



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

227675

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
A 23 C 9/00

(22) Přihlášeno 20 02 79
(21) (PV 9404-79)
(32) (31)(33) Právo přednosti od 02 03 78
(78 06006) Francie
(40) Zveřejněno 15 09 83
(45) Vydáno 15 02 86

(72) Autor vynálezu SALMON MICHEL CHARLES JEAN, SANGERGUES (Francie)
(73) Majitel patentu LAITERIES HUBERT TRIBALLAT, LES AIX D'ANGILLON (Francie)

(54) Způsob výroby kaseinu a zařízení k jeho provádění

Vynález se týká způsobu výroby kaseinu z odstředěného mléka a zařízení k jeho provádění.

Odstředováním plnotučného mléka vznikne odstředěné mléko, mající pH zhruba mezi 6,6 a 6,8. Je to směs vodné a koloidní fáze. Vodná fáze obsahuje laktózu, ve vodě rozpustné vitamíny, rozpuštěné minerální soli a sérové proteiny. Dusík pocházející z dusíkatých látek typu bílkovin a peptidů a představující 95 % celkového dusíku je obsažen v kaseinu v množství okolo 78 % hmotnosti, v proteinech séra v množství okolo 16 % hmotnosti a 1 % hmotnosti v ostatních proteinech jako je laktotransferin, laktolin, stěny tukových buněk a enzymy. Proteiny séra jsou zejména termostabilní peptony z proteózy (4 až 6 %) a dále termolabilní albuminy a globuliny, jako jsou například B laktoglobuliny (5 až 7 %), alfa-laktoalbuminy (zhruba 1 až 3 %), sérové albuminy (0,5 až 1,5 %) a imunoglobuliny (zhruba 2 až 4 %).

Kasein jehož průměrný obsah v kravském mléce je zhruba 27 g/l, zahrnuje alfa-kaseiny (45 %), zejména 1' alfa-SI-kasein, dále K-kaseiny (15 %), zejména para-K-kasein (9 %) a glykopeptidy (3 %), dále B kasein a kasein.

Plný kasein je bílkovinný komplex, který se sráží z mléka při pH 4,6. Tento komplex se také nazývá izoelektrický nebo Hammarstenův kasein. Kasein má řadu použití, jmenovitě v potravinářském průmyslu a při výrobě lepidel.

Kasein je charakterizován způsobem výroby a podle něho se rozlišuje kasein mléčný a kasein chlorovodíkový.

Mléčný kasein se získává tak, že se mléko nechá sponánně fermentovat. Jeho kyselost

se nechá vystoupit na zhruba 90 °Dornic, přičemž 10 °Dornic odpovídá 1 ml normálního roztoku louhu sodného na gram. Bylo také navrženo přidávat do mléka fermenty, které způsobují kysání, jako jsou například Str. Cremoris, Str. Lactis. Během zhruba dvanácti hodin poklesne pH mléka na hodnotu 4,5.

Závažnou nevýhodou mléčného kaseinu je nutnost uchovávat velký objem mléka po dobu fermentace, která trvá dlouhou dobu.

Aby se odstranila tato nevýhoda, bylo navrženo vystavit mléko nárazovému účinku kyseliny chlorovodíkové, jejíž přísada umožňuje prudce snížit pH odstředěného mléka až k bodu srážení kaseinu. Vzniklá sraženina se potom promývá za účelem snížení kyselosti a zmenšení obsahu laktózy a minerálních látek tak, aby kasein odpovídal mezinárodním normám o potravinách:

Proteiny v sušině	95 %
Minerální látky (v sušině)	2,5 %
včetně P_2O_5	
Tuky	1,5 %
Vlhkost	10 % maximum
Acidita způsobená volnými kyselinami	0,15 %
Usazeniny	B maximum

Promytý kasein se potom lisuje v horizontálním dekantéru, aby se ze sraženiny odstranilo co nejvíce volné vody (sušina 45 až 50 % hmot) a potom se přemístí do sušárny. Aby sušení probíhalo uspokojivým způsobem musí se slisovaná sraženina, která je ve formě koláče, granulovat. Sušení se obvykle provádí v sušárně se zviřeným ložem.

