

УДК 637.136.5:637.123

Поступила в редакцию 27.05.2025
Received 27.05.2025¹Д. С. Лозовская, ²О. В. Дымар¹*Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь*²*Представительство АО «МЕГА» (Чешская Республика),
г. Минск, Республика Беларусь*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ МОЛОЗИВА

Аннотация. Развитие продовольственного сегмента в настоящее время базируется на поиске альтернативных традиционным видам сырьевых ресурсов, которые бы содержали в себе компоненты, позволяющие получать продукты повышенной пищевой и биологической ценности без искусственного их введения. Состав и свойства коровьего молозива позволяют предложить его переработчикам в качестве сырья для производства отдельных видов пищевых продуктов, например ферментированных (кисломолочных), отличающихся общеизвестным положительным воздействием на организм человека.

Производство ферментированных продуктов из молозива является актуальным направлением в развитии молокоперерабатывающей отрасли. В статье впервые разработаны технологии производства ферментированных пищевых продуктов из молозива с указанием параметров технологических операций, обеспечивающие получение наименований повышенной биологической ценности и функциональной направленности, соответствующих по качественным характеристикам аналогичным продуктам из цельного молока. Установлено, что разработанные технологии позволяют получать продукты с хранимоспособностью не менее 20 сут.

Ключевые слова: молозиво, переработка, ферментирование, технология, напитки, продукт, мягкий сыр, хранимоспособность.

¹D. S. Lozovskaya, ²O. V. Dymar¹*Education Institute Grodno state agrarian University, Grodno, Republic of Belarus*²*Representative of MEGA a.s. (Czech Republic) in Republic of Belarus*

DEFINITION AND JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF TECHNOLOGICAL OPERATIONS FOR COLOSTRUM PROCESSING

Abstract. The development of the food segment is currently based on the search for alternative traditional types of raw materials that would contain components that allow obtaining products of increased nutritional and biological value without their artificial introduction. The composition and properties of cow colostrum allow it to be offered to processors as raw material for the production of certain types of food products, such as fermented (fermented milk) products, which are distinguished by their well-known positive effect on the human body. This determined the purpose of the research. The scientific task is to develop step-by-step schemes for the production of fermented products from colostrum and to test them.

The production of fermented products from colostrum is a relevant direction in the development of the milk processing industry. In the article for the first time, technologies have been developed for the production of fermented food products from colostrum, indicating the parameters of technological operations, ensuring the production of products with increased biological value and functional focus, corresponding in quality characteristics to similar products made from whole milk. It has been established that the developed technologies make it possible to obtain products with a shelf life of at least 20 days.

Keywords: colostrum, processing, fermentation, technology beverages, product, soft cheese, storage.

Введение. В настоящее время перед мировой, и в частности белорусской молочной отраслью, стоит задача комплексного использования сырья, поиска его новых видов, расширения ассортимента готовой продукции. Издание DairyReporter на основании анализа ситуации на потребительском рынке определило современные направления в развитии молокопереработки: повышенная пищевая и биологическая ценность выпускаемых продуктов, функциональность, ориентированность на отдельные социальные группы [1].

За последние десятилетия накоплен значительный опыт по переработке полученного из молока побочного сырья — обезжиренного молока, сыворотки и пахты. Внедрение современных методов переработки, в том числе баромембранных, позволило перевести вторичное молочное сырье из плоскости «корм» в плоскость «ценное пищевое сырье» [2-4]. Сегодня они перерабатываются и используются на предприятиях республики практически полностью, что позволяет получать на их основе продукты с высокой добавленной стоимостью, а также снизить отрицательное воздействие на экологию страны.

Вместе с тем решение выше обозначенных задач невозможно без поиска и вовлечения в переработку новых видов сырьевых ресурсов. Особенности состава и свойств позволяют предложить переработчикам в качестве дополнительного вида сырья коровье молозиво.

