



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **124501** (13) **U**
(51) МПК

A23C 19/032 (2006.01)

A23C 19/06 (2006.01)

A23C 19/068 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 11013	(72) Винахідник(и): Скрипніченко Дмитро Михайлович (UA), Ткаченко Наталія Андріївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 10.11.2017	(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: 10.04.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2018, Бюл.№ 7	

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКОГО СИРУ З ПРОБІОТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

(57) Реферат:

Спосіб виробництва м'якого сиру з пробіотичними властивостями включає визрівання вихідного молока, нормалізацію, підігрівання, очищення, пастеризацію, охолодження до температури заквашування, внесення композиції заквашувальних культур та молокозсідального ферменту, перемішування, видалення сироватки, сквашування, соління та визрівання сирної маси. Після визрівання молоко спочатку підігрівають, потім очищують та нормалізують. Пастеризоване нормалізоване молоко охолоджують та проводять ультрафільтрацію. Відділений від пермеату ретентат підігрівають, гомогенізують. Ретентат пастеризують, охолоджують до температури заквашування 36-38 °С. У пастеризований охолоджений ретентат вносять заквашувальні культури FD DVS CHN-19, FD DVS L. helveticus і FD DVS La-5 у співвідношенні 10:10:1, із забезпеченням вихідної концентрації змішаних культур Lactococcus lactis ssp. lactis, Lactococcus lactis ssp. cremoris, Leuconostoc mesenteroides ssp. cremoris, Lactococcus lactis ssp. diacetylactis при інокуляції - $1 \cdot 10^6$ КУО/см³, монокультур L. helveticus та монокультур L. acidophilus La-5 $1 \cdot 10^6$ та $1 \cdot 10^5$ КУО/см³ відповідно, та молокозсідальний фермент СНУ-MAX Extra 600 1MCU кількістю 2,0-2,2 см на 100 дм³ ретентату, після чого перемішують, фасують в полімерну тару. Розфасований ретентат за допомогою транспортеру за 25-30 хвилин проходить спеціальний горизонтальний тунель, в якому підтримують температуру 36-38 °С - для зсідання. На утворений згусток накладають мембрану та вносять на її поверхню суху сіль кількістю, що забезпечує її масову частку у готовому продукті 2,0-2,5 %, далі здійснюють пакування, маркування та подають упаковану тару з ретентатом до інкубаційної камери на сквашування, яке здійснюють до досягнення рН=5,2. Визрівання сирної маси здійснюють при температурі 11-13 °С та відносній вологості повітря 80-85 % протягом 20 діб.

UA 124501 U

Корисна модель належить до молочної промисловості, і може бути використана у виробництві м'якого сиру з пробіотичними властивостями з використанням симбіотичних комплексів.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб виробництва біфідовмісного м'якого сиру (див. патент України на корисну модель № 37771), що включає визрівання вихідного молока при 10-12 °С протягом 8-12 годин, нормалізацію за масовою часткою жиру з урахуванням масової частки білка, додавання фруктози кількістю 0,08-0,12 мас. %, перемішування 10-15 хвилин, підігрівання до 40-45 °С, очищення, пастеризацію при 80-90 °С з витримкою 4-6 хвилин, охолодження до температури заквашування 36-38 °С, внесення хлориду кальцію кількістю 30-40 г на 100 кг молока у вигляді 40 %-го розчину, симбіотичної закваски, яка містить культури *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* та адаптовані до молока пробіотичні культури *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium breve* у співвідношенні 1:1:8, відповідно, при співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1, кількістю, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* та *Lactococcus lactis* у нормалізованому молоці $1 \cdot 10^6$ та $1 \cdot 10^5$ КУО/см, відповідно, та молокозсідального ферменту кількістю 1,0-1,5 г на 1000 кг молока у вигляді 1 %-го розчину. Сквашування молока здійснюють протягом 6,5-7,5 годин при 36-38 °С до досягнення рН згустку 5,1-5,3 од., після чого здійснюють обробку згустку протягом 10-20 хвилин, видаляють сироватку, здійснюють самопресування біфідовмісного м'якого сиру протягом 1,0-1,5 годин при 15-17 °С, пресування біфідовмісного м'якого сиру при тиску 2-4 МПа та температурі 15-17 °С протягом 0,5-1,5 годин до масової частки вологи 58-62 %, соління продукту у розсолі з концентрацією кухонної солі 18-22 % при 10-12 °С протягом 1,0-1,5 годин та визрівання при 10-12 °С та відносній вологості повітря 90-95 % протягом 3-5 діб, з подальшим охолодженням до температури 2-6 °С та зберігання при цій температурі протягом 20 діб.

