



УКРАЇНА

(19) UA (11) 96105 (13) C2

(51) МПК

A23C 19/032 (2006.01)

A23C 19/06 (2006.01)

A23C 19/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО СИЧУЖНОГО ПРЕСОВАНОГО СИРУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

1

(21) а201014120
(22) 26.11.2010
(24) 26.09.2011
(46) 26.09.2011, Бюл.№ 18, 2011 р.
(72) ДІДУХ НАТАЛІЯ АНДРІЇВНА, МОЛОКОПОЙ ЛЮБОВ ОЛЕКСАНДРІВНА
(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(56) UA C2 82447, 10.04.2008
UA C2 82082, 11.03.2008
RU C1 2366195, 10.09.2009
(57) Спосіб виробництва твердого пресованого сичужного сиру функціонального призначення, що передбачає визрівання вихідного молока, нормалізацію, підігрівання, очищення, теплове оброблення суміші, охолодження до температури зсідання, внесення хлориду кальцію, симбіотичної закваски та молокозсідального ферменту, перемішування, зсідання, оброблення згустку, видалення сироватки, становлення сирного зерна, друге нагрівання сирного зерна, обсушування сирного зерна, часткове соління у зерні, формування, самопресування, пресування, досолювання, визрівання та зберігання, який **відрізняється** тим, що при нормалізації у суміш незбираного і знежиреного молока вносять фруктозу у кількості 0,05-0,1 %, теплове оброблення нормалізованого молока здійснюють при температурі 82 ± 2 °C з витримкою 20-25 сек., охолодження пастеризованого нормалізованого молока здійснюють до температури зсідання 37 ± 1 °C, до пастеризованого охолодженого молока вносять симбіотичну закваску, яка містить ліофільно висушені культури *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus* та адаптова-

2

ні до молока пробіотичні культури *Bifidobacterium* при кількісному співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1, у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* та лактобактерій у молоці $1\cdot 10^6$ та $1\cdot 10^5$ КУО/см³, відповідно, молокозсідальний фермент у кількості 1,0-2,5 г на 100 кг нормалізованого молока, зсідання нормалізованого пастеризованого молока здійснюють при температурі 37 ± 1 °C протягом 30 ± 5 хв., розрізання згустку проводять протягом 20 ± 5 хв., становлення сирного зерна розміром 3-5 мм проводять при температурі 37 ± 1 °C протягом 30 ± 10 хв., друге нагрівання проводять при температурі 47 ± 1 °C, обсушування сирного зерна здійснюють при температурі 47 ± 1 °C протягом 40 ± 10 хв., часткове соління у зерні здійснюють додаванням до суміші сирного зерна з сироваткою солі класу "Екстра" у кількості 300-400 г на 100 кг суміші, формування твердого пресованого сичужного сиру функціонального призначення проводять з пласта, самопресування сиру здійснюють при температурі 18-20 °C протягом 55 ± 5 хв., пресування твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення здійснюють при тиску 1,3-2,5 кг/см² та температурі 18-20 °C протягом 1,5-2,0 год., досолювання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення здійснюють у розсолі з концентрацією кухонної солі 18-20 % при температурі 11 ± 1 °C протягом 15±1 год., визрівання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення здійснюють при температурі 10-14 °C та відносній вологості повітря 80-85 % протягом 30 ± 2 діб, зберігання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення при температурі 4 ± 2 °C протягом 90±2 діб.

Винахід належить до молочної промисловості і може бути використаний у виробництві твердих сичужних біфідовмісних сирів з використанням симбіотичних комплексів.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб виробництва твердого сичужного пресованого сиру з низькою температурою другого нагрівання та підвищеним рівнем молочнокислого бродиння "Российский" (Сборник технологических

