

Винахід відноситься до області молочної промисловості, зокрема до виробництва твердих сичужних сирів з низькою температурою другого нагрівання.

Сир займає особливе місце серед молочних продуктів. Прийоми його виготовлення дозволяють концентрувати жиру і білкову частини молока і зберігати їх тривалий час як концентрати. Біологічна цінність сиру полягає в тому, що вони вдало поєднують незамінні амінокислоти, високий зміст кальцію і широку гамму мікроелементів, легкозасвоювану форму молочного жиру, приємний смаковий букет.

Розрізняють декілька основних видів сирів, такі як м'які сири, свіжі сири, споживані без дозрівання, сири, що пресуються з високою температурою другого нагрівання, сири, що пресуються з низькою температурою другого нагрівання, блакитні сири.

Серед різних видів сирів особливу групу складають сири тверді сичужні.

Відомий спосіб виробництва твердого сиру з низькою температурою другого нагрівання (патент Російської Федерації №2105488, МПК<sup>6</sup> А23С 19/02, опубл. 27.02.1998). Спосіб включає в себе пастеризацію молока, охолодження до температури згортання, внесення хлористого кальцію, біологічну обробку молока ацидофільною закваскою неслизових рас в кількості 1-2%, внесення мезофільної закваски в кількості 1-2%, молокосідного ферменту з розрахунку 1,8-2,0г на 100кг молока, розрізку згустка, постановку сирного зерна, видалення сироватки в один прийом в кількості 60-70%, друге нагрівання гарячою водою до температури сироватки 37-38°C, самопресування, пресування протягом 120-140 хвилин. Даний спосіб дозволяє отримати сир певної твердості із заданими органолептичними властивостями. Однак даний спосіб має тривалий термін дозрівання.

Відомий спосіб виробництва сиру «Особливий» (патент Російської Федерації №2066104, МПК<sup>6</sup> А23С19/068, опубл. 10.09.1996), що включає введення в знежирене молоко, взяте в кількості 65%, пахти в кількості 35% з одночасним внесенням бактерійної закваски для твердих сичужних сирів з низькою температурою другого нагрівання і культури болгарської палички в кількості 0,2-0,4%, яєчного порошку в кількості 0,1-0,6%, заздалегідь змішавши його із знежиреним молоком в співвідношенні 1:10, розрізку згустку до розміру зерен 10-20мм, вимішування протягом 6-10 хвилин, постановку зерна до розміру 6-10 мм протягом 10-20 хвилин з одночасним видаленням сироватки в кількості 70% і заміною її пастеризованою водою з температурою 34-36°C, вимішування протягом 13-17 хвилин, причому друге нагрівання здійснюють при температурі 35-37°C протягом 5-7 мін з подальшим вимішуванням протягом 5-15 хвилин. Даний спосіб дозволяє отримати сир певної твердості з особливими органолептичними властивостями, але також з тривалим терміном дозрівання.

Найбільш близьким до способу виробництва сиру, що заявляється є спосіб виробництва сиру (патент Російської Федерації №2192137, МПК А23С 19/02, А23С 19/032, А23С 19/04, опубл. 27.02.1998), що включає перше нагрівання при пастеризації молока, нормалізацію по жиру молока, охолодження молока, внесення бактерійної закваски, в складі якої використовують *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. і молочнокислі палички *Lactobacillus plantarum*, внесення молокосідного ферментного препарату Maxsiren, обробку сирного зерна, часткове видалення сироватки, формування, пресування протягом 90-150 хвилин при постійному підвищенні тиску від 0,1 до 0,28МПа, поселку, обсушку і дозрівання сиру при температурі 10-14°C і відносній вологості 80-85% протягом 35-60 діб. Даний спосіб дозволяє отримати сир з певними органолептичними властивостями, але також має тривалий термін дозрівання.

