

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 95218

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.07.75 (P. 182 130)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.06.76

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1978

MKP A23c 19/12

Int. Cl.² A23C 19/12

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Miejscowość i data

Twórcy wynalazku: Włodzimierz Bednarski, Stefan Poznański, Jerzy Jakubowski,
Władysław Chojnowski, Jacek Leman, Jadwiga Kowalewska
Uprawniony z patentu : Akademia Rolniczo-Techniczna,
Olsztyn (Polska)

Sposób produkcji twarogu bezcukrowego

Przedmiotem wynalazku jest sposób produkcji twarogu bezcukrowego. Twaróg ten jest produktem białkowym przeznaczonym dla diabetyków oraz jako niezbędny półprodukt do otrzymywania odżywek lub leków, głównie dla niemowląt uczulonych na laktozę i cierpiących na fenylketonurię.

Dotychczas nie znany jest sposób otrzymywania twarogu bezcukrowego, natomiast znana jest technologia produkcji twarogów spożywczych zawierających cukry, która przedstawia się następująco. Odtłuszczone i spasteryzowane mleko w temperaturze 85°C w czasie 15 sekund schładza się do 33–35°C. Następnie dodaje się od 0,5% do 3,0% zakwasu bakterii mezofilnych, głównie paciorkowców mlekowych o kwasowości 30–34°SH. Po dodaniu zakwasu do mleka całość miesza się i pozostawia do momentu pojawienia się skrzepu tzn. do przejścia kazeiny w nierozpuszczalną izoelektryczną formę. Proces ukwaszania trwa od 6–18 godzin w zależności od wielkości dawki zakwasu, aktywności zakwasu oraz od sposobu produkcji twarogów. Uzyskany skrzep lekko podchodzący klarowną serwatką, kroi się na bloki, a następnie na ziarna o wielkości 2–4 cm. Po czym masę twarogową dogrzewa się do temperatury 38–40°C oraz równomiernie miesza w celu zwiększenia kurczliwości skrzepu i ułatwienia synerезy.

Po oddzieleniu serwatki masę twarogową płucze się wodą technologiczną lub bez płukania przenosi się do pras twarożkarskich lub do worków tkaninowych i poddaje się prasowaniu. Prasowanie prowadzi się do uzyskania masy twarogowej o zawartości wody w granicach 65,0%.

Znane są również wirówkowe metody produkcji twarogów. Skrzep białek mleka oddziela się od serwatki na wirówkach, uzyskując w ten sposób jednolitą homogenną masę.

W zależności od sposobu produkcji twaróg zawiera od 0,5% do 5,0% cukrów redukujących — głównie laktozy.

Substratem do produkcji odżywek dla niemowląt cierpiących na nietolerancję cukrów oraz fenylketonurię może być chudy twaróg spożywczy pozbawiony cukrów.

Według wynalazku, odtłuszczone, spasteryzowane mleko wzbogaca się jonami wapnia i dodaje zakwasu homofermentatywnych, termofilnych bakterii fermentacji mlekowej w ilości 0,2–10,0%. Mleko przed

ukwaszeniem wzbogaca się jonami wapnia w celu otrzymania zwięzłego skrzepu twarogu, ponieważ podczas biologicznego ukwaszania, może wystąpić odwapnienie mleka, a tym samym osłabienie zwięzłości skrzepu. Następnie prowadzi się biologiczne ukwaszanie mleka w temperaturze 35–45°C, do momentu uzyskania skrzepu. Otrzymany skrzep rozdrabnia się, po czym kilkakrotnie co kilka godzin odczerpuje serwatkę w ilości 30–60% wprowadzając w zamian równoważną ilość wody technologicznej. Po każdorazowym rozcieńczeniu serwatki wodą prowadzi się dalsze biologiczne ukwaszanie środowiska w celu całkowitego odfermentowania cukrów tj. uzyskania twarogu o zawartości cukrów poniżej 0,05% w suchej masie. Kwasowość środowiska nie może przekroczyć 25°SH. Rozcieńczanie serwatki po wydzieleniu skrzepu przyspiesza dyfuzję laktozy z masy twarogowej do serwatki, a tym samym umożliwia całkowite usunięcie cukrów. Uzyskany twaróg kilkakrotnie płucze się i prasuje w znany sposób.

