

Янчева Марина Олександрівна, д-р техн. наук, проф., кафедра технології м'яса, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-90; e-mail: ya_marina@rambler.ru.

Янчева Марина Александровна, д-р техн. наук, проф., кафедра технологии мяса, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-90; e-mail: ya_marina@rambler.ru.

Yancheva Marina, Doctor of Engineering, Professor, Department of Meat Technology of Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: 333, Klochkivska str., Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-90; e-mail: ya_marina@rambler.ru.

DOI: 10.5281/zenodo.2395770

УДК 637.334

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ КОЗИНОГО ЗЕРНИСТОГО СИРУ ПІД ВПЛИВОМ ЗАКВАСКИ, ЗБАГАЧЕНОЇ ПРЕПАРАТОМ «БЕТАВІТОН»

Т.М. Рижкова, Г.І. Дюкарева

Досліджено вплив препарату «Бетавітон» у технологіях закваски та зернистого сиру на козиному молоці. Доведено, що використання β-каротину «Бетавітон» покращує органолептичні показники закваски та козиного сиру завдяки зменшенню вмісту низькомолекулярних жирних кислот, відповідальних за прояв присмаку й запаху жиropоту кіз та зміну кольору. Це наближає товарознавчі показники сиру до вимог продукту, виготовленого з коров'ячого молока.

Ключові слова: препарат «Бетавітон», закваска, сир, козине молоко, β-каротин, жирні кислоти.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОЗЬЕГО ЗЕРНИСТОГО СЫРА ПОД ВЛИЯНИЕМ ЗАКВАСКИ, ОБОГАЩЕННОЙ ПРЕПАРАТОМ «БЕТАВИТОН»

Т.Н. Рыжкова, Г.И. Дюкарева

Исследовано влияние препарата «Бетавитон» в технологиях закваски и зернистого сыра на козьем молоке. Доказано, что использование β-каротина

© Рижкова Т.М., Дюкарева Г.І., 2018

«Бетавитон» улучшает органолептические показатели закваски и козьего сыра благодаря уменьшению содержания низкомолекулярных жирных кислот, ответственных за проявление привкуса и запаха жиропота коз и изменения цвета. Это приближает товароведные показатели сыра к требованиям продукта, изготовленного из коровьего молока.

Ключевые слова: препарат «Бетавитон», закваска, сыр, козье молоко, β -каротин, жирные кислоты.

IMPROVING QUALITY OF CEREAL GRAIN CREAM UNDER THE INFLUENCE OF THE INOCULUM, ENRICHED IN THE PREPARATION «BETAVITON»

T. Ryzhkova, G. Dyukareva

*In the processing of goat milk into fermented dairy products (cheeses, sour milk drinks and ripen butter) there is a problem of increasing the demonstration of goat milk characteristics (goat yolk taste and smell), which most consumers of dairy products perceive as a quality defect. We consider biotechnology of sour milk cheese "Osoblyvyi" ("Special") to be the closest to solving the problem of improving the quality of goat milk cheese. During the development of its biotechnology we specified the composition of milk, ratio between individual ferments, that are able to provide the required product characteristics (with a leveled taste and of goat yolk) smell. For this purpose, four lots (E.1-E.4) of goat curd cheeses with different combinations of ferments were made –main (*Lactococcus* sp.) and auxiliary monocultures (*Propionibacterium* sp. and *Lb.acidophilus*) in such ratios: lactococci, propionic bacteria, acidophilous *Lactobacillus*: E.1 – 50:30:20; E.2 – 60:30:10; E.3 – 60:25:15; E.4 – 55:25:20 respectively. However, the highest titrated acidity (200 °T) was observed in the experimental variant E.2 of the curd cheese with the ratio between the ferments 60:30:10. Such a high level of acidity and taste sensation is unacceptable, so *L. acidophilus* culture was replaced with *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus*. To address the problem of improving organoleptic parameters of ferment from goat milk and cheese with it, we focused our attention at the water-soluble food additive "Betaviton" with vitamins C and E. According to the recommendations of the preparation's manufacturer, rational dose for its use in the production of curd cheese should be 0.05% of the weight. Results of the research show that use of "Beatviton" preparation improves organoleptic characteristics of the ferment and the product with it by reducing the content of low-molecular fatty acids responsible for the demonstration of specific characteristics in goat milk products. The use of the "Betaviton" preparation contributed to the change in the product's color (from white to white with a yellowish tint), the formation of a moderate level of titrated acidity and an increase in the number of useful starter population. This approximates commodity characteristics of goat's curd cheese to the requirements of a product made from cow's milk, which is positively perceived by consumers.*