(19) UA (11) 96105 (13) C2

інструкцій по виробництву твердих сичужних сирав. - Углич.-1989.-120 с). Спосіб передбачає визрівання вихідного молока при температурі 10-12 °С протягом 8-14 год., нормалізацію за масовою часткою жиру з урахуванням масової частки білка, підігрівання до температури 40-45 °С, очищення, теплове оброблення при температурі 70-72 °С з витримкою 20-25 сек., охолодження до температури зсідання 30-32 °С, внесення хлориду кальцію у кількості 30-40 г на 100 кг молока, симбіотичної закваски, яка містить *Lactococcus lactis ssp.lactis*, *Lactococcus lactis ssp.diacetylactis*, *Lactococcus lactis ssp.cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides ssp.cremoris*, *Lactobacillus helveticus*, у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин лактобактерій у нормалізованому молоці $1 \cdot 10^6$ КУО/см³, та сичужного ферменту у кількості 2,0-2,5 г на 100 кг нормалізованого молока, перемішування протягом 15-20 хв., зсідання протягом 30±5 хв. при температурі 30-32 °С, розрізання згустку, видалення сироватки, становлення зерна розміром 4-6 мм протягом 30 хв., другого нагрівання при температурі 41-43 °С, протягом 30±10 хв., обсушування зерна при температурі 41-43 °С, протягом 40±10 хв., часткове соління у зерні, формування насипом протягом 15±5 хв., самопресування протягом 1,0-5,0 год. при температурі 18-20 °С, пресування при температурі 18-20 °С протягом 4,0-12,0 год. під тиском 2,0-2,5 кг/см², досолювання у розсолі з концентрацією кухонної солі 18-20 % при температурі 10-12 °С протягом 2,5±0,5 діб та визрівання при температурі 10-14 °С та відносній вологості повітря 75-85 % протягом 60 діб, зберігання при температурі 0-6 °С протягом 60 діб. Даний спосіб вибрано як прототип. Прототип і винахід, що заявляється, мають такі спільні операції:

- визрівання;
- нормалізація;
- підігрівання;
- очищення;
- теплове оброблення;
- охолодження до температури зсідання;
- внесення хлориду кальцію, симбіотичної закваски та молокозсідального ферменту;
- перемішування;
- зсідання;
- розрізання згустку;
- видалення сироватки;
- становлення зерна;
- друге нагрівання зерна;
- обсушування зерна;
- часткове соління у зерні;
- формування;
- самопресування;
- пресування;
- досолювання;
- визрівання;
- зберігання.

Однак, функціональні властивості твердого сичужного пресованого сиру з низькою температурою другого нагрівання та підвищеним рівнем молочнокислого бродіння "Российский" обмежуються використанням у складі симбіотичної закваски лише культур лактобактерій. Білок твердого сичужного сиру "Российский" лімітований за сірковмісними амінокислотами (метіоніном та цистином), що зни-

жує його біологічну цінність. Вихід продукту з 1 т сировини невисокий і складає 11,2 %.

В основу винаходу, що заявляється, поставлено задачу розробити спосіб виробництва твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення з підвищеним виходом, тривалим терміном зберігання, підвищеними біологічною цінністю та пробіотичними властивостями, які забезпечуються підвищеною кількістю сірковмісних амінокислот у продукті та високим вмістом життєздатних клітин пробіотичних культур *Bifidobacterium*.

