

УДК 637.354:613.292:57.016

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО СИРУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ОБРОБКИ МОЛОКА

Семко Т.В., к.т.н.

Вінницький національний аграрний університет

Тел.(0432)43-75-82

Анотація – у данній статті описані результати дослідження компромісних методів обробки молока (високотемпературних) . Проблема, яка пов'язана з підвищенням якості і сиропридатності молока-сировини та удосконаленням технологічного процесу виробництва натуральних твердих сирів, відноситься до найважливіших. Вирішення її дозволить скоротити тривалість технологічного процесу, розширити асортимент твердих натуральних сирів і збільшити обсяги виробництва.

Ключові слова – молоко , пастеризація, високотемпературна обробка, ультрависокотемпературна обробка молока.

Постановка проблеми. Вирішенню проблеми підвищення якості і сиропридатності молока-сировини та удосконалення технологічного процесу виробництва натуральних твердих сирів присвячені роботи багатьох вчених (1,2,3,4). Пастеризація передбачає нагрівання молока до температури 72...75°C на протязі 15...30с з використанням пластинчатого пастеризатора. Для збереження бажаних характеристик сирого молока, яке застосовується у сироварінні, можливі компромісні методи обробки. До таких методів відноситься високотемпературне оброблення.

Аналіз останніх досліджень. В останні роки достатньо широко обговорювалась можливість деякої жорсткості параметрів пастеризації (тобто збільшення температури або тривалість оброблення), що обумовило заклопотаність з приводу наявності *Mycobacterium avium*, підвид *paratuberculosis*, як можливого збудника хвороби Крона, оскільки цей мікроорганізм стійкий до пастеризації. Вирішенню цієї проблеми присвячені роботи багатьох вчених, таких як З.Х. Диланян, А.В. Гудков, Г. Д. Перфільєв, Н.Б. Гаврилова, П.О. Лісін, F.V. Kosikowski, J. Kammerlehner тощо.

Постановка завдання. Мета розроблення технології, яка дозволяє використовувати молоко, третього класу за сичужно-

бродильною пробою, яке є несиропродатним, і отримати продукцію, що відповідає вимогам стандарту на тверді сичужні сири з низькою температурою другого нагрівання.

Матеріал та методи. Для проведення досліджень використовували молоко коров'яче незбиране вищого, першого та третього ґатунку, яке надходило для виробництва сиру на Літинський молочний завод Вінницької обл. – за ДСТУ 3662-97 [6]; сіль кухонну – за ДСТУ 3583-97 [7]; сичужний фермент – за ГОСТ Н 52688-2006 [8]. Твердий сичужний сир досліджували в процесі виробництва і зберігання за показниками, що характеризують процес визрівання сиру, харчову і біологічну цінність продукту в процесі виробництва і зберігання [9,10,11,12]. Реологічні показники сирів досліджували на універсальній машині «Instron 1122» згідно з відповідними методичними рекомендаціями.

Органоліптичну оцінку сирів проводили методом закритих і відкритих дегустацій за 100 - бальною шкалою відповідно до ГОСТ 7616-85.

Випуск дослідних партій продукції, дегустацію та реалізацію твердого сиру з використанням високотемпературної обробки молока проведено у виробничих умовах ТОВ «Літинський молочний завод», смт. Літин, Вінницької області. Графічну обробку результатів здійснювали за допомогою програм Microsoft Office Excel 2003 Ink.

Основна частина. У проведених нами дослідженнях використали експериментальну установку для високотемпературного пароконтактного оброблення молока. Принцип дії її базується на прямому пароконтактному нагріванні молока. Для високотемпературного оброблення молоко подається у ємність через розпилювальну форсунку, яка розташована зверху ємності, а суха гостра пара – через патрубок, розташований нижче. Тобто, високотемпературна обробка молока відбувається за рахунок прямого контакту молока з парою при вприскуванні пари у молоко (інжекції).