Keywords: "Betaviton" preparation, ferment, curd cheese, goat milk, beta-carotene, fatty acids.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сьогодні, крім популярних сортів сиру і йогурту, з козиного та овечого молока виробляють кисломолочні напої, пастеризоване, згущене та сухе молоко, морозиво, солодощі а також мило та лосьйони. При цьому збільшення обсягів виробництва продукції з козиного та овечого молока стримує існуюча проблема – наявність у них, відповідно, «козиного» та «овечого» запаху [1].

У структурі молокопереробної галузі України виробництво сиру становить близько 10%. Можна відзначити тенденцію до збільшення купівельного попиту на цей вид продукції [2].

Молоко кіз природного періоду лактації є придатним для технологічного оброблення: витримує режими пастеризації від тривалої (за температури (65 ± 2) °C з експозицією 30 хв) до короткочасної (за температури (95 ± 2) °C протягом 20 с). Виявлена можливість маскування специфічного «козиного присмаку» під час сквашування [3; 4].

У козиному й овечому молоці п'ять жирних кислот ($C_{10:0}$, $C_{14:0}$, $C_{16:0}$, $C_{18:0}$ і $C_{18:1}$) становлять більше ніж 75% від загальної кількості жирних кислот. До метаболічно-цінних коротких і середньо-ланцюгових жирних кислот у козиному, овечому та коров'ячому молоці відносять капронову ($C_{6:0}$) (2,9%, 2,4%, 1,6%), капринову ($C_{8:0}$) (2,6%, 2,7%, 1,3%), каприлову ($C_{10:0}$) (7,8%, 10,0%, 3,0%) і лауринову ($C_{12:0}$) (4,4%, 5,0%, 3,1%), тобто в овечому та козиному молоці їх значно більше, ніж у коров'ячому молоці [5]. Наявність в козиному молоці цих жирних кислот обумовлює в ньому і в продуктах його переробки появу специфічного «терпкого» смаку і запаху жиросмолу.

У козиному молоці вітаміну А міститься на 50–200% більше, ніж у коров'ячому. Це пояснюється тим, що каротин, який міститься в кормах, в організмі кози ефективніше, ніж в організмі корови, трансформується у вітамін А. Це дуже важливо для харчування немовлят, щитівка яких недостатньо розвинена. Цією залозою визначається ступінь перетворення каротину на вітамін А та його засвоюваність. Через відсутність у козиному молоці β -каротину воно має білий колір. У споживачів молочної продукції такий колір асоціюється з механічним видаленням із неї жиру, а характерний присмак і запах жиросмолу кіз для більшості населення є неприємним [6; 7].

Виходячи з багаторічного досвіду роботи фахівців фірми «ЕКО КОМ», питання виробництва домашнього сиру «Cottage cheese» («зернистого сиру») стає все більш актуальним для молокопереробних підприємств. Для якісного зсідання суміші молока пропонується використовувати молокозсідальний ферментний препарат (МФП) – ренін, а як закваску – молочнокислі палички болгарської лабораторії «Лактін» [10].

Зразки сиру «Cottage cheese» розрізняються за технологією їх приготування, масовою часткою жиру, запахом (наявністю в них діацетилю і ацетальдегіду), смаком (прісний або солоний), твердістю, гладкістю, липкістю і розміром зерна. Купуючи цей вид сиру, споживачі віддають перевагу продукту з високими органолептичними показниками і більш пластичною текстурою зерна [11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розглянемо науково-дослідні розробки з покращення товарознавчих характеристик молочних продуктів. Зокрема, автори патенту (Pat. LT98135–1999–06–25, Lithuania, МПК А23С19/076 Cheese from goat milk) біохімічний склад козиного сиру покращують, а білий колір змінюють на білий із жовтуватим відтінком, уводячи в його склад каротиновмісну добавку (Е160), екстракт каротину або (під час виготовлення солоних і солодких сортів сиру) різні види харчових добавок (горіхів, морквяного соку, шоколаду, какао-порошку та ін.) в кількості від 0,1 мас.% до 1,5 мас.% [8].

