

ТЕХНОЛОГІЯ

УДК 637.12.632.13.

ТЕХНОЛОГІЧНІ СПОСОБИ ПЕРЕРОБКИ ОВЕЧОГО МОЛОКА В ПРОДУКЦІЮ З ПРОБІОТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

О. П. Іванина

elena_ivanina@ukr.net

Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова «Асканія - Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства
вул. Соборна, 1, смт Асканія-Нова, Чаплинський р-н,
Херсонська обл., 75230, Україна

Виробництво молока є одним із невикористаних і великих резервів галузі вівчарства. Серед різноманіття молочних продуктів виокремлюють кисломолочні – ті, що виготовляють шляхом сквашування молока різними бактеріями. Саме ці продукти при правильній технології виготовлення і зберігання володіють пробіотичними властивостями.

Розроблено та відпрацьовано технологічний спосіб переробки молока у розсільні формовані сири з використанням селекційних штамів біфідобактерій, лактобацилл, лактококків і пропіоновокислих бактерій. Також розроблено технологічний спосіб виробництва кисломолочного продукту типу йогурт з овечого молока термостатним способом, з використанням заквасочних культур вітчизняного виробництва для безпосереднього внесення.

Отриману продукцію досліджували за хімічним складом, визначенням КУО (колоніє утворююча одиниця) молочнокислих бактерій та за органоліптичними показниками.

Встановлено, що застосування у виробництві пробіотичних сирів заквасок лактобактерій безпосереднього внесення забезпечує отримання продуктів високої та стабільної якості, а введення до складу заквашувальних композицій біфідобактерій, які мають високі антагоністичні, пробіотичні, імуномодулюючі властивості, обумовлює високі пробіотичні властивості продуктів та позитивно впливають на смакові якості. Використання стабілізованого овечого молока для виробництва

кисломолочних продуктів типу йогурт впливає лише на смакові якості готового продукту, за іншими показниками суттєвої різниці не виявлено.

Ключові слова: технологічний спосіб, про біотичні властивості, овече молоко, розсільні сири.

THE TECHNOLOGICAL METHODS of PROCESSING SHEEP MILK into the PRODUCTS with PROBIOTIC PROPERTIES

O. P. Ivanina

elena_ivanina@ukr.net

Ascania Nova Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions
named after M. F. Ivanov - National Scientific Selection-Genetics
Center for Sheep Breeding
1, Soborna Street, Askania Nova, Chaplynka district,
Kherson region, 75230, Ukraine

Milk production is one of the little-used and significant reserves of the sheep breeding industry. Among the variety of dairy products are the sour milk products - those that are produced by fermenting milk with various bacteria. These products, with proper manufacturing and storage technology, have probiotic properties.

A technological method for processing milk into the brine cheeses was created and worked out with using the selection strains of bifidobacteria, lactobacilli, lactococci and propionic acid bacteria. A technological method was also developed for the production of product like yoghurt from sheep milk. The production of this product is carried out by a thermostatic method, with the direct introduction the ferment cultures of domestic production.

The chemical composition of the product, its organoleptic characteristics have been investigated; also the CFU (colony forming unit) of lactic acid bacteria has been determined.

As a result of the researches it was established that when production probiotic cheeses, the using of lacto bacteria's ferment cultures for direct introduction ensures the production of high and stable quality products. The introduction of bifidobacteria in fermentation compositions, which have high antagonistic, probiotic, immunomodulating prop-

erties, causes high probiotic properties of the products and positively affects to the taste qualities. The using of stabilized sheep milk for the production of sour milk products like yoghurt affects only to the flavoring qualities of the finished product, other indices have not a significant difference.

Keywords: technological method, probiotic properties, sheep milk, brine cheeses.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОВЕЧЕГО МОЛОКА В ПРОДУКЦИЮ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Е. П. Иванина

elena_ivanina@ukr.net

Институт животноводства степных районов имени М. Ф. Иванова
«Аскания-Нова» - Национальный научный селекционно-
генетический центр по овцеводству
ул. Соборная, 1, пгт Аскания-Нова, Чаплинский р-н,
Херсонская обл., 75230, Украина

Производство молока является одним из малоиспользуемых и значительных резервов отрасли овцеводства. Среди многообразия молочных продуктов выделяют кисломолочные - те, которые производятся путем сквашивания молока различными бактериями. Именно эти продукты при правильной технологии изготовления и хранения обладают пробиотическими свойствами.