Поставлена задача вирішена в способі виробництва твердого пресованого сичужного сиру функціонального призначення, що передбачає визрівання вихідного молока, нормалізацію, підігрівання, очищення, теплове оброблення суміші, охолодження до температури зсідання, внесення хлориду кальцію, симбіотичної закваски та молокозсідального ферменту, перемішування, зсідання, оброблення згустку, видалення сироватки, становлення сирного зерна, друге нагрівання сирного зерна, обсушування сирного зерна, часткове соління у зерні, формування, самопресування, пресування, досолювання, визрівання та зберігання, тим, що при нормалізації у суміш незбираного і знежиреного молока вносять фруктозу у кількості 0,05-0,1 %, теплове оброблення нормалізованого молока здійснюють при температурі 82±2 °С з витримкою 20-25 сек., охолодження пастеризованого нормалізованого молока здійснюють до температури зсідання 37±1 °С, до пастеризованого охолодженого молока вносять симбіотичну закваску, яка містить ліофільно висушені культури *Lactococcus lactis ssp.lactis*, *Lactococcus lactis ssp.diacetylactis*, *Lactococcus lactis ssp.cremoris*, *Leuconostoe mesenteroides ssp.cremoris*, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus* та адаптовані до молока пробіотичні культури *Bifidobacterium* при кількісному співвідношенні біфідо- та лактобактерій 10:1, у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин *Bifidobacterium* та лактобактерій у молоці $1 \cdot 10^6$ та $1 \cdot 10^5$ КУО/см³, відповідно, молокозсідальний фермент у кількості 1,0-2,5 і на 100 кг нормалізованого молока, зсідання нормалізованого пастеризованого молока здійснюють при температурі 37±1 °С протягом 30±5 хв., розрізання згустку проводять протягом 20±5 хв., становлення сирного зерна розміром 3-5 мм проводять при температурі 37±1 °С протягом 30±10 хв., друге нагрівання проводять при температурі 47±1 °С, обсушування сирного зерна здійснюють при температурі 47±1 °С протягом 40±10 хв., часткове соління у зерні здійснюють додаванням до суміші сирного зерна з сироваткою солі класу "Екстра" у кількості 300-400 г на 100 кг суміші, формування твердого пресованого сичужного сиру функціонального призначення проводять з пласта, самопресування сиру здійснюють при температурі 18-20 °С протягом 55±5 хв., пресування твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення здійснюють при тиску 1,3-2,5 кг/см² та температурі 18-20 °С протягом 1,5-2,0 год., досолювання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення здійснюють у розсолі з концентрацію

кухонної солі 18-20 % при температурі $11 \pm 1^\circ \text{C}$ протягом 15 ± 1 год., визрівання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення здійснюють при температурі $10-14^\circ \text{C}$ та відносній вологості повітря 80-85 % протягом 30 ± 2 діб, зберігання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення при температурі $4 \pm 2^\circ \text{C}$ протягом 90 ± 2 діб.

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

Внесення у молоко в процесі нормалізації фруктози як стимулятора росту *Bifidobacterium* сприяє активному наростанню біомаси культур *Bifidobacterium* у процесі виробництва сиру, що забезпечує отримання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення із вмістом життєздатних клітин *Bifidobacterium* не менше $1 \cdot 10^{10}$ КУО/г. Висока концентрація життєздатних клітин *Bifidobacterium* у складі твердого сичужного сиру забезпечує здійснення антиканцерогенного, гепапротекторного, антиатерогенного, антианемічного та антирахітичного впливу на організм людини, стимулювання імунної системи, активацію захисних функцій, попередження розвитку ракових пухлин, пригнічення розвитку патогенної та умовно-патогенної мікрофлори у кишечнику людини та інгібування утворення вторинних жовчних кислот.

Використання більш жорсткого режиму теплового оброблення нормалізованого молока (температура $82 \pm 2^\circ \text{C}$, витримка 20-25 сек.) у технології виробництва твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення забезпечує високу ефективність процесу теплового оброблення нормалізованого молока та приводить до денатурації сироваткових білків, внаслідок чого при обробленні 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 сірковмісних амінокислот (метіоніну та цистину), амінокислотний скор за вказаними амінокислотами у казеїні складає 80 %. Крім того, залучення сироваткових білків до білкового продукту сприяє підвищенню виходу твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення.

Використання у технології виробництва твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення підвищеної температури зсідання нормалізованого пастеризованого молока - $37 \pm 1^\circ \text{C}$ сприяє більш активному розвитку культур *Bifidobacterium*, що забезпечує інтенсифікацію процесу сичужної коагуляції та високі пробіотичні властивості продукту.

Задача теплового оброблення суміші зерна і сироватки (другого нагрівання) - прискорення видалення сироватки і створення умов для розвитку мікроорганізмів закваски з тим, щоб отримати певний вид сиру, а також досягнення здатності зерна до склеювання у пласт. Температура другого нагрівання встановлюється таким чином, щоб вона була сприятлива для розвитку заквашувальних культур даного виду сиру. Для отримання твердого сичужного пресованого сиру функціонального

призначення з нормованим значенням масової частки вологи після пресування (43 %) необхідно підвищити температуру другого нагрівання сирного зерна та тривалість обсушування сирного зерна. Для виробництва твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення такі режими: друге нагрівання - температура $47 \pm 1^\circ \text{C}$, обсушування сирного зерна - температура $47 \pm 1^\circ \text{C}$ протягом 40 ± 10 хв.