Даний спосіб вибрано за прототип.

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

- визрівання вихідного молока при температурі 10-12 °С протягом 8-12 годин;
- нормалізація;
- підігрівання до температури 40-45 °С;
- очищення;
- пастеризація молока;
- охолодження до температури заквашування;
- внесення композиції заквашувальних культур (в прототипі - симбіотичної закваски, що містить *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* та *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* і *Bifidobacterium breve* у відповідному співвідношенні);
- внесення молокозсідального ферменту;
- перемішування;
- видалення сироватки;
- сквашування;
- соління;
- визрівання.

Однак, пробіотичні властивості біфідовмісного м'якого сиру, одержаного за способом за прототипом, обмежуються використанням у складі симбіотичної закваски лише культур *Bifidobacterium* та *Lactococcus lactis*. Одержаний м'який біфідовмісний сир лімітований за сірковмісними амінокислотами (метіоніном та цистіном), що знижує його біологічну цінність. Вихід продукту з 1 т сировини невисокий, і складає 14 %. Крім цього м'який біфідовмісний сир має обмежений термін зберігання - 20 діб.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити спосіб виробництва м'якого сиру з пробіотичними властивостями, в якому шляхом використання конкретного виду заквашувальних культур, зміни порядку операцій та режимів їх проведення, а також введення нових операцій, забезпечити підвищення виходу м'якого сиру, підвищення біологічної цінності та пробіотичних властивостей, які забезпечуються підвищеною кількістю сірковмісних амінокислот у продукті та високим вмістом життєздатних клітин пробіотичних культур *Lactococcus lactis* та *Lactobacillus acidophilus*, а також подовження терміну зберігання готового продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі виробництва м'якого сиру з пробіотичними властивостями, що включає визрівання вихідного молока при температурі 10-12 °С протягом 8-12 годин, нормалізацію, підігрівання до температури 40-45 °С, очищення, пастеризацію, охолодження до температури заквашування, внесення заквашувальних культур та молокозсідального ферменту, перемішування, видалення сироватки, сквашування, соління

та визрівання сирної маси, згідно з корисною моделлю, на відміну від прототипу, після визрівання молоко спочатку підігрівають, потім очищують та нормалізують, пастеризацію молока здійснюють при температурі 72-76 °С протягом 15-20 с, після чого пастеризоване нормалізоване молоко охолоджують до температури 49-51 °С та проводять ультрафільтрацію при тиску 0,5-0,6 МПа, відділений від пермеату ретентат підігрівають до температури 70-75 °С, гомогенізують при цій температурі та тиску 5-6 МПа, потім ретентат пастеризують при температурі 84-86 °С протягом 2-3 хвилин, охолоджують до температури заквашування 36-38 °С, у пастеризований охолоджений ретентат вносять заквашувальні культури FD DVS CHN-19, FD DVSL. helveticus і FD DVSLa-5 у співвідношенні 10:10:1, із забезпеченням вихідної концентрації змішаних культур *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis* при інокуляції -1-10 КУО/см³, монокультур *L. helveticus* та монокультур *L. acidophilus* La-5-1-10⁶ та 1-10⁵ КУО/см³, відповідно, та молокозсідальний фермент CHY-MAX Extra 600 IMCU кількістю 2,0-2,2 см³ на 100 дм³ ретентату, після чого перемішують 15-20 хвилин, фасують у полімерну тару, розфасований ретентат за допомогою транспортера за 25-30 хвилин проходить спеціальний горизонтальний тунель, в якому підтримують температуру 36-38 °С - для зсідання, на утворений згусток накладають мембрану та вносять на її поверхню суху сіль, кількість, що забезпечує її масову частку у готовому продукті 2,0-2,5 %, далі здійснюють пакування, маркування та подають упаковану тару з ретентатом до інкубаційної камери на сквашування, яке здійснюють при температурі 36-38 °С протягом 7,5-8,0 годин до досягнення рН = 5,2, визрівання сирної маси здійснюють при температурі 11-13 °С та відносній вологості повітря 80-85 % протягом 20 діб.

