



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37768 (13) U

(51) МПК (2006)

A23C 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ГЕРОДІЄТИЧНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ

1

2

(21) u200808119

(22) 13.06.2008

(24) 10.12.2008

(46) 10.12.2008, Бюл.№ 23, 2008 р.

(72) ДІДУХ НАТАЛІЯ АНДРІЇВНА, UA

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, UA

(57) Спосіб виробництва геродієтичного кисломолочного сиру, що передбачає підігрівання вихідного молока, сепарування, пастеризацію вершків, охолодження вершків, резервування вершків, пастеризацію знежиреного молока, охолодження знежиреного молока до температури сквашування, внесення хлориду кальцію, симбіотичної закваски та молокозсідного ферменту, перемішування, сквашування, обробку згустку, видалення сироватки, охолодження нежирного кисломолочного сиру, нормалізацію нежирного кисломолочного сиру за вмістом жиру, який **відрізняється** тим, що після сепарування вершки з масовою часткою жиру 20-25% і знежирене молоко охолоджують до температури 2-6 °С, резервують при температурі 2-6 °С не більше 4 годин, у вершки вносять молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 1,5-2,5мас.%, сироп лактулози "Лактусан" у кількості 3,0-5,0мас.%, біологічно активну добавку "Селен Активний" у кількості 0,004-0,006мас.%, суміш перемішують 10-15 хвилин, збагачені вершки підігривають до температури 65-70 °С, подають на гомогенізацію, через інжектор, вмонтований на трубопроводі, у збагачені вершки вносять суміш соєвої та оливкової рафінованої та дезодорованої олій, вітаміну Е та β-каротину у кількості 1,0-3,0, 17,0-19,0, 0,006-0,018 та 0,005-0,008 мас.%, відповідно, гомогенізують при температурі 65-70 °С та тиску 7-9 МПа, пастеризацію збагачених вершків здійснюють при температурі 90-95 °С з витримкою 5-10 хвилин, охолодження збагачених пастеризованих вершків здійснюють до температури 2-6 °С, у охолоджені вершки вносять вітамін С у кількості 1,0-1,5мас.%, перемішують протягом 10-15 хви-

лин, резервування охолоджених збагачених пастеризованих вершків здійснюють при температурі 2-6 °С не більше 10-12 годин, у знежирене молоко вносять маслянку та молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 80,0-90,0 та 1,5-2,5мас.%, відповідно, пастеризацію збагаченої молочної основи здійснюють при температурі 80-90 °С з витримкою 4-6хв., охолодження збагаченої молочної основи здійснюють до температури сквашування 36-38 °С, внесення до пастеризованої збагаченої молочної основи симбіотичної закваски, яка містить ліофільно висушені пробіотичні культури *Lactobacillus acidophilus* та пробіотичні культури *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium adolescentis* при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1, здійснюють у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* та *Lactobacillus* у молочній основі $1 \cdot 10^6$ та $1 \cdot 10^5$ КУО/см³, відповідно, сквашування пастеризованої збагаченої молочної основи здійснюють при температурі 36-38 °С протягом 7,0-8,0 год., нормалізацію нежирного кисломолочного сиру за вмістом жиру здійснюють шляхом змішування його з охолодженими пастеризованими збагаченими вершками з масовою часткою жиру 38-42%, при цьому пробіотичні культури *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium adolescentis* при вихідному співвідношенні культур 1:1:8, відповідно, вносять у пастеризовану збагачену молочну основу після їх адаптації до молока, яку здійснюють шляхом культивування чистих культур *Bifidobacterium* у стерилізованій при температурі 119-121 °С протягом 19-21хв. молочній суміші, до складу якої входить знежирене молоко, фруктоза та суха підсирна сироватка у кількості 97,5, 0,5 та 2,0 мас.%. відповідно, при температурі 36-38 °С протягом 11-13 год. до досягнення рН 4,6-4,7 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 2-6 °С

Корисна модель відноситься до молочної промисловості і може бути використана у виробництві

геродієтичного кисломолочного сиру з використанням симбіотичних комплексів.

(13) U

(11) 37768

(19) UA

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб виробництва м'якого дієтичного кисломолочного сиру [Козлов В.Н., Затирка А.Ф. Технологія молочного-белкових продуктів. - К.: Урожай, 1988. - 168с.]. Спосіб передбачає підігрівання, сепарування вихідного молока, пастеризацію вершків з масовою часткою жиру 50-55% при температурі 90-95°C з витримкою 2-5 хвилин, охолодження до температури 6-8°C, резервування при температурі 6-8°C не більше 6-8 годин, пастеризацію знежиреного молока при температурі 76-78°C з витримкою 15-20 секунд, охолодження до температури заквашування 28-30°C, внесення хлориду кальцію у кількості 30-40г на 100кг знежиреного молока, симбіотичної закваски, яка містить змішані культури *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*., *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, та молокозсідального ферменту у кількості 1,0-1,5г на 1000 кг нормалізованого молока, перемішування протягом 15-20 хвилин, сквашування протягом 6-8 год. при температурі 28-30°C, обробку згустку, видалення сироватки, охолодження нежирного кисломолочного сиру до температури 8-10°C, нормалізацію нежирного кисломолочного сиру за вмістом жиру шляхом змішування його з пастеризованими охолодженими вершками. Даний спосіб забезпечує одержання м'якого дієтичного кисломолочного сиру з ніжною мазкою консистенцією та невисоким рівнем кислотності (не вище 180°Т).

