



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **58183** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
A23J 1/20 (2006.01)
A23C 23/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ СУХОГО МОЛОЧНО-БІЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ ЗІ СКОЛОТИН

1

(21) u201009273

(22) 23.07.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) ДЕЙНИЧЕНКО ГРИГОРІЙ ВІКТОРОВИЧ,
ЮДІНА ТЕТЯНА ІЛЛІВНА, ПОПЕРЕЧНИЙ АНАТОЛІЙ
МИКИТОВИЧ, БЕСІДА СВІТЛАНА МИКОЛАЇВНА,
КОРНІЙЧУК ВОЛОДИМИР ГРИГОРОВИЧ

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ ІМЕНІ МИХАЙЛА ТУГАН-
БАРАНОВСЬКОГО

(57) Спосіб отримання сухого молочно-білкового концентрату зі сколотин, який включає розчинення у воді білкового згустку із вмістом води 70...75 % до вмісту сухих речовин 15...18 %, нагрівання розчину до температури 50...60 °С та витримання протягом 25...30 хвилин при постійному перемішуванні, нагрівання розчину до температури

2

70...75°С перед подачею на сушіння, який **відрізняється** тим, що для приготування білкового згустку були використані сколотини та кисла сирна сироватка, які пастеризують окремо за температури 93...95 °С та 90...93 °С протягом 10...15 хвилин та 25...30 хвилин відповідно, охолоджують до 80...85 °С, у сколотини вносять кислу сирну сироватку в кількості 30...40 % до маси сколотин, суміш перемішують, витримують протягом 10...15 хвилин, охолоджують до 40...45 °С, промивають білковий згусток одноразово за температури води 50...60 °С, розчиняють білковий комплекс у воді із додаванням харчової добавки "Біофос 90" у кількості 0,8...1,0 % для отримання білкового розчину з рН 6,5...6,8, причому сушіння розчину молочно-білкового концентрату зі сколотин проводять у псевдозрідженому шарі за температури повітря в сушильній камері 80±5 °С.

Корисна модель належить до молочної промисловості, а саме, до способу отримання сухого молочно-білкового концентрату (СМБК) зі сколотин, який може використовуватися для збагачення білком харчових продуктів, таких як майонези, емульсійні соуси, сухі суміші для коктейлів тощо. Підставою для обрання сколотин у якості основної сировини для отримання білкового концентрату є її високий харчовий потенціал та сприятливі функціональні властивості білкових речовин для отримання продуктів емульсійного типу.

Існуючі технології переробки сколотин не дозволяють реалізувати повний спектр їх харчових властивостей, зокрема, білкового комплексу. У зв'язку з цим розробка способу отримання СМБК зі сколотин є актуальним завданням. Його використання для збагачення харчових продуктів білковими речовинами дозволить більш ефективно використовувати молочні ресурси та покращити їх харчову і біологічну цінність.

Відомий спосіб отримання сухого молочно-білкового концентрату [1], який полягає у наступному: з нагрітого до температури 90...92 °С знежиреного молока виділяють білок шляхом додавання коагулюючого агента (суміші 15 %-ого хлориду та

10 %-ого гідроокису кальцію), відділяють сироватку, пресують білковий згусток, гранулюють та сушать у псевдозрідженому шарі при змінних температурних режимах. На початковому етапі температурний режим теплоносія у сушарці становить 180...200 °С, тривалість сушіння протягом 3...6 хвилин, на другому етапі температуру сушильного агента знижують до 90...100 °С та сушать суміш протягом 6...10 хвилин. У сухому молочно-білковому концентраті вміст води становить 10...12 %, індекс розчинності СМБК складає: для висококальцієвого - 5,0...5,5, низькокальцієвого - 2,5...3,0.

Отриманий за даним способом сухий молочно-білковий концентрат представляє продукт із гранулами світло-кремового кольору з малим індексом розчинності, що обмежує його використання для збагачення білками харчових продуктів.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб отримання розчинного низькокальцієвого копреципітату [2], прийнятий за прототип. Дана технологія полягає у наступному: до знежиреного молока за температури 18...20 °С вносять хлористий кальцій в кількості 0,02 % до маси молока, після нагрівання суміші до 91...92 °С та охо-