Молозиво — это биологическая жидкость, выделяемая молочными железами самки млекопитающих незадолго до родов (отела) и в первые 3-7 дней лактационного периода, предназначенная для вскармливания потомства [5-17]. Его состав и свойства значительно отличается от секрета молочной железы в остальной период лактации. В этой связи его отделяют от молока-сырья (нормального, обычного, зрелого, цельного молока), которое представляет собой продукт нормальной физиологической секреции молочных желез сельскохозяйственных животных, полученный от одного или нескольких животных в период лактации при одном и более доении, без каких-либо добавлений к этому продукту или извлечений каких-либо веществ из него [18].

Молозиво представляет собой многокомпонентную, полифункциональную субстанцию, значительно отличающуюся по составу и свойствам от цельного молока. Сравнительный химический состав молозива и цельного молока по данным А. Тепел приведен в табл. 1 [19].

Таблица 1. Сравнительная характеристика химического состава различного молочного сырья (по А. Тепел, 2012)

Table 1. Comparative characteristics of the chemical composition of various dairy raw materials (according to A. Tepel, 2012)

Наименование компонента	Содержание компонента, %	
	молоко	молозиво
Сухие вещества	12-14	18-25
Лактоза	4-6	2,0-3,5
Жир	3,0-5,2	4,0-6,0
Казеин	2,8-3,5	2,5-3,4
Сывороточные белки	0,5-0,6	10,0-12,0
Натрий	0,05	0,07
Хлорид	0,1	0,12
Фосфат	0,2	0,23
Кальций	0,12	0,25
Кислотность, °Т	15,0-18,5	25,0-37,5
Плотность, г/см ³	1,025-1,032	1,033-1,094

Содержание сухих веществ в нем колеблется от 18-25 %, из них 10-12 % приходится на белок, 6,5 % — на жир [19-21]. По данным исследователей (Инихова Г. С., Зайковского Я. С. и др.) в молозиве, по сравнению с обычным молоком, в 1,5 раза выше содержание жира и минеральных веществ (в золе): кальция — 0,15 %, магния — 0,013 %, калия — 0,145 %, натрия — 0,05 %, фосфора — 0,137 %, хлоридов — 0,102 %. Также в нем содержится больше каротина — 100 мкг%, витамина А — 50-52 мкг%, витаминов группы В, D, E, С, пантотеновой кислоты — 198 мкг%, никотиновой кислоты — 77 мкг% [22, 23].

В молозиве содержатся ценные биологически активные вещества: интерферон, иммуноглобулины, полипептид с высоким содержанием пролина, регулирующий иммунную систему, инсулиноподобный гормон, фактор, замедляющий старение, вещества с кортизоноподобными свойствами, ростовой фактор, ферменты, липиды, олиго- и полисахариды [20].

Клинические испытания коммерческих продуктов из молозива подтвердили их положительный эффект в лечении желудочно-кишечных заболеваний, обусловленных СПИДом, и в лечении хронической диареи. При этом наблюдается повышение пищевого и иммунологического статуса пациентов [24]. Потребление молозива или отдельных его компонентов оказывает лечебное, нормализующее или профилактическое воздействие при респираторных, сердечно-сосудистых заболеваниях, при нарушениях метаболизма, аутоиммунных состояниях и ослаблении работоспособности. При этом в работах Fox A. и Kleinsmith A. подчеркивается, что для использования молозива в пищу нет противопоказаний [25].

Попытки изучения молозива и получения из него пищевых продуктов предпринимались давно и по данному направлению были достигнуты определенные успехи [5, 6, 7, 26]. Тем не менее, в настоящее время переработка молозива ограничивается в основном извлечением из него отдельных компонентов (сывороточных белков, иммуноглобулинов и др.) и производством на их основе биологически активных добавок и фармакологических препаратов. Вместе с тем, его уникальный состав и польза для организма обуславливают необходимость организации промышленного производства на его основе продуктов массового потребления.

Особую значимость в рационе питания человека занимают кисломолочные (ферментированные) продукты. Они в полной мере содержат в себе все ценные вещества (витамины, минералы, белки, жиры), которые присутствуют в исходном сырье (молоке, пахте и др.). При систематическом употреблении данные продукты улучшают метаболизм, нормализуют моторную функцию кишечника. Микрофлора, входящая в состав кисломолочных продуктов, оказывают положительный физиологический эффект на систему пищеварения человека, так как угнетает патогенные микроорганизмы, вызывающие различные заболевания [8].