О.О. Варакіна запропонувала спосіб удосконалення технології йогуртів та вирішила проблему покращення їх біохімічного складу за допомогою препарату водорозчинного харчового «Бетавітону» з вітамінами С та Е, який виробляється згідно з вимогами ТУ 9146-007-23109857-99 підприємством ТОВ «Полі-синтез». Препарат містить мікробіологічний β-каротин, α-токоферол (вітамін Е) й аскорбінову кислоту (вітамін С) у кількості відповідно 20,0 мг/г; 5,0 мг/г та 2,5 мг/г розчину. Ця рідина (від помаранчевого до червоного кольору), легко змішується з водними системами [9].

Найближчою до вирішення проблеми покращення якості сиру з козиного молока є біотехнологія сиру кисломолочного «Особливий», розроблена Т.М. Рижковою. Під час виробництва сиру уточнено співвідношення між окремими заквасками, здатними забезпечити необхідні характеристики продукту (нівельовано присмак і запах жиропоту кіз). Для цього були виготовлені чотири варіанти козиних кисломолочних сирів із різними комбінаціями заквасок як основного виду – СМт (*Lactococcus sp.*), так і з допоміжними монокультурами (*Propionibacterium sp.* та *Lb. acidophilus*) у таких співвідношеннях: із лактококами, пропіоново-кислими бактеріями, ацидофільними молочнокислими паличками: Д.1 – 50:30:20; Д.2 – 60:30:10; Д.3 – 60:25:15; Д.4 – 55:25:20. Виявлено, що за вмістом жиру зразки сиру майже не розрізнялися, проте титрована кислотність дослідних зразків була вищою, ніж у контролі, крім того, у них відчувався різкий металевий присмак. Найбільшу титровану кислотність спостерігали в дослідному варіанті Д.2 сиру кисломолочного зі співвідношенням між заквасками 60:30:10 – 200 °Т. Такий рівень титрованої кислотності та смакового відчуття є неприйнятним, тому культуру *L. acidophilus* було замінено на *L. delbrueckii ssp. bulgaricus* [12]. Зазначене свідчить, що

недоліком біотехнології вищевказаного виду сиру є великі витрати праці й часу на приготування окремих трьох видів заквашувальної мікрофлори та складання з них комбінаційних сполучень. Крім того, високий рівень титрованої кислотності спричиняє появу дефекту – надлишкової кислотності продукту та сторонніх присмаків.

Мета статті полягає в обґрунтуванні способу покращення якості м'якого козиного зернистого сиру (далі – сир «Дорожній») під впливом закваски, збагаченої препаратом «Бетавітон» (далі – препарат).

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

1. Інтенсифікувати процес молочнокислого бродіння лактози, що сприяє скороченню часу утворення згустку як у заквасці на козиному молоці, збагаченому препаратом, так і в дослідній партії сиру «Дорожнього» з її використанням; збільшити вихід готового продукту зі 100 кг козиного молока.

2. Визначити вплив препарату у складі пересадної лабораторної закваски на зміни фізико-хімічного складу дослідного зразка сиру «Дорожній».

3. Визначити зміни вмісту низькомолекулярних жирних кислот у дослідних партіях сиру «Дорожнього», що відбулися під впливом раціональної дози препарату (β-каротин), порівняно з контролем.

4. Забезпечити в дослідному варіанті закваски, збагаченої препаратом, та в сирі «Дорожньому», виготовленому з її використанням, покращення органолептичних показників (нівельовано присмак і запах жиропоту кіз, зміна білого кольору на білий із жовтим).

5. Визначити стимулюючу дію препарату «Бетавітон», спрямовану на збільшення чисельності заквашувальної мікрофлори.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для поліпшення органолептичних показників сиру на козиному молоці нами запропоновано спосіб приготування для виробництва сиру «Дорожнього». Для цього відбирали зразки козиного молока для приготування заквасок (табл. 1).

Таблиця 1
Фізико-хімічний склад козиного молока, використаного для приготування заквасок

Показник	Значення
М. ч. вологи, %	86,8±4,4
М. ч. білка, %	2,9±0,2
М. ч. жиру, %	3,7±0,2
Титрована кислотність, °Т	15,0±0,8
Кількість СК, тис./см ³	50,0±2,5

Примітка. М. ч. – масова частка. СК – соматичні клітини.