Při výrobě kyselého kaseinu se snižuje pH mléka až k jeho izoelektrickému bodu přidáním některých silných kyselin jako je například kyselina chlorovodíková, sírová, dusičná, mléčná apod. Tím se zvýší koncentrace iontů H^+ v mléce, ale zároveň se zvýší i obsah chloridů, síranů, dusičnanů nebo mléčnanů.

Zatímco kationty H^+ jsou nezbytné ke snížení hodnoty pH anionty jsou naopak škodlivé a způsobují jen zvýšení obsahu minerálních látek. Tyto minerální látky se nacházejí v konečné fázi výroby ve sraženině před promytím, a v laktoséru. Má-li se použít laktosérum vzniklé při výrobě chlorovodíkového kaseinu, je nezbytné je upravit demineralizací tak, aby se tyto přebytečné minerální látky odstranily. Laktosérum chlorovodíkového kaseinu obsahuje od 12 do 14 % hmotnosti minerálních látek v sušině a zhruba 7 až 8 % hmotnosti chloridů.

Dřívější způsoby výroby mají tedy dvě principiální nevýhody: nárazové působení silných kyselin může denaturovat nebo zničit některé cenné složky obsažené v odstředěném mléce, a produkty jsou znečištěny neúčinnými a dokonce škodlivými látkami, které se musí odstranit časově náročným a nákladným následným zpracováním.

Vynález odstraňuje tyto nevýhody a jeho předmětem je způsob výroby kaseinu z odstředěného mléka. Podstata způsobu spočívá v tom, že odstředěné mléko se uvede za nepřetržitého míchání do styku s kationtovou pryskyřicí ve formě H po dobu potřebnou k poklesu pH mléka na hodnotu v rozmezí od 4,7 do 5 a k nasycení pryskyřice ionty kovů z mléka, mléko oddělené od nasycené pryskyřice se sráží na syřeninu a sérum, které se od sebe oddělí, a kationtová pryskyřice se po regeneraci odděleným sérem opětovně zavádí do odstředěného mléka.

Při styku mléka s kationtovou pryskyřicí dochází k výměně kationtů H^+ s kationty kovů mléka a mléko není obohacováno anionty.

Technika výměny iontů však přináší při praktickém využívání některé problémy: při styku mléka a pryskyřice klesá příliš prudce lokální pH této části odstředěného mléka, která je

je v přímém kontaktu s kuličkou pryskyřice, mléko okamžitě reaguje a koaguluje na kuličce pryskyřice. Z toho důvodu se provádí pomocí kationtové pryskyřice okyselování mléka jen do uvedené hodnoty pH a obě složky se inezivně vzájemně promíchají. Další okyselení se může provádět buď klasickým způsobem kyselinou chlorovodíkovou nebo podle dalšího význaku vynálezu koncentrovaným sérem odděleným od sýřeniny. Sérum sloužící k regeneraci pryskyřice je rovněž s výhodou koncentrované.

Uspokojivé výsledky byly získány při teplotách mléka v rozmezí od 4 do 50 °C. Laboratorní pokusy prováděné při teplotách 4 °C, 10 °C, 20 °C, 40 °C, 50 °C a 70 °C byly úspěšné, při teplotách nad 50 °C je však nebezpečí zničení některých chloulostivých proteinů, zatímco mléko s teplotou nižší než 4 °C se vyskytuje velmi zřídka.

Při výrobě kaseinu klasickým způsobem pomocí kyseliny je získané sérum silně kyselé a mineralizované. Sérum chlorovodíkového kaseinu obsahuje 12 až 14 % minerálních látek, z toho 7 až 8 % chloridů ve formě chloridu sodného. Kyselost séra je mezi 50 a 60 °Dornic.

Laktosérum z mléka okyseleného pomocí pryskyřic má naproti tomu daleko menší obsah minerálních látek 7 až 8 %, z toho 3 až 4 % chloridů. Mimoto je částečně zbaveno kationtů, protože sodík, draslík a vápník se částečně zúčastní reakce výměny iontů s ionty H^+ pryskyřice. Laktosérum má poměr minerální složky nižší než 8 až 10 % a alkalitu nižší než 500 až 750, vyjádřeno v mg Na_2CO_3 na gram.