Даний спосіб обрано прототипом.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають такі спільні операції;

- підігрівання;
- сепарування;
- пастеризація вершків;
- охолодження вершків;
- резервування вершків;
- пастеризація молочної основи;
- охолодження молочної основи до температури заквашування;
- внесення хлориду кальцію, симбіотичної закваски та молокозсідального ферменту;
- перемішування;
- сквашування;
- обробка згустку;
- видалення сироватки;
- охолодження нежирного кисломолочного сиру;
- нормалізація нежирного кисломолочного сиру за вмістом жиру.

Однак, склад м'якого дієтичного кисломолочного сиру не відповідає вимогам геродієтики, оскільки продукт має підвищену масову частку жиру (9 або 11%), не містить антиоксидантів, білок продукту містить лімітовані амінокислоти (метіонін та цистин), м'який дієтичний кисломолочний сир не містить пробіотичних культур біфідобактерій, що корегують мікрофлору кишечника та сприяють нормалізації багатьох обмінних процесів та функцій організму людини. Вихід продукту з 1 т сировини для м'якого дієтичного кисломолочного сиру з масовою часткою жиру 9 та 11% невисокий і складає 14,8 та 15,1%, відповідно. Крім того, м'який дієтичний кисломолочний сир має обмежений термін зберігання - 72 год.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлено задачу розробити спосіб виробництва геродієтичного кисломолочного сиру з підвищеним виходом, тривалим терміном зберігання та геродієтичними властивостями, які забезпечуються введенням до продукту молочних, жирових, вуглеводних, біологічно активних компонентів і комплексу пробіотичних культур.

Поставлена задача вирішена у способі виробництва геродієтичного кисломолочного сиру, що передбачає підігрівання вихідного молока, сепарування, пастеризацію вершків, охолодження вершків, резервування вершків, пастеризацію знежиреного молока, охолодження знежиреного молока до температури заквашування, внесення хлориду кальцію, симбіотичної закваски та молокозсідального ферменту, перемішування, сквашування, обробку згустку, видалення сироватки, охолодження нежирного кисломолочного сиру, нормалізацію нежирного кисломолочного сиру за вмістом жиру тим, що після сепарування вершки з масовою часткою жиру 20-25% і знежирене молоко охолоджують до температури 2-6°C, резервують при температурі 2-6°C не більше 4 годин у вершки вносять молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 1,5-2,5мас.%, сироп лактулози «Лактусан» у кількості 3,0-5,0мас.%, біологічно активну добавку «Селен Активний» у кількості 0*004-0,006мас.%, суміш перемішують 10-15 хвилин, збагачені вершки підігривають до температури 65-70°C, подають на гомогенізацію, через інжектор, вмонтований на трубопроводі, у збагачені вершки вносять суміш соєвої та оливкової рафінованої та дезодорованої олій, вітаміну Е та (3-каротину у кількості 1,0-3,0мас.%, 17,0-19,0мас.%, 0,006-0,018мас.% та 0,005-0,008мас.%, відповідно, гомогенізують при температурі 65-70°C та тиску 7-9 МПа, пастеризацію збагачених вершків здійснюють при температурі 90-95°C з витримкою 5-10 хвилин, охолодження збагачених пастеризованих вершків здійснюють до температури 2-6°C, у охолоджені вершки вносять вітамін С у кількості 1,0-1,5мас.%, перемішують протягом 10-15 хвилин, резервування охолоджених збагачених пастеризованих вершків здійснюють при температурі 2-6°C не більше 10-12 годин, у знежирене молоко вносять маслянку та молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 80,0-90,0мас.% та 1,5-2,5мас.%, відповідно, пастеризацію збагаченої молочної основи здійснюють при температурі 80-90°C з витримкою 4-6хв., охолодження збагаченої молочної основи здійснюють до температури сквашування 36-38°C, внесення до пастеризованої збагаченої молочної основи симбіотичної закваски, яка містить ліофільно висушені пробіотичні культури *Lactobacillus acidophilus* та пробіотичні культури *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium adolescentis* при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10 : 1, здійснюють у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* та *Lactobacillus* у молочної основи $1 \cdot 10^6$ та $1 \cdot 10^5$ КУО/см³, відповідно, сквашування пастеризованої збагаченої молочної основи здійснюють при температурі 36-38°C протягом 7,0-8,0 год., нормалізацію нежирного кисломолочного сиру за вмістом жиру здійснюють шляхом змішу-

