



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128663** (13) **C2**
(51) МПК
A23G 9/04 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2022 01957**
(22) Дата подання заявки: **09.06.2022**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **19.09.2024**
(41) Публікація відомостей про заявку: **22.02.2023, Бюл.№ 8**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **18.09.2024, Бюл.№ 38**

(72) Винахідник(и):
**Поліщук Галина Євгенівна (UA),
Осьмак Тетяна Григорівна (UA),
Михалевич Артур Петрович (UA),
Сапіга Вікторія Ярославівна (UA),
Кузьмик Ульяна Геннадіївна (UA),
Кочубей-Литвиненко Оксана Валер'янівна (UA)**

(73) Володілець (володільці):
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
UA 38784 U, 26.01.2009
RU 2012108991 A, 20.09.2013
RU 2081604 C1, 20.06.1997
CN 106106832 A, 16.11.2016
CA 2635923 A1, 12.07.2007
Osmak T., Mleko S., Bass O., Mykhalevych A., Kuzmyk U. Enzymatic hydrolysis of lactose in concentrates of reconstituted demineralized whey, intended for ice cream roduction [Електронний ресурс]. Ukrainian food journal. 2021. Vol. 10. Issue 2. С. 277-288
Kuzmyk U., Bass O., Mykhalevych A., Osmak T. Investigation of the fermentation process of demineralized whey concentrates for ice cream production. 10-а Міжнародна спеціалізована науково-практична конференція "Тренди leap-виробництва та пакування харчової продукції", 15.09. 2021. Київ. С. 122-123
ЮДИНА Т.І., МІНОРОВА А.В., МОІСЕЄВА Л.О., СЕРЕНКО А.А., БАБКО Д.Є. Ефективність гідролізу лактози у вторинній молочній сировині. Продовольчі ресурси. 2021. Т. 9. № 17. С. 129-136
РОМАНЧУК І.О., МІНОРОВА А.В., РУДАКОВА Т.В., МОІСЕЄВА Л.О. Закономірності ферментативного гідролізу лактози в молочній сировині. Продовольчі ресурси. 2020. № 14. С. 165-174
Трубінова А., Чабанова О., Шарахматова Т., Бондар С., Вікуль С. Обґрунтування та розробка рецептур низьколактозного біологічно-активного молочного морозива. Траекторія Науки = Path of Science. 2018. Vol. 4, No. 9. С. 3001-3021
Шарахматова Т. Є. Розробка технології безлактозного морозива, збагаченого пробіотичними культурами. Харчова наука і технологія. 2010. № 2. С. 83-87
Арсеньєва Т.П. Справочник технолога молочного виробництва. / Технологія и рецептуры. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2002. Т. 4. С. 117

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА СІРОВАТКОВОГО НИЗЬКОЛАКТОЗНОГО

(57) Реферат:

UA 128663 C2

Винахід стосується способу виробництва морозива сироваткового низьколактозного, що включає складання суміші, яка містить воду та цукор, фільтрування, пастеризацію, охолодження суміші, заквашування, сквашування, охолодження та дозрівання суміші за температури 4-6 °С, фризрування, фасування, загартовування, пакування та зберігання, при цьому в складі суміші для морозива додатково використовують β -глюкан вівса у кількості 0,5-1,0 % та відновлену суху підсирну демінералізовану сироватку, яку гідролізують шляхом внесення ферментного препарату β -D-галактозидази-гідролази у кількості 0,1 % та ацидофільної закваски *L. acidophilus* LYO 50 DCU-S, сквашування сироваткової суміші проводять протягом 4-6 год за температури 38-42 °С до моменту досягнення кислотності 55-60 °Т, сквашену сироваткову суміш вносять до суміші для морозива, яка додатково містить стабілізатор та куркумін, на етапі охолодження та піддають дозріванню.

Винахід належить до молочної промисловості, а саме до виробництва морозива.

Відомий спосіб отримання кисломолочного морозива, що включає наступні технологічні операції: складання суміші, фільтрування, гомогенізацію, пастеризацію, охолодження суміші, заквашування з використанням кефірних грибків (5-7 % від загального обсягу), сквашування

5 проводять до досягнення кислотності 75-85 °Т, тривалість сквашування становить 16-30 год., охолодження та дозрівання суміші за температури 4-6 °С, фризрування, фасування, загартовування, пакування та зберігання [Арсеньєва, Т.П. Довідник технолога молочного виробництва. Технологія та рецептури. Т. 4. Морозиво, с. 117].

