



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 123328

(13) C2

(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)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

- (21) Номер заявки: а 2019 00439
(22) Дата подання заявки: 16.01.2019
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 18.03.2021
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.06.2019, Бюл.№ 11
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 17.03.2021, Бюл.№ 11

- (72) Винахідник(и):
Бондар Сергій Миколайович (UA),
Трубікова Анастасія Анатоліївна (UA),
Чабанова Оксана Борисівна (UA),
Шарахматова Тетяна Євгенівна (UA),
Мамінтова Карина Олександрівна (UA),
Климентьєва Ірина Олександрівна (UA)
- (73) Володілець (володільці):
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
- (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
Трубікова А. Обґрунтування та розробка рецептур низьколактозного біологічно-активного молочного морозива / А. Трубікова, О. Чабанова, Т. Шарахматова, С. Бондар, С. Вікуль // Traektoriâ Nauki - 2018. - Vol. 4. - №. 9. - С. 3001-3021
Трубікова А. А. Біотехнологічні аспекти отримання йогуртної основи для виробництва низьколактозного морозива / А. А. Трубікова, Т. Є. Шарахматова, К. О. Мамінтова, О. С. Цупра // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. - 2018. - № 9. - С. 243-255
Bondar S. Analysis of a new diafiltration method of cleaning buttermilk from lactose with mineral composition preserved / S. Bondar, O. Chabanova, T. Sharakhmatova, A. Trubnikova // Food Science and Technology. - 2017. - Vol. 11. - №. 4. - P. 90-98
RU 2497370 C1, 10.11.2013
RU 2616366 C1, 14.04.2017
CN 105961816 A, 28.09.2016

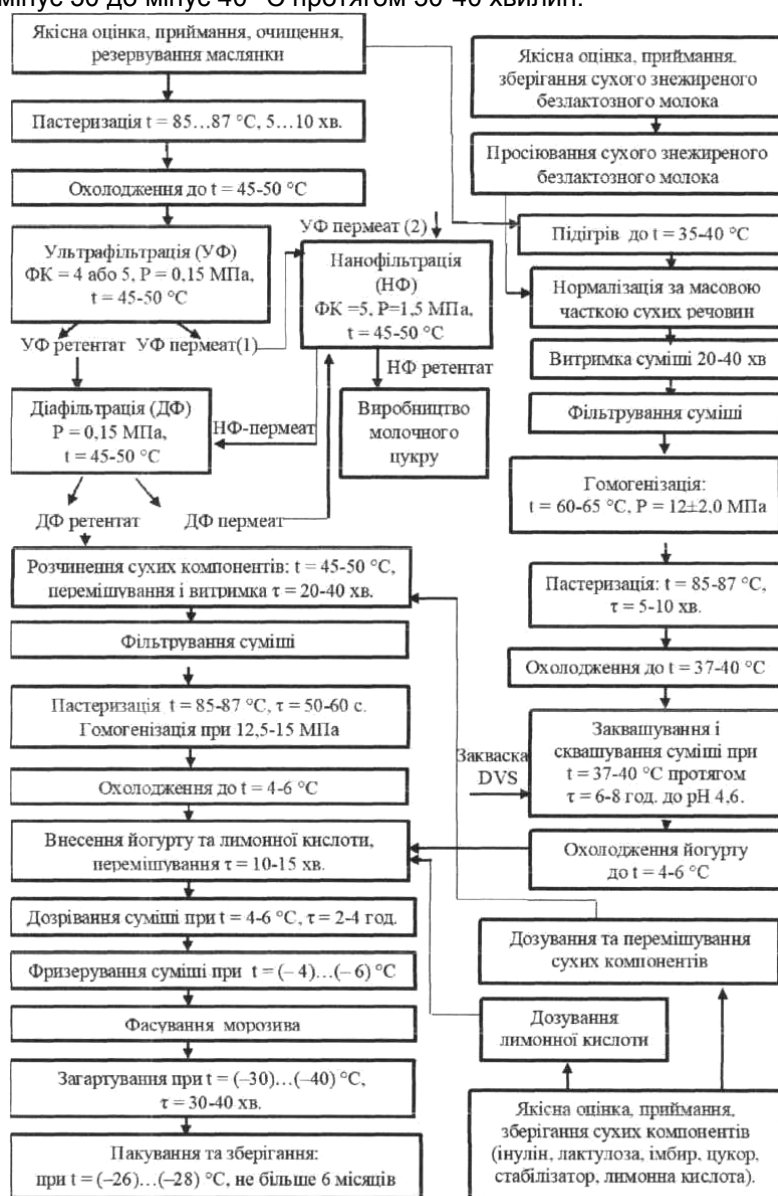
UA 123328 C2

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОЛАКТОЗНОГО МОРОЗИВА

(57) Реферат:

Винахід належить до молочної промисловості і може бути використаний для виробництва низьколактозного морозива. Відповідно до способу, маслянку-сировину розділяють на дві

частини у співвідношенні 5:1. Першу частину пастеризують 5-10 хвилин при 85-87 °С, охолоджують до 45-50 °С, проводять ультрафільтрацію (УФ) при $P=0,15$ МПа, з фактором концентрування (ФК) 4 або 5, УФ-пермеат піддають нанофільтрації (НФ) при $P=1,5$ МПа з ФК=5, НФ-ретентат відділяють, НФ-пермеатом здійснюють діафільтрацію УФ-ретентату при $P=0,15$ МПа і діаоб'ємі 7. В одержаний рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки при 45-50 °С додають лактулозу, стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023, цукор, інулін та імбир, перемішують, витримують 20-40 хвилин. Одержану функціональну основу фільтрують, пастеризують 50-60 секунд при 85-87 °С, гомогенізують при цій температурі і при 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 5,0 % від її маси, перемішують, витримують 20-40 хвилин та фільтрують. Суміш гомогенізують при 60-65 °С і тиску 10-14 МПа, пастеризують 5-10 хвилин при 85-87 °С, охолоджують до 37-40 °С, вносять DVS закваску, до складу якої входять *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* і *Bifidobacterium lactis*, сквашують 6-8 годин до рН 4,6. Одержаний йогурт охолоджують до 4-6 °С. Потім йогурт та лимонну кислоту додають до функціональної основи і перемішують 10-15 хвилин. Суміш дозріває 2-4 години при 4-6 °С, потім її фризують при температурі від мінус 4 до мінус 6 °С. Одержане морозиво фасують, і загартовують при температурі від мінус 30 до мінус 40 °С протягом 30-40 хвилин.



Фіг.

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

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. Арсеньєва. - СПб: ГИОРД, 2002. - 184 с). Як правило, звичайні види морозива є висококалорійними і не мають функціональних властивостей, тому не приносять користі здоров'ю людини.

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 цукрозамінників, підвищення біологічної цінності морозива та надання йому функціональних властивостей за рахунок введення мікрофлори закваски, пребіотиків і інших інгредієнтів дозволить розширити асортимент, коло споживачів та збільшити попит на морозиво, яке приносить не тільки задоволення, але й користь.

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.

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.

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.

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 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 мороженного", опубл. 27.10.2014 р., бюл. № 30), який 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 інουλін, і/або пектин, і/або 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 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.

Відомий спосіб виробництва морозива "Тихий Дон" (див. патент РФ на винахід № 2569257, опубл. 20.11.2015 р., бюл. № 32), відповідно до якого, рецептурні компоненти підготовляють, 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, одержану суміш пастеризують, гомогенізують, охолоджують, фризують, фасують та загартовують. 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.

5 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.

10 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, стевіозиду, ваніліну

15 і води питної, ретельно перемішують. Обидві суміші вносять у пастеризатор, перемішують і пастеризують, гомогенізують, охолоджують, фризерають і загартовують 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.

20 У всіх вищерозглянутих 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 витримування гідролізованої ферментом суміші проводять другий етап ферментації шляхом внесення

30 закваски *Lactobacillus acidophilus* NCFM. Недоліком даного способу є підвищена калорійність морозива через високий вмісту 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.

35 Найбільш близьким до винаходу, що заявляється, є спосіб одержання морозива "Гармонія" (див. патент РФ на винахід № 2316222 "Способ 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 загартовування морозива.

40 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 підігрівують 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 загартовують до температури не вище мінус 18 °С.

55 Даний спосіб вибрано за найближчий аналог.

Найближчий аналог і винахід, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

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

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

фризерування одержаної суміші, фасування та загартування морозива. Але спосіб за прототипом 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 винаходу 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 смако-ароматичних 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 вирішена у способі виробництва низьколактозного морозива, що передбачає приготування функціональної основи, яка містить молочний компонент, лактулозу, цукор та стабілізатор, її фільтрацію, пастеризацію, гомогенізацію, охолодження, змішування з кисломолочним компонентом, фризрування при температурі мінус 4...мінус 6 °С, фасування і загартування морозива, 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" ICE 1-0023, 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 при 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 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 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
лактоза	1,0
імбир	0,15...0,3
стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023	0,2...0,3
цукор	12,0...13,0
йогурт	32,5...41,0
лимонна кислота	0,1...0,2.

Заявлений 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.

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 діалізації 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 $3,01 \pm 0,01$ % лактози. Змішування його з рідким молочним безлактозним білково-ліпідним концентратом 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.