(19) **UA** (11) **58183** (13) **U**

подженні до 46...47 °С шляхом розпилення по поверхні вводять 1 н розчин соляної кислоти в кількості 4,3 % до маси молока. При перемішуванні суміш нагрівають до 50 °С, зливають відпресовану сироватку та перед промиванням згустку його орошають струмом води в кількості 10 % від маси сировини за температури 35...40 °С. Для другої промивки використовують підкислену соляною кислотою до рН 4,8...5,0 воду з температурою 25...30 °С. Білковий згусток пресують до вмісту вологи 70...75 %. Відпресований білок розчиняють у воді із додаванням 10 %-ого розчину гідроокису натрію до отримання білкового згустку із вмістом сухих речовин 15... 18 % та рН 6,6...7,1. Суміш нагрівають до температури 50...60 °С та витримують 25...30 хвилин при постійному перемішуванні. Перед сушінням білковий згусток нагрівають до температури 70...75 °С для зниження в'язкості та сушать на розпилювальній сушарці за температури повітря на вході 150...180 °С, а на виході - 75...80 °С. За даним способом отримують дрібнодисперсний порошок кремового кольору із вмістом вологи 3,0...6,0 % та індексом розчинності - 0,1...0,6.

Недоліками даного способу є використання у якості коагулянту неорганічної хімічної речовини - соляної кислоти; для переведення низькокальцієвого копреципітату у розчинний стан використовуються 10 %-ий розчин гідроокису натрію, що потребує додаткового контролю за остаточним вмістом даної речовини у продукті; відбувається зменшення виходу продукту через подвійне промивання білкового згустку із використанням підкисленої води; режим високотемпературної сушки обумовлює кремове забарвлення сухого продукту, що впливає на кольорові характеристики готових виробів.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробки способу отримання сухого молочно-білкового концентрату зі сколотин, який можна використовувати для збагачення білком харчових продуктів, матиме оптимальний індекс розчинності, високі функціонально-технологічні властивості із меншими втратами в процесі виробництва.

Поставлена задача досягається тим, що спосіб отримання сухого молочно-білкового концентрату зі сколотин, який включає розчинення у воді білкового згустку із вмістом вологи 70...75 % до вмісту сухих речовин 15...18 %, нагрівання розчину до температури 50...60 °С та витримування протягом 25...30 хвилин при постійному перемішуванні, нагрівання розчину до температури 70...75 °С перед подачею на сушіння, згідно корисної моделі для приготування білкового згустку були використані сколотини та кисла сирна сироватка, які пастеризують окремо за температури 93...95 °С та 90...93 °С протягом 10...15 хвилин та 25...30 хвилин відповідно, охолоджують до 80...85 °С, у сколотини вносять кислоту сирну сироватку в кількості 30...40 % до маси сколотин, суміш перемішують, витримують протягом 10...15 хвилин, охолоджують до 40...45 °С, промивають білковий згусток одноразово за температури води 50...60 °С, що дозволяє збільшити вихід продукту на 2...3 %, розчиняють білковий комплекс у воді із додаванням

харчової добавки «Біофос 90» у кількості 0,8...1,0% для отримання білкового розчину з рН 6,5...6,8, сушіння розчину молочно-білкового концентрату зі сколотин проводять у псевдозрідженому шарі за температури повітря в сушильній камері 80±5 °С.

Приклад конкретного виконання.

Приклад 1.

Для отримання 1 кг МБК зі сколотин [3] беруть 7 л сколотин і 2,1 л кислоти сирної сироватки, з титрованою кислотністю 135 °Т, які пастеризують окремо за температури 93 °С та 90 °С протягом 10 хвилин та 25 хвилин відповідно, після чого їх охолоджують до 80 °С. Далі, у сколотини вносять кислоту сирну сироватку, суміш перемішують та витримують протягом 10 хвилин, відділяють білковий згусток та охолоджують до 40 °С, орошають струмом води в кількості 10 % від маси згустку за температурою 50 °С, пресують до вмісту вологи 70 %. Відпресований МБК зі сколотин розчиняють у воді із додаванням харчової добавки «Біофос 90» у кількості 0,8 % до отримання білкового розчину із вмістом сухих речовин 15 % та рН 6,5. Розчин нагрівають до температури 50 °С та витримують протягом 25 хвилин при постійному перемішуванні. Перед сушінням розчин нагрівають до температури 70 °С для зниження в'язкості. Сушіння розчину МБК зі сколотин проводять у псевдозрідженому шарі за температури повітря в сушильній камері 75 °С.

Приклад 2.