Апаратурно-технологічна схема виробництва сиру наведена на рис. 1.

Сир, отриманий за розробленою нами технологією на удосконаленому апаратурно-технологічному обладнанні, досліджували за органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками: поверхня головок сиру чиста, рівна, без механічних ушкоджень, сторонніх порушень, покрита захисним покриттям у вигляді термозберігаючої плівки, яка щільно прилягає до поверхні сиру. При проведенні органолептичних досліджень основна увага приділялася головним показникам – смаку, запаху, консистенції, рисуноку, кольору, іншим органолептичним показникам умовно ставили вищий бал.

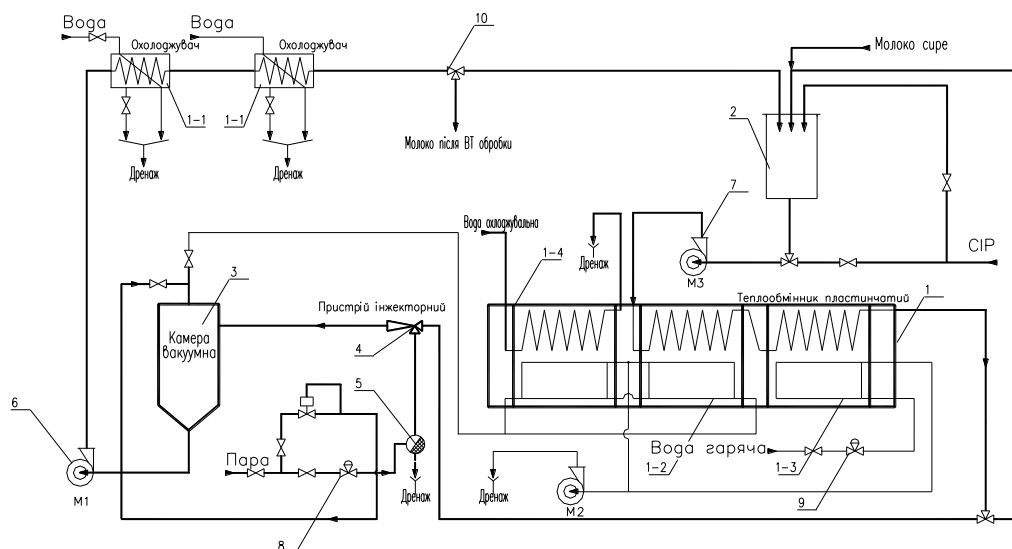


Рис. 1. Схема стерилізаційної камери прямого (пароконтактного) нагріву молока шляхом вприскування (інжекції) пари у молоко:

1-1 – охолоджувачі; 2 – збірник нормалізованого молока; 1-2 – теплообмінний апарат; 1-3 – підігрівач; 3 – вакуумна камера; 1-4 – пластинчастий теплообмінник; 4 – інжекторний пристрій; 5 – клапан; 6 і 7 – відцентрові насоси; 8 і 9 – вентилі; М1, М2 і М3 – насоси для перекачування молока.

Результати досліджень хімічних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників виготовленого нами сиру наведені в табл.1.

Таблиця – Результати досліджень хімічних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників

Показник	Масова частка, %	Метод контролю
Масова частка жиру у сухій речовині, %	50,6	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка вологи, %	47	Згідно з ГОСТ 3626
Масова частка кухонної солі, %	1,8	Згідно з ГОСТ 3627
Показник міцності, %	60	Відповідно до ГОСТ 7616-85

Наведені дані свідчать, що сир, виготовлений з молока, яке за сичужно-бродильною пробою відповідає 3 класу, після високотемпературної обробки і внесення заквасок мезофільних лактобактерій у кількості 1,5 % та термофільних лактобацил виду *Lb.*

acidophilus у кількості 0,3 %, забезпечує формування високих показників якості твердих сичужних сирів.