Заявлений спосіб здійснюють наступним чином.

Незбиране коров'яче молоко визріває при температурі 10-12 °С протягом 8-12 годин, після чого його підігрівають до температури 40-45 °С, очищають, нормалізують, пастеризують при температурі 72-76 °С протягом 15-20 с, охолоджують до температури проведення ультрафільтрації - 49-51 °С, яку проводять при тиску 0,5-0,6 МПа. Завдяки ультрафільтрації вміст білків в молочній суміші збільшується в 5-6 разів у порівнянні зі звичайним молоком.

При ультрафільтрації нормалізованої молочної суміші утворюються два потоки: перший - білковий концентрат (ретентат), що за складом ідентичний готовому сиру, але представляє собою рідину, другий відфільтрований прозорий фільтрат (пермеат) - освітлена сироватка, яка не містить білкових компонентів. Ретентат направляють на подальші технологічні операції. Пермеат, в свою чергу, може бути направлений на реалізацію або виробництво молока питного й кисломолочних напоїв.

Отриманий ретентат підігрівають до 70-75 °С і гомогенізують при 5-6 МПа. Вибраний режим проведення гомогенізації ретентату забезпечує достатню в'язкість продукту, добре подрібнення жирових кульок та найменше відстоювання вершків при зберіганні.

Гомогенізований ретентат пастеризують при 84-86 °С, з витримкою 2-3 хв. Режим пастеризації ретентату забезпечує високу ефективність процесу та призводить до денатурації сироваткових білків. За рахунок залучення сироваткових білків до ретентату підвищується його біологічна цінність, оскільки сироваткові білки не містять лімітованих амінокислот, тоді як казеїн лімітований за вмістом сірковмісних амінокислот (метіоніну та цистину).

Далі ретентат охолоджують до температури заквашування 36-38 °С, яка є оптимальною для розвитку лактобацил, а також прийнятною для розвитку змішаних культур *Lactococcus lactis* і монокультур *L. helveticus*, та вносять попередньо підготовлені заквашувальні культури FD DVS CHN-19, FD DVS L. helveticus і FD DVS La-5 та молокозсідальний фермент мікробіального походження (хімозин) CHY-MAX Extra 600 IMCU кількістю 2,2 см³ на 100 кг ретентату, перемішують і фасують у полімерну тару.

Далі за допомогою транспортера розфасований ретентат подають до спеціального горизонтального тунелю для зсідання. Температура в тунелі підтримується на рівні 36-38 °С. Тара з заквашеним ретентатом повільно рухається по стрічковому транспортеру вздовж тунелю і проходить його за 25-30 хв. За цей час відбувається зсідання (сичужна коагуляція) ретентату.

Після виходу тари з горизонтального тунелю її направляють на пакувальний автомат. Згусток, який утворився в результаті зсідання ретентату, дуже щільний, на його поверхню на пакувальному автоматі поміщають мембрану, на яку зверху дозується попередньо прокалена при температурі 118-122 °С охолоджена кухонна сіль (кількість солі розраховують таким чином, щоб її масова частка у готовому продукті складала 2,0-2,5 %). Після цього на тару зверху накладають фольгу, яку запаюють по периметру тари, потім тару накривають кришкою, маркують і упакований ретентат подають на сквашування до інкубаційної камери.

Сквашування ретентату здійснюють при температурі 36-38 °С до досягнення рН=5,2 протягом 7,5-8,0 годин. Використання підвищеної температури сквашування ретентату сприяє

більш активному розвитку заквашувальної композиції, що забезпечує високі пробіотичні властивості продукту.