Разработан и отработан технологический способ переработки молока в рассольные сыры с использованием селекционных штаммов бифидобактерий, лактобацилл, лактококков и пропионовокислых бактерий. Также разработан технологический способ для изготовления из молока овец кисломолочного продукта класса йогурт. Производство данного продукта осуществляется термостатным способом, при непосредственном внесении заквасочных культур отечественного производства.

Исследован химический состав полученной продукции, её органолептические показатели, определена КОЕ (колониеобразующая единица) молочнокислых бактерий.

В результате исследований установлено, что при производстве пробиотических сыров применение заквасок лактобактерий

непосредственного внесения обеспечивает получение продуктов высокого и стабильного качества. Введение в состав заквашивающих композиций бифидобактерий, которые имеют высокие антагонистические, пробиотические, иммуномодулирующие свойства, обуславливает высокие пробиотические свойства продуктов и положительно влияет на их вкусовые качества. Использование стабилизированного молока овец для производства кисломолочных продуктов класса йогурт влияет только на вкусовые качества готового продукта, по другим показателям существенной разницы не обнаружено.

Ключевые слова: технологический способ, пробиотические свойства, молоко овец, рассольные сыры.

У вівчарстві поряд з виробництвом вовни, баранини, смушків важливе значення має овече молоко, з якого виготовляють різні сорти сирів та інші високопоживні продукти, які не мають аналогів серед продуктів тваринного походження. Виробництво молока є одним із невикористаних і великих резервів галузі вівчарства.

Молочне вівчарство добре розвинуте у зарубіжних країнах у регіонах древньої цивілізації, які відзначаються посушливим кліматом – Західна Азія, Середземномор'я. В Україні вівчарство завжди було окремою галуззю тваринництва, де протягом тривалого часу формувались різні традиції, однією з яких стало сироваріння [3, 8].

З овечого молока виробляють велику кількість сортів м'якого і твердого сиру, але при цьому до якості молока і вироблених з нього молочних продуктів ставляться особливі вимоги, оскільки при найменшому порушенні санітарно-гігієнічних правил вони можуть стати сприятливим середовищем для розвитку патогенних мікроорганізмів, збудників інфекційних захворювань [1, 2].

Овече молоко у півтори рази поживніше, ніж коров'яче і містить у 2-3 рази більше вітаміну А і вітамінів групи В. У жирі міститься багато капрілової і капронової жирних кислот, які надають молоку специфічного запаху, тому свіже парне молоко вживають дуже рідко. Але з нього відмінні сири. Загально відомо, що розсільні сири мають високий вміст повноцінних білків, жирів, мінеральних солей кальція і фосфора, вітаміну А, тіаміну, рибофлавіну та інші. Разом з фізико-механічними показниками важливе значення має бактеріальна складова сирів [6].

Молочнокислі і бифідобактерії відповідають вимогам, які ставлять до пробіотиків, і сьогодні – це визнані класичні пробіотики, які широко застосовуються як фармацевтичні препарати і біологічно активні компоненти в харчових продуктах. Ферментовані молочні

продукти є основними «постачальниками» пробіотичних мікроорганізмів в організм людини [5, 7].

Матеріал і методика. Нами було розроблено та відпрацьовано технологічний спосіб переробки молока у розсільні формовані сири з пробіотичними властивостями. Для виготовлення розсільного сиру з пробіотичними властивостями використано селекційні штами біфідобактерій, лактобацилл, лактококків и пропіоновокислих бактерій: *B.bifidum*, *B.longum*, *L.diacetilactis*, *Str.thermophilus*, *P.freudenreichii*, *Lactobacillusacidophilus* та ін. (всього 16). Препарат становить собою живу біомасу і містить концентрат біфідо, лакто, пропіонокислих бактерій, які характеризуються високою метаболічною активністю та стійкістю до концентрованих розчинів кухонної солі, препарат вітчизняного виробництва, виготовлений у Інституті продовольчих ресурсів НААН.

Виготовлення бринзи з пробіотичними властивостями проводиться двома способами з використанням технологічного устаткування та розроблених технологічних і ветеринарних вимог на всі процеси виготовлення продукції: підготовка молока до переробки, пастеризація, внесення у молоко кухонної солі (1%), заквашування і згортання молока заквасочними культурами при температурі 32...34°C, обробки згустку, формування та самопресування сирної маси з використанням технологічного устаткування, соління і зберігання бринзи за розробленою схемою 1. Контролем слугувала, бринза виготовлена традиційним способом.

