



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **135282** (13) **U**
(51) МПК

A23G 9/04 (2006.01)

A23G 9/32 (2006.01)

A23G 9/36 (2006.01)

A23G 9/40 (2006.01)

A23G 9/42 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) Номер заявки: u 2019 00440 | (72) Винахідник(и): Бондар Сергій Миколайович (UA), Трубнікова Анастасія Анатоліївна (UA), Чабанова Оксана Борисівна (UA), Шарахматова Тетяна Євгеніївна (UA), Мамінтова Карина Олександрівна (UA), Климентьєва Ірина Олександрівна (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 16.01.2019 | (73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA) |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2019 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2019, Бюл.№ 12 | |

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОЛАКТОЗНОГО МОРОЗИВА

(57) Реферат:

Спосіб виробництва низьколактозного морозива включає приготування функціональної основи, яка містить молочний компонент, лактулозу, цукор та стабілізатор, її фільтрацію, пастеризацію, гомогенізацію, охолодження, змішування з кисломолочним компонентом, фризеравання при температурі мінус 4...мінус 6 °С, фасування і загартовування морозива. Як молочний компонент використовують маслянку-сировину, яку розділяють на дві частини у співвідношенні 5:1, при цьому першу частину пастеризують при 85...87 °С протягом 5...10 хвилин, охолоджують до 45...50 °С і проводять ультрафільтрацію при Р=0,15 МПа з фактором концентрування 4 або 5. Одержаний після ультрафільтрації пермеат піддають нанофільтрації при Р=1,5 МПа з фактором концентрування 5, одержаний після якої ретентат відділяють, а пермеатом здійснюють діафільтрацію одержаного після ультрафільтрації ретентату при Р=0,15 МПа (при діаб'ємі = 7). В отриманий після діафільтрації рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки з температурою 45...50 °С додають лактулозу, стабілізатор "Ультра текс" 1СЕ1-0023, цукор, а також інулін та імбир, ретельно перемішують та витримують 20...40 хвилин, після фільтрації одержану функціональну основу пастеризують при 85...87 °С протягом 50...60 секунд, гомогенізують при цій температурі і при тиску 12,5-15,0 МПа та охолоджують до 4...6 °С. Другу частину маслянки-сировини підігривають до 35...40 °С, розчиняють у ній сухе знежирене безлактозне молоко у кількості 5,0 % від її маси, перемішують, витримують 20...40 хвилин та фільтрують, потім суміш гомогенізують при температурі 60...65 °С і при тиску 10...14 МПа, пастеризують при 85...87 °С протягом 5...10 хвилин, охолоджують до температури заквашування 37...40 °С і вносять DVS закваску, до складу якої входять *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* і *Bifidobacterium lactis*, у кількості 100 умовних одиниць активності, сквашують протягом 6...8 годин до рН 4,6. Одержаний таким чином кисломолочний компонент - йогурт із зниженим вмістом лактози - охолоджують до 4...6 °С. Потім йогурт і лимонну кислоту додають до функціональної основи, перемішують 10...15 хвилин, здійснюють дозрівання суміші при 4...6 °С протягом 2...4 годин, після фризеравання і фасування морозиво загартовують при

UA 135282 U

температурі мінус 30...мінус 40 °С протягом 30...40 хвилин, при цьому компоненти беруть у наступному співвідношенні, мас. %:

| | |
|----------------------------------------------------------|-------------|
| рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат | 41,0...49,0 |
| інулін | 4,0...6,0 |
| лактоза | 1,0 |
| імбир | 0,15...0,3 |
| стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023 | 0,2...0,3 |
| цукор | 12...13 |
| йогурт | 32,5...41,0 |
| лимонна кислота | 0,1...0,2. |

Корисна модель належить до молочної промисловості і може бути використана для виробництва низьколактозного морозива, що має корисні для здоров'я функціональні властивості.

5 Основними технологічними операціями при виробництві морозива є: приготування суміші, її фільтрування, пастеризація, гомогенізація, охолодження, дозрівання, фризерування, фасування і загартовування морозива (див. Довідник технолога молочного виробництва. Технологія і рецептури. Том 4. Морозиво [Текст] / Т.П. Арсеньева. - СПб: ГИОРД, 2002. - 184 с.). Як правило, звичайні види морозива є висококалорійними і не мають функціональних властивостей, тому не

10 Сучасні вимоги, які висувають до морозива, пов'язані з розширенням кола споживачів. Такі захворювання як цукровий діабет, ожиріння, лактозна непереносимість не дають можливості хворим споживати морозиво, одержане за традиційною технологією. Тому видалення лактози з молочної сировини, зменшення калорійності морозива за рахунок зниження вмісту жиру, використання цукрозаїмінів, підвищення біологічної цінності морозива та надання йому

15 функціональних властивостей за рахунок введення мікрофлори закваски, пребіотиків і інших інгредієнтів дозволяють розширити асортимент, коло споживачів та збільшити попит на морозиво, яке приносить не тільки задоволення, але й користь.