Визрівання сирної маси здійснюють в камері при температурі 11-13 °С та відносній вологості повітря 80-85 % протягом 20 діб. Сіль повністю проникає в сирну масу після 2-3 діб визрівання.

5 Зберігання одержаного м'якого сиру з пробіотичними властивостями повинно здійснюватись за температури $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ не більше 60 діб з моменту закінчення технологічного процесу, оскільки протягом цього терміну продукт має високі органолептичні показники, нормовані фізико-хімічні та мікробіологічні показники, а також характеризується високими пробіотичними властивостями (кількість життєздатних клітин пробіотичних культур протягом всього терміну зберігання

10 перевищує вимоги нормативних документів (не менше $1\cdot 10^7$ КУО/г для лактобактерій).

Приклад здійснення способу.

Спосіб здійснили так, як описано вище. Незбиране молоко визрівало при температурі 11 °С протягом 10 годин, потім його підігріли до 42 °С, очистили, нормалізували за вмістом жиру з урахуванням вмісту білка шляхом додавання знежиреного молока. Пастеризацію молока

15 провели при 74 °С з витримкою 17 с. Потім молоко охолодили до 50 °С та провели ультрафільтрацію при 0,5 МПа. Отриманий ретентат підігріли до 72 °С, та гомогенізували при 5,5 МПа, після чого провели його пастеризацію при 85 °С протягом 2,5 хвилин, охолодили до 37 °С, та внесли попередньо підготовлені заквашувальні культури FD DVS CHN-19, FD DVS L. helveticus і FD DVS La-5 у співвідношенні 10:10:1, із забезпеченням вихідної концентрації

20 змішаних культур *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis* при інокуляції $1\cdot 10^6$ КУО/см³, монокультур *L. helveticus* та монокультур *L. acidophilus* La-5- $1\cdot 10^6$ та $1\cdot 10^5$ КУО/см³ відповідно, а також молокозсідальний фермент СНУ-MAXExtra 600 IMCU кількістю 2,2 см³ на 100 кг ретентату, та розфасували у полімерну тару.

25 Далі за допомогою стрічкового транспортера розфасований ретентат подали до спеціального горизонтального тунелю, температура в якому становила 37 °С- для зсідання. Зсідання ретентату відбулося за 27 хвилин. Після виходу тари з ретентатом з тунелю, її подали до пакувального автомата. На поверхню згустку помістили мембрану, на поверхню якої внесли попередньо прокалену при температурі 120 °С охолоджену суху сіль, кількістю, достатньою для

30 забезпечення її масової частки у готовому продукті 2,2 %. Потім на тару зверху наклали фольгу, яку запаяли по периметру тари, закрили її кришкою та нанесли на упаковку маркування. Сквашування до рН = 5,2 в інкубаційній камері здійснювали при 37 °С протягом 7,5 годин. Визрівання сирної маси здійснювали при температурі в камері 12 °С та відносній вологості

35 повітря 82 % протягом 20 діб. Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники зразка, одержаного за прикладом м'якого сиру з пробіотичними властивостями та сиру за прототипом, наведені в таблицях 1 та 2, відповідно.

Дослідні дані свідчать про те, що органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та пробіотичні показники вироблених зразків м'яких сирів з пробіотичними властивостями

40 відповідають вимогам до м'яких сирів.

Заявлений спосіб забезпечує одержання м'якого сиру з пробіотичними властивостями з високою біологічною цінністю, підвищеним виходом готового продукту та подовженим терміном зберігання.

45 Заявлений спосіб апробований у виробничих умовах ТОВ "Білоцерківський молочний комбінат" (с. Томилівка Київської області); він може бути впроваджений на зазначеному підприємстві без здійснення модернізації та реконструкції виробництва.