Для оцінки консистенції сиру перед закладанням на зберігання була проведена оцінка реологічних властивостей сирів, виготовлених з молока, яке пройшло ВТ і УВТ оброблення, на універсальній машині "Instron-1122". Величина механічної напруги при використанні індентора у вигляді конуса для зразків сиру, виготовленого з молока після УВТ обробки (варіант 2), зафіксовано в межах від 23,54 до 25,35 kN/m^2 , а для зразків сиру, виготовленого з молока після ВТ обробки (варіант 1), – від 27,65 до 36,54 kN/m^2 . Характеристика реологічних властивостей сирів за зміною прикладеного зусилля у залежності від глибини проникнення конуса у сири варіанту 1 і варіанту 2 при визначенні граничної напруги зрушення наведена на рис. 2.

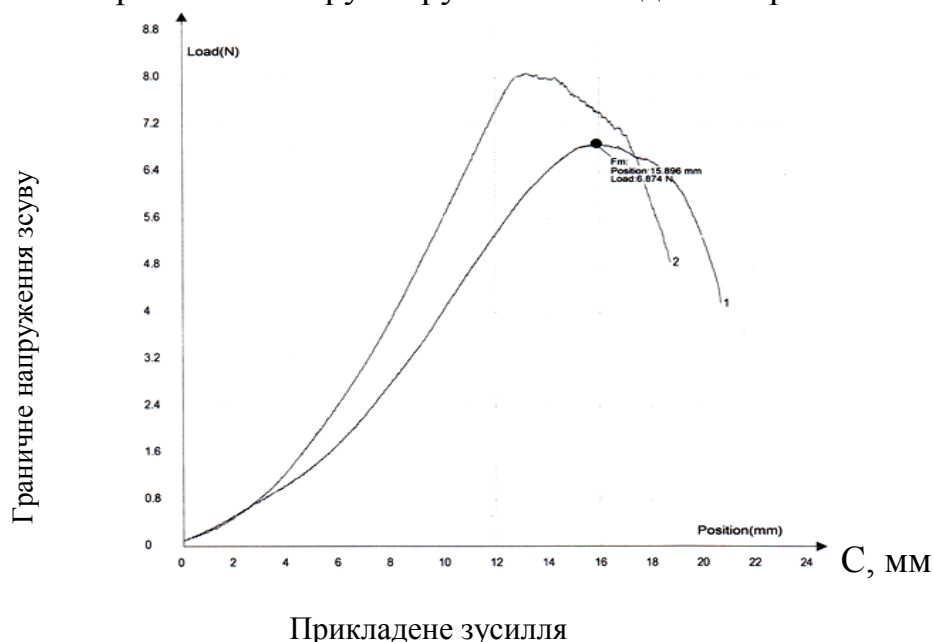


Рис. 2. Залежність граничного напруження зсуву від прикладеного зусилля у зразках сирів перед закладанням на зберігання.

Запропонована продукція за якістю та безпечністю відповідає нормативній документації ТУ У 15.5-00419880-097:2009. На новий вид твердого сичужного сиру «Браво» з низькою температурою другого нагрівання і скороченим терміном визрівання отримано позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи №05.03.02-06/34320 від 11.06.2009 р. (табл 2).

При визначенні прикладеного зусилля під час різання дослідних зразків сиру індентором у вигляді пластини-ножа були отримані величини, які для сирів варіанту 2 були в межах від 21,95 до 23,56 kN/m^2 , а для сирів варіанту 1 - від 19,52 до 21,79 kN/m^2 .

