



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20125 (13) U  
(51) МПК  
A23C 19/068 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО СИЧУЖНОГО СИРУ

1

(21) u200607353

(22) 03.07.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Семко Тетяна Василівна

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЛІТИНСЬКИЙ МОЛОЧНИЙ ЗАВОД"

(57) 1. Спосіб виробництва твердого сичужного сиру, що включає нормалізацію молока по жиру, його пастеризацію, охолодження до температури зсідання, внесення хлористого кальцію, внесення бактеріальної закваски і молокозсідного ферменту, отримання згустку, його розрізання і постановку сирного зерна, видалення сироватки, друге нагрівання з постановкою зерна і видаленням сироватки, формування сирного шару, його підпресування, розділення на блоки, самопресування, пресування, соління, обсушування і витримання для дозрівання, який **відрізняється** тим, що як бактеріальну закваску використовують закваску мезофільних молочнокислих стрептококів у кількості 0,2-0,3%, термофільних молочнокислих стрептококів Str. Termophilus - 0,1-0,2%, термофільних молочнокислих паличок L. herventius, L.laktis - 0,1-0,2% та сухі бакпрепарати прямого внесення, а саме: пропіоновокислі бактерії в кількості 0,5±0,05г на 5000 кг молока, препарат L. plantarum або препарат „Біоантибут-А-Угліч" в кількості 0,3±0,05г на 5000кг молока, причому зсідання молока проводять до отримання ніжного еластичного згустку з прозорою сироваткою на розрізі, першу постановку сирного зерна проводять до отримання величини зерна 5-7мм і кислотності сироватки 6,52-6,48 рН, друге нагрівання з наступною постановкою зерна і видаленням сироватки здійснюють при температурі 50-52°C до отримання розміру зерна 4-6мм і кислотності сироватки не більше 13-14°Т, а пресування проводять у формах до отримання блоків сиру з питомою поверхнею 0,31-0,48см<sup>-1</sup>, активною кислотністю 5,5-5,8 рН і масовою часткою вологи 43-46%, соління ведуть в розсолі з концентрацією кухонної солі не менше 18% і температурою 10-12°C протягом 36-48 годин, обсушу-

2

вання - протягом 12-14 годин при температурі 8-12°C і відносній вологості повітря 85-90°C , після чого сир витримують для дозрівання 10 діб у камері з температурою 10-12°C і відносній вологості повітря 75-80% та у камері з температурою 20-25°C і відносній вологості повітря 75-85% до кінця дозрівання.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що на етапі підготовки молока до зсідання вносять барвники в кількості, що залежить від заданого кольору.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як молокозсідний фермент використовують розчин сичужного порошку або ферментного препарату з розрахунку 0,7-1,5г на 100кг молока.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зсідання молока проводять при температурі 31-34°C протягом 25-35 хвилин.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що розрізання згустку і першу постановку зерна проводять протягом 15-25 хвилин, після чого видаляють 40% сироватки від кількості суміші.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що друге нагрівання, постановку зерна і вимішування здійснюють протягом 20-30 хвилин, після чого видаляють 40-50% сироватки від кількості суміші.

7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що підпресування сирного шару проводять в формувальному апараті під шаром сироватки під тиском 20-40кПа протягом 20-25 хвилин.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що самопресування і пресування блоків сиру здійснюють у формах, що мають циліндричну, кубічну або паралелепіпедну форму, причому для самопресування сир витримують у формах протягом 10-20 хвилин на одній стороні і 10 хвилин на другій стороні, а пресування ведуть при помірному підвищенні тиску в межах 20-60кПа протягом 2-4 годин при температурі 18-20°C .

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для забезпечення чистоти мікрофлори суміші в молоко додатково додають розчин калієвої або натрієвої селітри з розрахунку 100г солі на 1000кг молока.

(13) U

(11) 20125

(19) UA

Корисна модель відноситься до молочної промисловості і може бути використана при виробництві твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання.

Найбільш популярними у вітчизняного споживача є тверді сичужні сири з високою температурою другого нагрівання: український, советський, швейцарський та інші. В зв'язку з постійними темпами росту виробництва твердих сичужних сирів, визрівання яких триває від одного до декількох місяців, зростає проблема підвищення ефективності технологічного процесу в напрямку прискорення визрівання. Цю проблему вирішують шляхом створення нових видів сирів з коротким терміном визрівання в основному за рахунок збільшення кількості бактеріальної закваски і підвищення вмісту вологи в сирній масі. Такий підхід, як правило, призводить до погіршення якості сиру.

