

2. Мельник, А. В. Особенности обмена щавелевой кислоты при расстройствах тонкокишечного переваривания и всасывания у детей [Текст] / А. В. Мельник // Детская гастроэнтерология Сибири (Проблемы и поиски решений). – Новосибирск, 1999. – Вып. III. – С. 127–133.

3. Сич, З. Д. Гармонія овочевої краси та користі [Текст] / З. Д. Сич, И. Д. Сич. – К. : Арістей, 2005. – 192 с.

4. Дослідження вмісту оксалатів у ботанічних сортах томатів, районаних у Східній Україні [Текст] / А. А. Дубиніна [та ін.] // Підвищення якості харчових продуктів : зб. наук. праць : у 2-х ч. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. – Х., 2008. – Ч. 3. – С. 334–338.

Отримано 1.10.2010. ХДУХТ, Харків.

© І.В. Сирохман, І.Ф. Овчиннікова, Н.А. Чернова, 2010.

УДК 637.352

Т.М. Рижкова, канд. техн. наук, доц. (ХДЗА, Харків)

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ, ВИГОТОВЛЕНОГО ІЗ КОЗИНОГО МОЛОКА

Наведено аналіз показників якості кисломолочного сиру, виробленого із козиного молока за участю окремих видів заквашувальної мікрофлори, а також із складених із них комбінаційних сполук. Установлено, що високою якістю характеризувався кисломолочний сир, виготовлений з використанням комбінаційних заквашувальних сполук.

Проведен аналіз показателів якості творага, виготовленого із козього молока з участієм окремих видів заквашувальної мікрофлори, а також із складених із них комбінаційних сполук. Установлено, що високим якістю характеризується твораг, виготовлений з використанням комбінаційних сполук.

The analysis of indexes of quality of curd, made from goat's milk with participation the separate types of ferment micro flora is conducted in the article, and also from their petticoat combinations made from them. It is set that high quality is characterizing curd, made with the use of petticoat combinations.

Постановка проблеми у загальному вигляді. У теперішній час простежується новий напрям у молочній промисловості – переробка козиного молока на питне молоко та ферментовані молочні продукти. Цьому сприяє наявність національного стандарту України на козине молоко, що заготовляється [1].

Кисломолочні продукти, у тому числі кисломолочний сир (далі за текстом –к/м), має велике значення в харчуванні людини, оскільки, окрім поживної цінності, має дієтичні та лікувальні властивості. Технологію його виробництва засновано на використанні різних видів бродіння лактози під дією мікроорганізмів заквасок [2–3].

Проте у більшості наукових праць розглядаються технології виробництва к/м сиру із коров'ячого молока та покращення його якості. У наукових джерелах викладено неповні поодинокі повідомлення про виготовлення к/м сиру із козиного молока, що передбачає використання подрібненого висушеного сичуга, мезофільного або термофільного видів закваски [4].

Проте опис методів зниження специфічних особливостей смаку і запаху жиропоту кіз у ферментованих продуктах із козиного молока, що відповідає смаковим уподобанням українських та російських споживачів, у наукових джерелах не зустрічається. У зв'язку з цим, привертають увагу закваски, що складаються з ацидофільних та, особливо, із пропіоново-кислих бактерій. Їм відводиться головна роль у виробництві сичужних сирів із високою температурою другого нагрівання сирного зерна. Вони вважається джерелом основних кислот, що впливають на прояв пряно-солодкуватого смаку й аромату у вищезгаданому ферментованому продукті [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Установлено, що окремі штами пропіоновокислих бактерій видів *P. Freudenreichii* ssp. *shermani* та *P. Acidipropionici* мають значний пробітичний потенціал, завдяки чому використовуються у виробництві кисломолочних напоїв [6].

Існують відомості й про те, що ацидофільна мікрофлора (*L. acidobacillus*), уведена у процес виробництва сичужних сирів у кількості 1,0...1,5 мас.% молока, пригнічує розвиток маслянокислих бактерій, які викликають спучування твердих сичужних сирів. Тому необхідність у традиційному використанні нітратів зникає [7–8]. На цій підставі вищезгадані бактерії були також нами включені до складу комбінаційних заквашувальних сполук, за рахунок яких, як передбачалося, у вищезгаданому кисломолочному продукті зменшиться присмак та запах жиропоту кіз.