20 У загальному випадку проблема всіх відомих (традиційних) способів видалення лактози з молочної сировини полягає в зміні органолептичних властивостей сировини. Так, при традиційному ферментативному способі розщеплення лактози, що включає стадію додавання лактази з грибів або дріжджів в молочну сировину, більше 80 % лактози розщеплюється на моносахариди, тобто, глюкозу та галактозу, що надає продукту відчутний солодкий присмак невластивий молоку. Крім того, при виробництві такого молока ферментативним способом використовуються немолочні компоненти.

25 Також до перспективних напрямків вдосконалення технології морозива належить комплексне використання вторинної молочної сировини, зокрема маслянки. Для видалення лактози з маслянки доцільно застосування мембранних технологій. Мембранні методи розділення не використовують сторонніх речовин і майже не порушують нативні властивості цінних компонентів маслянки. Це підвищує біологічну цінність продуктів на її основі.

30 Існує декілька методів мембранної фільтрації для видалення лактози з молочної сировини. Зазвичай, використовують чотири основних методи: зворотний осмос (ЗО), нанофільтрацію (НФ), ультрафільтрацію (УФ) і мікрофільтрацію (МФ). З них, для відділення лактози від молочної сировини, використовують УФ. Зазвичай, ЗО застосовують для концентрування, УФ і МФ - для фракціонування, а НФ - для концентрування і фракціонування.

35 Для більш повного очищення білкового концентрату, одержаного в результаті УФ, від лактози, додатково застосовують діафільтрацію. Діафільтрація полягає в ультрафільтраційному концентруванні попередньо розведеного водою вихідного об'єкта - ультрафільтраційного концентрату - для максимального видалення низькомолекулярних речовин шляхом

40 неодноразового проведення циклів "розбавлення-концентрування", або безперервним процесом додавання води в оброблюваний продукт в кількості, рівній кількості виділеного фільтрату. Відомий спосіб виробництва низькокалорійного кисломолочного морозива (див. патент РФ на винахід № 2532047 "Способ получения мороженого", опубл. 27.10.2014 р., бюл. № 30), який

45 включає приготування суміші з молока і/або вершків, і/або сухого знежиреного молока, цукру і стабілізатора. Суміш пастеризують, гомогенізують, охолоджують, заквашують і фризують. Після чого морозиво направляють на розфасовку і загартовування. Перед пастеризацією в суміш вносять цукор (9-15 %), полісахарид(-и) рослинного походження інулін і/або пектин, і/або

50 агар, і/або карагенан (1-4 %). Заквашують суміш з використанням молочнокислих мікроорганізмів роду *Lactococcus* і/або *Streptococcus*, і/або *Lactobacillus*. Після сквашування в суміш вносять олігосахарид(-и) - пребіотик(-и) лактулозу і/або галактоолігосахариди, і/або

55 фруктоолігосахариди (1-4 %). Недоліком даного способу є високий вміст цукру в готовому продукті, таке морозиво не придатне для харчування людей, хворих на цукровий діабет, може викликати ожиріння, хвороби серцево-судинної системи.

60 Відомий спосіб виробництва морозива "Тихий Дон" (див. патент РФ на винахід № 2569257, опубл. 20.11.2015 р., бюл. № 32), відповідно до якого, рецептурні компоненти підготовлюють, потім маслянку, одержану при виробництві солодковершкового масла, масло вершкове, кондитерський жир, молоко незбиране згущене з цукром, молоко сухе знежирене, цукровий пісок, картопляний крохмаль, ванілін і питну воду змішують у заданому співвідношенні,

загартують. Підготовлену рослинну сировину ріжуть і сушать конвективним методом до проміжної вологості і витримують під тиском при нагріванні до температури не нижче 100 °С. Тиск скидають до атмосферного з одночасним спученням рослинної сировини. Рослинну сировину досушують у полі СВЧ до досягнення вмісту сухих речовин не менше 85 %, глазурують твердим рослинним жиром і вносять у суміш при фризераванні.

Недоліками даного способу є складність технології, що передбачає окрему підготовку рослинної сировини, використання у складі морозива вершкового масла, яке є продуктом з високим вмістом жиру, використання цукру і згущеного молока з цукром, що підвищує калорійність продукту і обмежує коло споживачів.

Відомий спосіб виробництва морозива з функціональними властивостями (див. патент РФ на винахід № 2603033, опубл. 20.11.2016, бюл. № 32), що передбачає підготовку двох сумішей для морозива. Першу суміш готують з молока коров'ячого незбираного з масовою часткою жиру 3,2 %, нагрітого до 40 °С, і рослинної фосфоліпідної добавки "Витол-1", фільтрують і перемішують. Паралельно готують другу суміш з вершків з масовою часткою жиру 10 %, нагрітих до 30 °С, порошку топінамбура, сироватки сухої демінералізованої, стевіозиди, ваніліну і води питної, ретельно перемішують. Обидві суміші вносять у пастеризатор, перемішують і пастеризують, гомогенізують, охолоджують, фризерають і загартують готове морозиво.

Недоліком даного способу є використання вершків, що підвищує калорійність і масову частку жиру в морозиві; це обмежує його вживання людьми, які страждають ожирінням, цукровим діабетом та серцево-судинними захворюваннями.

