

БЕЗПЕЧНІСТЬ МОЛОКА-СИРОВИНИ

Семко Тетяна Василівна к.т.н, доцент
Вінницький національний аграрний університет
Semko T.
Vinnytsia National Agrarian University

Анотація: у статті викладено проблему використання високотемпературного оброблення молока для високого ефекту покращення бактеріологічного стану молока-сировини, що дуже важливо при його використанні для виробництва і зберігання сичужних сирів.

Ключові слова: молоко-сировина, температура, зсідання, солі молока, мікрофлора, іони кальцію.

Температура є одним з найбільш значущих факторів в безпечності та якості молока-сировини. Вона також впливає на вміст активного кальцію у системі. В процесі зберігання молока при низьких температурах відбувається порушення цілісності міцелярної структури і перехід іонного кальцію у водну фазу, що погіршує процес сичужного зсідання сирного згустку, а отриманий згусток – є недостатньо міцним [1]. На відміну від інших солей молока, розчинність фосфатів і цитратів кальцію при пастеризації молока знижується, внаслідок чого покращується сичужне зсідання і фізико-хімічні властивості сирних згустків.

На якість і безпечність молока-сировини великий вплив чинить сапрофітна мікрофлора, яка при певних умовах здатна викликати різні вади молока, зокрема кількість спор лактатзброджуючих маслянокислих мікроорганізмів є одним з визначальних факторів, які впливають на сиропридатність молока. Для пригнічення спорової мікрофлори використовують біологічні і хімічні засоби, призначені для їх інгібування, але вони занадто змінюють нативні властивості молока-сировини і його біологічну цінність. Для запобігання харчових отруєнь продуктами метаболізму, утвореними токсичними збудниками, великого значення набувають температурні режими оброблення молока-сировини.

Найбільш ефективним способом боротьби з бактеріальним обсіменінням молока-сировини є кероване теплове оброблення.

Сьогодні, при виробництві більшості сичужних сирів, використовується тільки біля 80 % білків молока, що є наслідком втрат розчинних сироваткових білків при отриманні казеїнового згустку.

Попереднє охолодження і зберігання молока при низьких температурах, яке використовують для резервування і накопичення певної кількості сировини, обумовлює підвищення вмісту розчинного кальцію та неорганічного фосфату і зменшення міцелярних форм комплексів цитратів і фосфатів кальцію. Вільні іони кальцію частково переходять у водну фазу.

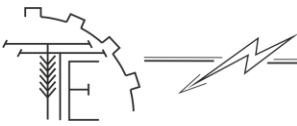
За результатами наших досліджень масова частка загального кальцію у молоці-сировині, яке надходило на Літинський молочний завод, знаходилась в межах 110-115 мг/100г, що узгоджується з нормативними вимогами до молока-сировини.

Привабливим способом підвищення ефективності виробництва твердих сирів є використання високотемпературної обробки молока, яка у сировиробництві спрямована на максимальне зниження вмісту мікроорганізмів, особливо патогенних та технічно шкідливих.

Слід відзначити, що одночасно із знищенням небезпечної мікрофлори відбувається термокоагуляція сироваткових білків, перехід яких у сирну масу підвищує вихід і біологічну цінність продукту завдяки збільшенню вмісту незамінних амінокислот, а також зростає вологоутримувальна здатність сирного згустку за рахунок гідрофільних властивостей сироваткових білків.

Крім того високотемпературна обробка молока-сировини надає сирам при зберіганні підвищеної стійкості у зв'язку із значним бактеріоцидним ефектом дії високих температур на мікрофлору молока. Одночасно фахівці відзначають, що високотемпературна обробка призводить до зміни фізико-хімічних і технологічних характеристик молока-сировини, які можуть негативно вплинути на його сиропридатність [2, 3, 4].