Vyrobený kasein má vynikající kvalitu, vzdušnější a uzavřenější strukturu a bělejší barvu. Tento kasein neutrpěl přidáním silné kyseliny a má velmi dobré vlastnosti.

Všechna vedená opatření dávají snižit množství kyseliny chlorovodíkové, které je jinak nutné pro výrobu kaseinu, a projeví se podstatným snížením provozních i investičních nákladů, které jsou omezeny na zřízení potrubí a případné odparky.

Předmětem vynálezu je rovněž zařízení k výrobě kaseinu uvedeným způsobem, které je opatřeno okyselovací nádrží na mléko, koagulační trubicí pro srážení okyseleného mléka a promývací věží kaseinu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že k okyselovací nádrži vybavené míchadlem jsou připojeny přes dvojcestný ventil dvě paralelní zásobní nádrže na kationtovou pryskyřici, do kterých ústí potrubí s čerpadlem vedoucí od síta pro oddělování okyseleného mléka a kationtové pryskyřice umístěného na výstupu z okyselovací nádrže, a za koagulační trubicí je zapojen separátor sraženiny a séra, který je spojen jednak se zásobními nádržemi a jednak s koagulační trubicí.

Vynález bude vysvětlen v souvislosti s výkresem, který znázorňuje schematicky zařízení pro výrobu kaseinu.

Z řízení sestává ze shora otevřené nádrže 1 vybavené míchadlem 2. Ze spodní části nádrže 1 vychází odváděcí potrubí 3, ve kterém je umístěn ventil 4. V přívodním potrubí 5, které ústí do horní části nádrže 1, je dvoucestný ventil 6, umožňující propojit přívodní potrubí 5 buď s větví 7 nebo větví 8. Horní konec větve 7 vychází ve spodní části zásobní nádrže 9 na kationtovou pryskyřici a horní konec větve 8 vychází ze spodní části zásobní nádrže 10 na kationtovou pryskyřici. Zásobní nádrže 9, 10 jsou zapojeny paralelně.

Odváděcí potrubí 3 končí nad nakloněným sítem 11, jehož boční strana 12 a dno 13 vytvářejí sběrný prostor 14 pro mléko, jehož pH je například 5,0. Potrubí 15, vycházející ze spodní části sběrného prostoru 14 a čerpadlo 16 jsou určeny k přečerpání okyseleného mléka potrubím 17 do zásobní nádoby 18. Ze spodní části této zásobní nádoby 18 mléko přichází potrubím 19 opatřeným neznázorněným ventilem do nádržky 20, odkud postupuje mléko k dalšímu zpracování. Ze dna nádržky 20 vychází potrubí 21, které končí v horní části běžného ohříváče 22 mléka. Potrubím 23 vycházejícím ze dna ohříváče 22 odchází mléko do odplynovací nádržky 24, odkud odtéká potrubím 25 do spodní části koagulační trubice 26, do které je možno

potrubím 27 přivádět kyselinu, například kyselinu chlorovodíkovou, určenou k ukončení srážení mléka.

Z horního konce koagulační trubice 26 vychází potrubí 28, kterým se směs sraženiny a séra vede na síto 29 konstruované stejným způsobem jako síto 11.

Pevná sraženina padá do rozpouštěcí nádrže 30, odkud odchází potrubím 31 do promývací věže 32 a pak potrubím 33 do horizontálního dekantéru 34 z něhož pak přichází potrubím 35 do neznázorněného sušicího zařízení.

Sérum, které prošlo sítím 29 a které je směsí séra a jemných zbytků sraženiny, odchází potrubím 36 do separátoru 37 sraženiny; oddělené zbytky kaseinu se vedou potrubím 38a do spodní části promývací věže 32. Sérum zbavené zbytků sraženiny vychází ze separátoru 37 potrubím 38 a jde, případně přes odpařovač 39, přes dvoucestný ventil 40 buď do zásobní nádrže 9 potrubím 41 nebo do zásobní nádrže 10 potrubím 42.

Z odpařovače 39 vychází odbočené potrubí 43, které ústí do dolní části koagulační trubice 26 nebo případně do potrubí 27 pro přívod kyseliny.