Із даних, наведених у табл. 1, видно, що фізико-хімічні показники козиного молока відповідають вимогам чинного Державного стандарту України на козине молоко, що заготовляється (ДСТУ 7006:2009 «Молоко козине. Сировина. Технічні умови»). Стандарт розроблено І.І. Дмитренко та Т.М. Рижковою.

Контрольний зразок закваски для сиру «Дорожнього» готували згідно з вимогами нормативно-технічної документації [13]. Дослідний зразок закваски готували за запропонованим нами способом виробництва. Для цього до 2 дм³ козиного незбираного або знежиреного стерилізованого охолодженого до кімнатної температури молока в колбі з термостійкого скла додають порцію (1 г) сухого бактеріального концентрату СМт для м'якого сиру (попередньо розведеного в невеликій кількості молочної сировини), 11 см³ (0,04–0,05 мас.%) препарату 300 мг МФП – Фромази та ретельно змішують, поміщають у термостат і витримують за температури (26±1) °С протягом 12–14 год до утворення щільного згустку кислотністю 70–75 °Т [14].

Установлено, що час утворення щільного згустку в дослідному зразку (Д) закваски, збагаченої 0,05% препаратом, був на 2 год меншим, ніж аналогічний показник контрольного зразка (К). Зокрема, у контрольному зразку згусток утворився за 13 год, а в дослідному – за 11 год.

Фізико-хімічні показники двох вищевказаних зразків заквасок, виготовлених за відомою схемою виробництва та за вдосконаленою нами, наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники контрольного та дослідного зразків заквасок

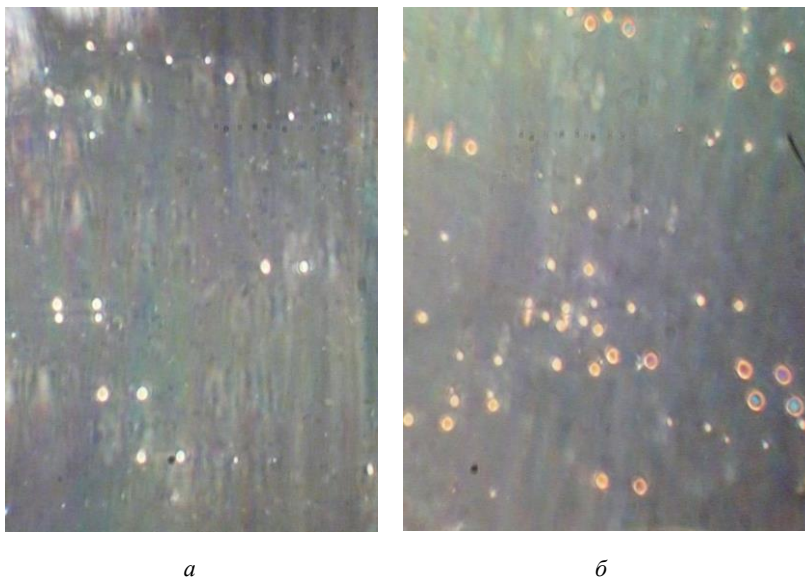
Показник	Результати дослідження	
	К	Д
М. ч. жиру, %	3,20±0,16	3,40±0,17
М. ч. білка, %	2,80±0,14	2,83±0,14
М. ч. сухих речовин, %	12,50±0,63	12,55 ±0,62
Титрована кислотність, °Т	75,00±3,2	71,00±3,3
Активна кислотність, рН, од.	5,50±0,27	5,60±0,28

Примітка. М. ч. – масова частка. К, Д – контрольний і дослідний зразки пересадочної лабораторної закваски відповідно.

Із даних табл. 2 видно, що збагачення закваски препаратом сприяє збільшенню масової частки жиру на 0,2% ($P \geq 0,95$) та

утворенню згустку за меншої кислотності, при цьому майже не впливаючи на вміст білка та сухих речовин.

Механізм взаємодії β -каротину із заквашувальною мікрофлорою продемонстровано на рис. 1 [15].



Примітка. Збільшення зображення в 1000 разів. Зображення елементів закваски з великим роздвоєнням на сірому фоні.

Рис. 1. Механізм взаємодії β -каротину із заквашувальною мікрофлорою: а – закваска на козиному молоці (К); б – закваска на козиному молоці з препаратом (β -каротин) у кількості 0,05 мас. % (Д)

На рис. 1(б) видно збільшення популяції заквашувальної мікрофлори під впливом препарату в дослідному зразку закваски на козиному молоці порівняно з контрольним зразком.