При солінні головок твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення процес їх просолювання протікає більш рівномірно, швидкість дифузії солі всередину головки набагато вища, ніж при солінні контрольного зразка (концентрація кухонної солі 18-20 %, температура $11 \pm 1^\circ \text{C}$ протягом 15 ± 1 год.), що обумовлено м'якшою консистенцією головок твердого сичужного пресованого біфідовмісного сиру.

Для твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення тривалість визрівання становить 30 ± 2 діб при температурі $10-14^\circ \text{C}$ і відносній вологості повітря 80-85 %. Скорочення тривалості процесу визрівання пояснюється використанням у складі закваски біфідобактерій, які виробляють активні протеолітичні екзо- та ендогенні ферменти, що розщеплюють білки сирної маси до більш простих сполук - пептонів, пептидів, амінокислот. Таким чином ступінь зрілості готового сиру досягається швидше.

Спосіб здійснюється наступним чином:

Незбиране коров'яче молоко визріває при температурі $10-12^\circ \text{C}$ протягом 8-14 годин, після чого його нормалізують за вмістом жиру з урахуванням вмісту білка шляхом додавання знежиреного молока, після цього додають фруктозу у кількості 0,1 % від маси нормалізованого молока, перемішують 10-15 хвилин, підігрівають до температури $40-45^\circ \text{C}$, очищують, теплове оброблення нормалізованого молока проводять при температурі $82 \pm 2^\circ \text{C}$ з витримкою 20-25 сек. охолоджують до температури зсідання - $37 \pm 1^\circ \text{C}$. Охолоджене до температури зсідання нормалізоване пастеризоване молоко подають у апарат для виробки сирного зерна для зсідання та обробки згустку, куди вносять хлорид кальцію у кількості 30-40 г на 100 кг молока у вигляді 40 %-вого розчину, симбіотичну закваску, яка містить ліофільно висушені культури *Lactococcus lactis ssp.lactis*, *Lactococcus lactis ssp.diacetylactis*, *Lactococcus lactis ssp.cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides ssp.cremoris*, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus* та адаптовані до молока пробіотичні культури біфідобактерій, у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин біфідо- та лактобактерій у нормалізованому молоці $1 \cdot 10^6$ та $1 \cdot 10^5$ КУО/см³, відповідно, та молокозсідальний ферменту кількості 1,0-2,5 г на 100 кг молока.

Зсідання нормалізованого молока здійснюють протягом 30 ± 5 хв. при температурі $37 \pm 1^\circ \text{C}$, після чого здійснюють розрізання згустку протягом 20 ± 5 хв. та становлення сирного зерна розміром 3-5 мм при температурі $37 \pm 1^\circ \text{C}$ протягом 30 ± 5 хв., видаляють сироватку. Далі проводять друге нагрівання сирного зерна при температурі $47 \pm 1^\circ \text{C}$ протягом 20 ± 5 хв. та обсушування зерна при температурі $47 \pm 1^\circ \text{C}$ протягом 40 ± 10 хв. Після чого проводять

часткове соління у зерні додаванням солі класу "Екстра" у кількості 300-400 г на 100 кг нормалізованого молока. Далі здійснюють формування у ванні або формувальному апараті з пласта, що сприяє отриманню рівномірного правильного рисунку готового твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення. Після формування проводять самопресування твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення протягом 55±5 хв. при температурі 18-20 °С, пресування сиру при тиску 1,3-2,5 кг/см² та температурі 18-20 °С протягом 1,5-2,0 год. до масової частки вологи 43-45 %, досолювання продукту у розсолі з концентрацією кухонної солі 18-20 % при температурі 11±1 °С протягом 15±1 год., визрівання при температурі 10-14 °С та відносній вологості повітря 80-85 % протягом 30±2 діб та зберігання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення при температурі 4±2 °С протягом 90±2 діб.