Таблиця 2 – Органолептична оцінка сирів «Браво» (бали)

Органо- лептичні показники	Варіант 1			Варіант 2		
	Перед зберіган- ням	Термін зберігання, діб		Перед зберіганням	Термін збері- гання, діб	
		30	60		30	60
Смак і запах	39,3	38,6	37,3	39,3	38,3	36
Консистенція	23,6	23,6	23,0	23,3	23,0	22,3
Рисунок	9,3	9,3	9,3	9,0	9,0	8,3
Загальна оцінка	92,3	91,6	89,6	91,6	90,3	86,6

Виробництво якісної молочної продукції є вагомим економічним чинником конкурентоспроможності харчових підприємств як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Висновки. Удосконалена апаратурно-технологічна схема та розроблена технологія виробництва твердих сичужних сирів з молока, яке пройшло високотемпературну обробку на експериментальній установці.

Доведено, що сир, виготовлений з молока, яке за сичужно-бродильною пробою відповідає 3 класу, після високотемпературної обробки забезпечує формування високих показників якості твердих сичужних сирів. Досліджено реологічні характеристики сирів.

Література:

1. *Перфильев, Г.Д.* Сыропригодность молока. Научные и практические аспекты [Текст] / Г.Д.Перфильев, Г.М.Свириденко, Ю.Я.Свириденко // Сб. научн. работ, посвящ. 60-летию ВНИИМС. – 2003. – С. 56-57.

2. *Прошкина, Т.Г.* Влияние сезонных особенностей состава молока на сыропригодность [Текст] / Т.Г.Прошкина, А.Н.Белов, Н.И.Одегов, Е.В.Шалимова // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – № 3. – с. 28-31.

3. *Давидов, Р.Б.* Влияние сезона года на химический состав молока. XVII Междунар. конгресс по молоч. делу [Текст] / Р.Б.Давидов. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – С. 45-47.

4. *Гуляев-Зайцев, С.С.* Качество молока заготовляемого в Украинской ССР [Текст] /С.С. Гуляев-Зайцев //Молочная пром-сть.– 1977. – № 5. – С. 40-43.

5. *Свириденко, Г.М.* Общая бактериальная обсемененность молока-сырья важный критерий его безопасности и качества [Текст] / Г.М. Свириденко, М.Б.Захарова // Молочная пром-сть. – 2005. – № 9. – С. 72-76.

6. ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при

закупівлі. – Чинний від 01.01.93. – К.: Держстандарт України. – 1997. – 10 с.

7. ГОСТ Н 52688-2006. Сичужний фермент. Загальні технічні умови.

8. ДСТУ 3583-97 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

9. ГОСТ 5867–90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – Взамен ГОСТ 5867–69, ГОСТ 6822–67 в части п.2.2.; Введ. 01.01.92. – К.: Изд–во стандартов, 1989. – 19 с.

10. ГОСТ 25179–90. Молоко и молочные продукты. Методы определения белка. – Взамен ГОСТ 23327–78; Введ. 01.01.92. – К.: Изд–во стандартов, 1989. – 8 с.

11. ГОСТ 26781-85 Молоко. Методы измерения рН. Введ. впервые 01.01.86. – М.: Изд–во стандартов. 1985. – 13 с.

12. ГОСТ 3624–92. Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности. – Взамен ГОСТ 3624–67; Введ. 01.01.93. – К.: Изд–во стандартов, 1992. – 12 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО СЫРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

Семко Т.В.

Аннотация – в данной статье описаны результаты исследования компромиссных методов обработки молока (высокотемпературных). Проблема, связанная с повышением качества и сыропригодности молока-сырья и усовершенствованием технологического процесса производства натуральных сыров, относится к важнейшим. Решение ее позволит сократить продолжительность технологического процесса, расширить ассортимент твердых натуральных сыров и увеличить объемы производства.

TECHNOLOGY OF SOLID CHEESE USING HIGH MILK PROCESSING

Semko T.

Summary

This article describes the results of the study compromise methods of milk processing (high temperature). The problem with improving the quality and seroprevalence milk-raw materials and improvement of the technological process of production of natural cheese is the most important. Solving it will reduce the duration of the technological process, to expand the range of hard natural cheeses and increase production volumes.