

Корисна модель відноситься до молочної промисловості і може бути використаний при виробництві твердих сирів.

Відомі способи термічної, хімічної та ін. обробки молока перед зсіданням. Але у випадку значного бактеріального забруднення вказані способи обробки молока не дозволяють забезпечити його сиропридатність за показником сичужно-бродильної проби і не можуть впливати на кількість одержаного сирного зерна після зсідання молочної суміші.

Відомо спосіб термізації молока, що включає нагрівання його після очищення до температури 62-65°C і визрівання на протязі 8-10 год. Після визрівання молоко пастеризують при температурі 72-76°C з витримкою 20-25с і охолоджують до температури зсідання [J. Dairy Res. 1983, №2, p.231-236 англ.].

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб підготовки молока до зсідання, що передбачає теплову обробку молока при температурі 110-120°C з витримкою на протязі 7-12с з подальшим охолодженням молока до температури 65-72°C на протязі 5-10с, внесення хлористого кальцію, бактеріальної закваски та молокозсідального ферменту [Патент України №57026, МКП7 А23С19/02; Опубл. 16.06.2003, Бюл. №6] - прототип.

Але при підвищенні температури теплової обробки погіршується властивість молока до зсідання та уповільнюється процес виділення сироватки сирним згустком це негативно впливає на якість сирного згустку, що утворюється та на якість і кількість одержаного сирного зерна.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу підготовки молока до зсідання, в якому шляхом зміни режимів технологічного процесу, забезпечується поліпшення властивості молока до зсідання та прискорення процесу виділення сироватки сирним згустком, що дозволяє покращити якість сирного зерна і збільшити вихід готового продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що в запропонованому способі, передбачена теплова обробка молока, охолодження молока, подальше охолодження до температури дозрівання, внесення хлористого кальцію і часткове внесення бактеріальної закваски, дозрівання молока, підігрівання молока до температури заквашування, внесення решти бактеріальної закваски та молокозсідального ферменту, згідно корисної моделі теплову обробку молока проводять при температурі 110-130°C з витримкою на протязі 3-5с та охолодженням до температури 65-72°C на протязі 5-10с. Передбачено подальше охолодження молока до температури дозрівання 10-12°C та внесенням в молоко хлористого кальцію у вигляді водного розчину з розрахунку 10-20г на 100кг молока і бактеріальної закваски з розрахунку 0,1-0,3% від кількості молока, та витримка протягом 8-16 годин, після чого, молоко підігрівають до температури заквашування і вносять решту бактеріальної закваски з розрахунку 0,5-0,7% від кількості молока та молокозсідального ферменту. Подальший технологічний процес відповідає технологічному процесу для твердих сирів голландської групи. Кращі зразки сиру виготовлені з застосуванням бактеріальної закваски, що містить *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Leuconostoc lactis* мають виражений сирний смак і аромат, пластичну консистенцію, яскравий жовтий колір.

Високотемпературна обробка молока, виконана таким способом пригнічує сторонню мікрофлору - маслянокислу, кишкову, що позитивно впливає на сиропридатність молока за сичужно-бродильною пробю. Короткочасна високотемпературна обробка не призводить до структурної зміни білків молока, але є причиною часткового порушення сольової рівноваги в молоці за рахунок часткової втрати кальцію і теплової денатурації більшої частини сироваткових білків це несприятливо впливає на здатність молока до зсідання. Після такої обробки деструктовані сироваткові білки коагулюють разом з казеїном під впливом молокозгортуючого ферменту, що підвищує кількість сирного зерна, вихід готового продукту, але це негативно впливає на процес виділення сироватки сирним згустком. Для усунення негативних чинників, що супроводжують високотемпературну обробку молока передбачено в даному способі внесення в молоко хлористого кальцію та бактеріальні закваски з витримкою молока перед зсіданням на протязі 8-16 годин.

Зменшення кількості сторонньої мікрофлори при високотемпературній обробці молока активізує життєдіяльність мікрофлори бактеріальної закваски, що дозволяє зменшити тривалість одержання сирного згустку, обсушки сирного зерна, активізує мікробіологічні та біохімічні процеси, що протікають при визріванні сирів.

Зрілий сир, одержаний з молока, що пройшло високотемпературну обробку, має виражений сирний смак і аромат, гарну консистенцію, яскравий колір.

Експериментальним шляхом встановлено оптимальний режим високотемпературної обробки молока - 110-130°C з витримкою 3-5с. Витримка молока при такій температурі менше 3с не забезпечує бактеріальну чистоту молока, необхідну для одержання якісного сиру, а при витримці більше 5с тривалість утворення сирного згустку збільшується, одержаний сирний згусток має низьку здатність до виділення сироватки, що не дозволяє одержати сирне зерно високої якості, збільшує втрати білка при розрізанні згустку та обробці сирного зерна. Встановлено також режими охолодження молока після високотемпературної обробки при додержанні яких якість сирного згустку не погіршується. При охолодженні на протязі 11с і довше якість сирного згустку погіршувалась, а збільшення виходу сирного зерна і готового продукту не спостерігалось. Охолодження на протязі менше 5с технічно та економічно не доцільне. Температура, до якої необхідно швидко охолодити молоко встановлена в межах від 65 до 72°C, що відповідає традиційним режимам пастеризації при виробництві сиру.