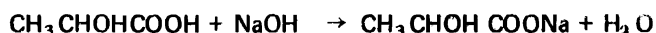
Twaróg bezcukrowy otrzymuje się również z mleka odtłuszczonego i rozcieńczonego wodą technologiczną w takiej proporcji, aby uzyskać poziom laktozy w granicach 2,0–2,5%. Rozcieńczone mleko pasteryzuje się w temperaturze około 85°C przez kilkanaście sekund. Po ochłodzeniu do temperatury 35–45°C mleko wzbogaca się jonami wapnia i dodaje zakwasu homofermentatywnych, termofilnych bakterii fermentacji mlekowej w ilości 0,2–10%. Następnie prowadzi się proces biologicznego odfermentowania cukrów w kwas mlekowy. Powstający podczas ukwaszania z laktozy kwas mlekowy neutralizuje się dodatkiem zasady kationów jedno lub dwuwartościowych do zawartości cukrów w mleku poniżej 0,3%. Kwasowość utrzymuje się poniżej 25°SH. Ciągłą neutralizację powstającego kwasu mlekowego w środowisku prowadzi się w celu niedopuszczenia do przedwczesnej izoelektrycznej koagulacji białek mleka. Uzyskanie punktu izoelektrycznego białek mleka przed całkowitym odfermentowaniem cukrów prowadzi do otrzymania skrzepu z zawartością cukrów, zamkniętych w wewnętrznej strukturze twarogu. Po stwierdzeniu obniżenia zawartości cukrów w mleku poniżej 0,3% prowadzi się dalsze ich odfermentowanie bez neutralizacji aż do momentu otrzymania skrzepu w punkcie izoelektrycznym. Otrzymany skrzep rozdrabnia się i poddaje obróbce jak powyżej lub w inny znany sposób.

Sposób według wynalazku umożliwia rozpoczęcie własnej, krajowej produkcji odżywek lub leków dla niemowląt cierpiących na fenyloketonurię. Dotychczas odpowiednie odżywki lub leki importuje się z krajów zachodnich. Sposób według wynalazku umożliwia rozpoczęcie produkcji antyimportowej.

Sposób według wynalazku wyjaśniają bliżej przykłady wykonania.

Przykład I. Do 2000 litrów odtłuszczonego i spasteryzowanego mleka w temperaturze 85°C przez kilka sekund o kwasowości 6,8°SH i zawartości laktozy 4,5% dodaje się 40 gram sześciowodnego chlorku wapnia oraz 40 litrów aktywnego zakwasu czystych kultur bakterii termofilnych o składzie: *Lactobacillus bulgaricus* i *Lactobacillus helveticus*. Biologiczną przemianę laktozy do kwasu mlekowego prowadzi się w temperaturze 40°C do momentu uzyskania kwasowości 27–30°SH odpowiadającej punktowi izoelektrycznemu i powstaniu skrzepu. Otrzymany skrzep rozdrabnia się na ziarna wielkości 2 x 2 cm. Następnie odczerpuje się 1200 litrów serwatki, a w zamian wprowadza 1200 litrów wody technologicznej. Po dokładnym wymieszaniu prowadzi się dalsze ukwaszanie środowiska do uzyskania kwasowości od 15 do 20°SH. W tym momencie ponownie odczerpuje się 1000 litrów serwatki i wprowadza taką samą ilość wody technologicznej. Zabieg rozcieńczania serwatki wodą i prowadzenia biologicznego ukwaszania powtarza się trzykrotnie co 2–3 godziny każdorazowo po osiągnięciu kwasowości środowiska 15–20°SH w celu całkowitego odfermentowania cukrów obecnych w środowisku reakcji. W końcowym etapie odczerpuje się serwatkę w maksymalnej ilości, a pozostałą masę twarogową płucze dwukrotnie wodą i poddaje prasowaniu w prasach twarożkarskich. Gotowy produkt zawiera 66,0% wody oraz nie więcej niż 0,035% cukrów redukujących.