Схема 1. Використання заквасочних культур для виготовлення розсільного сиру з овечого молока з пробіотичними властивостями

Показник	I дослід	II дослід	Контрольний зразок
Заквасочні культури (з розрахунку на 100 л молока), г	1,5	1,5	-
Час експозиції (хв)	10	60	-
Молокозгортаючий фермент (з розрахунку на 100 л молока), г	1,0	1,0	1,0
Час експозиції (хв)	20-40	20-40	20-40

Також було розроблено технологічний спосіб виробництва кисломолочного продукту типу йогурт з овечого молока. Для цього використані заквасочні культури вітчизняного виробництва для безпосереднього внесення термостатним способом.

Розробка технологічного способу виробництва кисломолочного продукту йогурт проводили двома способами: I спосіб, використовували незбиране молоко з жирністю 6,5%; II спосіб, використовували стабілізоване молоко з жирністю 4,5%. Для сквашування молока використовували селекційні штами молочнокислих бактерій: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* sp. *Bulgaricus*, *Bifidobacterium lactis*.

Результати досліджень. Першим етапом досліджень було визначення хімічного складу зразків розсільного сиру, отриманого різними методами сквашування. Встановлено, що розсільні сири мають різницю за вмістом білку (табл. 1).

Таблиця 1. Хімічний склад розсільного сиру, отриманого різними методами сквашування (%)

Показник	I дослід	II дослід	Контрольний зразок
Суша речовина	43,33	36,88	37,43
Жир	40,54	40,36	36,69
Азот	2,36	2,12	2,09
Білок	15,06	14,53	13,33
Зола	7,37	6,12	6,27
Ca	0,48	0,40	0,44
P	0,27	0,23	0,27

Білок є важливим показником біологічної цінності молочної продукції. Нами виявлено, що використання разом з молокозгортаючим ферментом живих селекційних штамів молочнокислих бактерій приводить до збільшення кількості білка в готовому продукті на 1,7% в I дослідному зразку і на 1,2% - у II дослідному зразку в порівнянні з контролем. При цьому також спостерігається збільшення вмісту жиру на 3,8% і 3,7% відповідно.

Другим етапом стало визначення кількості життєздатних клітин молочнокислих бактерій (КУО/см³) у готовій продукції за методом, що базується на здатності їх рости у поживному середовищі, при температурі 39 °С з утворенням колоній протягом 2-5 діб. Для цього використовувалися такі поживні середовища, як бульон MPC (виробник HIMEDIAM 369500) для накопичення та агар MPC для виділення лактобактерій (табл. 2).

Таблиця 2. Кількість життєздатних клітин молочнокислих бактерій в готовій продукції

Час визрівання продукту, дів	КУО/см ³		
	I дослід	II дослід	Контрольний зразок
20	$(6,6 \pm 0,1) \times 10^7$	$(7,4 \pm 0,1) \times 10^7$	$(2,2 \pm 0,1) \times 10^6$
50	$(4,3 \pm 0,1) \times 10^7$	$(5,8 \pm 0,1) \times 10^7$	$(4,2 \pm 0,1) \times 10^5$
70	$(2,8 \pm 0,1) \times 10^6$	$(4,2 \pm 0,1) \times 10^6$	$(1,1 \pm 0,1) \times 10^5$

Як видно з даних таблиці 2 найбільш активний розвиток лактобактерій відбувався в другому дослідному зразку і складав $(7,4 \pm 0,1) \times 10^7$ КУО/см³ після 20 днів визрівання, найменша кількість колонієутворюючих одиниць спостерігалась в контрольному зразку $(2,2 \pm 0,1) \times 10^6$ КУО/см³. В першому дослідному зразку також відбувся активний ріст лактобактерій він склав $(6,6 \pm 0,1) \times 10^7$ КУО/см³. В процесі подальшого визрівання кількість КУО зменшувалася і на семидесяту добу складала: в першому дослідному зразку - $(2,8 \pm 0,1) \times 10^6$, другому - $(4,2 \pm 0,1) \times 10^6$ в контрольному зразку $(1,1 \pm 0,1) \times 10^5$.