В связи с этим, целью исследований явилась разработка технологии производства ферментированных продуктов из молозива.

Научная задача — определение последовательности и параметров технологических операций производства ферментированных продуктов из молозива, апробация разработанной технологии, определение качественных характеристик и хранимоспособности полученных продуктов и, как следствие, обоснование возможности его промышленной переработки в продукты массового потребления.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований явилась технология производства ферментированных продуктов из сборного молозива, полученного от коров белорусской черно-пестрой породы УО СПК «Путришки» в период от 72 до 168 часов после отела, а также образцы ферментированных продуктов — напитков и продукта пищевого по технологии мягкого сыра, выработанные из сборного сырья по разработанной технологии. В качестве контрольных образцов выступали образцы аналогичных продуктов, полученные из коровье-го молока высшего сорта.

Исследование ферментированных продуктов, полученных из сборного молозива и цельного молока, проводилось по следующим показателям:

- ♦ органолептическая оценка вкуса и запаха — сенсорным методом, оценка цвета, консистенции и внешнего вида — визуально;
- ♦ массовая доля сухих веществ, % — по ГОСТ 3626-76, п.3;
- ♦ массовая доля жира, % — по ГОСТ 5867-90, п.2;
- ♦ массовая доля общего белка, % — согласно СТБ ISO 8968-1-2008;
- ♦ массовая доля сывороточных белков, % — по ГОСТ Р 34536-2019;
- ♦ титруемая кислотность (°Т) — по ГОСТ 3624-92;
- ♦ активная кислотность (рН) — по ГОСТ 26781-85.
- ♦ наличие бактерий группы кишечной палочки — по ГОСТ 32901-2014;
- ♦ содержание молочнокислых бактерий (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* и др.) — по ГОСТ 10444.11-89.

Результаты исследований и их обсуждение. Ранее проведенные исследования по изучению особенностей операций обработки молозива позволили установить оптимальные режимы базовых технологических операций и на их основании разработать технологическую схему производства ферментированных продуктов из молозива — ферментированных напитков и продукта пищевого по технологии мягкого (рис. 1).

Технологии производства ферментированных продуктов из молозива включают в себя технологическую обработку сырья с использованием установленных режимов: резервирование молозива при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ не более 24 ч или замораживание при температуре минус $(16 \pm 2)^\circ\text{C}$ с последующей дефростацией при температуре не более 50°C ; двукратное сепарирование при температуре 45°C , нормализация по массовой доле жира (смещением); гомогенизация при температуре $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ и давлении (13,5-16,0) МПа; пастеризация при

температуре $(92 \pm 1)^\circ\text{C}$ с выдержкой не менее 20 сек в случае выработки ферментированных напитков или $(74 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение (20-25) сек при производстве продукта пищевого по технологии мягкого сыра. При производстве ферментированных напитков после выдержки пастеризованное молозиво охлаждают до температуры ферментирования: $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ — при использовании закваски, приготовленной на кефирных грибках; $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ — при использовании закваски, состоящей из чистых культур лактококков и термофильного стрептококка.