вання його з охолодженими пастеризованими збагаченими вершками з масовою часткою жиру 38-42%, при цьому пробіотичні культури *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium adolescentis* при вихідному співвідношенні культур 1:1:8, відповідно, вносять у пастеризовану збагачену молочну основу після їх адаптації до молока, яку здійснюють шляхом культивування чистих культур *Bifidobacterium* у стерилізованій при температурі 119-121°C протягом 19-21 хвилини молочній суміші, до складу якої входить знежирене молоко» фруктоза та суха підсирна сироватка у кількості 97,5, 0,5 та 2,0 мас.%. відповідно, при температурі 36-38°C протягом 11-13 год. до досягнення рН 4,6-4,7 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 2-6°C.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю запропонованих ознак та очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

При підборі компонентів молочної основи геродієтичного кисломолочного сиру виходили з того, що молочна основа для виробництва геродуктів повинна містити повноцінний білок, який не має лімітованих амінокислот. Маслянка містить повноцінні білки, які не мають лімітованих амінокислот, велику кількість фосфоліпідів, в т.ч., лецитину, які здійснюють гіпохолестеринемічний, антиатерогенний вплив на організм людини, тому введення її до складу молочної основи для виробництва продукту у кількості не менше 85 мас.% забезпечує отримання геродієтичного кисломолочного сиру без наявності лімітованих амінокислот (табл. 1).

Масову частку жиру у геродієгачному кисломолочному сири встановили на рівні 5%, оскільки продукти геродієтичного харчування повинні бути мало жирними. Для корегування жирнокислотного складу геродієтичного кисломолочного сиру 50 % молочного жиру заміняли сумішшю рослинних олій - соєвої та оливкової рафінованих та дезодорованих при співвідношенні 1:9. При такому співвідношенні олій співвідношення насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот складає 0,39:0,47:0,14, що найбільше наближається до рекомендованого геродієтетикою до продуктів харчування для людей літнього віку - 0,3:0,6:0,1.

Включення до складу геродієтичного кисломолочного сиру лактулози як добавки з пребіотичними властивостями, що активізує корисну мікрофлору кишечника, зумовлено тим, що старіння людського організму дуже часто супроводжується розвитком дисбактеріозу.

Вітаміни Е та С, β -каротин, біологічно активна добавка "Селен Активний" та молочний екстракт коренів солодки голої, як джерело Р-вітамінних речовин та сапонінів, були включені до складу геродієтичного кисломолочного сиру як антиоксиданти, які відіграють дуже важливу роль у харчуванні людей похилого віку завдяки здатності впливати на процеси вільнорадикального окиснення в тканинах. Ефект комплексного впливу обраних антиоксидантів було підтверджено дослідженням біологічної активності та визначення кількості малонового діальдегіду у продукті. Критерієм оцінки біологічної активності було вибрано контроль значень електронно-транспортної активності в систе-

мі: нікотинамідаденін динуклеотид відновлений $\text{NAD}\cdot\text{H}_2$ - фероціанід калію $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ у фосфатному буфері [див.: Gan E. V. Electron transfer properties of melanin // Arch. Biochem. and Biophys. - 1976. - V. 173. - P. 666 - 672].

Внесення у молочну основу молочного екстракту коренів солодки голої, крім того, сприяє активному наростанню біомаси змішаних культур *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* та *Bifidobacterium adolescentis* у процесі сквашування молочної основи, що забезпечує отримання геродієтичного кисломолочного сиру із вмістом життєздатних клітин *Bifidobacterium* не менше $2\cdot 10^9$ КУО/см³ та збереженню високої концентрації життєздатних клітин *Bifidobacterium* (не менше $5\cdot 10$ КУО/см³) протягом 14 діб зберігання продукту.

Введення до продукту пробіотичних культур *Lactobacillus acidophilus*, які проявляють імунотонікуючу дію, антагоністичну дію по відношенню до патогенних та умовно-патогенних бактерій, що обумовлена антибіотиками, які продукує даний мікроорганізм - ацидофіліном та лактоцидіном, дія яких підсилюється в присутності молочної кислоти, корегують мікрофлору кишечника, сприяють нормалізації багатьох обмінних процесів та функцій організму людини, сприяє підвищенню пробіотичних, антагоністичних та імунотонікуючих властивостей геродієтичного кисломолочного сиру, а також подовженню його терміну зберігання до 14 діб.

Наявність у складі геродієтичного кисломолочного сиру життєздатних клітин змішаних культур *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* та *Bifidobacterium adolescentis*, які є характерними представниками мікрофлори кишечника людей похилого віку, забезпечує стимулювання імунної системи, активацію захисних функцій, здійснення антиканцерогенного, гепатопротекторного, антиатерогенного, антианемічного та антирахітичного впливу на організм людини, попередження розвитку ракових пухлин, пригнічення розвитку патогенної та умовно-патогенної мікрофлори у кишечнику людини та інгібування утворення вторинних жовчних кислот, а також подовження терміну зберігання продукту до 14 діб.