У всіх вищезгаданих аналогах не передбачено видалення лактози з молочної сировини, тому такі види морозива можуть викликати алергію, здуття живота, блювання, нудоту, пронос та спазми в животі у людей з лактозною непереносимістю.

Відомий спосіб виробництва морозива безлактозного (див. заявку РФ на винахід № 2011100604/13, опубл. 20.07.2012 р., бюл. № 20), що передбачає приготування суміші морозива, яка включає рідкі і сухі молочні компоненти, стабілізатор, ароматичні добавки, цукор та воду. Проводять фільтрацію одержаної суміші, пастеризацію, гомогенізацію, охолодження до температури ферментації, ферментацію ферментним препаратом (β -галактозидази "Na-Lactase", охолодження, дозрівання, фризеравання, фасування. Після витримання гідролізованої ферментом суміші проводять другий етап ферментації шляхом внесення закваски *Lactobacillus acidophilus* NCFM.

Недоліком даного способу є підвищена калорійність морозива через високий вміст цукру, регулярне вживання такого продукту може призвести до ожиріння та проблем з серцево-судинною системою. Також таке морозиво не придатне для людей, що хворіють на цукровий діабет. Окрім того, для виробництва морозива потрібен дорогий ферментний препарат 0-галактозидази "Na-Lactase" та реактор для гідролізу суміші морозива.

Найбільш близьким аналогом є спосіб одержання морозива "Гармонія" (див. патент РФ на винахід № 2316222 "Спосіб получения мороженого "Гармония"", опубл. 10.02.2008 р., бюл. № 4), що включає приготування функціональної основи, що містить сухі молочні компоненти, вершкове масло, цукор, стабілізатори, сироп лактулози, пастеризацію суміші, гомогенізацію, охолодження, дозрівання функціональної основи і змішування її з кисломолочним напоєм, збагаченим біфідобактеріями, та натуральним виноградним вином, фризеравання суміші, фасування і загартування морозива.

Технологічні режими виробництва кисломолочного морозива з вином і сиропом лактулози не відрізняються від режимів традиційної технології. Для виробництва морозива використовують готовий кисломолочний напій та функціональну основу. Функціональна основа - суміш сухих молочних компонентів (сухе знежирене молоко, суха підсирна сироватка), муки і стабілізатора-емульгатора, змішаних з цукром, вершковим маслом і сиропом лактулози. У воду вносять сироп лактулози, одержану суміш підігривають до 40...45 °С, після чого додають сухі компоненти і перемішують до повного розчинення. Вершкове масло вносять при температурі 50...55 °С. Після чого проводять фільтрацію і пастеризацію функціональної основи (при 85 °С протягом 50...60 секунд). Потім гомогенізують і охолоджують при традиційних технологічних режимах. Функціональна основа дозріває 3-4 години при температурі 2...6 °С, після чого до неї додають кисломолочний напій і вино у заданому співвідношенні. Одержану суміш фризерають при 4-6 °С, фасують и загартують до температури не вище мінус 18 °С.

Найближчий аналог і запропонована корисна модель мають наступні спільні ознаки:

приготування функціональної основи, що містить молочний компонент, лактулозу, цукор та стабілізатор;

фільтрація, пастеризація, гомогенізація і охолодження функціональної основи, з наступним змішуванням її з кисломолочним компонентом;

фризерування одержаної суміші, фасування та загартування морозива. Але спосіб за найближчим аналогом має низку суттєвих недоліків.

1. Не передбачено видалення лактози з молочної сировини, тому це морозиво може викликати алергію, здуття живота, блювання, нудоту, пронос та спазми в животі у людей з лактозною непереносимістю.

2. Використання червоного вина, яке є сильним алергеном. Воно може викликати головний біль, висипання на тілі, набряк слизової.

