah proteínu 11,1 % a obsah laktózy 2,1 %. Tuhosť podľa Stevensa pri 10 °C bola 620 g. Trvanlivosť výrobku bola výborná. Mal drobnú textúru a dobrú chuť. Vyzeral ako trochu synergetný, s dostatočne vlhkým vzhľadom povrchu, ako je to žiadané na niektorých trhoch.

## Príklady 10 až 12

Do Stephanovho miešača boli nadávkované nasledujúce zložky:

- 6,2 dielov práškového odstredeného mlieka,
- 9,85 dielov koncentrátu mliečného proteínu (90 %),
- 0,6 dielov príchuti,
- 26 dielov masla,
- 1,5 dielov soli,
- 0,11 dielov konzervačnej látky,
- 56 dielov vody,
- 50 % roztok kyseliny mliečnej.

Zmes bola ohriata na 50 °C za miešania, pričom miešanie pokračovalo ešte počas ďalších troch minút. Potom sa pridal citran sodný a pyrofosforečnan sodný v množstvách uvedených ďalej. Ďalej bola zmes spracovávaná ako v príklade 3. Výsledný výrobok mal obsah sušiny 39 %, obsah tuku 21 %, obsah proteínu 11,7 % a obsah laktózy 3,2 %.

Použitie množstvo kyseliny a taviacich solí, pH Stevensove hodnoty a rozpusteného proteínu výrobkov sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Príklad	10	11	12	Porov. C	Porov. D
roz. kys. mliečnej (diely)	2,5	2,5	2,35	2,35	2,30
Citran Na <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O (diely)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Na <sub>4</sub> pyrofosfát (diely)	0,3	0,4	0,6	1,0	1,3
pH	5,02	5,07	5,22	5,31	5,46
Stevens 10	750	726	174	107	86
Rozp. proteín (%)	18	23	38	73	77

Všetky výrobky mali dobrú trvanlivosť. Výrobky podľa príkladov 10 a 11 boli veľmi dobré. Boli relatívne tuhé a mali drobnú textúru. Výrobok podľa príkladu 12 bol na hranici prijateľnosti. Bol oveľa menej tuhý a jeho textúra bola zreteľne menej drobná. Hoci pH v príklade 12 je pri-

jateľné pre túto zmes a podmienky spracovania, množstvo a typ emulzifikačných solí zvýšilo množstvo rozpusteného proteínu na vyššiu ako optimálnu hladinu. Pre porovnanie podľa porovnávacieho príkladu C, pH hodnota je stále na hranici prijateľnosti, ale množstvo rozpusteného proteínu je príliš vysoké. Výrobok je zreteľne príliš mäkký. Drobitosť výrobku sa neobjavila a jeho textúra je hladká. V porovnaní s porovnávacím príkladom D, ďalšie zvýšenie prídavku taviacich solí, pH hodnoty a hodnoty rozpusteného proteínu viedlo dokonca k väčšiemu výrobku. Textúra tohto výrobku bola tiež úplne hladká a nedrobitá.

TPA krivky výrobkov podľa príkladov 10 až 12 a porovnávacích príkladov C až D pri 10 °C sú znázornené na obrázkoch 1a až 1e.

Krivky podľa príkladov 10 a 11 jasne ukazujú dosť hranatú krivku počas prvého pohybu snímača do výrobku. Tento znak je tiež prítomný aj pri krivke podľa príkladu 12, hoci s menšou jasnosťou. Pri krivkách porovnávacích príkladov C a D sa neobjavil.