Порівняльний аналіз сиропридатності за сичужно-бродильною пробю сирого молока, пастеризованого при традиційних режимах та обробленого запропонованим способом, показує, що запропонований спосіб дозволяє молоко 3-4 класу за сичужно-бродильною пробю перевести у 1-2 клас, що дозволяє використовувати його при виробництві твердих сичужних сирів.

Спосіб здійснюється наступним чином. Молоко нагрівають до температури 110-130°C з витримкою на протязі 3-5с та охолоджують до температури 65-72°C на протязі 5-10с. Передбачено подальше охолодження молока до температури дозрівання 10-12°C та внесення в молоко хлористого кальцію у вигляді водного розчину з розрахунку 10-20г на 100кг молока і бактеріальної закваски з розрахунку 0,1-0,3% від кількості молока, та

витримка протягом 8-16 годин, після чого, молоко підігрівують до температури заквашування і вносять решту бактеріальної закваски з розрахунку 0,5-0,7% від кількості молока і молокозсідальний фермент. Подальший технологічний процес відповідає технологічному процесу для твердих сирів голландської групи.

Приклади конкретного виконання способу

Приклад 1

Сир виробляють за технологією сиру голландського. Несиропридатне молоко за сичужно-бродильною пробою - 3 класу в кількості 1000кг нагрівають до температури 110°C з витримкою 5с, протягом 10с охолоджують до температури 66°C з подальшим охолодженням до температури дозрівання 10°C, вносять 200г хлористого кальцію у вигляді 40% -го водного розчину. Одержану суміш перемішують на протязі 5 хвилин, вносять 1кг 0,1% бактеріальної закваски, яка складається з *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Leuconostoc lactis* і залишають на 12 годин для «дозрівання». Через 12 годин молоко підігрівують до температури заквашування 34°C, вносять 7кг 0,7% бактеріальної закваски, яка складається з *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Leuconostoc lactis* і 20г молокозсідального ферменту. Одержану суміш перемішують на протязі 5 хвилин і залишають до утворення сирного згустку.

В процесі виробки сиру визначалась сичужно-бродильна проба сирого молока і молока після високотемпературної обробки. Сире молоко за сичужно-бродильною пробою - 3 класу, молоко після високотемпературної обробки - 2 класу.

Зсідання суміші триває 25 хвилин, постановка сирного зерна здійснюється на протязі 10 хвилин. Після відбору сироватки проводять вимішування сирного зерна на протязі 15 хвилин. Друге нагрівання проводять при температурі 38°C, формування сирного зерна - 40 хвилин при тиску 1кг/кг сирної маси, пресування - 120хв. при тиску 10кг/кг сирної маси, соління сиру - на протязі 24год, визрівання сиру проводять при температурі 12°C та відносній вологості повітря 85%.

Кислотність сироватки після розрізання сирного згустку - 13°Т, після другого нагрівання - 15°Т.

Масова частка води в сирі після пресування - 44, 55%, готового продукту - 42,5%.

Маса готового сиру в порівнянні з сиром, виробленим за традиційними режимами пастеризації молока збільшилась на 5%.

Зрілий сир має виражений сирний смак, пластичну консистенцію, жовтий колір сирного тіста.

Приклад 2

Сир виробляють аналогічно прикладу 1, але високотемпературну обробку молока перед зсіданням здійснюють при температурі 115°C з витримкою 5с і подальшим охолодженням до 68°C на протязі 8с.

Молоко після високотемпературної обробки відповідає 1 класу за сичужно-бродильною пробою.

Маса готового сиру в порівнянні з сиром, виробленим за традиційними режимами пастеризації молока, збільшилась на 6%.

Зрілий сир має виражений сирний смак, пластичну консистенцію, жовтий колір сирного тіста.

Приклад 3

Сир виробляють аналогічно прикладу 1, але високотемпературну обробку молока перед зсіданням здійснюють при температурі 130°C з витримкою 3с і подальшим охолодженням до 72°C на протязі 6с.

Молоко після високотемпературної обробки відповідає 1 класу за сичужно-бродильною пробою.

Маса готового сиру в порівнянні з сиром, виробленим за традиційними , режимами пастеризації молока, збільшилась на 7%.

Зрілий сир має виражений сирний смак, пластичну консистенцію, жовтий колір сирного тіста.

В порівнянні з існуючими способами підготовки молока до зсідання запропонований спосіб дозволяє поліпшити умови зсідання молока, утворення сирного згустку та збільшити вихід сирного зерна і готового продукту.