Недоліком даного способу є довготривалість процесу виробництва морозива, високий вміст лактози, що обмежує коло потенційних споживачів, а також невисокі показники якості.

В основу винаходу поставлена задача розробки способу виробництва сироваткового низьколактозного морозива, призначеного для харчування людей, що страждають інтолерантністю до лактози та поліпшення показників якості готового продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виробництва морозива сироваткового

15 низьколактозного включає: складання суміші, фільтрування, пастеризацію, охолодження суміші, заквашування, сквашування, охолодження та дозрівання суміші за температури 4-6 °С, фризрування, фасування, загартовування, пакування та зберігання, згідно винаходу додатково використовують β-глюкан вівса у кількості 0,5-1,0 % та відновлену суху підсирну демінералізовану сироватку, яку гідролізують шляхом внесення ферментного препарату β-

20 галактозидази у кількості 0,1 % та ацидофільної закваски, сквашування сироваткової суміші проводять протягом 4-6 год. за температури 38-42 °С до моменту досягнення кислотності 55-60 °Т, сквашену сироваткову суміш вносять до суміші для морозива на етапі охолодження та піддають дозріванню.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю запропонованих ознак та очікуваним технічним

25 результатом полягає в наступному.

Морозиво на молочної основі, що зазвичай містить від 10 % і більше сухого знежиреного молочного залишку (у тому числі ≤5,4 % лактози), можна віднести до високолактозних продуктів. Тому, навіть за незначних коливань температурних режимів зберігання, підвищення

30 концентрації лактози у водному розчині може призвести до виникнення вад консистенції морозива: борошністості (за розмірів кристалів лактози від 12 до 20 мкм) та піщанистості (за розмірів кристалів лактози від 20 мкм і більше).

Зважаючи на це, зниження вмісту лактози або її виключення зі складу морозива запобігатиме виникненню вказаних вад консистенції під час зберігання загартованого продукту, а також сприятиме розширенню групи потенційних споживачів за рахунок людей, що мають

35 інтолерантність до лактози.

Використання ферментних препаратів β-галактозидази у виробництві морозива різних видів дозволяє не тільки знизити вміст лактози в кінцевому продукті, а призводить до зниження

40 концентрації моноцукрів у морозиві, що веде до підвищення осмотичного тиску в продуктах та зниження їх точки замерзання, що має позитивний вплив на реологічні характеристики морозива: поліпшення консистенції, зниження кристалізації лактози, що може призвести до такої вади як піщанистість.

Згідно рекомендацій виробника, ферментний препарат β-галактозидази застосовували у кількості 0,1 %.

З метою інтенсифікації процесу ферментації лактози вище за 70 % поєднували гідролізуючу

45 дію на лактозу двох препаратів: ферментного та заквашувального.

Для цього попередньо було встановлено наступні закономірності процесу сквашування сироваткових сумішей: впродовж 3-4-х годин титрована кислотність заквашених концентратів зростала незначно - від 22-25 °Т до 32-34 °Т, що характерно для лаг-фази розвитку бактерій; впродовж наступних 2-3-х годин спостерігалось активне зростання кислотності до значень 55-60

50 °Т; подальший період характеризувалися зниженням активності ацидофільної закваски за подальшого підвищення титрованої кислотності.

Тривалості лаг-фази впродовж 4-6 годин, що спостерігається під час сквашування сироваткових сумішей, цілком достатньо, щоб ферментний та заквашувальний препарати

55 максимально виявили свою активність.

Поєднання гідролізуючої дії ферментного і заквашувального препаратів дає змогу підвищити ступінь гідролізу лактози до 85,9-88,4 % за 4-6 год. сквашування.

Подовження процесу гідролізу не призводить до суттєвої зміни складу ферментованих сироваткових сумішей та незначно підвищує процес гідролізу лактози.

Окрім підвищення ефективності гідролізу лактози, суттєвими перевагами застосування

60 ацидофільної закваски також є можливість збагачення морозива сироваткового пробіотичною

кільтурою, надання йому приємного кисломолочного присмаку та ймовірне підвищення в'язкості сумішей морозива, що, відповідно покращить смак, запах та консистенцію готового продукту.