Ďalším znakom naznačujúcim rozdielnosť v textúre je plocha povrchu druhého píku, ktorý je výsledkom druhého pohybu snímača do výrobku, v porovnaní k ploche prvého píku a šírka základne druhého píku v porovnaní k šírke základne prvého píku. Prechádzajúc sériou pokusov smerom k vyššej hodnote pH, obidva tieto faktory sa zvyšujú. Toto naznačuje, že pre výrobky s vyšším pH platí, že ak sa snímač zasunie do výrobku druhýkrát, štruktúra výrobku sa už upravila do požadovaného stavu, keď bola porušená zasunutím snímača do výrobku po prvý raz. Hrudkovité výrobky vo všeobecnosti upravujú svoju štruktúru po takom zásahu s menšími následkami ako viac elastické výrobky.

Pre porovnanie, obr. 2a zobrazuje TPA krivku čerstvého syra Philadelphia® (obsah tuku 28 %). Obr. 2b zobrazuje krivku čerstvého syra s vysokým obsahom tuku (45 %). Obr. 2c zobrazuje krivku tvarohu koagulovaného kyselinou a obrázok 2d zobrazuje krivku kyslého UF retentátu (obsah sušiny 22 %, obsah tuku menej ako 0,5 %, obsah proteínov 15 % a pH = 4,7). Vzorky pre krivky 2a, 2b a 2d boli merané pri teplote 5 °C, kyslý tvaroh pri teplote 10 °C.

Textúry výrobkov zobrazené krivkami 2a, 2b a 2c boli tuhé a drobité. Textúry kyslého retentátu boli mäkké, dosť hladké, pripomínajúce tvaroh. Kyslý UF retentát mal podstatne väčší obsah vody ako bežný čerstvý syr alebo kyselinou koagulovaný tvaroh. Žiaden z týchto výrobkov nie je typu taveného syra. Všetky majú relatívne krátku trvanlivosť.

Krivky na obrázkoch 2a a 2c sú dosť podobné krivkám v príkladoch 10 a 11. Obrázok 2b zobrazuje tie isté znaky čo sa týka porovnania druhého píku s prvým píkom. Aj keď v prvom píku chýba hranatý ohyb, textúra je drobitá. Domnievame sa, že to je následkom vysokého obsahu tuku vo výrobku. (Výrobok je podobný čerstvému syru na obrázku 2b, ale s obsahom tuku 35 % a TPA krivkou tvarom viac pripomínajúcou krivku na obrázku 2a, ale píky, t. j. maximálne sily, boli veľmi podobné tým z obrázku 2b). Toto zdôrazňuje, že TPA krivky je potrebné interpretovať starostlivo a dávať veľký pozor pri porovnávaní vzoriek z koherentného skúšobného návrhu, ako je ten na obrázku 1. Obrázok 2d znázorňuje kyslý UF retentát pripomína krivky porovnateľné s C a D v tom, že výška prvého píku je nízka, čo je následkom mäkkosti výrobku, chýba hranatý ohyb a báza druhého píku na obrázku 2d je nižšie, ako je na obrázkoch 1d a 1e, znovu zdôrazňujú potrebu starostlivej interpretácie pri porovnávaní TPA kriviek rôznych typov výrobkov.

Pri ďalšom porovnaní, obrázok 3a zobrazuje TPA krivku Kiri®. Výrobok je tavený syr pripravený konvenčným spôsobom na základe krémového syra. Jeho pH je 5,45 a obsah sušiny je 46,5 %. Obsah rozpusteného proteínu je 35 %. Jeho textúra bola hladká, nie drobitá. Stevensova hodnota pri 10 °C bola 725 g. Tento výrobok ukazuje, že iba obsah rozpusteného proteínu a Stevensova hodnota nie sú dostatočné na získanie drobitavej textúry. Vysoké pH nie je možné tolerovať, ak sa má dosiahnuť požadovaný výrobok.

Hodnota St10 výrobku Kiri je relatívne vysoká v porovnaní s porovnateľnými vzorkami C a D. Toto sa vzťahuje medzi iným aj na obsah sušiny. Nezabúdajúc, že táto vysoká Stevensova hodnota ovplyvňuje vzhľad TPA krivky, tvar krivky Kiri je viac podobný krivkám v porovnávacích príkladoch C a D ako tým v príkladoch 10 a 11. Na obrázku 3 je na prvom píku blízko vrcholu malý ohyb, ale je to skôr oblý ohyb ako hranatý. Povrch a šírka druhého píku sú porovnateľné s prvým píkom.