За відомою технологічною схемою виробляли контрольну (К) та дослідну (Д) партії сиру «Дорожнього». Для цього до 100 кг знежиреного козиного молока вносили 2 дм³ контрольного та дослідного зразків закваски та переробляли його на контрольну та дослідну партії сиру «Дорожнього».

Для виготовлення жирного козиного сиру сепарували частину козиного незбираного молока й отримували вершки жирністю 15%, які змішували з кухонною сіллю та вносили до сирного зерна контрольної й дослідної партій продукту за рецептурою.

Фізико-хімічні показники контрольної (К) та дослідної (Д.1) партій сиру «Дорожнього» із використанням контрольного та дослідного видів закваски наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники двох партій сиру «Дорожнього»

Показник	Результати досліджень	
	К	Д.1
М. ч. жиру в сухій речовині сиру, %	20,0±1,0	20,7±1,0
М. ч. білка, %	3,66±0,2	3,61±0,2
М. ч. вологи, %	78,3±0,3	79,0±0,3
М. ч. кухонної солі, %	1,5±0,01	1,5±0,01
Активна кислотність, рН од.	4,25±0,01	4,45±0,01
Титрована кислотність, °Т	69±3,45	65±3,25
Витрати суміші знежиреного молока (СЗМЗ 8,9%) на 100 кг сиру, т	9,43±0,47	10,42±0,52
Вихід сиру зі 100 кг знежиреного молока, кг	10,60±0,55	9,60±0,53

Примітка. М. ч. – масова частка. К, Д – контрольна і дослідна партії сиру «Дорожнього» відповідно.

Дані табл. 3 свідчать, що масові частки жиру, білка і вологи в дослідному зразку (Д.1) сиру «Дорожнього», виробленого з використанням закваски, збільшилися на 0,7%, 0,3% і 1,0% ($P \geq 0,95$) відповідно порівняно з контролем.

При цьому його титрована кислотність зменшилася, а активна збільшилася на 4°Т та 0,2 рН од. ($P \geq 0,95$) відповідно порівняно з контролем (із закваскою, виготовленою за традиційною технологією).

Зменшення титрованої кислотності дослідної партії (Д.1) м'якого сиру сприяло покращенню його смаку і запаху. Наявність більшої масової частки вологи в дослідній партії (Д.1) сиру «Дорожнього», пояснюється більшою на 0,2% масовою часткою загального білка. Цьому сприяє збільшення щільності згустку в дослідній партії козиного м'якого (Д.1) сиру та зменшення втрат складових частин згустку із підсирною сироваткою порівняно з аналогічним показником у контрольній партії (К) козиного зернистого сиру.

Вихід дослідної партії (Д.1) сиру зі 100 кг козиного знежиреного молока із використанням дослідного виду закваски порівняно з

аналогічним показником контрольної партії (К) козиного м'якого сиру (із відомим видом закваски) виявився більшим на 1,1 кг, що становить 1% ($P \geq 0,95$).

Результати дослідження жирно-кислотного складу контрольної (К) і дослідної (Д.1) партій сиру «Дорожнього» наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Жирнокислотний склад козиного молока і сирів із використанням заквасок, мг/100 мг

Показник	Сировина	Сир	
	Молоко сліди	К	Д.1 сліди
Капронова С ₆		0,2±0,01	
<i>Каприлова С₈</i>	<i>1,1±0,05</i>	<i>1,8±0,09</i>	<i>0,9±0,04</i>
<i>Капринова С₁₀</i>	<i>7,8±0,39</i>	<i>9,0±0,45</i>	<i>6,6±0,33</i>
<i>Лауринова С₁₂</i>	<i>3,0±0,15</i>	<i>4,1±0,21</i>	<i>4,1±0,20</i>
Міристинова С ₁₄	12,8±0,53	11,9±0,51	11,8±0,52
Пальмітинова С ₁₆	25,7±1,29	23,8±1,19	26,2±1,31
Стеаринова С ₁₈	12,0±0,6	11,1±0,56	13,1±0,65
Олеїнова С _{18:1}	34,6±1,73	35,10±1,76	34,7±1,74
Лінолева С _{18:2}	2,7±0,14	3,0±0,15	2,5±0,13
Ліноленова С _{18:3}	0,3±0,02	сліди	0,1±0,005
<i>Сума низькомолекулярних жирних кислот</i>	11,9±0,60	14,1±0,71	11,6±0,58

Примітка. К, Д – контрольна і дослідна партії сиру «Дорожнього»
Жирним курсивом виділені низькомолекулярні жирні кислоти, відповідальні за прояв специфічного смаку та запаху жиropоту кіз.