β-глюкани з ячменю, вівса, пшениці, дріжджів є не лише міметиками жиру, але й зв'язують воду, структурують суміші, підвищують збитість та опір таненню морозива. Кожен тип β-глюкану відрізняється молекулярною масою і структурою, які обумовлюють його розчинність, фізіологічну і технологічну дію.

Комплексне застосування β-глюкану за його вмісту від 0,5 до 1,0 % і стабілізатора, дозволяє забезпечити зв'язування вільної вологи, що позитивно впливає на якісні показники морозива під час зберігання.

Доведено вплив β-глюкану на збитість та опір таненню морозива: так спостерігається підвищення збитості та опору таненню морозива з β-глюканом, що обумовлено утворенням специфічної вторинної пінної мікроструктури, для якої характерна наявність додаткового каркасу з мікробульбашок, який обгортає більш крупні повітряні включення.

Спосіб здійснюється таким чином:

В якості сировини для виробництва морозива сироваткового низьколактозного використовували: ферментний препарат β-D-галактозидази-гідролази (лактази) з комерційною назвою GODO-YNL2 (фірма "Danisco", Данія); заквашувальний препарат "L. acidophilus LYO 50 DCU-S" (фірма "Danisco", Данія); підсирну демінералізовану суху сироватку (Україна, ТМ "Молочний альянс"), цукор згідно з ДСТУ 4623:2006; воду питну згідно з ДСТУ 7525:2014; стабілізатор (фірма "Danisco", Данія), куркумін (Agnex, Індія) та β-глюкан вівса (AMULYN, Китай) згідно висновків про санітарно-гігієнічну експертизу, виданих центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я України.

Активацію закваски проводять наступним чином: відважують попередньо прокаленим на відкритому вогні інвентарем закваску на основі ацидофільної палички. Відважену закваску додають у попередньо розраховану кількість пастеризованого молока за температури 84-88 °С впродовж 3-5 хв. та охолодженого до температури заквашування 38-42 °С. Тривалість сквашування становить 4-6 годин до моменту досягнення кислотності 55-60 °Т.

Сироватку підсирну суху демінералізовану відновлюють та гідролізують шляхом внесення ферментного препарату у кількості 0,1 % та активованої закваски, сквашування сироваткової суміші проводять протягом 4-6 год. за температури 38-42 °С.

Відважують сухі інгредієнти рецептури: цукор, β-глюкан вівса, стабілізатор, куркумін. Після чого їх відновлюють, перемішують, фільтрують, пастеризують, охолоджують до температури 2-6 °С, вносять сквашену сироваткову суміш та піддають дозріванню протягом 2-4 год.

Далі суміш направляють на фризрування за температури -4 ÷ -6 °С, фасування та загартування морозива за температури -30 ÷ -40 °С, пакування та зберігання за температури -16 ÷ -20 °С до 6 місяців або -22 ÷ -26 °С до 8 місяців.

Тривалість сквашування сироваткових сумішей наведено у таблиці 1.

Органолептичні показники морозива сироваткового низьколактозного наведено у таблиці 2.

Фізико-хімічні показники морозива сироваткового низьколактозного наведено у таблиці 3.

Таблиця 1

Тривалість сквашування сироваткових сумішей

| № прикладу | Час сквашування, год. | Висновки |
|------------|-----------------------|---|
| 1 | 3 | Високий осмотичний тиск за рахунок недостатньої кількості води пригнічує життєдіяльність бактерій ацидофільної закваски, а також час сквашування, що не дає змоги досягти бажаного ступеню гідролізу. |
| 2 | 4 | Оптимальна кількість води, що за поєднання гідролізуючої дії ферментного і заквашувального препаратів дає змогу підвищити ступінь гідролізу лактози у складі сироваткових сумішей до 85,9-88,4 %. |
| 3 | 5 | |
| 4 | 6 | |