Нами проведено дослідження впливу високотемпературної обробки молока-сировини на його безпечність і придатність для виготовлення твердих сичужних сирів. Дослідження проводили на сировині, яка надходила на Літинський молочний завод Вінницької області. В якості контролю використали молоко, яке пастеризували за стандартним температурним режимом (73±1) °С з



витримкою 20...25 с (варіант I). Дослідні зразки молока піддавали дії високих температур: високотемпературному (ВТ) обробленні при температурі $(81 \pm 1)^\circ\text{C}$ з витримкою 20...25 с (варіант II) і ультрависокотемпературному (УВТ) обробленні при температурі $(120 \pm 5)^\circ\text{C}$ з витримкою 3...5 с (варіант III) [5].

Молоко, яке витримували перед переробленням в охолодженому стані ($t = 6^\circ\text{C}$) протягом 24 год, пастеризували за стандартним режимом, а також піддавали високотемпературному обробленню за вказаними температурними режимами, і визначали залишкову кількість мікроорганізмів (табл. 1).

Отримані дані свідчать, що залишкова мікрофлора при режимі пастеризації молока $(73 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 25 с (контроль), складає 2,0 % незалежно від виду господарювання. Але у пастеризованій сировині, яка надійшла від приватних господарств, кількість залишкових бактерій в 1 см^3 вища, ніж з фермерських господарств на 4900 мікробних тіл.

Таблиця 1

Бактеріальне забруднення молока-сировини до і після високотемпературної обробки ($n=3$, $P \geq 0,95$)

Постачальники молока	КМАФАнМ, ($t = 6^\circ\text{C}$) протягом 24 год КУО/см ³ .	Режим пастеризації молока-сировини	КМАФАнМ, КУО/см ³	Ефективність пастеризації, %
Фермерські господарства ($n = 10$)	920±41	$(73 \pm 1)^\circ\text{C}$ з витримкою 25 с (контроль)	20±1,3	99.35
Приватні господарства ($n = 18$)	95900±9100	$(73 \pm 1)^\circ\text{C}$ з витримкою 25 с (контроль)	188±13,76	99.81
Фермерські господарства ($n = 10$)	920±41	$(81 \pm 1)^\circ\text{C}$ з витримкою 25 с	16±1,4	99.88
Приватні господарства ($n = 18$)	95900±9100	$(81 \pm 1)^\circ\text{C}$ з витримкою 25 с	97±7,76	99.94
Фермерські господарства ($n = 10$)	920±41	$(120 \pm 5)^\circ\text{C}$ з витримкою 3-5 с	0	99.98
Приватні господарства ($n = 18$)	95900±9100	$(120 \pm 5)^\circ\text{C}$ з витримкою 3-5 с	12±0,63	99.99

При нормальному розвитку молочнокислого бродіння в процесі виробництва сиру клітини термостійких мікроорганізмів, що витримали пастеризацію, небезпеки не представляють.

Значне бактеріальне забруднення сирого молока, яке надійшло від приватних господарств, пов'язано з низькою санітарною культурою отримання молока, а також відсутністю необхідних умов для його охолодження після доїння. Внаслідок цього на сировиробничі підприємства надходить велика кількість молока, бактеріальне забруднення якого навіть перевищує встановлені стандартом граничні вимоги.

Після теплової обробки залишкова мікрофлора у молоці-сировині в залежності від температурного режиму становила: варіант I (контроль) – 2,14 %, варіант II (ВТ оброблення) – 0,16 %, варіант III (УВТ оброблення) – менше 0,01 % від загальної кількості мікроорганізмів у сирому молоці. Короткотермінова УВТ обробка молока дозволяє повністю знищити вегетативні клітини мікроорганізмів, а також у значній мірі їх споріві форми.

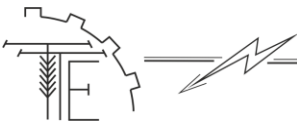
Таким чином при використанні високотемпературного оброблення спостерігається високий ефект покращення бактеріологічного стану молока-сировини, що дуже важливо при його використанні для виробництва і зберігання твердих сичужних сирів.

Висновки

Обсяг виробництва молока у Вінницькому регіоні скоротився на 33,5 %. Протягом останніх років для виробництва натуральних сирів на Літинський завод надходило молоко, в складі якого 40 % було від фермерських господарств і 60 % – від приватних. За останнє десятиріччя в області знизилась обсяги виробництва молока і відчутно погіршилась його якість, особливо з показників безпеки.