Zařízení pracuje takto: odstředěné mléko se napustí do okyselovací nádrže 1, přičemž v zásobní nádrži 9 je čerstvá kationtová pryskyřice ve formě H, zásobní nádrž 10 je plná pryskyřice nasycené ionty kovů a ventil 6 je uzavřen. Otevřením ventilu 6 se okyselovací nádrž 1 propojí se zásobní nádrží 9, takže pryskyřice ve formě H, prochází větví 7 a potrubím 5 do okyselovací nádrže 1, kde rotuje míchadlo 2.

Ventil 6 se znovu uzavře. Po jistém čase poklesne pH mléka v okyselovací nádrži 1 na hodnotu blízkou 5,0 a pryskyřice se nasatí ionty kovů. Pak se otevře ventil 4 a mléko s pH 5,0 spolu se suspendovanou pryskyřicí odtéká potrubím 3 na síto 11. Pryskyřice tvořící zbytek na sítě 11 se nasává čerpadlem 44 do potrubí 45, které se rozděluje do větví 46 a 47 ústících do zásobních nádrží 9, 10.

V popísovaném případě je pryskyřice přečerpávána větví 46 do horní části zásobní nádrže 9, ze které byla na počátku vypuštěna pryskyřice ve formě H do okyselovací nádrže 1.

Mléko prošlé sítím 11 stéká do sběrného prostoru 14, přichází do potrubí 15, je nasáváno čerpadlem 16 a protlačováno potrubím 17 do zásobní nádoby 18 a vytéká potrubím 19 do nádržky 20. Odtud se vede mléko potrubím 21 do ohříváče 22, kde se ohřívá, pak se v odplynovací nádrži 24 zbaví plynů a v koagulační trubici 26 se sráží. Potrubím 28 vytéká směs sraženiny a séra. Sérum prochází potrubím 36 do separátoru 37, kde se zbaví sraženiny, a přichází do zásobní nádrže 10, která je od počátku naplněna pryskyřicí určenou k regeneraci.

Ventil 40 je přitom nastaven do polohy znemožňující průchod séra do zásobní nádrže 9. Jakmile je pryskyřice v zásobní nádrži 10 zregenerována, přestaví se poloha ventilu 40 tak, aby sérum přicházelo do zásobní nádrže 9. Zásobní nádrž 10 je připravena pro odběr pryskyřice do okyselovací nádrže 1 stejným způsobem jako na začátku zásobní nádrže 9.

Zařízení podle vynálezu umožňuje značné úspory kyseliny. Kromě toho bylo zjištěno, že promývací věž 32 může mít v tomto zařízení menší rozměry při stejné kapacitě výroby než v zařízení, které pracuje klasickým způsobem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby kaseinu z odstředěného mléka, vyznačený tím, že odstředěné mléko se uvede za nepřetržitého míchání do styku s kationtovou pryskyřicí ve formě H po dobu potřebnou k poklesu pH mléka na hodnotu v rozmezí od 4,7 do 5 a k nasycení pryskyřice ionty kovů z mléka, mléko oddělené od nasycené pryskyřice se sráží na sýřeninu a sérum, které se od sebe oddělí, a kationtová pryskyřice se po regeneraci odděleným sérem opětovně zavádí do odstředěného mléka.

2. Způsob výroby kaseinu podle bodu 1 vyznačený tím, že srážení mléka se provádí koncentrovaným sérem.

3. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1 a 2, s okyselovací nádrží na mléko, s koagulační trubicí pro srážení okyseleného mléka a s promývací věží vyznačený tím, že k okyselovací nádrži (1) vybavené míchadlem (2) jsou připojeny přes dvojcestný ventil (6) dvě paralelní zásobní nádrže (9, 10) na kationtovou pryskyřici, do kterých ústí potrubí (45) s čerpadlem (44) vedoucí od síta (11) pro oddělování okyseleného mléka a kationtové pryskyřice umístěného na výstupu z okyselovací nádrže (1), a za koagulační trubicí (26) je zapojen separátor (37) sraženiny a séra, který je spojen jednak se zásobními nádržemi (9, 10) a jednak z koagulační trubicí (26)

1 výkres