Tiež pre porovnanie, obrázok 3b zobrazuje TPA krivku klinu bežného taveného syra značky Sahne®. V tomto prípade sa meranie vykonáva na kline samotnom, nekladá sa do obalu. Hodnota pH tohto výrobku bola 5,7, obsah rozpusteného proteínu bol 75 % a St 10 hodnota bola 310 g.

Ako je zobrazené na obrázku 3b, keď sa vsúva do výrobku prvý raz, požadovaná sila sa rýchlo zvýšila na maximum. Potom vsúvajúc snímač ďalej do výrobku, aby sa dosiahla maximálna hĺbka, sa dá dosiahnuť pri rovnakej sile. Šírka druhého píku vo vzťahu k šírke prvého píku je veľmi podobná tým v porovnaníach C a D. Povrch druhého píku vo vzťahu k prvému je medzi tými a porovnaníach C a D na jednej strane a medzi príkladmi 10 a 11 na druhej strane.

#### Porovnávaci príklad E

Tento pokus bol uskutočnený, aby sa vyhodnotil prínos FR 2622772 (príklad 2).

20,25 hmotn. dielov práškoveho odtučneného mlieka a 0,04 časti lambda karagénu sa rozpustilo v 34 hmotn. dieloch vody. Zmes bola zahriata a 5 minút pasterizovaná pri teplote 85 °C. Roztok sa nechal ochladiť na asi 75 °C a pridával sa 50 % roztok kyseliny citrónovej vo vode, kým hodnota pH nedosiahla 5,08. Následne pri teplote 75 °C bolo vmiešaných 12,3 hmotn. dielov vodného roztoku z 2 dielov emulzifikačných solí a 0,3 časti kuchynskej soli v 10 hmotn. dieloch vody, 22,4 časti slnečnicového oleja.

Zmes sa 10 minút ponechala pri teplote 75 °C, zahriala sa na 85 °C, pridalo sa 0,1 dielov karagénanu, 0,1 dielov gummy zo strukov svätéhojanskeho chleba a 0,1 hmotn. dielov xantánovej gummy v 10,2 hmotnostných dieloch vody a zmes sa 10 minút ponechala pri teplote 85 °C. Zmes bola homogenizovaná pri 15 MPa (150 bar), naplnená do nádob a uskladnená pri teplote 5 °C na 7 dní.

Výsledný produkt bol mäkký, jeho hodnota St10 bola 10 g. Textúra bola hladká. Hodnota pH bola 5,6 a obsah rozpusteného proteínu bol 80 %. Pretože produkt bol veľmi mäkký, hladina šumu počas merania TPA bola veľmi vysoká. Získaná krivka je znázornená na obrázku 4.

#### PATENTOVÉ NÁROKY

1. Výrobok typu taveného syra, obsahujúci emulzifikačné soli, s trvanlivosťou prinajmenšom 1 mesiac pri izbovej teplote s drobitou textúrou, bez polysacharidového textúrovacieho činidla a želatíny, s pH 4,8 až 5,3, v y -

**z n a č u j ú c i s a t ý m**, že má pevnosť charakterizovanú Stevensovou hodnotou pri 10 °C 150 až 1500 g a obsahuje do 65 % hmotn. disperznej tukovej fázy a 35 až 100 % hmotn. kontinuálnej vodnej fázy obsahujúcej mliečny proteín a vodu v hmotnostnom pomere 1 : 2 až 1 : 10, pričom obsah rozpusteného proteínu je nižší ako 40 % hmotn. vzťahnuté na celkovú hmotnosť proteínu.

2. Výrobok typu taveného syra, podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že má obsah sušiny 30 až 55 % hmotn., výhodne 35 až 50 % hmotn.