3. Використання вершкового масла, яке є висококалорійним продуктом з високим вмістом жиру, що містить багато холестерину, який закупорює судини і може викликати атеросклероз. Тому людям, які страждають ожирінням, цукровим діабетом та серцево-судинними захворюваннями не рекомендовано споживати морозиво, у складі якого є вершкове масло.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб виробництва низьколактозного морозива, в якому шляхом введення нових технологічних операцій (видалення лактози з молочного компонента та ін.) і застосування інших видів сировини (маслянки - для приготування функціональної основи і кисломолочного компонента, використання пребіотиків - інуліну та лактулози, відповідного виду стабілізатора, нових смакоароматичних компонентів) та нового компонента (лимонної кислоти) забезпечити одержання продукту з корисними для здоров'я функціональними властивостями, придатного для споживання при оздоровчому та дієтичному харчуванні, в тому числі, і хворим на лактозну непереносимість.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі виробництва низьколактозного морозива, що передбачає приготування функціональної основи, яка містить молочний компонент, лактулозу, цукор та стабілізатор, її фільтрацію, пастеризацію, гомогенізацію, охолодження, дозрівання, змішування з кисломолочним компонентом, фризеравання при температурі мінус 4...мінус 6 °С, фасування і загартування морозива, згідно з корисною моделлю, як молочний компонент використовують маслянку-сировину, яку розділяють на дві частини у співвідношенні 5:1, при цьому першу частину пастеризують при 85...87 °С протягом 5...10 хвилин, охолоджують до 4 5...50 °С і проводять ультрафільтрацію при P=0,15 МПа з фактором концентрування 4 або 5, одержаний після ультрафільтрації пермеат піддають нанофільтрації при P=1,5 МПа з фактором концентрування 5, одержаний після якої ретентат відділяють, а пермеатом здійснюють діафільтрацію одержаного після ультрафільтрації ретентату при P=0,15 МПа (при діаоб'ємі = 7), в отриманий після діафільтрації рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки з температурою 45...50 °С додають лактулозу, стабілізатор "Ультра текс" ICE1-0023, цукор, інулін та імбир, ретельно перемішують та витримують 20...40 хвилин, після фільтрації одержану функціональну основу пастеризують при 85...87 °С протягом 50...60 секунд, гомогенізують при цій температурі і тиску 12,5-15,0 МПа та охолоджують до 4...6 °С; другу частину маслянки-сировини підігрівають до 35...40 °С, розчиняють у ній сухе знежирене безлактозне молоко у кількості 5 % від її маси, перемішують, витримують 20...40 хвилин та фільтрують, потім суміш гомогенізують при температурі 60...65 °С і при тиску 10...14 МПа, пастеризують при 85...87 °С протягом 5...10 хвилин, охолоджують до температури заквашування 37...40 °С і вносять DVS закваску, до складу якої входять *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* і *Bifidobacterium lactis*, у кількості 100 умовних одиниць активності, сквашують протягом 6...8 годин до pH 4,6; одержаний таким чином кисломолочний компонент - йогурт із зниженим вмістом лактози - охолоджують до 4...6 °С; потім йогурт і лимонну кислоту додають до функціональної основи, перемішують 10...15 хвилин, здійснюють дозрівання суміші при 4...6 °С протягом 2...4 годин, після фризеравання і фасування морозиво загартують при температурі мінус 30...мінус 40 °С протягом 30...40 хвилин, при цьому компоненти беруть, у наступному співвідношенні, мас. %:

| | |
|--------------------------------|-------------|
| рідкий молочний безлактозний | |
| білково-ліпідний концентрат | 41,0...49,0 |
| інулін | 4,0...6,0 |
| лактолоза | 1,0 |
| імбир | 0,15...0,3 |
| стабілізатор "Ультра текс" ICE | |
| 1-0023 | 0,2...0,3 |
| цукор | 12...13 |
| йогурт | 32,5...41,0 |
| лимонна кислота | 0,1...0,2. |

Запропонований спосіб дозволяє одержати низьколактозне морозиво, збагачене білками, з підвищеними функціональними властивостями за рахунок використання пребіотиків (інуліну та

лактозу) та високим вмістом корисної мікрофлори (біфідо- та лактобактерій). Таке морозиво зберігає усі вихідні мінеральні речовини, воно придатне для споживання при оздоровчому та дієтичному харчуванні, в тому числі, хворим на лактозну непереносимість.

Технічний результат досягається шляхом використання наступних технологічних прийомів.

5 1. Використання як молочного компонента функціональної основи рідкого молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки. За рахунок застосування ультрафільтраційної обробки з фактором концентрування 4 або 5 одержують високобілковий продукт (УФ-ретентат), який містить усі фракції казеїну, сироваткові білки, амінокислотний набір яких включає всі незамінні амінокислоти, білки оболонки жирових кульок, які характеризуються високим вмістом сірковмісних амінокислот - метіоніну, цистину і цистеїну, які мають виражені протисклеротичні властивості. Ліпіди, що входять до складу УФ ретентату маслянки, представлені такими основними фракціями: фосфоліпіди, моно- і дигліцериди, вільні жирні кислоти, тригліцериди, стерини. Фосфоліпіди покращують показники холестерину в крові, знижують ризик розвитку серцево-судинних захворювань. Вміст лактози в одержаному УФ-ретентаті становить 4,5 %. Подальше здійснення діалізаційної ультрафільтрації УФ-ретентату НФ-пермеатом, одержаним після нанофільтрації УФ-пермеату, дозволяє знизити вміст лактози до 0,01 % та зберегти усі вихідні мінеральні речовини маслянки. Кисломолочний компонент (йогурт), що складається із суміші маслянки та сухого безлактозного знежиреного молока містить 3,01±0,01 % лактози. Змішування його з рідким молочним безлактозним білково-ліпідним концентратом маслянки дозволяє знизити вміст лактози в готовому продукті до 0,98-1,24 %. Таке морозиво вважається низьколактозним і його можуть споживати люди, що страждають на лактозну непереносимість.