Таблиця 1

Тривалість сквашування сироваткових сумішей

| № прикладу | Час сквашування, год. | Висновки |
|------------|-----------------------|---|
| | | Для цього необхідно забезпечити тривалість сукупного гідролітичного процесу впродовж 4-6 годин. |
| 5 | 7 | Присутність продуктів гідролізу лактози у деякій мірі стимулює розвиток бактерій <i>L. Acidophilus</i> , проте подовження процесу сквашування до 7-ми годин не призводить до суттєвої зміни складу сироваткової суміші. |

Таблиця 2

Органолептичні показники морозива сироваткового низьколактозного

| Показник | № зразку | | | | |
|---------------|--|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Колір | Світло-помаранчевий, рівномірний за всією масою | Помаранчевий, рівномірний за всією масою | Насичений помаранчевий, рівномірний за всією масою | Насичений помаранчевий, рівномірний за всією масою | Яскраво помаранчевий, лимонний, рівномірний за всією масою |
| Смак та запах | Надто солодкий смак з легкою кислинкою, відчуваються кристали льоду, без сторонніх запахів | Солодкий молочний смак, з легкою кислинкою, без сторонніх запахів та присмаків | Приємний, молочний смак та запах, з кислинкою, відчуттям прохолоди та помірної солодкості, без сторонніх запахів та присмаків | Приємний, молочний смак та запах, з кислинкою, відчуттям прохолоди та помірної солодкості, без сторонніх запахів та присмаків | Приємний, з кислинкою, помірною солодкістю, з присмаком вівсяного борошна |
| Консистенція | Однорідна маса, що швидко тане | Однорідна за всією масою | Пластична, однорідна маса | Пластична, однорідна маса | Надто щільна, рівномірна за всією масою. |

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники морозива сироваткового низьколактозного

| № прикладу | Збитість, % | Опір таненню, хв. | Середній діаметр бульбашок, мкм | Активна кислотність, од. рН | Ступінь гідролізу лактози, % | Масова частка СЗМЗ, % | Масова частка сухих речовин, % | Температура морозива на виході з фризера, °C |
|------------|-------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--|
| 1 | 44,04±1,3 | 54,12±0,9 | 55,0±0,4 | 4,44±0,5 | 86,1±2,0 | 6,79 | 24,39 | -3,6±0,1 |
| 2 | 60,8±1,3 | 56,32±0,9 | 40,8±0,4 | 4,41±0,5 | 86,5±2,0 | 6,79 | 24,64 | -3,6±0,1 |
| 3 | 68,54±1,3 | 60,2±0,9 | 27,5±0,4 | 4,43±0,5 | 85,9±2,3 | 6,79 | 24,89 | -3,6±0,1 |
| 4 | 72,28±1,4 | 72,4±0,9 | 48,0±0,4 | 4,40±0,5 | 86,0±2,4 | 6,79 | 25,14 | -3,6±0,1 |
| 5 | 74,1±1,3 | 85,7±0,9 | 76,4±0,4 | 4,43±0,5 | 86,1±2,0 | 6,79 | 25,39 | -3,6±0,1 |

Як видно з наведених в таблицях прикладів морозива сироваткового низьколактозного зразки 2, 3, 4 вкладаються в діапазон ознак технічного рішення, за прикладами 1, 5 виходять за його межі.

- 5 Технічний результат полягає у розробці способу виробництва сироваткового низьколактозного морозива, призначеного для харчування людей, що страждають інтолерантністю до лактози та поліпшенні показників якості готового продукту.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

- 10 Спосіб виробництва морозива сироваткового низьколактозного, що включає складання суміші, яка містить воду та цукор, фільтрування, пастеризацію, охолодження суміші, заквашування, сквашування, охолодження та дозрівання суміші за температури 4-6 °С, фризрування, фасування, загартовування, пакування та зберігання, який **відрізняється** тим, що додатково використовують β-глюкан вівса у кількості 0,5-1,0 % та відновлену суху підсирну
- 15 демінералізовану сироватку, яку гідролізують шляхом внесення ферментного препарату β-D-галактозидази-гідролази у кількості 0,1 % та ацидофільної закваски *L. acidophilus* LYO 50 DCU-S, сквашування сироваткової суміші проводять протягом 4-6 год за температури 38-42 °С до моменту досягнення кислотності 55-60 °Т, сквашену сироваткову суміш вносять до суміші для морозива, яка додатково містить стабілізатор та куркумін, на етапі охолодження та піддають
- 20 дозріванню.