Мета та завдання статті. Метою статті є обґрунтування впливу окремих видів заквасок і складених із них комбінаційних заквашувальних сполук на фізико-хімічний склад, органолептичні показники і консистенцію к/м сиру, виробленого із козиного молока.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження зовнішнього вигляду, консистенції, кольору, смаку і запаху проводили органолептично; температури і маси нетто – за ДСТУ 6066:2008; масової частки жиру – за ГОСТ 5867; масової частки білка – за ГОСТ 23327, 25179; щільності – за ГОСТ 3625; титрованої кислотності – за ГОСТ 3624; вміст вільних жирних кислот визначався на жирно-кислотному аналізаторі – за ГОСТ 30418; масової частки вологи та сухої речовини – за ГОСТ 3626; кухонної солі в сирі – за ГОСТ 3627.

Були виготовлені партії к/м сиру із козиного молока з використанням водяного розчину суміші з аскорбінової та лимонної кислот у концентрації, що забезпечує ущільнення більш м'якого козиного згустку, порівняно з коров'ячим, та стимулює розвиток заквашувальної мікрофлори [9].

Козине молоко переробляли на к/м сир з уведенням у процес його виробництва традиційної закваски МСт, ацидофільної і закваски, що складається з пропіоново-кислих бактерій. Із них також склали варіанти заквашувальних комбінаційних сполук.

Козине молоко нормалізували за масовою часткою жиру з урахуванням масової частки білка (контрольна партія молока №1 та дослідна партія козиного молока №2), потім пастеризували за температури $(78\pm 2)^\circ\text{C}$, охолоджували до температури $(30\pm 2)^\circ\text{C}$, оптимальної для дії молокозгортального ферменту мікробного походження «Фромаза». Його водяний розчин вносили до молока з розрахунку 1 г на тонну молока. К/м сир із козиного молока, зроблений із традиційним видом закваски, мав більш м'яку структуру згустків, порівняно із згустками з коров'ячого молока, із специфічні присмак і запах жиропоту кіз. Тому обраний нами шлях та вирішення проблеми поліпшення консистенції та органолептичних показників к/м сиру, виготовленого із козиного молока, передбачав як застосування окремих заквашувальних культур, так і складених із них заквашувальних комбінаційних сполук. Для цього однакове за вмістом масової частки жиру та білка козине молоко заквашували кожним із вище перелічених трьох видів закваски. Загальна кількість закваски, використовуваної під час переробки молока на сир складала 3% від маси молока. Видовий склад бактерійної закваски (МСт) для виготовлення контрольного варіанта к/м сиру складався із лактококів: *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* (biovar, *diacety lactis*) із додаванням *Lactococcus* subsp. *Lactis*. Сквашування молока проводили протягом 7-8 годин до утворення згустку кислотністю $(65\pm 2)^\circ\text{T}$. Під час виготовлення контрольної партії сиру №1 із традиційною закваскою для к/м сиру, що складалася із

лактококів, друге нагрівання сирного згустку після його розрізання на кубики проводили за температури $(36\pm 2)^\circ\text{C}$, оптимальної для розвитку лактококів та стимулювання процесу синерезису. Ураховуючи відомості про те, що в разі підвищення температури нагрівання активізується розвиток термофільної мікрофлори, до якої належать пропіоново-кислі бактерії та ацидофільні палички, друге нагрівання проводили у два етапи: на першому – за температури та $(45\pm 2)^\circ\text{C}$, з витримкою 10 хв та на другому $(50\pm 2)^\circ\text{C}$ протягом 15 хв відповідно. Проаналізовано фізико-хімічні показники к/м сиру із козиного молока з використанням трьох видів заквасок (табл. 1).