У основу винаходу поставлена задача створення такого способу виробництва твердого сичужного сиру, в якому шляхом використання як закваски пропіоново-кислих бактерії і сухої культури прямого внесення типу EZAL скорочують терміни дозрівання сиру, а особливості температурних режимів пресування, самопресування і дозрівання, введення підпресовки і проведення процесів пресування при певному тиску, а також поетапне відділення сироватки і спеціальна обробка згустку забезпечує певний зміст вологи і особливі органолептичні властивості готового продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі виробництва твердого сичужного сиру, що включає перше нагрівання при пастеризації молока, нормалізацію молока по жиру, охолодження молока, внесення бактерійної закваски, внесення молокосідного сичужного ферменту, отримання згустку, обробку сирного зерна, часткове видалення сироватки, формування, пресування, поселку, обсушку і витримку сиру для дозрівання, згідно з винаходом як бактерійну закваску використовують пропіоново-кислі бактерії і сухої культури прямого внесення типу EZAL, обробку згустку проводять шляхом його подрібнення до розміру часток сирного зерна 5-8мм, обробку сирного зерна проводять шляхом видалення сироватки в два етапи, друге нагрівання сирного зерна здійснюють до температури 38-40°C, проводять підпресовку, самопресування, витримку без тиску при температурі 18-20°C, а для дозрівання сир витримують протягом 3-4 тижнів при температурі 18-20°C.

Переважно як молокосідний сичужний фермент використовувати ферментний препарат Maxsiren.

Переважно подрібнення згустку проводити шляхом його розрізання.

Переважно друге нагрівання сирного зерна здійснювати шляхом додання теплої пастеризованої води з температурою 60-70°C при постійному перемішуванні.

Крім того, перший етап видалення сироватки проводять після подрібнення згустку, а другий етап видалення сироватки проводять після другого нагрівання.

Крім того, на першому етапі видалення сироватки видаляють 30-35 % сироватки, що виділилися на цьому етапі, а на другому етапі видалення сироватки видаляють 75-80% сироватки, що виділилися на цьому етапі.

Переважно підпресовку проводити під тиском 200-400КПа протягом 25-30 хвилин.

Крім того, самопресування проводити протягом 20-30 хвилин.

Переважно пресування проводити в формах протягом 2-3 годин під тиском 10-25КПа.

Крім того, витримку без тиску проводять протягом 11-12 годин.

При внесення в пастеризоване молоко молочнокислих бактерій у вигляді заквашувальних культур таких як пропіоново-кислі бактерії і сухої культури прямого внесення типу EZAL відбувається сквашування молока і мікроорганізми закваски істотно змінюють компоненти молока, продуцирують ряд біологічно активних речовин, внаслідок чого виробляється продукт зі збалансованим складом амінокислот, молочних жирів і мікроелементів.

Композиція культур пропіоново-кислих бактерій має невисокий рівень кислотоутворення і в процесі

метаболізму утворить пропіонову і оцтові кислоти, вуглекислий газ, наявність яких додає особливий, приємний смак сиру «Бурлуцький».

У процесі згортання молока відбувається фізико-хімічне перетворення міцел казеїну під впливом протеолітичних ферментів, що приводить до появи сітчастої білкової структури, званої згустком або гелем.

Для отримання сиру відділяється сироватка із згустку. Причому роль виділення сироватки із згустку не обмежується доведенням вмісту вологи в згустку до певного рівня з тим, щоб отриманий сир відповідав певним вимогам. Виділення сироватки дозволяє також регулювати рівень мінералізації згустку і ступінь видалення молочного цукру. Демінералізація полягає в поступовому розчиненні, що супроводиться переходом в сироватку колоїдного кальцію, звичайно пов'язаного з казеїном. Кількість кальцію, що залишився пов'язаним з казеїном, визначає велику частину фізичних властивостей згустку і грає помітну роль в дозріванні сиру. Виділення молочного цукру управляє вмістом кальцію в згустку, тобто його кислотністю, яка, в свою чергу, зумовлює демінералізацію і впливає на процес дозрівання сиру. Обидва ці властивості пов'язані з швидкістю і повнотою виділення сироватки, які залежать від типу згортання, ступеня активності процесу молочнокислого бродіння і обробок згустку.

У процесі синерезиса згустку відбувається його ущільнення і, незважаючи на дію сил стиснення, виділення сироватки відбувається повільно і в незначних кількостях, оскільки вона насилу проникає через масу згустку, яка в силу мінералізації відрізняється низьким рівнем проникності. Для прискорення процесу виділення сироватки збільшують площу її ексудації шляхом розрізки згустку на частини, причому оптимальний розмір часток вибраний в межах 5-8мм. Відомо, що розрізка згустку управляє швидкістю виділення сироватки, що є вельми важливим.

Виділення сироватки в два етапи, причому на першому етапі проводять часткове видалення сироватки, що виділилася в кількості 30-35%, а на другому етапі видаляють 75-80% сироватки, що виділилися, дозволяє отримати сир із заданою кислотністю, яка впливає на органолептичні властивості сиру.