Przykład II. 1000 litrów mleka odtłuszczonego o kwasowości 6,8–8,0°SH rozcieńcza się dodatkiem wody technologicznej w ilości 1000 litrów. Całość pasteryzuje się w temperaturze 85°C przez kilka sekund. Po ochłodzeniu mleka do 40°C dodaje się 40 gram sześciowodnego chlorku wapnia oraz 40 litrów aktywnego zakwasu czystych kultur mlekarskich bakterii termofilnych o składzie: *Lactobacillus bulgaricus* i *Lactobacillus helveticus*. Biologiczną przemianę laktozy do kwasu mlekowego prowadzi się w temperaturze 40°C do momentu całkowitej przemiany laktozy w kwas mlekowy. Kwasowość środowiska utrzymuje się w granicach 15–20°SH. Powstający kwas mlekowy podczas ukwaszania neutralizuje się w określonych odstępach czasu na przykład co 20 minut, dodatkiem 1N NaOH lub KOH. Niezbędną ilość ługu potrzebną do neutralizacji kwasu oblicza się według zależności: 1° Sohxlęta-Henkla odpowiada 0,0225% kwasu mlekowego, następnie z równania neutralizacji:



oblicza się niezbędną dawkę NaOH. W czasie procesu ukwaszania kontroluje się zawartość cukrów redukujących jedną z powszechnie stosowanych metod analitycznych np. metodą Bertranda.

Po stwierdzeniu obniżenia się zawartości cukrów w mleku do 0,25% dalsze ukwaszanie prowadzi się z pominięciem neutralizacji do momentu uzyskania kwasowości środowiska $28-30^{\circ}\text{SH}$ za pomocą bakterii wprowadzonych uprzednio do mleka. Następnie całość podgrzewa się do temperatury 45°C i otrzymuje skrzep.

Następnie skrzep rozdrabnia się i osusza jak przy produkcji twarogów spożywczych. Uzyskaną masę białkową oddziela się od serwatki i płucze trzykrotnie wodą technologiczną w celu usunięcia kwasu mlekowego i mleczanów. Po dokładnym przemyciu masę twarogową prasuje się w prasach do twarogu w celu uzyskania zawartości wody w granicach 65,0% lub odwirowuje na wirówkach otrzymując bezcukrowy twaróg w postaci homogenizowanej. Wyprasowany twaróg bezcukrowy zawiera 65,0 % wody oraz 0,02% cukrów redukujących oznaczonych metodą Bertranda.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób produkcji twarogów bezcukrowych, z n a m i e n n y t y m , że odtłuszczone, spasteryzowane mleko wzbogaca się jonami wapnia, dodaje zakwasu termofilnych bakterii fermentacji mlekowej w ilości 0,2–10,0% i prowadzi się biologiczne ukwaszanie mleka w temperaturze $35-45^{\circ}\text{C}$ do momentu uzyskania skrzepu, a otrzymany skrzep rozdrabnia się, następnie kilkakrotnie, co kilka godzin odczerpuje serwatkę w ilości 30–60% wprowadzając równoważną ilość wody technologicznej, przy czym jednocześnie prowadzi się dalsze biologiczne odfermentowanie laktozy, utrzymując kwasowość środowiska poniżej 25°SH , do momentu uzyskania twarogu o zawartości cukrów poniżej 0,05% w suchej masie, następnie twaróg kilkakrotnie płucze się i prasuje w znany sposób.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że odtłuszczone mleko rozcieńcza się wodą technologiczną, po czym pasteryzuje, wzbogaca jonami wapnia i dodaje zakwasu bakterii termofilnych, następnie prowadzi się proces biologicznego odfermentowania cukrów z ciągłą neutralizacją powstającego kwasu mlekowego za pomocą ługów do zawartości cukrów poniżej 0,3% utrzymując kwasowość środowiska poniżej 25°SH , po czym prowadzi się dalsze odfermentowanie cukrów bez neutralizacji do momentu otrzymania skrzepu w punkcie izoelektrycznym, następnie otrzymany skrzep rozdrabnia się i poddaje obróbce jak w zastrzeżeniu 1 lub w inny znany sposób.