3. Výrobok typu taveného syra, podľa nároku 1 alebo 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že má obsah rozpustného proteínu do 30 % hmotn., výhodne 5 až 30 % hmotn., výhodnejšie 10 až 30 % hmotn. vzťahnuté na celkové množstvo proteínu.

4. Spôsob prípravy výrobku typu taveného syra, s drobitou textúrou bez polysacharidového textúrovacieho činidla a želatíny, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa:

a) pripraví vodná kompozícia obsahujúca mliečnu bielkovinu, obsahujúcu mliečnu bielkovinu a vodu v hmotnostnom pomere od 1 : 2 do 1 : 10, kde hodnota pH je 4,4 až 5,0, výhodnejšie 4,5 až 4,8 aby spôsobila precipitáciu bielkoviny,

b) začlenia sa emulzifikačné soli, aby sa zvýšila hodnota pH a získalo pH 4,8 až 5,3, výhodnejšie 4,9 až 5,2,

c) zmes sa podrobí tepelnému spracovaniu dostatočnému prinajmenšom na pasterizáciu a prechod cez homogenizátor a

d) zabalí sa pri teplote najmenej 65 °C.

5. Spôsob prípravy výrobku podľa nároku 4, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že krok a) príprava vodnej kompozície zahŕňa dispergovanie zdroja proteínu vo vodnom médiu, pričom hmotnostný pomer mliečného proteínu a vody je od 1 : 2 do 1 : 10, pH 4,4 až 5,0, výhodne 4,5 až 4,8 na dosiahnutie precipitácie proteínu.

6. Spôsob prípravy výrobku podľa nároku 4, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že zdroj mliečného proteínu je vo forme zmesi s trvanlivosťou pri izbovej teplote aspoň jeden mesiac.

7. Spôsob prípravy výrobku podľa nároku 5 alebo 6, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že zdroj mliečného proteínu obsahuje mliečny proteínový koncentrát vo forme prášku, práškové odstredené mlieko, práškové plnotučné mlieko, práškový cmar, práškové ultrafiltrované mlieko, práškový kazeinát sodný alebo zmes dvoch alebo viacerých z uvedených zložiek a ďalej prípadne obsahuje práškový cmar a/alebo práškový cmarový proteín.

8. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z nárokov 5 až 7, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že vodné médium obsahuje kyselinu v množstve vhodnom na dosiahnutie požadovaného pH v kroku a).

9. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z nárokov 5 až 7, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že zdroj mliečného proteínu sa disperguje vo vodnom médiu a následne sa pridá kyselina alebo kyslá kultúra na získanie požadovaného pH.

10. Spôsob prípravy výrobku podľa nároku 4, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že v kroku a) pri príprave vodnej kompozície sa mlieko alebo koncentrované mlieko okyslí a prípadne sa odstráni srvátka.

11. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z nárokov 4 až 10, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že v kroku a) pri príprave vodnej kompozície sa uskutočňuje precipitácia proteínu pri teplote 60 °C alebo nižšej.

12. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z

nárokov 4 až 11, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že pred pridaním emulzifikačných solí kompozícia zahŕňa mliečny proteín a vodu v hmotnostnom pomere 1 : 4 až 1 : 8, výhodne 1 : 5 až 1 : 7.

13. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z nárokov 4 až 12, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že pred pridaním emulzifikačných solí zmes zahŕňa najviac 20 % hmotn., výhodne do 10 % hmotn. rozpusteného proteínu, vzťahnuté na celkovú hmotnosť proteínu.

14. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z nárokov 4 až 13, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že zmes, ku ktorej sa pridávajú emulzifikačné soli, má teplotu 50 až 60 °C.

15. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z nárokov 4 až 14, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že pred homogenizáciou sa pridáva zdroj tuku.