Для отримання 1 кг МБК зі сколотин беруть 7 л сколотин і 2,1 л кислоти сирної сироватки, з титрованою кислотністю 140 °Т, які пастеризують окремо за температури 94 °С та 91 °С протягом 13 хвилин та 27 хвилин відповідно, після чого їх охолоджують до 83 °С. Далі, у сколотини вносять кислоту сирну сироватку, суміш перемішують та витримують протягом 13 хвилин, відділяють білковий згусток та охолоджують до 43 °С, орошають струмом води в кількості 10 % від маси згустку за температурою 55 °С, пресують до вмісту вологи 73 %. Відпресований МБК зі сколотин розчиняють у воді із додаванням харчової добавки «Біофос 90» у кількості 0,9 % до отримання білкового розчину із вмістом сухих речовин 17 % та рН 6,7. Розчин нагрівають до температури 55 °С та витримують протягом 27 хвилин при постійному перемішуванні. Перед сушінням розчин нагрівають до температури 73 °С для зниження в'язкості. Сушіння розчину МБК зі сколотин проводять у псевдозрідженому шарі за температури повітря в сушильній камері 80 °С.

Приклад 3.

Для отримання 1 кг МБК зі сколотин беруть 7 л сколотин і 2,1 л кислоти сирної сироватки, з титрованою кислотністю 140 °Т, які пастеризують окремо за температури 95 °С та 93 °С протягом 15 хвилин та 30 хвилин відповідно, після чого їх охолоджують до 85 °С. Далі, у сколотини вносять кислоту сирну сироватку, суміш перемішують та витримують протягом 15 хвилин, відділяють білковий згусток та охолоджують до 45 °С, орошають струмом води в кількості 10 % від маси згустку за температурою 60 °С, пресують до вмісту вологи 75 %.

Відпресований МБК зі сколотин розчиняють у воді із додаванням харчової добавки «Біофос 90» у кількості 1,0 % до отримання білкового розчину із вмістом сухих речовин 18 % та pH 6,8. Розчин нагрівають до температури 60 °C та витримують протягом 30 хвилин при постійному перемішуванні. Перед сушінням розчин нагрівають до температури 77 °C для зниження в'язкості. Сушіння розчину МБК зі сколотин проводять у псевдозрідженому шарі за температури повітря в сушильній камері 85 °C.

Згідно із запропонованим способом, отримують сухий молочно-білковий концентрат зі сколотин у вигляді крихкого полідисперсного порошку білого кольору із вмістом води 5,0...7,0 % та індексом розчинності - 0,1...0,5.

Порівняльні характеристики сухого низькокальцієвого копреципітату із знежиреного молока за відомою технологією та сухого молочно-білкового концентрату зі сколотин запропонованим способом, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика СМБК, що вироблені запропонованим та відомим способами

Найменування показника	сухий низькокальцієвий копреципітат	сухий молочно-білковий концентрат зі сколотин
Масова частка: води, %	3,0...6,0	5,0...7,0
білка, %	80,0...87,0	77,0...84,0
кальцію, %	0,5...1,0	0,5...1,0
лактози, %	1,0...4,0	2,0...5,0
золи, %	4,0...6,0	5,0...7,0
жиру, %	1,0...2,0	4,0...6,0
Індекс розчинності, мл сирого осаду	0,1...0,6	0,1...0,5

У запропонованому способі для виробництва молочно-білкового концентрату у якості основної сировини використовуються сколотини, що є більш повноцінним продуктом у порівнянні із знежиреним молоком. Пастеризацію сколотин проводять за температури 93...95 °C протягом 10...15 хвилин, що дозволяє збільшити ступінь виділення сухих речовин і білка. У якості коагулянту використовуються сирна сироватка, яка за температури 90...93°C протягом 30 хвилин сприяє більшому виділенню сухих речовин та є додатковим джерелом водорозчинних сироваткових білків. З метою виділення сухих речовин, білка та жиру зі сколотин їх охолоджують до 80...85 °C та додають 30...40 % кислої сирної сироватки і витримують суміш 10...15 хвилин. При додаванні до сколотин менше 30 % кислої сирної сироватки ступінь виділення сухих речовин знижується на 5 %, при додаванні більше 40 % сироватки ступінь виділення сухих речовин збільшується на 0,8 %, але темп виділення знижується. Тривалість витримки суміші після додавання коагулянту в пастеризовані сколотини також впливає на повноту виділення сухих речовин, причому найбільш інтенсивне зростання відбувається протягом перших 10...15 хвилин. Для отримання білкового концентрату суміш охолоджують до 40...45 °C. Саме за цієї температури МБК зі сколотин має м'яку консистенцію та оптимальний вміст води 70...75 %.