25 2. При виробництві кисломолочного компонента (йогурта) використовують маслянку, сухе знежирене безлактозне молоко, що розроблене для людей з непереносимістю лактози, закваску, що складається з композиції молочнокислих мікроорганізмів, які активно продукують фермент Р-галактозидазу (термофільні стрептококи, болгарські палички, ацидофільні палички), що дозволяє знизити кількість лактози в готовому йогурті, та біфідобактерій. Ацидофільні палички та біфідобактерії ефективно відновлюють порушену мікрофлору кишечника. Продукти, що містять ці мікроорганізми, виводять з організму токсини, знижують вагу, відновлюють роботу печінки і нирок, знижують ризик онкологічних захворювань.

35 3. Використання пребіотику інуліну. Інулін цінується як речовина, яка сприяє розвитку корисних бактерій в кишечнику, тобто, вважається хорошим пребіотиком. Інулін має солодкуватий смак і дуже низький глікемічний індекс, що робить його придатним для діабетиків. Також він імітує присутність жиру в низькожирних продуктах, покращує їх текстуру і органолептичні властивості. Крім того, інулін використовують як згущувач, це дозволяє знизити масову частку стабілізатора. При цьому при внесенні інуліну в кількості менше 4 % не досягається потрібний стабілізуючий ефект, а внесення більше 6 % не призводить до істотного поліпшення цих показників і економічно недоцільно.

40 4. Внесення пребіотику лактулози. Після потрапляння до організму людини лактулоза діє як пребіотик. Лактулоза має виражені оздоровчо-профілактичні властивості, розвиває та живить власні біфідо- та лактобактерії людини, що природно нормалізують мікрофлору організму, допомагає засвоїти більше вітамінів, мінеральних речовин та кальцію, які містяться в їжі. Лактулоза поліпшує смакові якості кінцевого продукту, має емульгуючі властивості, робить морозиво більш м'яким. Для створення лікувально-профілактичного морозива норма внесення лактулози становить 6...20 кг на 1000 кг готового продукту, відповідно до затверджених МОЗ України норм.

50 5. Використання імбиру надає морозиву пряний аромат та легку гірчинку. Імбир поліпшує апетит та кровопостачання, при цьому прискорює обмін речовин, його рекомендують вживати при порушеннях холестеринового та жирового обміну, завдяки незамінним амінокислотам, які входять до його складу. Його можна використовувати тим, хто бореться із зайвою вагою, оскільки стимуляція процесу спалення калорій сприяє зниженню ваги. Більш того, імбир сприяє нормалізації роботи кишечника, регулює перистальтику. Також імбир є досить сильним антиоксидантом, заспокоює нервову систему, покращує пам'ять, зміцнює імунітет, допомагає впоратися зі стресом, підвищує гостроту зору, концентрацію уваги, допомагає відновитися після грипу, застуди, є відмінним тонізуючим засобом.

55 6. Використання стабілізатора "Ультра текс" ІСЕ 1-0023 (виробник - ПП "Текстра-Віта", Дніпропетровська область, с. Межирич) надає морозиву вершковий смак, сприяє утворенню стабільної молочної емульсії, подовжує час танення морозива та гарантує отримання морозива високої якості. До складу даного стабілізатору входить: крохмаль модифікований (Е 1442),

концентрат сироваткових білків, крохмаль модифікований (E 1450), моно - та дигліцериди жирних кислот (E 471), гуарова камідь (E 412), камідь рожевого дерева (E 410).

7. Використання лимонної кислоти, яка підсилює смак продукту та продовжує термін зберігання морозива, також добавка стимулює утворення жовчі, з якою з печінки виводяться токсини, отрути та інші шкідливі речовини, що накопичуються в організмі і ускладнюють його роботу.

Запропонований спосіб пояснюється кресленням, на якому наведена технологічна схема одержання низьколактозного морозива (див. Фіг.).

Запропонований спосіб здійснюють наступним чином.

10 Маслянку-сировину розділяють на дві частини у співвідношенні 5:1, при цьому першу частину направляють на виробництво рідкого молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату (вміст лактози 0,01 %), а другу - на виробництво йогурту із зниженим вмістом лактози (вміст лактози $3,01 \pm 0,01$ %).

15 Для одержання рідкого молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянку-сировину пастеризують 5...10 хвилин при 85...87 °С. Потім охолоджують до 45...50 °С і проводять ультрафільтрацію при $P=0,15$ МПа, з фактором концентрування (ФК) 4 або 5, в результаті якої одержують УФ-ретентат маслянки та УФ-пермеат маслянки. УФ-пермеат піддають нанофільтрації при $P=1,5$ МПа з ФК=5, для одержання безлактозного НФ-пермеату, що містить мінеральні речовини, а отриманий НФ-ретентат йде на виробництво молочного цукру. УФ-ретентат, для очищення від лактози, піддають діафільтраційній обробці НФ-пермеатом при $P=0,15$ МПа (діаб'єм = 7). Отримують ДФ-ретентат (рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат), і ДФ-пермеат, який знову подають на нанофільтрацію. В рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки з температурою 45...50 °С додають інулін та лактулозу, імбир, стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023, цукор, ретельно перемішують та витримують 20...40 хвилин. Одержану функціональну основу фільтрують, пастеризують 50...60 секунд при 85...87 °С, гомогенізують при цій температурі та тиску 12,5-15,0 МПа, після чого охолоджують до 4...6 °С.