Відомий спосіб виробництва українського сиру, вибраний за найближчий аналог, який передбачає використання закваски на чистих культурах *Lbm. helveticum* у кількості 0,05-0,07%, закваски на *Str. thermophilus* у кількості 0,5-1,0%, внесення сухих пропіоновокислих бактерій у кількості 0,5-1,0г на 5000кг молочної суміші [Сборник технологических инструкций по производству твердых сыров украинского ассортимента - Киев, 1983, с.16-21].

Сичужне зсідання здійснюється за 30-40хв., друге нагрівання проводять до температури 46-50°C протягом 15-25хв., сироватку видаляють за два рази (до і після другого нагрівання), самопресування продовжується 1-2 години, пресування-3-4 години.

Але в зв'язку з погіршенням екології і якості молока, молочнокислі бактерії виду *Str. thermophilus*, як самі чутливі до інгібіторів, пригнічуються або гинуть. Тривалий час самопресування і пресування створює умови для розвитку в сирі сторонньої, шкідливої мікрофлори, яка тормозить або змінює біохімічні процеси дозрівання, накопичення розчинних білків і ароматичних речовин. Таким чином, сир до кондиційного віку 60 діб не встигає набутти зрілості.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу виробництва твердого сичужного сиру, в якому за рахунок зміни технології досягається можливість отримання високоякісного продукту з покращеними органолептичними характеристиками, новим оригінальним смаком і скороченим терміном визрівання.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виробництва твердого сичужного сиру, що включає нормалізацію молока по жиру, його пастеризацію, охолодження до температури зсідання, внесення хлористого кальцію, внесення бактеріальної закваски і молокозсідного ферменту, отримання згустку, його розрізання і постановку сирного зерна, видалення сироватки, друге нагрівання з постановкою зерна і видаленням сироватки, формування сирного пласти, його підпресування, розділення на блоки, самопресування, пресування, соління, обсушування і витримку для дозрівання, згідно корисній моделі в якості бактеріальної закваски використовують закваску мезофільних молочнокислих стрептококів в кількості -

0,2-0,3%, термофільних молочнокислих стрептококів *Str. Thermophilus* - 0,1-0,2%, термофільних молочнокислих паличок *L. herventius*, *L.laktis* - 0,1-0,2% та сухі бакпрепарати прямого внесення, а саме пропіоновокислі бактерії в кількості 0,5±0,05г на 5000кг молока, препарат *L.plantarum* або препарат „Біоантибут-А-Угліч” в кількості 0,3±0,05г на 5000кг молока, зсідання молока проводять до отримання ніжного еластичного згустку з прозорою сироваткою на розрізі, причому першу постановку сирного зерна проводять до отримання величини зерна 5-7мм і кислотності сироватки 6,52-6,48 рН, друге нагрівання з послідуною постановкою зерна і видаленням сироватки здійснюють при температурі 50-52°C до отримання розміру зерна 4-6мм і кислотності сироватки не більше 13-14°Т, а пресування проводять у формах до отримання блоків сиру з питомою поверхнею 0,31-0,48см<sup>-1</sup>, активною кислотністю 5,5-5,8 рН і масовою часткою вологи 43-46%, соління ведуть в розсолі з концентрацією повареної солі не менше 18% і температурою 10-12°C протягом 36-48 годин, обсушування протягом 12-14 годин при температурі 8-12°C і відносній вологості повітря 85-90°C, після чого сир витримують для дозрівання 10 діб у камері з температурою 10-12°C і відносній волозі повітря 75-80% та у камері з температурою 20-25°C і відносній волозі повітря 75-85% до кінця дозрівання.

В якості молокозсідного ферменту використовують розчин сичужного порошку або ферментного препарату з розрахунку 0,7-1,5г на 100кг молока, причому зсідання молока проводять при температурі 31-34°C протягом 25-35 хвилин, а розрізку згустку і першу постановку зерна проводять протягом 15-25 хвилин, після чого видаляють 40% сироватки від кількості суміші, друге нагрівання, постановку зерна і вимішування здійснюють протягом 20-30 хвилин, після чого видаляють 40-50% сироватки від кількості суміші. Підпресування сирного пласти проводять в формувальному апараті під шаром сироватки під тиском 20-40кПа протягом 20-25 хвилин. Самопресування і пресування блоків сиру здійснюють у формах, що мають циліндричну, кубічну або паралелепіпедну форму, причому для самопресування сир витримують у формах протягом 10-20 хвилин на одному боці і 10 хвилин на другому боці, а пресування ведуть при помірному підвищенні тиску в межах 20-60кПа протягом 2-4 годин при температурі 18-20°C.

Крім того, для забезпечення чистоти мікрофлори суміші, в молоко додатково додають розчин калієвої або натрієвої селітри з розрахунку 100г солі на 1000кг молока.