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники к/м сиру «Особливий» із використанням деяких видів заквасок

Показник	Партії сиру, вироблені з використанням деяких видів заквасок		
	традиційної із бактеріальною закваскою для к/м сиру МСт. Контрольна №1	пропіоново-кислих бактерій. Дослідна №2	ацидофільних паличок. Дослідна №3
У к/м сиру			
Масова частка:			
- жиру, %	18,01±1,74	18,5 ± 1,79	17,8±1,70
- вологи, %	64,82±5,78	63,83±5,56	65,01±6,02
Кислотність, °Т	190,0±15,23	180,0±14,57	200,0±16,74
У сироватці з-під к/м сиру			
Масова частка жиру, %	0,53±0,05	0,42±0,04	0,61±0,05
Кислотність, °Т	18,0±1,56	17,0±1,44	20,0±1,96
Щільність, °А	24,61±1,98	23,83±1,88	24,64±1,20

Із даних табл. 1 видно, що усі види заквасок забезпечили отримання фізико-хімічних показників сиру, які відповідають вимогам стандарту до продукту, виробленого з коров'ячого молока. Установлено, що помірно вологоутримуючою здатністю відрізнявся сир, виготовлений із використанням закваски, що складалася із ацидофільних молочнокислих паличок, а найнижчою – згустки із закваскою, що складалася із пропіоново-кислих бактерій. Це є позитивним явищем у виготовленні білкових продуктів, де мусить відбуватись інтенсивне відділення сироватки від згустку. Консистенція згустків і к/м сиру з використанням ацидофільної закваски виявилася помірно щільною, а із пропіоново-кислими бактеріями – найбільш щільною. Найменшою

кислотністю характеризувався к/м сир, вироблений із закваскою, що складалась із пропіоново-кислих бактерій, а найвищим рівнем титрованої кислотності відрізнявся к/м сир дослідної партії №3, вироблений із використанням закваски, що складалась із ацидофільних паличок. Його титрована кислотність була вищою за такий же показник контрольної №1 і дослідної №2, відповідно на 10 та 20°Т. Високий рівень титрованої кислотності дослідного сиру №3 (із використанням ацидофільної закваски) зумовив і підвищені втрати масової частки жиру із сироваткою. Сироватка, отримана під час виготовлення дослідного виду сиру №3, мала масову частку жиру, більшу на 0,1 та 0,2%, порівняно із контрольним видом к/м сиру №1 та дослідним №2 відповідно.

Збільшені втрати жиру з сироваткою обумовлені відносно високим рівнем титрованої кислотності в дослідному виді к/м сиру під впливом ацидофільної закваски. Саме цим і пояснюється граничнодопустимий показник масової частки жиру в дослідному виді продукту №3, що містить найменшу масову частку жиру, порівняно з таким же показником у контрольному виді к/м сиру (18,0 проти 17,8%).

Отримані результати досліджень дали підставу із вищезгаданих видів заквашувальних культур скласти заквашувальні комбінаційні сполуки. Це дозволить використати позитивні властивості кожного виду заквашувальної мікрофлори, нівелювати небажаний прояв присмаку та запаху жиропоту кіз і зменшити високу кислотоутворювальну здатність ацидофільної мікрофлори. Варіанти кисломолочного сиру з різними комбінаціями заквасок були проаналізовані за фізико-хімічними показниками (табл. 2).

За даними табл. 2 видно, що контрольний варіант к/м сиру був виготовлений із використанням одного виду закваски для к/м сиру – МСт. Найбільшу питому вагу в комбінації заквасок 55...60% має традиційний вид закваски для к/м сиру, найменшу – ацидофільна закваска 10... 15%. Пропіоново-кислі бактерії займають проміжне місце 25...35% від загальної кількості закваски. Найменшою кислотністю характеризується дослідний варіант к/м сиру №3, кислотність якого хоча й була на 2°Т вищою порівняно з контрольним варіантом №1, але нижчою на 6°Т, ніж дослідний варіант к/м сиру №3.