16. Spôsob prípravy výrobku podľa nároku 15, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že zdroj tuku zahŕňa mliečny tuk, tuk odvodený z mliečného tuku, rastlinný tuk alebo ich zmes.

17. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z nárokov 4 až 16, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že pred homogenizáciou sa pridávajú ochucovadlá.

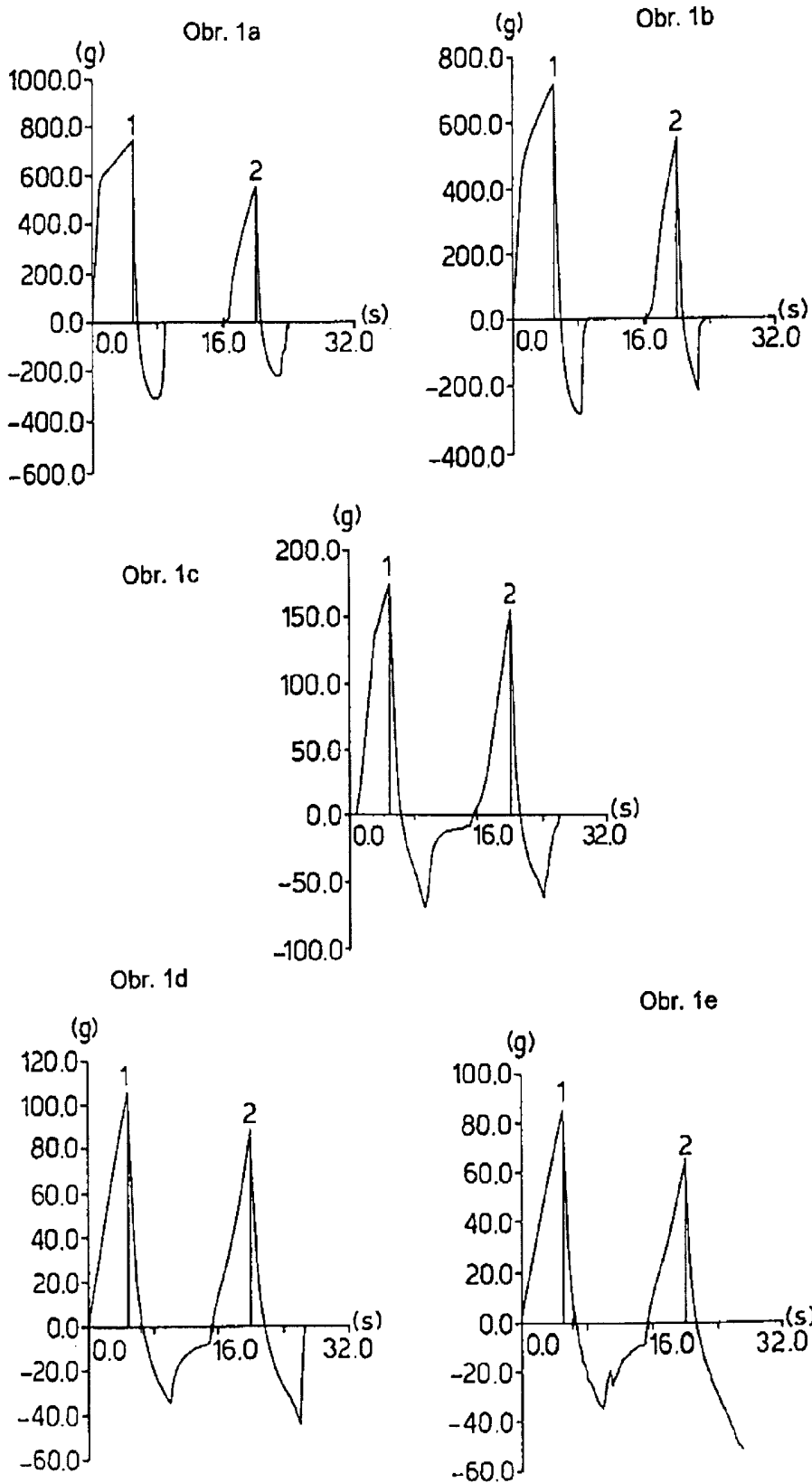
18. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z nárokov 4 až 17, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že homogenizácia sa uskutočňuje vo vysokotlakovom homogenizátore.