З другої частини маслянки-сировини готують йогурт.

30 Для цього маслянку-сировину підігривають до 35...40 °С, паралельно розчиняють у невеликій кількості маслянки сухе знежирене безлактозне молоко у кількості 5,0 % від її маси, перемішують, витримують 20...40 хвилин, фільтрують та змішують з основною частиною. Потім суміш гомогенізують при 60...65 °С і при тиску 10...14 МПа, пастеризують при 85...87 °С протягом 5...10 хвилин, охолоджують до температури заквашування 37...40 °С і вносять DVS закваску, до складу якої входять *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* і *Bifidobacterium lactis* у кількості 100 умовних одиниць активності. Суміш сквашують протягом 6...8 годин до рН 4,6, і одержаний йогурт із зниженим вмістом лактози охолоджують до 4...6 °С.

40 Потім йогурт та лимонну кислоту додають до функціональної основи, перемішують 10...15 хвилин, та направляють на дозрівання. Дозрівання суміші триває 2...4 години при 4...6 °С. Далі суміш фризують при температурі мінус 4...мінус 6 °С, фасують, загартовують морозиво при температурі мінус 30...мінус 40 °С протягом 30...40 хвилин. При цьому компоненти беруть, у наступному співвідношенні, мас. %:

| | |
|----------------------------------------------------------|-------------|
| рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат | 41,0...49,0 |
| інулін | 4,0...6,0 |
| лактулоза | 1,0 |
| імбир | 0,15...0,3 |
| стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023 | 0,2...0,3 |
| цукор | 12...13 |
| йогурт із зниженим вмістом лактози | 32,5...41,0 |
| лимонна кислота | 0,1...0,2. |

Готове морозиво зберігають при температурі мінус 26...мінус 28 °С не більше 6 місяців.

Приклади здійснення заявленого способу.

45 Приклад 1. Взяти 12 дм³ маслянки-сировини, розділили на дві частини - з 10 дм³ приготували рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат, з 2 дм³ - йогурт із зниженим вмістом лактози.

Для одержання рідкого молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянку-сировину пастеризували при 87 °С протягом 10 хвилин, охолодили до 50 °С і провели

ультрафільтрацію при $P=0,15$ МПа, з $FK=4$. Одержаний УФ-пермеат піддали нанофільтрації для одержання безлактозного НФ-пермеату, що містить мінеральні речовини, а отриманий НФ-ретентат відділили і направили на виробництво молочного цукру. УФ-ретентат піддали діафільтраційній обробці НФ-пермеатом (при діаб'ємі = 7). Одержаний ДФ-пермеат відділили і направили на нанофільтрацію, а до рідкого молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату (ДФ-ретентату) додали інулін, лактулозу, імбир, стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023 і цукор, ретельно перемішали та витримали 30 хвилин. Отриману функціональну основу профільтрували, пастеризували 60 секунд при $85\text{ }^{\circ}\text{C}$, гомогенізували при температурі $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ і тиску $12,5$ МПа та охолодили до $6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для приготування йогурту маслянку-сировину підігріли до $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, розчинили в ній сухе знежирене безлактозне молоко у кількості $5,0\%$ від її маси, перемішали, витримали 30 хвилин та профільтрували. Далі здійснили гомогенізацію суміші при температурі $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ і $P = 12$ МПа, потім пастеризували при $87\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 10 хвилин і охолодили до $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Після чого внесли закваску DVS, яка містить молочнокислі мікроорганізми: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* у кількості 100 умовних одиниць активності. Скважування суміші тривало 8 годин до рН 4,6. Одержаний йогурт із зниженим вмістом лактози охолодили до $6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

До готової функціональної основи додали йогурт і лимонну кислоту та перемішали 15 хвилин. Дозрівання суміші тривало 2 години при $4...6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Фризерування суміші здійснили при мінус $4...мінус\ 6\text{ }^{\circ}\text{C}$, розфасували і здійснили загартовування морозива - при мінус $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 40 хвилин.

| | |
|----------------------------------------------------------|-------|
| Компоненти брали у наступному співвідношенні, мас. %: | |
| рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат | 48,8; |
| инулін | 4,0 |
| лактулоза | 1,0 |
| імбир | 0,3 |
| стабілізатор "Ультра текс" | |
| ICE 1-0023 | 0,25 |
| цукор | 13,0 |
| йогурт | 32,5 |
| лимонна кислота | 0,15. |

Морозиво, одержане за прикладом 1, мало світло-кремовий колір з вкрапленнями імбиру, гармонійний, відчутний імбирний та кисломолочний смак, однорідну консистенцію, без відчутних кристалів льоду, грудочок жиру та стабілізатора; пластичну, кремopodobну структуру, вміст лактози - $0,98\%$, вміст інуліну - 4% , лактулози - 1% , найбільш вірогідне число молочнокислих мікроорганізмів - $2,5 \times 10^8$ КУО/см³, біфідобактерій - $3,0 \times 10^9$ КУО/см³. Така кількість лакто- і біфідобактерій у морозиві свідчить про високу пробіотичну дію. Таким чином, одержане морозиво є низьколактозним, має функціональні та пробіотичні властивості.