При адаптації чистих культур *Bifidobacterium* до молока, яка здійснюється у стерилізованій молочній суміші, при температурі 36-38°C протягом 11-13 год. відбувається накопичення біомаси чистих культур *Bifidobacterium* та продуктів їх життєдіяльності протягом 8-10 год., після чого спостерігається різке зниження рН до 4,6-4,7 од. (табл. 2). Ферментовані молочні суміші містять не менше $8\cdot 10^8$ КУО/см³ життєздатних клітин чистих культур *Bifidobacterium*, адаптованих до розвитку у молоці в присутності кисню (табл. 2). Внесення у збагачену молочну основу при виробництві геродієтичного кисломолочного сиру адаптованих до розвитку у молоці змішаних культур *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium adolescentis* при вихідному співвідношенні культур 1:1:8, відповідно, у складі симбіотичного комплексу з *Lactobacillus acidophilus* при співвідношенні *Bifidobacterium* та *Lactobacillus* 10:1 забезпечує швидке накопичення біомаси *Bifidobacterium* та *Lactobacillus*. що забезпечує інтенсифікацію про-

цесу сквашування та високі пробіотичні властивості згустків, призначених для виробництва геродієтичного кисломолочного сиру (табл. 3).

Використання у технології виробництва геродієтичного кисломолочного сиру підвищеної температури сквашування збагаченої молочної основи - 36-38°C, також сприяє більш активному розвитку змішаних культур *Bifidobacterium*, що забезпечує інтенсифікацію процесу сквашування та високі пробіотичні властивості згустку (табл. 3 та 4).

Використання більш жорсткого режиму пастеризації збагаченої молочної основи (температура 80-90°C, витримка 4-6хв.) у технології виробництва геродієтичного кисломолочного сиру забезпечує високу ефективність процесу пастеризації та приводить до денатурації сироваткових білків, внаслідок чого при обробці згустку вони переходять до білкового продукту, а не до сироватки. За рахунок залучення сироваткових білків, до білкового продукту підвищується його біологічна цінність, оскільки сироваткові білки не містять лімітованих амінокислот, тоді як казеїн лімітований за вмістом сіркувмісних амінокислот (метіоніну та цистину), амінокислотний скор за вказаними амінокислотами у казеїні складає 80%. Крім того, залучення сироваткових білків до складу геродієтичного кисломолочного сиру сприяє підвищенню виходу продукту.

Зберігання ферментованих чистими культурами *Bifidobacterium* згустків, отриманих при сквашуванні стерилізованих молочних сумішей, при температурі 2-6°C перед внесенням до збагаченої молочної основи при виробництві геродієтичного кисломолочного сиру забезпечує адаптацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* до низьких температур зберігання, які використовуються у технології кисломолочного сиру з імуномодуючими властивостями, що сприяє збереженню високої концентрації пробіотичних культур *Bifidobacterium* у продукті протягом 14 днів зберігання.

Спосіб здійснюється наступним чином;

Незбиране коров'яче молоко підігривають до температури 40-45°C і сепарують. Вершки з масовою часткою жиру 20-25% охолоджують до температури 2-6°C, подають до резервуару, де вони можуть зберігатись при температурі 2-6°C не більше 4 годин, до резервуару вносять молочний екстракт коренів солодки голої у кількості у кількості 1,5-2,5мас.%, сироп лактулози «Лактусан» у кількості 3,0-5,0мас.%, біологічно активну добавку «Селен Активний» у кількості 0,004-0,006мас.%, суміш перемішують 10-15 хвилин, збагачені вершки підігривають до температури 65-70°C і подають на гомогенізацію. Через інжектор, вмонтований на трубопроводі подачі збагачених вершків до гомогенізатора, у збагачені вершки вносять суміш соєвої та оливкової рафінованої та дезодорованої олій, вітаміну Е та β -каротину у кількості 1,0-3,0, 17,0-19,0, 0,006-0,018 та 0,005-0,008 ас.%, відповідно, збагачені вершки гомогенізують при температурі 65-70°C та тиску 7-9МПа. Пастеризацію збагачених вершків здійснюють при температурі 90-95°C з витримкою 5-10 хвилин, охолодження - до температури 2-6°C. У охолоджені пастеризовані вершки вносять вітамін С у кількості 1,0-1,5мас.%, перемішують протягом 10-15 хвилин і резервують

охолоджені збагачені пастеризовані вершки при температурі 2-6°C не більше 10-12 годин,

У незжирене молоко, отримане при сепаруванні незбираного молока, вносять маслянку та молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 80,0-90,0 та 1,5-2,5мас.%, відповідно, пастеризують збагачену молочну основу при температурі 80-90°C з витримкою 4-6хв., охолоджують температури сквашування - 36-38°C і подають до резервуару для заквашування та сквашування, куди вносять хлорид кальцію у кількості 30-40г на 100кг пастеризованої збагаченої молочної основи у вигляді 40%-вого розчину, симбіотичну закваску, яка містить ліофільно висушені пробіотичні культури *Lactobacillus acidophilus* та пробіотичні культури *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium adolescentis* при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1, у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* та *Lactobacillus* у молочній основі $1 \cdot 10^6$ та $1 \cdot 10^5$ КУО/см³, відповідно, та молокозсідальний фермент у кількості 1,0-1,5г на 1000кг основи у вигляді 1%-вого розчину,