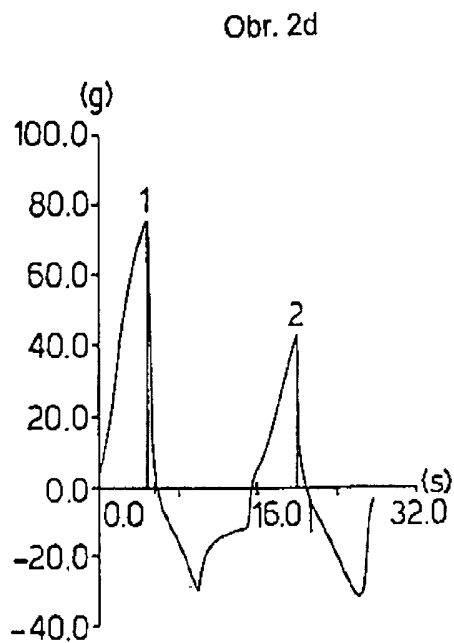
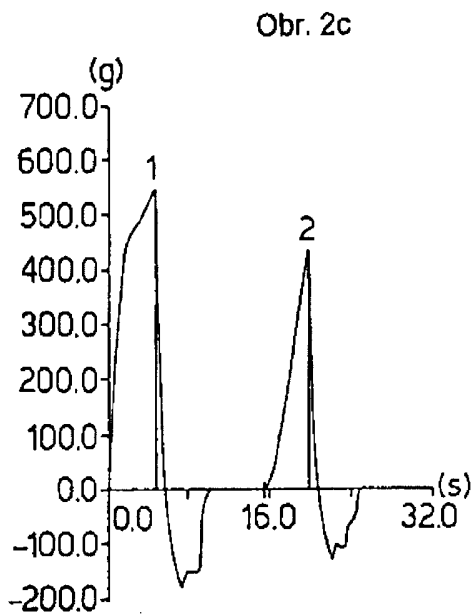
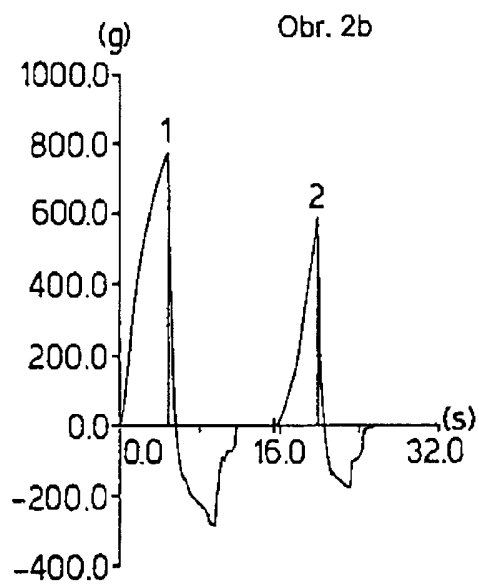
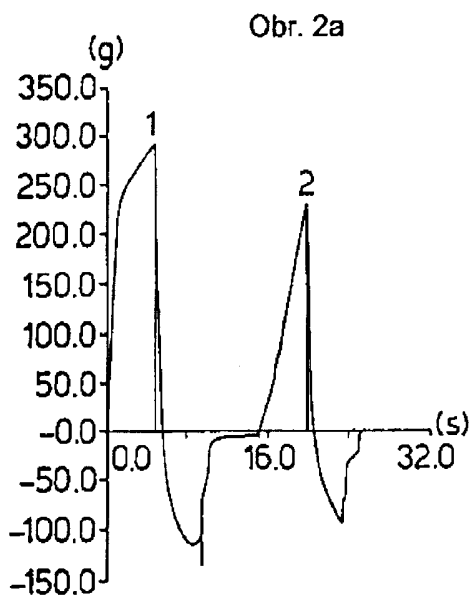
19. Spôsob prípravy výrobku podľa nároku 18, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že homogenizácia sa uskutočňuje pri tlaku 10 až 50 MPa (100 až 500 bar).