Дані табл. 4 свідчать про те, що в контрольній партії (К) сиру «Дорожнього» з використанням закваски СМт, яка традиційно використовується для виготовлення зернистого сиру з коров'ячого молока, кількість низькомолекулярних жирних кислот збільшилася на 2,2% порівняно з аналогічним показником у козиній молочній сировині.

У дослідній партії (Д.1) сиру «Дорожнього» цей показник збільшився лише на 0,3% ($P \geq 0,95$). Отже, використання закваски, збагаченої препаратом, сприяло під час виробництва дослідної партії (Д.1) сиру «Дорожнього», зменшенню на 2,5% в ньому вмісту низькомолекулярних жирних кислот, порівняно з аналогічним показником у контрольному (К) зразку продукту. Отже, вдалося зменшити вміст низькомолекулярних жирних кислот у 1,2 рази.

Зменшення вмісту низькомолекулярних жирних кислот у дослідній партії сиру «Дорожнього», свідчить про покращення його органолептичних показників та про наближення його товарознавчих

характеристик до вподобань більшості споживачів молочної продукції, які сприймають присмак і запах жиропоту кіз як недолік. У табл. 5 наведено результати органолептичної оцінки таких зразків:

- закваски на козиному молоці, виготовленої за відомою технологією;
- закваски на козиному молоці, виготовленої за авторською технологією;
- козиних м'яких сирів із використанням зазначених заквасок.

Таблиця 5

Органолептичні показники зразків двох видів заквасок і сиру

Найменування зразка	Показник	
	Смак і запах	Колір
Контрольний зразок закваски	Чистий кисломолочний, без присмаків і запахів, не властивих козиному молоку (зі специфічним присмаком і запахом жиропоту кіз, характерним для козиного молока)	Білий
Дослідний зразок закваски	Чистий кисломолочний, без присмаків і запахів, не властивих козиному молоку, зі знівельованим присмаком і запахом жиропоту кіз	Білий, із жовтим відтінком
Контрольний зразок сиру	Чистий кисломолочний, без присмаків і запахів, не властивих козиному молоку (зі специфічним присмаком і запахом жиропоту кіз, характерним для козиного молока)	Білий
Дослідний зразок сиру	Чистий кисломолочний, без присмаків і запахів, не властивих козиному молоку, із знівельованим присмаком і запахом жиропоту кіз	Білий із жовтуватим відтінком

Із даних табл. 5 видно, що використання препарату зумовило в дослідних зразках закваски на козиному молоці та дослідних зразках сиру з її використанням зменшення прояву присмаку та запаху жиропоту кіз, а також зміни білого кольору на жовтий і жовтуватий.

Нами визначено мікробіологічні показники контрольної (К) партії сиру із закваскою, виготовленою за відомою технологією, та дослідної партії (Д) сиру із закваскою, збагаченою препаратом (табл. 6).

Таблиця 6

Мікробіологічні показники двох зразків сиру

Назва показника	Партія сиру	
	Контрольна (К)	Дослідна (Д)
Бактерії групи кишкових паличок (коліформ) у 0,01 г сиру	Не виявлено	
Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не виявлено	
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г сиру	1,0Ч10 ²	
<i>Listeria monocytogenes</i> в 1 г сиру	Не виявлено	
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1,0Ч10 ⁷	2,7Ч10 ⁷

Із даних табл. 6 видно, що використання закваски, збагаченої препаратом у раціональній дозі 0,05 мас.% (запропонована для використання виробником препарату «Бетавітон») під час переробки козиного молока на дослідну партію (Д) сиру «Дорожного», забезпечує в ньому помірну кислотність й утворення більшої у 2,7 разів кількості корисної для організму людини молочнокислої мікрофлори, порівняно з аналогічним показником контрольної партії (К) продукту. Це дозволяє скоротити тривалість утворення згустку в сири на 2 год порівняно з аналогічним показником контрольної партії продукту.