Основні ознаки (технологічні фактори), які визначають протікання технологічного процесу виробництва сиру, мікробіологічну та біохімічну суть процесу і, як результат, якість готового продукту такі:

- температура другого нагрівання;
- відносна масова частка вологи в сирі та умови соління;
- рівень активної кислотності (рН);
- температурні, а також інші умови визрівання сиру: відносна волога повітря, спосіб визрівання, розвиток поверхневої мікрофлори.

У формування якісних показників сиру надзвичайно важливим є те, що використовують високоякісне нормалізоване по жиру молоко.

Введення в рецептуру сиру запропонованого складу бактеріальної закваски забезпечує особливий смак і запах, а особливості температурних режимів пресування і проведення процесів пресування при певному тиску, а також поетапне відділення сироватки, обробка згустку і режими дозрівання сиру, забезпечує певний вміст вологи, особливі органолептичні властивості продукту, прискорення процесу дозрівання і здатність до тривалого зберігання.

Спосіб здійснюють наступним чином.

Нормалізоване по жиру пастеризоване молоко охолоджують до температури згортання 28-32°C. Нормалізацію жирності суміші молока здійснюють шляхом внесення в неї пастеризованого нежирного молока або пастеризованих вершків.

Підготовки молока до згортання проводиться в сироробній ванні і включає наступні операції:

- внесення харчового барвника;
- приготування та внесення в молочну суміш розчину хлористого кальцію;
- приготування та внесення калієвої або натрієвої селітри;
- приготування та внесення розчину сичужного ферменту;
- внесення закваски.

Харчовий барвник вносять в кількості, що залежить від придання необхідного кольору сиру з урахуванням допустимої норми вживання. Так, наприклад, барвник „Аннато” вносять в кількості 5г на 1000кг молока.

Готують водний розчин хлористого кальцію. Норма внесення хлористого кальцію становить 20-40г на 100кг молока в залежності від величини сичужної проби.

Для запобігання розвитку шкідливої мікрофлори допускається в молоко вносити водний розчин калію або натрію азотнокислого з розрахунку 500г солі на 5000кг молока.

В якості бактеріальної закваски використовують закваску мезофільних молочнокислих стрептококів в кількості 0,2-0,3%, термофільних молочнокислих стрептококів *Str. Thermophilus* - 0,1-0,2%, термофільних молочнокислих паличок *L. helveticus*, *L. lactis* - 0,1-0,2% та сухі бакпрепарати прямого внесення, а саме пропіоновокислі бактерії в кількості 0,5±0,05г на 5000кг молока, препарат *L. plantarum* в кількості 0,3±0,05г на 5000кг молока.

Для запобігання розвитку маслянокислих бактерій в сирі при використанні молока в період годування корів силосом, рекомендується замінити бактеріальний препарат мезофільних молочнокислих паличок *L. plantarum* на препарат „Біоантибут-А-Угліч”, який вноситься в молоко з розрахунку 0,3±0,05г на 5000кг молока.

Кислотність молочної суміші перед внесенням молокозсідного ферменту повинно бути не більше 19°Т.

В якості молокозсідного ферменту у суміш вносять розчин сичужного порошку або ферментного препарату з розрахунку 0,7-1,5г на 100кг молока, наприклад фермент СГ-5.

Після цього температуру суміші у ванні доводять до 31°C. Протягом 3-5хв. суміш перемішують і залишають в спокої до утворення однорідного згустку. Згортання молока триває 25-30 хвилин. Температура згортання може бути в межах 31-34°C і залежить від пори року і температури повітря в приміщенні.

Готовий згусток повинен бути ніжним, еластичним і на розрізі давати прозору сироватку.

Отриманий згусток обробляють з метою часткового зневоднення сирної маси та регулювання молочнокислого бродіння. Обробка згустку складається з розрізки та постановки зерна, вимішування, другого нагрівання та вимішування після нього.

Розрізку згустку і постановку зерна виконують механічними ножами мішалками, швидкість руху яких регулюють в залежності від щільності згустку. Розрізку згустку і першу постановку зерна проводять протягом 15-25 хвилин до величини зерна 5-7мм, після чого видаляють 40% сироватки від кількості суміші. Кислотність сироватки повинна становити 6,52-6,48 рН. Після постановки зерно вимішують 10-20 хвилин для ущільнення.