Адаптацію пробіотичних культур *Bifidobacterium* до молока здійснюють наступним чином: у незжирене молоко вносять фруктозу та суху підсирну сироватку у кількості 0,5 та 2,0мас.%, відповідно, суміш перемішують протягом 10 хвилин, фільтрують і нагрівають до температури 119-121°C, подають до резервуарів, витримують протягом 19-21 хвилин при температурі 119-121°C, охолоджують до температури 36-38°C і вносять у кожен з резервуарів одну з чистих культур *Bifidobacterium*, включених до складу симбіотичного комплексу, у кількості, що забезпечує вихідну концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* $1 \cdot 10^6$ КУО/см³. Суміш перемішують 10-15 хвилин і сквашують протягом 11-13год. до досягнення рН 4,6-4,7 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 2-6°C. Зберігають охолоджені ферментовані чистими культурами *Bifidobacterium* згустки перед внесенням у нормалізоване пастеризоване молоко для сквашування не більше 24 годин.

Сквашування пастеризованої збагаченої молочної основи здійснюють при температурі 36-38°C протягом 7,0-8,0год. до досягнення рН 5,1-5,3 од, після чого здійснюють обробку згустку протягом 10-20 хвилин, видаляють сироватку, охолоджують нежирний кисломолочний сир до температури 8-10°C, нормалізують нежирний кисломолочний сир за вмістом жиру шляхом змішування його з охолодженими пастеризованими збагаченими вершками з масовою часткою жиру 38-42%.

Приклади здійснення способу.

Приклад 1. Спосіб здійснюється так, як описано вище, незбиране коров'яче молоко підігривають до температури 42°C, у вершки з масовою часткою жиру 22%, охолоджені до температури 4°C, вносять молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 2,0мас.%, сироп лактулози «Лактусан» у кількості 4,0мас.%, біологічно активну добавку «Селен Активний» у кількості 0,005мас.%, збагачені вершки перемішують 12 хвилин, підігривають до температури 67°C, суміш соєвої та оливкової

рафінованої та дезодорованої олій, вітаміну Е та β -каротину вносять у збагачені вершки у кількості 2,0, 18,0, 0,012 та 0,0065мас.%, відповідно, гомогенізують збагачені вершки при температурі 67°C та тиску 8МПа, пастеризують при температурі 92°C з витримкою 8 хвилин, охолоджують до температури 4°C, вітамін С у охолоджені вершки вносять у кількості 1,25мас.%, перемішують протягом 12 хвилин і резервують при температурі 4°C не більше 11 годин. У знежирене молоко, охолоджене до температури 4°C, вносять маслянку та молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 85 та 2,0мас.%, відповідно, перемішують 12 хвилин і пастеризують збагачену молочну основу при температурі 85°C з витримкою 5 хвилин, охолоджують до температури сквашування 37°C. У ємність для заквашування та сквашування вносять хлорид кальцію у кількості 35г на 100кг молочної основи, симбіотичну закваску та молокозсідальний фермент у кількості 1,25г на 1000кг молочної основи. Адаптацію пробіотичних культур *Bifidobacterium* до молока здійснюють у стерилізованій при температурі 120°C протягом 20 хвилин молочній суміші, охолодженій до 37 °C протягом 12год. до досягнення рН 4,65 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 4°C.

Сквашування пастеризованої збагаченої молочної основи здійснюють при температурі 37°C протягом 7,5год. до досягнення рН 5,2 од, обробку згустку здійснюють протягом 15 хвилин, охолоджують нежирний кисломолочний сир до температури 9°C, нормалізують нежирний кисломолочний сир за вмістом жиру шляхом змішування його з охолодженими пастеризованими збагаченими вершками з масовою часткою жиру 40%.

Органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні показники отриманого геродієтичного кисломолочного сиру, вихід та граничний термін зберігання продукту, ефективність пастеризації збагаченої молочної основи та швидкість синерезису згустку наведено в табл. 5, 6 та 7, відповідно.