Приклади здійснення способу.

Приклад 1.

Спосіб здійснюється так, як описано вище, незбиране коров'яче молоко визріває при температурі 11 °С протягом 11 годин, після чого його нормалізують за вмістом жиру з урахуванням вмісту білка шляхом додавання знежиреного молока, після цього додають фруктозу у кількості 0,1 % від маси нормалізованого молока, перемішують 12 хвилин, підігривають до температури 42 °С, очищають, теплове оброблення нормалізованого молока проводять при температурі 82 °С з витримкою 22 сек., охолоджують до температури зсідання 37 °С. Охолоджене до температури зсідання нормалізоване пастеризоване молоко подають у апарат для вироблення сирного зерна для зсідання та обробки згустку, куди вносять хлорид кальцію у кількості 35 г на 100 кг молока у вигляді 40 %-вого розчину, симбіотичну закваску, яка містить ліофільно висушені культури *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus* та адаптовані до молока пробіотичні культури біфідобактерій, у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин біфідо- та лактобактерій у нормалізованому молоці 1·10⁶ та 1·10⁵ КУО/см³, відповідно, та молокозсідальний фермент у кількості 1,75 г на 100 кг молока.

Зсідання нормалізованого молока здійснюють протягом 30 хв. при температурі 37 °С, після чого здійснюють розрізання згустку протягом 20 хв. та становлення сирного зерна розміром 44 мм при температурі 37 °С протягом 30 хв., видаляють 30 % сироватки. Далі проводять друге нагрівання сирного зерна при температурі 47 °С протягом 20 хв. та обсушування зерна при температурі 47 °С протягом 40 хв. Після цього проводять часткове соління у зерні додаванням солі класу "Екстра" у кількості 350 г на 100 кг нормалізованого молока. Далі здійснюють формування з пласта, що сприяє отриманню рівномірного правильного рисунку готового твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення. Після формування проводять самопресування твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення протягом 50 хв. при температурі 18 °С, пресування сиру при тиску 1,3 кг/см² та температурі 18 °С протягом 1,5 год. до

пресованого сиру функціонального призначення протягом 55 хв. при температурі 19 °С, пресування сиру при тиску 2,0 кг/см² та температурі 19 °С протягом 1,75 год. до масової частки вологи 44 %, досолювання продукту у розсолі з концентрацією кухонної солі 19 % при температурі 11 °С протягом 15 год., визрівання при температурі 12 °С та відносній вологості повітря 82 % протягом 30 діб та зберігання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення при температурі 4 °С протягом 90 діб.

Органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники отриманого твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення, вміст сірковмісних амінокислот у продукті, вихід та граничний термін зберігання продукту, ефективність пастеризації нормалізованого молока наведено в табл. 1,2 та 3, відповідно.

Приклад 2.

Спосіб здійснюється так, як описано вище, незбиране коров'яче молоко визріває при температурі 10 °С протягом 8 годин, після чого його нормалізують за вмістом жиру з урахуванням вмісту білка шляхом додавання знежиреного молока, після цього додають фруктозу у кількості 0,1 % від маси нормалізованого молока, перемішують 10 хвилин, підігривають до температури 40 °С, очищають, теплове оброблення нормалізованого молока проводять при температурі 80 °С з витримкою 20 сек., охолоджують до температури зсідання - 36 °С. Охолоджене до температури зсідання нормалізоване пастеризоване молоко подають у апарат для вироблення сирного зерна для зсідання та обробки згустку, куди вносять хлорид кальцію у кількості 30 г на 100 кг молока у вигляді 40 %-вого розчину, симбіотичну закваску, яка містить ліофільно висушені культури *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus* та адаптовані до молока пробіотичні культури біфідобактерій, у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин біфідо- та лактобактерій у нормалізованому молоці 1·10⁶ та 1·10⁵ КУО/см³, відповідно, та молокозсідальний фермент у кількості 1,0 г на 100 кг молока.