2. При виробництві кисломолочного компонента (йогурту) використовують маслянку, сухе знежирене безлактозне молоко, що розроблене для людей з непереносимістю лактози, закваску, що складається з композиції молочнокислих мікроорганізмів, які активно продукують фермент β -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 кишківника. Продукти, що містять ці мікроорганізми, виводять з організму токсини, знижують вагу, відновлюють роботу печінки і нирок, знижують ризик онкологічних захворювань.

3. Використання пребіотику інуліну. Інουλін цінується як речовина, яка сприяє розвитку корисних бактерій в кишківнику, 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 стабілізатору. Причому, 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.

4. Внесення пребіотику лактулози. Після потраплення 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.

5. Використання імбиру надає морозиву пряного аромату та легкої гірчинки. 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.

6. Використання стабілізатора "Ультра текс" ICE 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 (E 1442),

концентрат сироваткових білків, крохмаль модифікований (Е 1450), моно- та дигліцериди жирних кислот (Е 471), гуарова камедь (Е 412), камедь рожкового дерева (Е 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.

Спосіб, що заявляється, пояснюється кресленням, на якому наведена технологічна схема одержання низьколактозного морозива (див. кресл.).

Заявлений 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 з температурою 45...50 °С додають інулін та лактулозу, імбир, стабілізатор "Ультра текс" ІСЕ 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 підігрівують до 55...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, загатовують морозиво при температурі мінус 30...мінус 40 °С протягом 30...40 хвилин. При цьому компоненти беруть у наступному співвідношенні, мас. %:

рідкий молочний	
безлактозний білково-	41,0...49,0
ліпідний концентрат	
інулін	4,0...6,0
лактолоза	1,0
імбир	0,15...0,3
стабілізатор "Ультра текс"	
ІСЕТ-0023	0,2...0,3
цукор	12...13
йогурт	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. Взяли 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 маслянки (ДФ-ронтанту) 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°C , гомогенізували при температурі 85°C і тиску 12,5 МПа та охолодили до 6°C .

Для приготування йогурту маслянку-сировину підігріли до 40°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°C і $P=12$ МПа, потім пастеризували при 87°C протягом 10 хвилин і охолодили до 40°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°C .

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

Компоненти брали у наступному співвідношенні, мас. %:

рідкий молочний	
безлактозний білково-ліпідний концентрат	48,8;
инулін	4,0
лактолоза	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, кремоподібну 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 дм³ маслянки-сировини, 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 8 хвилин при 86°C , охолодили до 50°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" ICE1-0023 і цукор, ретельно перемішали та витримали 55 хвилин. Отриману функціональну основу профільтрували, пастеризували 55 секунд при 85°C , гомогенізували при 87°C і тиску 15,0 МПа та охолодили до 5°C .

Для приготування йогурту маслянку-сировину підігріли до 35°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°C і $P=14$ МПа, потім пастеризували при 86°C протягом 8 хвилин і охолодили до 38°C . Після чого внесли закваску DVS, яка містить молочнокислі мікроорганізми: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus aelbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* у кількості 100 умовних

одиниць активності. Сквашування суміші тривало 7 годин до pH 4,6. Одержаний йогурт із зниженим вмістом лактози охолодили до 5 °С.

- 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 5 мінус 4...мінус 6 °С, розфасували і здійснили загартовування морозива при мінус 40 °С протягом 30 хвилин.

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.

- 10 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.

Заявлений винахід 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.

15

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

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 20 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 від мінус 4 до мінус 6 °С, фасування і загартовування морозива, який **відрізняється** тим, що як молочний компонент використовують маслянку-сировину, яку
- 25 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
- 30 ретентату при P=0,15 МПа і діаоб'ємі 7, в отриманий після діафільтрації рідкий молочний безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки з температурою 45-50 °С додають лактулозу, стабілізатор "Ультра текс" ICE 1-0023, 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
- 35 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 5,0 % 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,

- 5 охолоджують до температури заквашування 37-40 °C 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 °C; потім йогурт і лимонну кислоту додають до функціональної основи, перемішують 10-15 хвилин, здійснюють дозрівання суміші при 4-6 °C протягом 2-4 годин, після фризирования і фасування морозиво загартовують при температурі від мінус 30 до мінус 40 °C протягом 30-40 хвилин, при цьому компоненти беруть у наступному співвідношенні, мас. %:
- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| рідкий молочний безлактозний | 41,0-49,0 |
| білково-ліпідний концентрат | |
| інулін | 4,0-6,0 |
| лактолоза | 1,0 |
| імбир | 0,15-0,3 |
| стабілізатор "Ультра текс" ICE 1- | 0,2-0,3 |
| 0023 | |
| цукор | 12-13 |
| йогурт | 32,5-41,0 |
| лимонна кислота | 0,1-0,2. |