Приклад 2. Спосіб здійснюється так, як описано вище, незбиране коров'яче молоко підігрівують до температури 40°C, у вершки з масовою часткою жиру 20%, охолоджені до температури 2°C, вносять молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 1,5мас.%, сироп лактулози «Лактусан» у кількості 3,0мас.%, біологічно активну добавку «Селен Активний» у кількості 0,004мас.%, збагачені вершки перемішують 10 хвилин, підігрівують до температури 65°C, суміш соєвої та оливкової рафінованої та дезодорованої олій, вітаміну Е та β -каротину вносять у збагачені вершки у кількості 1,0, 17,0, 0,006 та 0,005мас.%, відповідно, гомогенізують збагачені вершки при температурі 65°C та тиску 7МПа, пастеризують при температурі 90°C з витримкою 5 хвилин, охолоджують до температури 2°C, вітамін С у охолоджені вершки вносять у кількості 1,0мас.%, перемішують протягом 10 хвилин і резервують при температурі 2°C не більше 10 годин. У знежирене молоко, охолоджене до температури 2°C, вносять маслянку та молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 80 та 1,5мас.%, відповідно, перемішують 10 хвилин і пастеризують збагачену молочну основу при тем-

пературі 80°C з витримкою 4 хвилини, охолоджують до температури сквашування 36°C. У ємність для заквашування та сквашування вносять хлорид кальцію у кількості 30г на 100кг молочної основи, симбіотичну закваску та молокозсідальний фермент у кількості 1,0г на 1000кг молочної основи. Адаптацію пробіотичних культур *Bifidobacterium* до молока здійснюють у стерилізованій при температурі 119°C протягом 19 хвилин молочній суміші, охолодженій до 36°C протягом 11год. до досягнення рН 4,7 од. з подальшим швидким охолодженням щ> температури 2°C.

Сквашування пастеризованої збагаченої молочної основи здійснюють при температурі 36°C протягом 8,0год. до досягнення рН 5,1 од, обробку згустку здійснюють протягом 10 хвилин, охолоджують нежирний кисломолочний сир до температури 8°C, нормалізують нежирний кисломолочний сир за вмістом жиру шляхом змішування його з охолодженими пастеризованими збагаченими вершками з масовою часткою жиру 38%.

Органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні показники отриманого геродієтичного кисломолочного сиру, вихід та граничний термін зберігання продукту, ефективність пастеризації збагаченої молочної основи та швидкість синерезису згустку наведено в табл. 5, 6 та 7, відповідно.

Приклад 3. Спосіб здійснюється так, як описано вище, незбиране коров'яче молоко підігрівують до температури 45°C, у вершки з масовою часткою жиру 25 %, охолоджені до температури 6°C, вносять молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 25мас.%, сироп лактулози «Лактусан» у кількості 5,0мас.%, біологічно активну добавку «Селен Активний» у кількості 0,006мас.%, збагачені вершки перемішують 15 хвилин, підігрівують до температури 70°C, суміш соєвої та оливкової рафінованої та дезодорованої олій, вітаміну Е та β -каротину вносять у збагачені вершки у кількості 3,0, 19,0, 0,018 та 0,008мас.%, відповідно, гомогенізують збагачені вершки при температурі 70°C та тиску 9 МПа, пастеризують при температурі 95°C з витримкою 10 хвилин, охолоджують до температури 6°C, вітамін С у охолоджені вершки вносять у кількості 1,5мас.%, перемішують протягом 15 хвилин і резервують при температурі 4°C не більше 12 годин. У знежирене молоко, охолоджене до температури 6°C, вносять маслянку та молочний екстракт коренів солодки голої у кількості 90 та 2,5мас.%, відповідно, перемішують і 5 хвилин і пастеризують збагачену молочну основу при температурі 90°C з витримкою 6 хвилин, охолоджують до температури сквашування 38°C. У ємність для заквашування та сквашування вносять хлорид кальцію у кількості 40г на 100кг молочної основи, симбіотичну закваску та молокозсідальний фермент у кількості 1,5г на 1000кг молочної основи. Адаптацію пробіотичних культур *Bifidobacterium* до молока здійснюють у стерилізованій при температурі 121°C протягом 21 хвилини молочній суміші, охолодженій до 38°C протягом 13год. до досягнення рН 4,6 од. з подальшим швидким охолодженням до температури 6°C.

Сквашування пастеризованої збагаченої молочної основи здійснюють при температурі 38°C протягом 7,0год. до досягнення рН 5,1од, обробку

згустку здійснюють протягом 20 хвилин, охолоджують нежирний кисломолочний сир до температури 10°C, нормалізують нежирний кисломолочний сир за вмістом жиру шляхом змішування його з охолодженими пастеризованими збагаченими вершками з масовою часткою жиру 42%.

Органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні показники отриманого геродієтичного кисломолочного сиру, вихід та граничний термін зберігання продукту, ефективність пастеризації збагаченої* молочної основи та швидкість синерезису згустку наведено в табл. 5, 6 та 7, відповідно.

Отримані у прикладах дані свідчать про те, що склад, фізико-хімічні та мікробіологічні показники

всіх зразків кисломолочного сиру, вироблених за способами, наведеними в прикладах 1-3, відповідають вимогам геродієтики. Найбільшу відповідність існуючим вимогам до продуктів харчування літніх людей, а саме найвищі пробіотичні та антиоксидантні властивості, близьке до рекомендованих нормами геродієтики співвідношення насичених: моновенасичених: поліненасичених жирних кислот має кисломолочний сир, вироблений за способом, наведеним у прикладі 1. тому даний спосіб виробництва геродієтичного кисломолочного сиру є оптимальним.