Вміст білка у молоці, отриманому від фермерських господарств протягом 1,2,4 кварталів перевищував 3,0 %, а в третьому кварталі ще більше.. Вміст жиру у молоці отриманому від фермерських господарств у першому, третьому і четвертому кварталах знаходився на рівні 3,6...3,8 %.

Найнижчу кількість жиру – 3,3 % і білка 2,97 % містило молоко, яке отримали від приватних господарств у другому кварталі. Вміст психротрофних мікроорганізмів коливається в межах $6 \cdot 10^4$ – $8,4 \cdot 10^7$ КУО/см³. Кількість спор мезофільних лактатзброджуючих анаеробних бактерій у молоці знаходилось у межах від 5 до 9 в 1 см^3 , що відповідає нормі для молока, яке використовується для



виробництва твердих сирів з низькою температурою другого нагрівання

Молоко, яке надходило від фермерських і приватних господарств протягом року, за редуцтажною та сичужно-бродильною пробами мало задовільні показники, оскільки оцінювалось II класом, за зсіданням – відносилось до II типу., Воно мало низьку механічну забрудненість (I група), за кількістю соматичних клітин відносилось до вищого гатунку.

Список літератури

1. Мироненко И.М. Роль кальция при переработке молока [Текст] / И.М. Мироненко, Е.В. Чорей, Р.В. Жарков // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – № 3. – С. 27-28.
2. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биохимические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. – М.: ДеЛиПринт, 2003. – 800 с.
3. Россихина, Г.А. Влияние высокотемпературной тепловой обработки на состав и свойства молока [Текст] / Г.А. Россихина, Н.Н. Мастаков, В.И. Селезнев // Молочная пром-сть. – 1970. – № 9. – С. 12-16.
4. Раманаускас Р.И. Совершенствование способов подготовки молока к производству сыров [Текст] / Р.И. Раманаускас, Й.Й. Шаломскене. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1989. – 40 с.
5. Семко Т.В. Влияние высокотемпературной обработки молока на выход и качество сычужного сыра [Текст] / Т.В. Семко // 74-та Наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів. – К.: НУХТ, 2008. – С. 211.

References

1. Mironenko I.M. Rol' kal'tsiya pri pererabotke moloka [Tekst] / I.M. Mironenko, Ye.V. Chorey, R.V. Zharkov // Syrodelye i maslodeliye. - 2008. - № 3. - S. 27-28.
2. Gudkov A.V. Syrodelye: tekhnologicheskkiye, biokhimicheskkiye i fiziko-khimicheskkiye aspekty / A.V. Gudkov. - M.: DeLiPrint, 2003. - 800 s.
3. Rossikhina, G.A. Vliyaniye vysokotemperaturnoye teplovooy obrabotki na sostav i svoystva moloka [Tekst] / A. Rossikhina, N.N. Mastakova, V.I. Seleznev // Molochnaya prom-st'. - 1970. - № 9. - S. 12-16.
4. Ramanauskas R.I. Sovershenstvovaniye sposobov podgotovki moloka k proizvodstvu syrov [Tekst] / R.I. Ramanauskas, Y.Y. Shalomskene. - M.: AgroNIITEIMMP, 1989. - 40 s.
5. Semko T.V. Vliyaniye vysokotemperaturnoye obrabotki moloka na vykhod i kachestvo sychuzhnogo syra [Tekst] / T.V. Semko // 74-Nauk. konf. molodykh uchenykh, aspirantov i studentov. - M.: NUKHT, 2008. - S. 211

БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА-СЫРЬЯ

Аннотація: в статті изложено проблему использования высокотемпературной обработки молока для высокого эффекта улучшения бактериологического состояния молока-сырья, что очень важно при его использовании для производства и хранения сычужных сыров.

Ключевые слова: молоко-сырье, температура, свертывание, солимолока, микрофлора, ионы кальция.

THE SAFETY OF RAW MILK

Summary: the article describes the problems of using high-temperature processing of milk to high effect of improving the bacteriological status of raw milk, which is very important when using it for production and storage of rennet cheeses.

Keywords: raw milk, temperature, coagulation, salt, milk, microflora, calcium ions.