Проводили оцінку якості контрольного і дослідних варіантів к/м сиру, вироблених з використанням комбінаційних сполук із вищезазначених видів заквасок. Вона показала, що якість усіх дослідних варіантів № 2–5, виявилася вищою, ніж контрольного №1, а також, що із дослідних варіантів к/м сиру, вироблених з різним співвідношенням трьох видів заквасок, найкращою якістю відрізнявся варіант №3, органолептична оцінка якого і консистенція виявилися найкращими: у ньому були істотно знижені специфічні особливості присмаку і запаху жиропоту кіз.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники кисломолочного сиру з комбінаціями заквасок

Показник	Номер варіанта заквашувальних сполук та співвідношення заквасок, що входять до їх складу, %				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
	Співвідношення заквасок для кисломолочного сиру				
Масова частка, %	100	60:25:15	60:30:10	55:20:20	50:30:20
- жиру в продукті	18,03±1,54 6	17,51±1,47 2	18,02±1,61 2	17,53±1,47 8	18,01±1,54 0
- жиру в сироватці	0,50±0,033	0,60±0,033	0,50±0,033	0,50±0,033	0,50±0,033
- вологи	64,4±2,33	64,6±2,37	65,0±2,49	64,8±2,41	64,6±2,38
Кислотність, °Т	192,0±2,33	198,0±13,4 2	194,0±3,15	200,0±5,42	198,0±3,35

Аналізували жирно-кислотний склад контрольного виду к/м сиру №1, виготовленого із використанням традиційного виду закваски (МСт), та дослідний вид №3 (найкращий за оцінкою якості) – із використанням трьох видів заквасок: для к/м сиру, пропіоново-кислих бактерій та ацидофільних молочнокислих паличок (у співвідношенні 60:30:10) (табл. 3).

Таблиця 3 – Жирно-кислотний склад контрольних і дослідних видів к/м сиру «Особливий», %

Жирна кислота	Партія сиру	
	Контрольний вид №1	Дослідний вид № 3
Капронова C ₆	1,0±0,09	0,4±0,03
Каприлова C ₈	2,2±0,21	0,8±0,07
Капринова C ₁₀	10,5±0,96	10,4±0,92
Лауринова C ₁₂	4,3±0,38	6,5±0,65
Міристинова C ₁₄	16,0±1,35	16,2±1,43
Пентадеканова C ₁₅	1,3±0,11	1,3±0,12
Пальмітолеїнова C _{16:1}	2,0±0,17	1,5±0,13
Маргарінова C ₁₇	1,3±0,11	1,6±0,15
Пальмітинова C ₁₆	39,2±3,37	37,5±3,28
Стеаринова C _{18:0}	5,9±0,52	5,9±0,51
Олеїнова C _{18:1}	14,7±1,24	15,3±1,36
Лінолева C _{18:2}	0,7±0,05	0,7±0,05
Ліноленова C _{18:3}	0,9±0,08	1,9±0,06

У тому числі, ненасичених	18,3±1,54	19,4±1,60
-есенціальних (незамінних)	1,6±1,37	2,6±1,47

За даними табл. 3. видно, що у к/м сирі дослідного виду №3, виробленому з використанням сполук трьох видів заквасок, у тому числі лактококів, пропіоново-кислих бактерій та ацидофільних молочнокислих паличок, вміст капронової C₆ і каприлової C₈ жирних кислот виявився меншим, порівняно з контрольним видом к/м сиру №1 (без участі заквашувальних сполук) на 0,6 та 1,4% відповідно. У зв'язку з тим, що обидві вищезгадані жирні кислоти відповідають за прояв специфічного смаку й запаху жиропоту у продуктах, виготовлених на основі козиного молока, зменшення їх кількості в дослідних варіантах к/м сиру, є підтвердженням істотного зменшення присмаку і запаху жиропоту кіз за даними їх органолептичної оцінки.

У дослідному виді к/м сиру №3 відбулося збільшення кількості пальмітинової C₁₆ та пальмітолеїнової C_{16:1} кислот. Їхня кількість була вищою, ніж у контрольному виді №1, відповідно на 1,7 та 0,5%. У дослідному виді №3 кількість маргаринової C₁₇, олеїнової C_{18:1} та ліноленої C_{18:3} жирних кислот, порівняно з контрольним видом №1, виявилася більшою на 0,3; 0,6 та 1,0% відповідно.