Температура другого нагрівання становить 50-52°C в залежності від властивостей сирного зерна до втрати вологи під час його обробки. Тривалість нагрівання і постановки зерна (20-30 хвилин), залежить від властивостей молока, здатності до зневоджування і наростання кислотності сироватки. Кислотність сироватки в кінці обробки зерна повинна бути не більше 13-14°Т. При інтенсивному нарощуванні кислотності сироватки з метою регулювання процесу молочнокислого бродіння вносять 10-15% пастеризованої води.

Закінчення обробки зерна визначають по його пружності і клейкості. Розмір готового до формування зерна - 4-6мм. При нормальному ході технологічного процесу тривалість обробки зерна після другого нагрівання складає 10-30 хвилин.

Після цього протягом 10-20 хвилин проводять видалення сироватки від 40 до 50% від кількості суміші.

Формують сир на формувальному апараті. При цьому слідкують, щоб сирний пласт під час утворення і на початку підпресування був постійно під шаром сироватки. Після заповнення формувального апарату сирне зерно залишають в спокої на 5 хвилин, після чого підпресовують сирний пласт. Тривалість пресування - 20 хвилин, тиск від 20 до 40кПа.

Після цього сирний пласт розрізають на блоки, що відповідають розмірам форм, поміщають у форми і витримують 20-30 хвилин. Через 10-20 хвилин з початку самопресування, сир перевертають на другий бік, маркують, накривають кришками та залишають до кінця витримки.

Для різних сортів сиру використовують форми у вигляді циліндра, куба або паралелепіпеду. Так, наприклад, сир „Білозгар-Екстра” пресують у циліндричних формах, а сир „Петроменталь” - у кубічних або паралелепіпедних.

Пресують сир на вертикальних пресах під помірним підвищенням тиску: 20кПа - 30 хвилин; 30кПа -30 хвилин; 60кПа - 60 хвилин. Процес ведуть до отримання добре замкнутої поверхні, при

цьому отримують блоки сиру з питомою поверхнею  $0,31-0,48\text{см}^{-1}$ , активною кислотністю  $5,5-5,8\text{ рН}$  і масовою часткою вологи  $43-46\%$ .

Відпресований сир солять в розсолі, що має температуру  $10-12^{\circ}\text{C}$  протягом 36-48 годин. Концентрація повареної солі не менше  $18\%$ . Після соління сири обсушують протягом 12-14 годин при температурі  $8-12^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря  $85-90\%$ .

Сир витримують протягом 10 діб у камері з температурою  $10-12^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря  $75-80\%$ , після чого у камері з температурою  $20-$

$25^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря  $75-85\%$  до кінця дозрівання.

Термін дозрівання сиру 25 діб.

Оптимальні значення технологічних параметрів способу виробництва конкретного виду сиру встановлюється майстром в залежності від складу і властивостей молока, а також з урахуванням зовнішніх факторів і динаміки протікання процесу.

У цей спосіб отримують твердий сичужний сир „Білозгар-Екстра” і „Петроменталь”, фізико-хімічні та органолептичні показники яких наведені в таблицях 1, 2, 3.

Таблиця 1

Найменування сиру	Найменування показників		
	Масова частка жиру в сухій речовині, %	Масова частка вологи, %, не більше	Маса частка солі повареної солі, %
Білозгар-Екстра	$50,0\pm 2,0$	45,0	1,5-2,5
Петроменталь	$50,0\pm 2,0$	44,0	1,2-1,6

Таблиця 2

Найменування показника	Характеристики сиру „Білозгар-Екстра”
Форма	Низький циліндр із злегка опуклою боковою поверхнею та округлими гранями. Нижня та верхня поверхня опукла
Зовнішній вигляд	Кірка рівна, без пошкоджень і без товстого підшкіркового шару
Смак і запах	Виражений сирний, солодкуватий. Злегка пряний без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Тісто пластичне, однорідне по всій масі
Малюнок	На розрізі рівномірний малюнок, що складається з „очок” круглої чи овальної форми
Колір тіста	Від світло-жовтого до оранжевого, рівномірний по всій масі

Таблиця 3

Найменування показника	Характеристики сиру „Петроменталь”
Форма	Прямокутний брусок або куб із злегка опуклими боковими поверхнями та округлими гранями. Нижня та верхня поверхні опуклі
Зовнішній вигляд	Кірка рівна, без пошкоджень і без товстого підшкіркового шару
Смак і запах	Вміру виражений сирний, злегка пряний, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Тісто пластичне, ніжне, однорідне по всій масі
Малюнок	На розрізі рівномірний малюнок, що складається з „очок” круглої, овальної або неправильної різного діаметра
Колір тіста	Від світло-жовтого до жовтого, рівномірний по всій масі

Запропонований спосіб дозволяє розширити асортимент сирів і отримати високоякісні тверді сичужні сири з вишуканим смаком.