Висновки. Спосіб збагачення закваски препаратом та її використання для виготовлення сиру «Дорожного» дозволяє:

1. Поліпшити органолептичні показники закваски й готового продукту із козиного молока, зокрема нівелювати в них присмак і запах жиропоту кіз, надати готовому продукту кольорової гами, характерної для традиційних видів сиру.

2. Прискорити молокозсідальну активність, інтенсивність синерезису молочного згустку та технологічну операцію утворення

сирного зерна порівняно із застосуванням традиційної закваски на 2–3 год, що забезпечить зменшення втрат жиру і білка молочного згустку з підсирною сироваткою під час його механічного оброблення (розрізання згустку, його нагрівання та вимішування сирного зерна).

3. У дослідному варіанті закваски збільшити масову частку жиру на 0,2% ($P \geq 0,95$), а також масові частки жиру, білка і вологи в дослідній партії сиру «Дорожнього», виробленого з використанням вищевказаного виду закваски з препаратом на 0,7%, 0,3% і 1,0% ($P \geq 0,95$) відповідно порівняно з контролем.

4. Збільшити вихід дослідної партії (Д) козиного м'якого зернистого сиру на 1,1 кг (1,1%) із 100 кг козиного знежиреного молока, виготовленого з використанням запропонованої нами технології закваски, збагаченої препаратом, порівняно з аналогічним показником закваски і продукту, виготовлених за традиційною технологією.

5. Підвищити біологічну цінність дослідної партії сиру «Дорожнього» за рахунок збільшення популяції заквашувальної мікрофлори у 2,7 рази, порівняно з контролем.

Список джерел інформації / References

1. Pandya, A.J., Ghodke, K.M. (2007), "Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt", *Small Ruminant Research*, Vol. 68, Iss. 1-2, pp. 193-206.

2. Mykhailiuk, Y.B., "Overview of the Ukrainian cheese market in 2014" ["Obzor rynku syra Ukrainy v 2014 godu"], available at: <http://www.dairynews.com/processing/obzor-rynka-syra-ukrainy-v-2014-godu.html>

3. Bhosale, S.S., Kahate, P.A., Kamble, K. (2009), "Effect of Lactation on Physico-Chemical Properties of Local Goat Milk", *Veterinary World*, No. 2, pp. 17-19.

4. Fekadu, B., Soreal, K. (2005), "Changes in the composition of goat milk during lactation and their effect on yield and quality of hard and semi-hard cheeses" ["Izmeneniya v sostave koz'yego moloka v period laktatsii i ikh vliyaniye na urozhaynost' i kachestvo tverdykh i polutverdykh syrov"], *Issledovaniya malykh zhvachnykh zhyvotnykh*, No. 59, pp. 55-63.

5. Tsybul'skaya, S.A. (2005), "Milk of various animal species" ["Moloko razlichnykh vidov zhyvotnykh"], *Molochnoye delo*, No. 1, pp. 33-34.

6. Tsybul'skaya, S.A. (2005), "Milk of various animal species" ["Moloko razlichnykh vidov zhyvotnykh"], *Molochnoye delo*, No. 2, pp. 19.

7. Hrebelyuk, O.P., Pyrova, L.V. (2014), "Technological properties of Saanen goat milk" [Tekhnolohichni vlastyvosti moloka kiz zaanenskoї porody], *Naukovyi visnyk LNUVMBT im. S.Z. Gzhytskoho*, Vol. 16, No. 3(60), pp. 36-44.

8. Ambroziene, S., "Cheese from goat milk. Pat. LT98135 – 1999-06-25, Lithuania, Int. Cl.: A23C19/076, № LT 4576", available at: https://worldwide.espacenet.com/data/espacenetDocument.pdf?ND=5&flavour=true&Full&locale=en_EP&popup=true&response=55475&FT=D&date=19991125&CC=LT&NR=4576B&KC=B

9. Varankina, O.O. (2011), *Improvement of technology of yogurts of functional purpose using beta-carotene of microbiological origin: Author's thesis [Udoskonalennia tekhnologii yohurtiv funktsionalnoho pryznachennia z vykorystanniam beta-karotynu mikrobiolohichnoho pokhodzhennia: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk]*, Odesa, 17 p.

10. Kukhar, V.O. (2006), "Cottage cheese: Actual topic" ["Domashniy syr: Aktual'naya tema"], *Molochnoye delo*, No. 9, pp. 20-21.