Зсідання нормалізованого молока здійснюють протягом 25 хв. при температурі 36 °С, після чого здійснюють розрізання згустку протягом 15 хв. та становлення сирного зерна при температурі 36 °С протягом 25 хв., видаляють 25 % сироватки. Далі проводять друге нагрівання сирного зерна при температурі 46 °С протягом 15 хв. та обсушування зерна при температурі 46 °С протягом 30 хв. Після цього проводять часткове соління у зерні додаванням солі класу "Екстра" у кількості 300 г на 100 кг нормалізованою молока. Далі здійснюють формування з пласта, що сприяє отриманню рівномірного правильного рисунку готового твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення. Після формування проводять самопресування твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення протягом 50 хв. при температурі 18 °С, пресування сиру при тиску 1,3 кг/см² та температурі 18 °С протягом 1,5 год. до

масової частки вологи 43 %, досолоювання продукту у розсолі з концентрацією кухонної солі 18 % при температурі 10 °С протягом 14 год., визрівання при температурі 10 °С та відносній вологості повітря 80 % протягом 28 діб та зберігання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення при температурі 2 °С протягом 88 діб.

Органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники отриманого твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення, вміст сірковмісних амінокислот у продукті, вихід та граничний термін зберігання продукту, ефективність пастеризації нормалізованого молока наведено в табл. 1,2 та 3, відповідно.

Приклад 3.

Спосіб здійснюється так, як описано вище, незбиране коров'яче молоко визріває при температурі 12 °С протягом 14 годин, після чого його нормалізують за вмістом жиру з урахуванням вмісту білка шляхом додавання знежиреного молока, після цього додають фруктозу у кількості 0,1 % від маси нормалізованого молока, перемішують 15 хвилин, підігрівають до температури 45 °С, очищають, теплове оброблення нормалізованого молока проводять при температурі 84 °С з витримкою 25 сек., охолоджують до температури зсідання 38 °С. Охолоджене до температури зсідання нормалізоване пастеризоване молоко подають у апарат для виробки сирного зерна для зсідання та обробки згустку, куди вносять хлорид кальцію у кількості 40 г на 100 кг молока у вигляді 40 %-вого розчину, симбіотичну закваску, яка містить ліофільно висушені культури *Lactococcus lactis* ssp.lactis, *Lactococcus lactis* ssp.diacetylactis, *Lactococcus lactis* ssp.cremoris, *Leuconostoc mesenteroides* ssp.cremoris, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus* та адаптовані до молока пробіотичні культури біфідобактерій, у кількості, що забезпечує концентрацію життєздатних клітин біфідо- та лактобактерій у нормалізованому молоці $1 \cdot 10^6$ та $1 \cdot 10^5$ КУО/см³ відповідно, та молокозсідальний фермент у кількості 2,5 г на 100 кг молока.

Зсідання нормалізованого молока здійснюють протягом 35 хв. при температурі 38 °С, після чого здійснюють розрізання згустку протягом 25 хв. та становлення сирного зерна розміром 5 мм при температурі 38 °С протягом 35 хв., видаляють 35 % сироватки. Далі проводять друге нагрівання

сирного зерна при температурі 48 °С протягом 25 хв. та обсушування зерна при температурі 48 °С протягом 40 хв. Після чого проводять часткове соління у зерні додаванням солі класу "Екстра" у кількості 400 г на 100 кг нормалізованого молока. Далі здійснюють формування з пласта, що сприяє отриманню рівномірного рисунку готового твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення. Після формування проводять самопресування твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення протягом 60 хв. при температурі 20 °С, пресування сиру при тиску 2,5 кг/см² та температурі 20 °С протягом 2,0 год. до масової частки вологи 45 %, досолоювання продукту у розсолі з концентрацією кухонної солі 20 % при температурі 12 °С протягом 16 год., визрівання при температурі 14 °С та відносній вологості повітря 85 % протягом 32 діб та зберігання твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення при температурі 6 °С протягом 92 діб.

Органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники отриманого твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення, вміст сірковмісних амінокислот у продукті, вихід та граничний термін зберігання продукту, ефективність пастеризації нормалізованого молока наведено в табл. 1,2 та 3, відповідно.