Таблиця 1

Амінокислотний склад та величини амінокислотного скору геродієтичного кисломолочного сиру у порівнянні зі шкалою ФАО/ВООЗ

Незамінна амінокислота	ФАО/ВООЗ	Вміст амінокислоти (мг/1 г білка) у білках геродієтичного кисломолочного сиру при співвідношенні маслянки зі знежиреним молоком у молочній основі		
		90: 10	85: 15	80:20
		16,3	16,5	16,5
Вміст білка, %	-	16,3	16,5	16,5
Триптофан	10	15,40/154,0	15,42/154,2	15,43/154,3
Лізин	55	74,93 / 136,2	75,30/136,9	75,67/137,6
Треонін	40	46,97/117,4	47,02/117,5	47,06/117,7
Валін	50	56,55/113,1	56,72/113,4	56,90/113,8
Метионін + цистин	35	35,13/100,4	35,01/100,0	34,89/99,7
Ізолейцин	40	50,90/127,3	51,36/128,4	51,81/129,5
Лейцин	70	90,99/130,0	90,85/129,8	90,71/129,6
Фенілаланін+ тирозин	60	95,62/159,4	96,53/160,9	97,45/162,4

Таблиця 2

Зміна кислотності та кількості життєздатних клітин чистих культур *Bifidobacterium* при культивуванні їх у стерилізованій молочній суміші при температурі 36-38°C

Найменування показника	Значення показника при тривалості ферментації стерилізованої молочної суміші, год.						
	0	2	4	6	8	10	12
Титрована кислотність, °Т	17±1	17±1	17±1	17±1	18±2	23±5	75±10
Активна кислотність, од. рН	6,62±0,02	6,61±0,01	6,60±0,02	6,59±0,03	6,57±0,04	6,45±0,08	4,65±0,05
Кількість життєздатних клітин <i>B.bifidum</i> в 1 см ³ , КУО	1·10 ⁶	(2,5±0,5)·10 ⁶	(6,5±0,5)·10 ⁶	(3,5±0,5)·10 ⁷	(2,7±0,7)·10 ⁸	(7,2±0,4)·10 ⁸	(8,5±0,5)·10 ⁸
Кількість життєздатних клітин <i>B.longum</i> в 1 см ³ , КУО	1·10 ⁶	(2,0±0,5)·10 ⁶	(5,5±0,3)·10 ⁶	(1,5±0,5)·10 ⁷	(7,5±0,5)·10 ⁷	(4,5±0,6)·10 ⁸	(9,0±0,5)·10 ⁸
Кількість життєздатних клітин <i>B.adolescentis</i> в 1 см ³ , КУО	1·10 ⁶	(1,5±0,5)·10 ⁶	(3,5±0,7)·10 ⁶	(8,5±0,3)·10 ⁶	(4,5±0,5)·10 ⁷	(1,5±0,7)·10 ⁸	(8,2±0,2)·10 ⁸

Таблиця 3

Зміна кислотності та кількості життєздатних клітин *Bifidobacterium* та *Lactobacillus acidophilus* при сквашуванні збагаченої молочної основи при температурі 37±1°C

Найменування показника	Значення показника при тривалості сквашування молока з ; використанням неадаптованих до молока культур <i>Bifidobacterium</i> , год.						
	0	2	4	6	8	10	12
Титрована кислотність, °T	17±1	17±1	17±1	17±1	18±2	22±4	73±5
Активна кислотність, од. PH	6,62±0,02	6,61±0,01	6,60±0,02	6,60±0,03	6,56±0,06	6,43±0,04	4,62±0,02
Кількість життєздатних клітин <i>B.bifidum</i> + <i>B. longum</i> + <i>B.adolescentis</i> в 1 см ³ , КУО	1·10 ⁶	(4,0±0,5)·10 ⁶	(7,0±0,2)·10 ⁶	(4,0±0,3)·10 ⁷	(4,8±0,4)·10 ⁸	(6,6±0,1)·10 ⁸	(7,9±0,1)·10 ⁸
Кількість життєздатних клітин <i>Lactobacillus acidophilus</i> в 1 см ³ , КУО	1·10 ⁵	(5,0±0,5)·10 ⁵	(2,5±0,2)·10 ⁶	(7,0±0,3)·10 ⁶	(2,5±0,2)·10 ⁷	(2,5±0,4)·10 ⁸	(2,5±0,5)·10 ⁹
	Значення показника при тривалості сквашування молока з використанням адаптованих до молока культур <i>Bifidobacterium</i> , год						
	0	2	4	6	8		
Титрована кислотність, °T	17±1	18±1	23±3	47±6	77±3		
Активна кислотність, од.рН	6,62±0,02	6,61±0,01	6,58±0,02	6,13±0,04	4,58±0,02		
Кількість життєздатних клітин <i>B.bifidum</i> + <i>B. longum</i> + <i>B.adolescentis</i> в 1 см ³ , КУО	1·10 ⁶	(7,5±0,6)·10 ⁶	(5,3±0,4)·10 ⁷	(7,5±0,3)·10 ⁸	(4,2±0,3)·10 ⁹		
Кількість життєздатних клітин <i>Lactobacillus acidophilus</i> в 1 см ³ , КУО	1·10 ⁵	(U±0,3)·10 ⁶	(2,5±0,5)·10 ⁷	(2,5±0,3)·10 ⁸	(1,1±0,5)·10 ⁹		