Приклад 2. Взяли 12 дм^3 маслянки-сировини, з 10 дм^3 приготували рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат, з 2 дм^3 - йогурт із зниженим вмістом лактози.

Для одержання рідкого молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянку-сировину пастеризували 8 хвилин при $86\text{ }^{\circ}\text{C}$, охолодили до $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ і провели ультрафільтрацію при $P=0,15$ МПа, з $FK=5$. Одержаний УФ-пермеат піддали нанофільтрації для одержання безлактозного НФ-пермеату, що містить мінеральні речовини, а отриманий НФ-ретентат відділили і направили на виробництво молочного цукру. УФ-ретентат піддали діафільтраційній обробці НФ-пермеатом (при діаб'ємі = 7). Одержаний ДФ-пермеат відділили і направили на нанофільтрацію, а до рідкого молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату (ДФ-ретентату) додали інулін, лактулозу, імбир, стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023 і цукор, ретельно перемішали та витримали 55 хвилин. Отриману функціональну основу профільтрували, пастеризували 55 секунд при $85\text{ }^{\circ}\text{C}$, гомогенізували при $87\text{ }^{\circ}\text{C}$ і тиску $15,0$ МПа та охолодили до $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для приготування йогурту маслянку-сировину підігріли до $35\text{ }^{\circ}\text{C}$, розчинили в ній сухе знежирене безлактозне молоко у кількості $5,0\%$ від її маси, перемішали, витримали 40 хвилин та профільтрували. Далі здійснили гомогенізацію суміші при температурі $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ і $P=14$ МПа, потім пастеризували при $86\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 8 хвилин і охолодили до $38\text{ }^{\circ}\text{C}$. Після чого внесли закваску DVS, яка містить молочнокислі мікроорганізми: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* у кількості 100 умовних одиниць активності. Скважування суміші тривало 7 годин до рН 4,6. Одержаний йогурт із зниженим вмістом лактози охолодили до $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

До готової функціональної основи додали йогурт та лимонну кислоту і перемішали 12 хвилин. Дозрівання суміші тривало 3 години при 4...6 °С. Фризерування суміші здійснили при мінус 4...мінус 6 °С, розфасували і здійснили загартовування морозива при мінус 40 °С протягом 30 хвилин.

- 5 Компоненти брали у наступному співвідношенні, мас. %:
- | | |
|----------------------------------------------------------|-------|
| рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат | 41,3 |
| інулін | 4,0 |
| лактолоза | 1,0 |
| імбир | 0,3 |
| стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023 | 0,25 |
| цукор | 12,0 |
| йогурт | 41,0 |
| лимонна кислота | 0,15. |

Морозиво, одержане за прикладом 2, мало органолептичні, функціональні та пробіотичні властивості, аналогічні морозиву, одержаному за прикладом 1, але відрізнялося за фізико-хімічними показниками.

Фізико-хімічні показники морозива, одержаного за прикладами 1 і 2, наведені в таблиці.

- 10 Запропонована корисна модель забезпечує одержання низьколактозного морозива з корисними для здоров'я функціональними властивостями, придатного для споживання при оздоровчому та дієтичному харчуванні, в тому числі, і хворим на лактозну непереносимість.