У двох видах сиру кількісні показники капринової, пентадеканої, лінолевої жирних кислот, виявилися максимально близькими (P < 95%). У дослідному виді сиру «Особливий» №3 було виявлено збільшену, порівняно з контрольним №1, кількість ненасичених жирних кислот, у тому числі есенціальних, відповідно на 1,1 та 1,0% (P > 99,9%), що свідчить про вищу біологічну цінність дослідного виду сиру з козиного молока, порівняно з контрольним.

Таким чином, результати дослідження показали доцільність використання, під час виготовлення к/м сиру із козиного молока, не окремих представників заквашувальної мікрофлори, а комбінаційних сполук, складених із трьох найпоширеніших видів заквасок: для сиру, пропіоново-кислих бактерій і закваски, що складається з ацидофільних молочнокислих паличок.

Висновки.

1. На фізико-хімічній органолептичні показники кисломолочного сиру, виготовленого із козиного молока, а також на його консистенцію та втрати жиру з сироваткою впливають властивості використаного під час його виробництва виду заквашувальної мікрофлори.

2. Якість кисломолочного сиру з використанням комбінаційних сполук заквашувальної мікрофлори (60% закваски для

к/м сиру, 30% – із пропіоново-кислих бактерій і 10% – з ацидофільних молочнокислих паличок) та його біологічна цінність виявилися вищими, порівняно з якістю контрольного варіанта №1, виготовленого на основі одного виду закваски для кисломолочного сиру.

Список літератури

1. ДСТУ 7006:2009. Молоко сировина козине. Загальні технічні умови [Текст]. – Чинний від 01.01.10 р. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 9 с. – (Національні стандарти України).

2. Оноприйко, А. В. Технологія молочних продуктів міні-виробництв [Текст] / А. В. Оноприйко, А. Г. Храмцова, В. А. Оноприйко. – Ростов н/Д : Март, 2004. – 411 с.

3. Кигель, Н. Ф. Заквасочные культуры для ферментированных молочных продуктов: основные виды [Текст] / Н. Ф. Кигель // Молочна промисловість. – 2005. – С. 26–29.

4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <File // E User Cad N Babak // chees Perigord A Farmsted cheese/ htm 18.12>.

5. Колесникова, С. С. Качество молока и новые технологии сыров, разработанные на Украине [Текст] / С. С. Колесникова // Молочное дело. – 2006. – С. 12.

6. Колесникова, С. С. Биологическая обработка молока в сыроделии [Текст] / С. С. Колесникова // Сыроделие и маслоделие. – 2000. – № 2. – С. 26.

7. Мяконосов, Д. С. Влияние пропионовокислых бактерий на вкус молочных продуктов [Текст] / Д. С. Мяконосов, Н. П. Захарова, Г. Д. Перфильев // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 5. – С. 15.

8. Янковський, Д. С. Пропіоновокислі бактерії в складі біологічно активних препаратів і кисломолочних продуктів [Текст] / Д. С. Янковський, Г. С. Димент, О. П. Потребчук // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 8. – С. 60–62.

9. Пат. 45707 Україна, МПК (2009) А23С 19/00, А01S25/00. Спосіб отримання сирного згустку при виробництві сичужних сирів із козиного молока [Текст] / Рижкова Т. М. ; заявник та патентовласник Харк. держ. зоовет. академія. – № 200904894 ; заявл. 18.05.09 ; опубл. 25.11.09, Бюл. № 22. – 4 с.

Отримано 1.10.2010. ХДУХТ, Харків.

© Т.М. Рижкова, 2010.

УДК 637.12'639:663.674

Т.А. Бондаренко (ХДЗВА, Харків)

Т.М. Рижкова, канд. техн. наук (ХДЗВА, Харків)

В.Г. Прудніков, д-р с.-г. наук, (ХДЗВА, Харків)

ВИКОРИСТАННЯ «ЕЛАМІНУ» В РАЦІОНАХ ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

Результати проведених досліджень „Еламіну”, що являє собою продукт переробки морських водоростей, свідчать про високий вміст у його складі макро- та мікроелементів та про можливість його використання для підвищення харчової та біологічної цінності молочних продуктів.