Отримані у прикладах дані свідчать про те, що органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та пробіотичні показники вироблених за запропонованим способом зразків твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення відповідають вимогам до твердих сичужних пресованих сирів. Використання способів, наведених у прикладах 1 та 3, забезпечує високу ефективність пастеризації нормалізованого молока, дає можливість отримати твердий сичужний пресований біфідовмісний сир з найвищою біологічною цінністю та підвищеним виходом готового продукту, але при використанні способу, наведеного у прикладі 3, сичужний згусток характеризується найнижчою швидкістю синерезису, найбільшою тривалістю процесу пресування, досолоювання та визрівання, твердий сичужний пресований сир має підвищену масову частку солі і найнижчу кількість клітин пробіотичних культур біфідобактерій в 1 г. Тому спосіб виробництва твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення, запропонований у прикладі 1, є оптимальним.

Таблиця 1

Органолептичні показники твердого сичужного сиру функціонального призначення, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Смак та запах	Сирний смак, з наявністю легкої кислуватості, без сторонніх присмаків та запахів	Сирний з наявністю гостроти та легкої кислуватості, без сторонніх присмаків та запахів	Сирний з наявністю гостроти та легкої кислуватості, без сторонніх присмаків та запахів	Сирний з наявністю гостроти та кислуватості, без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція	Тісто пластичне, ніжне, однорідне по всій масі, допускається злегка щільне тісто	Тісто пластичне, ніжне, однорідне по всій масі, злегка ламке на згині	Тісто пластичне, ніжне, однорідне, злегка ламке на згині	Тісто пластичне, однорідне, злегка крихке та ламке на згині
Зовнішній вигляд	Корка рівна, тонка, без пошкоджень та товстого підкоркового шару, поверхня сиру чиста	Відмінний, з нормальним овалом, з замкненою поверхнею	Відмінний, з нормальним овалом, з замкненою поверхнею	Відмінний, з нормальним овалом, з замкненою поверхнею
Колір	Від слабо-жовтого до жовтого, рівномірний за всією масою	Від слабо-жовтого до жовтого, рівномірний за всією масою	Від слабо-жовтого до жовтого, рівномірний за всією масою	Від слабо-жовтого до жовтого, рівномірний за всією масою
Рисунок	На розрізі сир має рівномірно розміщений рисунок, який складається з вічок неправильної, щілеподібної чи кутоподібної форми	На розрізі сир має рисунок, який складається з вічок круглої, овальної форми, рівномірно розміщених по всій масі	На розрізі сир має рисунок, який складається з вічок круглої, овальної форми, рівномірно розміщених по всій масі	На розрізі сир має рисунок, який складається з вічок круглої, овальної форми, рівномірно розміщених по всій масі

Таблиця 2

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
				3
Масова частка жиру у сухій речовині, %	50,0	50,0	49,0	51,0
Масова частка вологи, %	43,0	44,0	43,0	45,0
Масова частка солі, %	1,3...1,8	2,0	1,8	2,3
Активна кислотність, од. рН	не менше 5,2	5,2	5,2	5,2
Бактерії групи кишкових паличок у 0,1 см ³	відсутні	відсутні	відсутні	відсутні
Кількість життєздатних клітин <i>Bifidobacterium</i> у 1 г продукту, КУО	-	$(4,5 \pm 0,5) \cdot 10^{10}$	$(8,5 \pm 0,5) \cdot 10^9$	$(1,5 \pm 0,5) \cdot 10^{10}$
Кількість життєздатних клітин лактобактерій у 1 г продукту, КУО	не нормуються	$(1,1 \pm 0,2) \cdot 10^9$	$(5,5 \pm 0,5) \cdot 10^8$	$(8,5 \pm 0,5) \cdot 10^8$

Таблиця 3

Вміст сірковмісних амінокислот, вихід, граничний термін зберігання, ефективність пастеризації нормалізованого молока у зразку твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Вміст сірковмісних амінокислот, мг/1 г білка	28,95	32,2	32,0	32,4
Вихід продукту, %	11,2	13,0	12,8	13,2
Граничний термін зберігання, діб	60	90	88	92
Ефективність пастеризації нормалізованого молока, %	98,80	99,98	98,99	99,99