Паралельно з цими проводилося визначення бактеріостатичних властивостей культур молочнокислих бактерій досліджуваних зразків сиру. Встановлено, що штами лактобактерій контрольного зразка не виявили значних бактеріостатичних властивостей. При цьому високий прояв мали штами другого і першого дослідних зразків.

Результати даних досліджень свідчать про пробіотичні властивості продукції, виготовленої за розробленою технологією.

Нами проведено дегустацію виготовленого пробіотичного розсільного сиру для визначення його смакових якостей. Встановлено, що бринза з пробіотичними властивостями, тобто дослід I і дослід II набрали 404,5 і 393,5 бали, що на 11,74 і 8,70 вище, ніж контроль (362 бали).

Проведено також органолептичну оцінку інноваційного продукту (йогурту). Встановлено, що йогурт, виготовлений з незбіраного молока, за результатами дегустації мав 419 бали, тоді як йогурт, виготовлений з стабілізованого молока – 447, або на 6,7% більше.

Хімічний аналіз досліджуваних зразків показав, що йогурт зі збіраного молока мав вищий вміст молочного цукру, ніж з цільного на 0,75%, що і позначилося на його смакових якостях. За іншими показниками достовірної різниці не виявлено (табл. 3).

Таблиця 3. Хімічний склад овечого молока і отриманої продукції

Назва зразків	Густина, г/см	Вміст, %							
		сухих речовин	жиру	азоту	білку	молочного цукру	золи	Са	Р
Молоко цільне	1,0350	17,10	6,5	0,99	6,32	3,32	1,06	0,22	0,16
Молоко нормалізоване	1,0366	16,62	4,5	0,92	5,87	4,90	1,05	0,23	0,17
Йогурт з цільного молока	-	16,81	6,0	0,46	5,87	3,96	0,98	0,23	0,17
Йогурт зі збираного молока	-	16,38	4,5	0,46	5,87	4,71	1,00	0,22	0,18

Наступний етап визначення кількості життєздатних клітин молочнокислих бактерій (KUO/cm^3) у готовій продукції за методом який базується на здатності їх рости у поживному середовищі при температурі 39 °C з утворенням колоній протягом 2-5 діб.

Кількість колонієутворювальних одиниць у 1 г продукції склала в середньому $(4,5 \pm 0,1) \times 10^9$ в обох дослідних зразках, достовірної різниці не виявлено.

Висновки. Використання у виробництві пробіотичних сирів заквасок лактобактерій безпосереднього внесення забезпечує отримання продуктів високої та стабільної якості, а введення до складу заквашувальних композицій біфідобактерій, які мають високі антагоністичні, пробіотичні, імуномодулюючі властивості, обумовлює високі пробіотичні властивості продуктів та позитивно впливають на смакові якості. Використання стабілізованого овечого молока для виробництва кисломолочних продуктів типу йогурт впливає лише на смакові якості готового продукту, за іншими показниками суттєвої різниці не виявлено.

Список використаної літератури

1. Биркович И. И. Переработка овечьего молока полученного при механическом доении овец. Актуальные вопросы обеспечения АПК : тезисы докладов к XX XX конференции молодых учёных. Херсон, 1993. С.10–12.
2. Димань Т. М. Удосконалення первинної обробки молока та підвищення його якості в умовах сучасних ферм і комплексів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: Київ, 1994. 19 с.
3. Дюбеф Ж. П. Сектор овечьего и козьего молока в мире. *Молочная промышленность*. 2005. № 8. С.70.
4. Крусъ Г. Н., Шалыгина А. М., Волокитина З. В. Методы исследования молока и молочных продуктов. Москва : Колос, 2000. 386 с.
5. Кугенев П. В., Барабанщиков Н. В. Практикум по молочному делу : учеб. пособие. Москва : Агропромиздат, 1988. 224 с.
6. Остроумов, Л. А., Бобылин В. В. Физико-химические и технологические основы производства мягких кислотно-сычужных сыров. *Достижения, проблемы, перспективы*. Кемерово, 1998. С.13-17.
7. Скрипніченко Д. М. Розробка технології м'якого сиру з пробіотичними властивостями : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Одеса, 2016. 20 с.
8. Туринський В. М., Горлова О. Д., Тимофіїв Є. П. Технологія виробництва овечих сирів в колективних і фермерських господарствах. Київ : БМТ, 2000. 135 с.