11. Drake, S.L., Lopetcharat, K., Drake, M.A. (2009), "Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese", *Dairy Science*, Vol. 92, Iss. 12, pp. 5883-5897.

12. Ryzhkova, T.N. (2013), "The effect of combination variations of starter microflora on the quality and yield of goat cheese" ["Vliyaniye kombinatsionnykh sochetaniy zakvasochnoy mikroflory na kachestvo i vykhod koz'yego tvoroga"], *Scientific World*, Vol. 9, Iss. 2, pp. 33-40.

13. Yeresko, H.O., Kihel, N.F., Romanchuk, I.O., Naumenko, O.V., Danylenko, S.H., Orliuk, Yu.T. (2014), *Instruction on the organization of production microbiological control at dairy enterprises [Instruktsiia shchodo orhanizatsii vyrobnychoho mikrobiolohichnoho kontroliu na pidpriemstvakh molochnoi promyslovosti]*, NAAN NNTs «IAE», Kyiv, 372 p.

14. Ryzhkova, T.N., Kihel, N.F., Diukareva, H.I. (2016), "Method of preparation of transplant laboratory leaven on goat's milk for the production of soft cheese. Pat. No. 110267. MPK 2009, A23S 19/00, A01 J25/00" ["Sposib pryhotuvannia peresadochnoi laboratornoi zakvasky na kozynomu molotsi dlia vyrobnytstva miakoho syru. Pat. No. 110267. IPC 2009, A23S 19/00, A01 J25/00"], Kyiv, 5 p.

15. Vasiliev, V.S. (1978), *Improving interference microscopy techniques to study sperm depending on the breed, age and fertility of bulls: Author's thesis [Sovershenstvovaniye metodov interferentsionnoy mikroskopii dlya izucheniya spermy v zavisimosti ot porody, vozrasta i plodovitosti bykov: avtoref.dis. ... kand. tehn. nauk]*, Kharkiv, 24 p.

Рижкова Таїсія Миколаївна, д-р техн. наук, доц., кафедра технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва, Харківська державна зооветеринарна академія. Адреса: вул. Академічна, 1, с. Мала Данилівка, Дергачівський р-н, Харківська обл., Україна, 62341. Тел.: 0963846058.

Рыжкова Таисия Николаевна, д-р техн. наук, доц., кафедра технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, Харьковская государственная зооветеринарная академия. Адрес: ул. Академическая, 1, п. Малая Даниловка, Дергачевский р-н, Харьковская обл., Украина, 62341. Тел.: 0963846058.

Ryzhkova Taisia, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Processing Technology and Standardization of Livestock Products, Kharkiv State Zooveterinary Academy. Address: Akademichna str., 1, Mala Danylivka, Dergachivsky district, Kharkiv region, Ukraine, 62341. Tel.: 0963846058.

Дюкарева Галина Іванівна, канд. техн. наук, проф., кафедра товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0500147512.

Дюкарева Галина Ивановна, канд. техн. наук, проф., кафедра товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0500147512.

Dyukareva Galyna, Candidate of Sciences, Professor, Department of Merchandise in Customs, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0500147512.

DOI: 10.5281/zenodo.2395978

УДК 664.681-027.242:519.852:577.112.38:54.021

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ СИРНОГО МАФІНУ «SNOWBALL»

Н.А. Дзюба

За допомогою методів математичного моделювання розроблено рецептуру сирного мафіну «Snowball», що містить гідролізат колагену. Оптимізацію рецептурного складу проводили за максимальним вмістом білка (цільова функція). Визначено, що співвідношення білка до вуглеводів становить 2:1. Розраховано конкурентоспроможність розробленого мафіну.

Ключові слова: сирний мафін, математичне моделювання, гідролізат колагену.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ТВОРОЖНОГО МАФИНА «SNOWBALL»

Н.А. Дзюба

С помощью методов математического моделирования разработана рецептура творожного маффина «Snowball», содержащего гидролизат коллагена. Оптимизацию рецептурного состава проводили по максимальному содержанию белка (целевая функция). Определено, что соотношение белка к углеводам составляет 2:1. Определена конкурентоспособность разработанного маффина.

Ключевые слова: творожный маффин, математическое моделирование, гидролизат коллагена.

© Дзюба Н. А., 2018