Для промивання білка використовується вода в кількості 10 % від маси згустку за температурою 50...60 °C, що сприяє більш повній дифузії небілкових компонентів (особливо лактози) у воду та покращує міцність згустку, через що зменшуються втрати білка у вигляді білкового пилу. При цьому немає необхідності підкислювати воду та промивати згусток два рази, тому що в процесі промивки білка видалається в основному молочний цукор, а

саме 80 % видалається при первинній промивці, при вторинній промивці відбуваються втрати білка із промивною водою у вигляді розчинного білка та білкового пилу, що знижує вихід продукту. Таким чином, не підкислена вода температурою 50...60°C та одноразове промивання дозволяють збільшити вихід продукту на 2...3 % за рахунок зниження втрат білка із промивною водою, пришвидшить та спростить процес виробництва СМБК.

Для активації розчинення МБК зі сколотин необхідно забезпечити умови максимального вивільнення білкових речовин з форми інертного казеїнаткальційфосфатного комплексу (ККФК), що забезпечує розчинність казеїну та вивільнення із комплексу іонів кальцію. Декальціювання ККФК досягають зміщення значень активної кислотності від ізоелектричної зони молочних білків. Для декальціювання ККФК сирого МБК зі сколотин використовували харчову добавку вітчизняного виробництва «Біофос 90», що складається з рівних частин пірофосфату (Е 450) та трифосфату (Е 451) натрію. Для встановлення вмісту харчової добавки «Біофос 90» враховували pH середовища. Зміна pH у незначних межах 6,8...7,2 суттєво впливає на розчинність продукту. Значення pH нижче 6,5 за вмістом менше 0,8 % добавки зменшує розчинність МБК зі сколотин, а значення pH більше 7,0 за вмістом добавки більше 1 % хоча й дає кращий результат, але лужне середовище негативно впливає на біологічну цінність продуктів. Рациональним вмістом добавки є 0,8...1,0 % при pH 6,5...6,8 відповідно.

Для сушіння розчину молочно-білкового концентрату зі сколотин використаний сучасний спосіб - сушіння у псевдозрідженому шарі, який характеризується використанням меншої температури повітря в камері, отриманням порошків із високими якісними показниками та меншими втратами про-

дукту при виробництві. У якості інертного матеріалу був використаний фторопласт, розпилення проводили за допомогою пневматичної форсунки.

Сушіння проводили безперервним способом за температури повітря в сушильній камері 80 ± 5 °С. За температури повітря нижче 75 °С спостерігалось налипання продукту на інертний матеріал, температура вище 85 °С не визиває суттєвих інтенсифікацій процесу але сприяє небажаним змінам кольору порошку за рахунок реакції між білками та лактозою із утворенням меланоїдів.

Запропонований сухий молочно-білковий концентрат зі сколотин має ряд переваг перед прототипом, а саме: для приготування білкового згустку була використана нежирна білково-вуглеводна молочна сировина (сколотини та сирна сироватка), що дозволяє більш ефективно використовувати молочні ресурси; промивання білкового комплексу проводили одноразово за температури води 50...60 °С, що дозволило збільшити вихід продукту на 2...3 %; для переведення молочно-білкового концентрату у розчинний стан використана харчова добавка «Біофос 90», що не потребує додатко-

вого контролю за вмістом натрію в суміші; сушіння проводили у псевдозрідженому шарі за температури повітря в сушильній камері 80 ± 5 °С, що сприяє отриманню із меншими втратами полідисперсний порошок білого кольору, який відносить до «ідеально» сипучих матеріалів із високими якісними показниками.

Джерела інформації, використані при складанні заявки:

1. А.с. СССР № 876092 МПК А 23 J 1/20 // А 23 С 23/00, Опубл. 30.10.81. Бюл. № 40.

2. Соколов А.А., Алексеева Н.Ю., Гроностайская Н.А. Технология получения растворимых копреципитатов с разным содержанием кальция // Молочная промышленность, 1978. - № 12. - С. 25-29 (прототип).

3. Юдіна Т.І. Розробка молочно-білкового концентрату зі сколотин та його використання у технологіях продуктів харчування: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.16 «Технологія продуктів харчування» / Т.І. Юдіна. - Харків, 2001. - 20 с.