Таблиця 1

Органолептичні показники м'якого сиру, виробленого за заявленим способом і за способом за прототипом (після визрівання 20 діб)

Найменування показника	Значення показників для м'якого сиру	
	виробленого за прототипом	виробленого за заявленим способом
Смак та запах	Чистий, кисломолочний, солонуватий, без сторонніх присмаків та запахів	Чистий, кисломолочний, сирний, без сторонніх присмаків та запахів, присутня легка кислуватість
Консистенція	Ніжна, однорідна, пластична	Тісто м'яке, ніжне, однорідне по всій масі, злегка ламке на згині
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста без механічних пошкоджень	Відмінний, поверхня чиста без механічних пошкоджень
Колір	Білий, однорідний по всій масі продукту	Білий з кремовим відтінком, однорідний по всій масі продукту
Рисунок	Вічка овальної форми і щілеподібні	Тісто без вічок або з вічками неправильної форми

Таблиця 2

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники м'якого сиру, виробленого за заявленим способом і за способом за прототипом, по закінченні процесу визрівання

Найменування показника	Значення показників для м'якого сиру	
	за прототипом	за заявленим способом
Масова частка жиру у сухій речовині, %	40,0	45,1±0,1
Масова частка вологи, %	60,0	67,0±0,2
Масова частка солі, %	1,9	2,1±0,1
Активна кислотність, од. рН	5,25±0,05	5,0±0,02
Бактерії групи кишкових паличок у 0,1 г	відсутні	відсутні
Кількість життєздатних клітин, КУО/г: біфідобактерій лактобактерій	(6,5±0,7) • 10 ¹¹ (7,0±0,2) • 10 ¹⁰	(7,0±0,1) • 10 ⁸
Вміст сірковмісних амінокислот, мг/г білка	32,5	32,9
Граничний термін зберігання, діб	20	60
Ефективність пастеризації нормалізованого молока, %	99,99	99,99
Пероксидаза	відсутня	відсутня

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб виробництва м'якого сиру з пробіотичними властивостями, що включає визрівання вихідного молока при температурі 10-12 °С протягом 8-12 годин, нормалізацію, підігрівання до температури 40-45 °С, очищення, пастеризацію, охолодження до температури заквашування, внесення композиції заквашувальних культур та молокозсідального ферменту, перемішування, видалення сироватки, сквашування, соління та визрівання сирної маси, який **відрізняється**

10

тим, що після визрівання молоко спочатку підігрівають, потім очищують та нормалізують, пастеризацію молока здійснюють при температурі 72-76 °С протягом 15-20 с, після чого пастеризоване нормалізоване молоко охолоджують до температури 49-51 °С та проводять ультрафільтрацію при тиску 0,5-0,6 МПа, відділений від пермеату ретентат підігрівають до

15

температури 70-75 °С, гомогенізують при цій температурі та тиску 5-6 МПа, потім ретентат пастеризують при температурі 84-86 °С протягом 2-3 хвилин, охолоджують до температури заквашування 36-38 °С, у пастеризований охолоджений ретентат вносять заквашувальні культури FD DVS CHN-19, FD DVS L. helveticus і FD DVS La-5 у співвідношенні 10:10:1, із забезпеченням вихідної концентрації змішаних культур Lactococcus lactis ssp. lactis, Lactococcus

20

lactis ssp. cremoris, Leuconostoc mesenteroides ssp. cremoris, Lactococcus lactis ssp. diacetylactis при інокуляції - 1•10⁶ КУО/см³, монокультур L. helveticus та монокультур L. acidophilus La-5 1•10⁶

та $1 \cdot 10^5$ КУО/см³ відповідно, та молокозсідальний фермент СНУ-MAX Extra 600 1МСU кількістю 2,0-2,2 см на 100 дм³ ретентату, після чого перемішують 15-20 хвилин, фасують в полімерну тару, розфасований ретентат за допомогою транспортеру за 25-30 хвилин проходить спеціальний горизонтальний тунель, в якому підтримують температуру 36-38 °С - для зсідання, на утворений згусток накладають мембрану та вносять на її поверхню суху сіль кількістю, що забезпечує її масову частку у готовому продукті 2,0-2,5 %, далі здійснюють пакування, маркування та подають упаковану тару з ретентатом до інкубаційної камери на сквашування, яке здійснюють при температурі 36-38 °С протягом 7,5-8 годин до досягнення рН=5,2, визрівання сирної маси здійснюють при температурі 11-13 °С та відносній вологості повітря 80-85 % протягом 20 діб.

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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