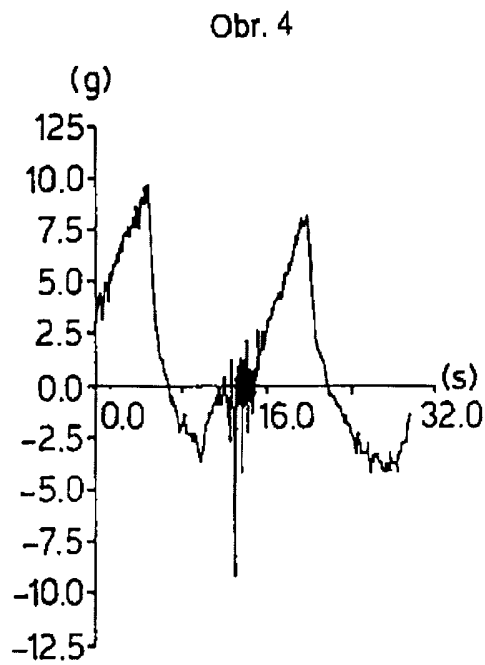
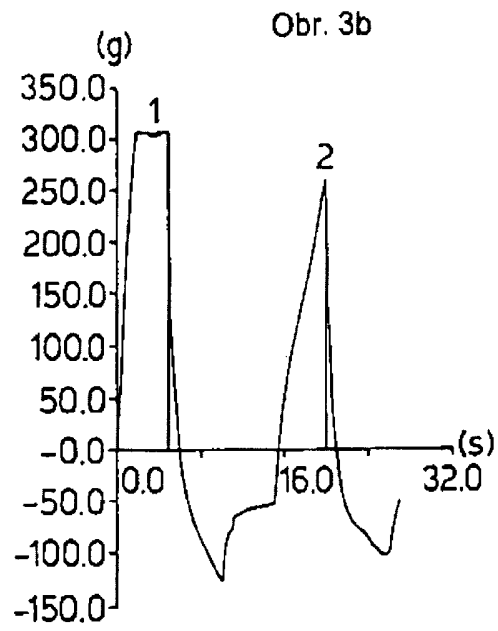
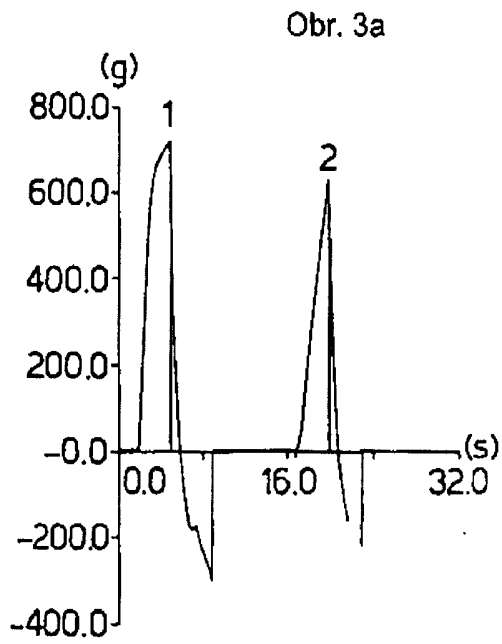
20. Spôsob prípravy výrobku podľa ktoréhokoľvek z nárokov 4 až 19, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že výsledná zmes sa balí pri teplote 70 až 90 °C.

### 3 výkresy

1/3







Koniec dokumentu