Процеси підпресовки, самопресування, пресування при заданих режимах також сприяють виділенню сироватки і визначають хід і розвиток мікробіологічних процесів, що відбуваються при дозріванні сиру, і забезпечують отримання сиру певної твердості з певними смаковими якостями.

Низька температура другого нагрівання в межах 38-40°C обумовлює відносно високий зміст вологи сиру після пресування, внаслідок чого кількість заквашувальної мікрофлори залишається на досить високому рівні і сприяє тим самим інтенсифікації процесів молочнокислого бродіння і прискорення ферментивних процесів при дозріванні.

Таким чином, даний спосіб виробництва твердого сичужного сиру забезпечує отримання сиру з скороченим терміном дозрівання і забезпечує певний зміст вологи і особливі органолептичні властивості готового продукту.

Спосіб виробництва твердого сичужного сиру «Бурлуцький» здійснюється таким чином.

Молоко пастеризують при температурі  $72 \pm 2^\circ\text{C}$  з витримкою 15-20сек., нормалізують до заданого процентного вмісту жиру і охолоджують до температури 30-32°C при рН суміші 6,7-6,5.

У охолоджене молоко вносять прямого внесення закваску - пропіоново-кислі бактерії і сухі культури прямого внесення типу EZAL з розрахунку 100г на 5000л молока і ретельно перемішують. Після цього вносять 40% розчин хлористого кальцію і ретельно перемішують, при цьому рН суміші в межах 6,6-6,4.

Після зниження рН молока на 0,1 одиницю, що свідчить про активізацію внесеної закваски, вносять молокозсідний сичужний фермент Maxsiren з розрахунку 1,9-2г на 100кг суміші і ретельно перемішують. Суміш дають спокої до утворення згустку. Час утворення згустку становить 25-30 хвилин.

Згусток, що утворився, далі розрізають за допомогою лір на кубики величиною 5-8мм і витримують до відділення сироватки протягом 5 хвилин. Потім згусток вимішують протягом 15-20 хвилин і дають спокої для виділення сироватки.

Частину сироватки, що виділилася, в кількості 30-35% зливають за допомогою самовсмоктуючого насоса. Після цього в сироробну ванну додають теплу пастеризовану воду з температурою 60-70°C, рН 7,0-6,5 і здійснюють друге нагрівання сирного зерна до температури 38-40°C при постійному помішуванні маси.

Після досягнення кінцевої температури нагрівання, згусток перемішують протягом 15-30 хвилин.

Потім зливають 75-80% сироватки, що виділилися, а саме зерно з сироваткою, що залишилася, направляють у ванну для попередньої підпресовки, яку здійснюють під тиском 200-400КПа протягом 25-30 хвилин до утворення сирного пласта. Отриманий пласт розрізають на блоки відповідного розміру, які вміщують для формування в спеціальні форми і залишають для самопресування на 30 хвилин. Після цього проводять пресування під тиском 10-25КПа протягом 2-3 годин. Після процесу пресування сир витримують протягом 11-12 годин без тиску при температурі 18-20°C. Вогкість сиру після пресування становить 44%, рН 5,3.

Відпресований сир вивантажують з форми і направляють на поселку в стандартному розсолі протягом 20-30 годин, при цьому рН розсолу становить 5,2-5,6, концентрація розсолу 18-22%, температура розсолу 8-10°C.

Після поселки сир обсушують в камері для дозрівання протягом 1 діб і упаковують у вакуумну плівку.

Сир дозріває при температурі 18-20°C протягом 3-4 тижнів при відносній вогкості повітря 90%.

У результаті отримують твердий сичужний сир «Бурлуцький», що володіє особливими смаковими якостями, з вмістом жиру в сухій речовині 45%, вологи не більше за 44% зі збалансованим складом амінокислот, молочних жирів і мікроелементів і з скороченим терміном дозрівання.

Таким чином, створений спосіб виробництва твердого сичужного сиру, в якому шляхом використання як закваски пропіоново-кислих бактерії і сухої культури прямого внесення типу EZAL скорочують терміни дозрівання сиру, а особливості температурних режимів пресування, самопресування і дозрівання, введення підпресовки і проведення процесів пресування при певному тиску, а також поетапне відділення сироватки і спеціальна обробка згустку забезпечує певний зміст вологи і особливі органолептичні властивості готового продукту.