Таблиця 4

Зміна кислотності та кількості життєздатних клітин *Bifidobacterium* та *Lactobacillus acidophilus* при сквашуванні збагаченої молочної основи при температурі 28-30°C

Найменування показника	Значення показника при тривалості сквашування молока з використанням адаптованих до молока культур <i>Bifidobacterium</i> , год					
	0	2	4	6	8	9
Титрована кислотність, °T	17±1	18±1	22±2	35±2	62±4	86±2
Активна кислотність, од. рН	6,62±0,02	6,61±0,01	6,59±0,03	6,29±0,04	5,48±0,02	4,60±0,04
Кількість життєздатних клітин <i>B. bifidum</i> + <i>B.longum</i> + <i>B. adolescentis</i> в 1 см ³ , КУО	1·10 ⁶	(2,5±0,2)·10 ⁶	(2,0±0,3)·10 ⁷	(3,2±0,2)·10 ⁸	(6,0±0,5)·10 ⁸	(8,0±0,5)·10 ⁸
Кількість життєздатних клітин <i>Lactobacillus acidophilus</i> в 1 см ³ , КУО	1·10 ⁵	(1,1±0,5)·10 ⁶	(1,1±0,2)·10 ⁷	(1,0±0,3)·10 ⁸	(4,0±0,2)·10 ⁸	(1,0±0,4)·10 ⁹

Таблиця 5

Органолептичні показники зразків геродієтичного
кисломолочного сиру, вироблених за прикладами 1-3, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	прототипу	Значення показника для зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Смак та запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів	Виражений кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів	Чистий, кисломолочний, з легким присмаком та запахом коренів солодки голої
Консистенція	Мазка, допускається незначна крупинчастість	Однорідна, м'яка, мазка, без наявності крупинок	Однорідна, м'яка, мазка, без наявності крупинок	Однорідна, м'яка, мазка, без наявності крупинок
Колір	Білий, однорідний по всій масі продукту	Персиковий, однорідний по всій масі продукту	Світло-персиковий, однорідний по всій масі продукту	Персиковий, однорідний по всій масі продукту

Таблиця 6

Фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні показники зразків
геродієтичного кисломолочного сиру, вироблених за прикладами 1-3, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	прототипу	Значення показника для зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Масова частка жиру, %	9,0	5,0	4,8	5,2
Масова частка вологи, %	73,0	75,0	75,5	75,0
Масова частка лактулози, %	-	0,2	од	0,3
Титрована кислотність, °Т	не більше 200	165±5	188±3	163±4
Активна кислотність, од. рН	не менше 5,2	5,20±0,05	5,10±0,05	5,30±0,03
Біологічна активність, од. акт.	-	450	330	470
Вміст малонового діальдегіду, мг/100г	-	258,4	280,5	251,6
Вміст вітаміну Е, мг/100г	-	8,0	7,0	9,0
Вміст вітаміну С, мг/100г	-	100,0	90,0	110,0
Вміст β-каротину, мг/100г	-	5,0	4,0	6,0
Співвідношення насичених : мононенасичених : поліненасичених жирних кислот	0,63: 0,31: 0,06	0,39: 0,47: 0,14	0,45: 0,43: 0,12	0,41: 0,46: 0,13
Бактерії групи кишкових паличок у 0,00001 см ³	відсутні	відсутні	відсутні	відсутні
Кількість життєздатних клітин Bifidobacterium у 1г продукту, КУО	відсутні	(2,0±0,5) · 10 ⁹	(5,5±0,2) · 10 ⁸	(3,5±0,5) · 10 ⁹
Кількість життєздатних клітин Lactococcus у 1г продукту, КУО	не менше 1 · 10 ⁷	відсутні	відсутні	відсутні
Кількість життєздатних клітин Lactobacillus acidophilus в 1 см ³ , КУО	відсутні	(7,0±0,5) · 10 ⁹	(5,0±0,5) · 10 ⁹	(1,1±0,5) · 10 ⁹

Таблиця 7

Вихід, граничний термін зберігання, ефективність пастеризації
збагаченої молочної суміші, швидкість синерезису згустку у зразках геродієтичного
кисломолочного сиру, вироблених за прикладами 1 - 3, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Вихід продукту, %	14,7	14,9	14,0	15,0
Граничний термін зберігання, діб	3	14	14	14
Ефективність пастеризації збагаченої молочної основи, %	98,80	99,99	99,68	99,99
Швидкість синерезису згустку, см ³ сироватки/хв..	1,1	1,01	1,03	0,92