Таблиця

Фізико-хімічні показники морозива, одержаного за прикладами 1 і 2

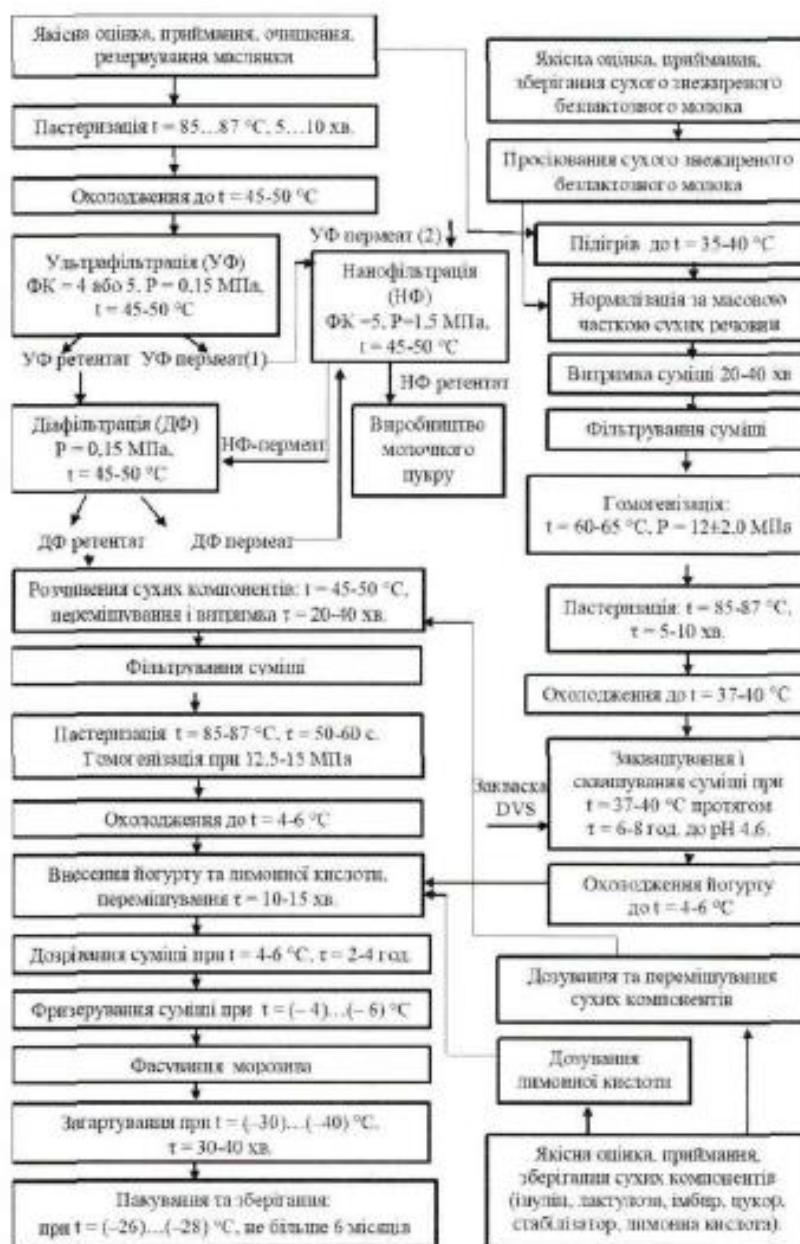
| Показник | № прикладу | |
|--------------------------|------------|------------|
| | Приклад 1 | Приклад 2 |
| Масова частка лактози, % | 0,98±0,06 | 1,24±0,06 |
| Масова частка білка, % | 7,94±0,05 | 8,79±0,05 |
| Масова частка жиру, % | 0,95±0,1 | 1,04±0,1 |
| Масова частка цукрози, % | 13,12±0,05 | 12,02±0,05 |
| Збитість, % | 81 | 92 |

15 **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

Спосіб виробництва низьколактозного морозива, що включає приготування функціональної основи, яка містить молочний компонент, лактулозу, цукор та стабілізатор, її фільтрацію, пастеризацію, гомогенізацію, охолодження, змішування з кисломолочним компонентом, фризерування при температурі мінус 4...мінус 6 °С, фасування і загартовування морозива, який **відрізняється** тим, що як молочний компонент використовують маслянку-сировину, яку розділяють на дві частини у співвідношенні 5:1, при цьому першу частину пастеризують при 85...87 °С протягом 5...10 хвилин, охолоджують до 45...50 °С і проводять ультрафільтрацію при P=0,15 МПа з фактором концентрування 4 або 5, одержаний після ультрафільтрації пермеат піддають нанофільтрації при P=1,5 МПа з фактором концентрування 5, одержаний після якої ретентат відділяють, а пермеатом здійснюють діафільтрацію одержаного після ультрафільтрації ретентату при P=0,15 МПа (при діаб'ємі = 7), в отриманий після діафільтрації рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки з температурою 45...50 °С додають лактулозу, стабілізатор "Ультра текс" ICE1-0023, цукор, а також інулін та імбир, ретельно перемішують та витримують 20...40 хвилин, після фільтрації одержану функціональну основу пастеризують при 85...87 °С протягом 50...60 секунд, гомогенізують при цій температурі і при тиску 12,5-15,0 МПа та охолоджують до 4...6 °С; другу частину маслянки-сировини підігривають до 35...40 °С, розчиняють у ній сухе знежирене безлактозне молоко у кількості 5,0 % від її маси, перемішують, витримують 20...40 хвилин та фільтрують, потім суміш гомогенізують при температурі 60...65 °С і при тиску 10...14 МПа, пастеризують при 85...87 °С протягом 5...10 хвилин, охолоджують до температури заквашування 37...40 °С і вносять DVS закваску, до складу якої входять *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* і *Bifidobacterium lactis*, у кількості 100 умовних одиниць активності, сквашують протягом 6...8 годин до pH 4,6; одержаний таким чином кисломолочний компонент -

йогурт із зниженим вмістом лактози - охолоджують до 4...6 °С; потім йогурт і лимонну кислоту додають до функціональної основи, перемішують 10...15 хвилин, здійснюють дозрівання суміші при 4...6 °С протягом 2...4 годин, після фризрування і фасування морозиво загартовують при температурі мінус 30...мінус 40 °С протягом 30...40 хвилин, при цьому компоненти беруть у наступному співвідношенні, мас. %:

| | |
|----------------------------------------------------------|-------------|
| рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат | 41,0...49,0 |
| інулін | 4,0...6,0 |
| лактолоза | 1,0 |
| імбир | 0,15...0,3 |
| стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023 | 0,2...0,3 |
| цукор | 12...13 |
| йогурт | 32,5...41,0 |
| лимонна кислота | 0,1...0,2. |



Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601