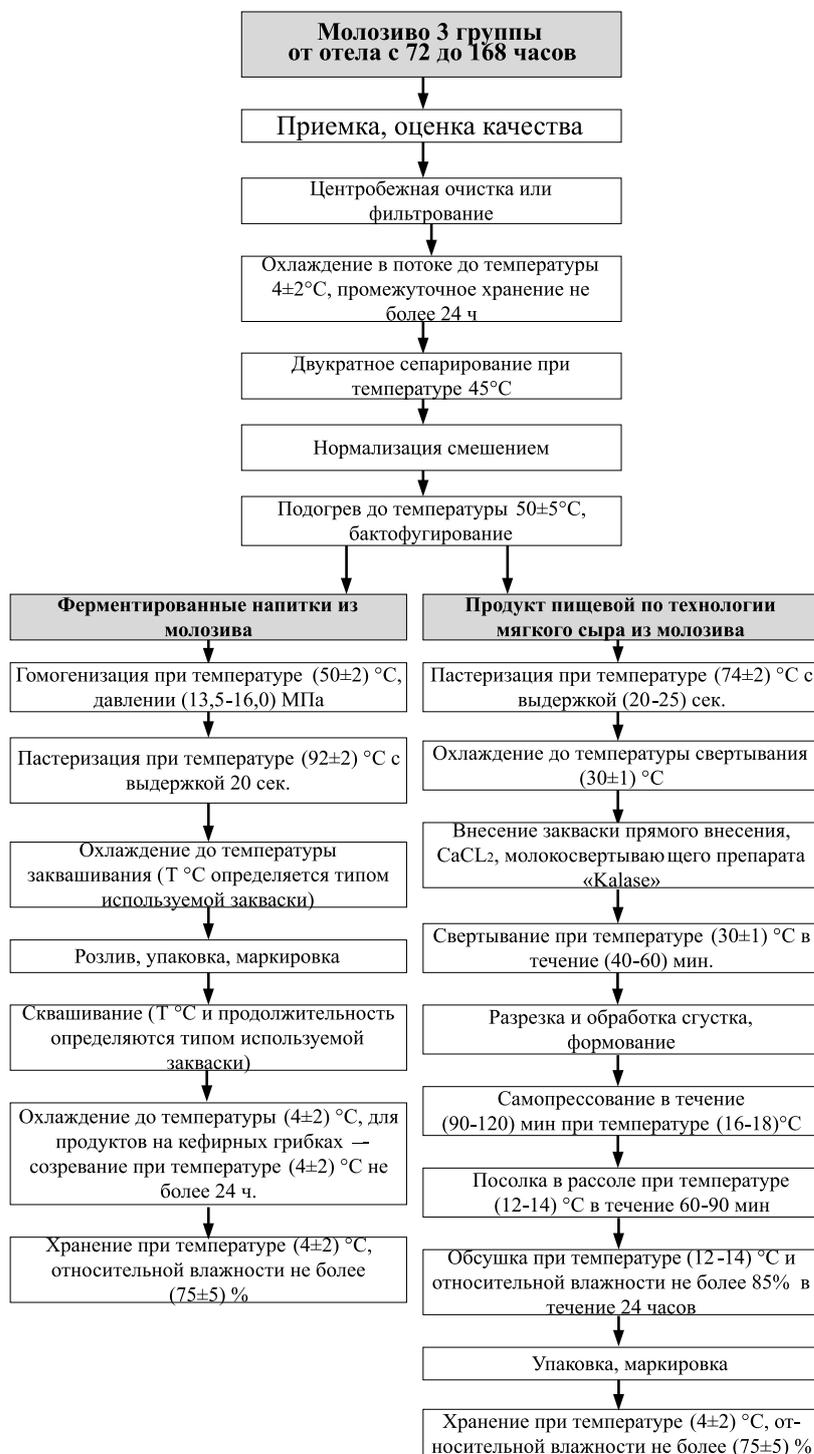


Рис. 1. Общая технологическая схема производства пищевых продуктов из молозива, собранного в период с 72 до 168 часов после отела

Fig. 1. General technological scheme for the production of food products from colostrum collected in the period from 72 to 168 hours after calving

В охлажденное до температуры ферментирования молозиво вносят подготовленные закваски:

- ♦ при температуре $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ производственную закваску, приготовленную на кефирных грибах в количестве $(4 \pm 2)\%$;
- ♦ при температуре $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ сухой бакконцентрат прямого внесения, состоящий из чистых культур лактококков и термофильного стрептококка.

Закваски вносят после подачи молозива в резервуар при включенной мешалке. После заквашивания молозиво перемешивают в течение (15-30) минут и отправляют на розлив. Молозиво после внесения заквасок немедленно разливают в подготовленную упаковку при постоянном перемешивании.

Ферментирование молозива осуществляют при следующих режимах:

- ♦ при температуре $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение (8-12) часов до кислотности сгустка $(85-100)^\circ\text{T}$ при использовании закваски, приготовленной на кефирных грибах;
- ♦ при температуре $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение (4-5) часов до кислотности сгустка $(60-70)^\circ\text{T}$ при использовании закваски, состоящей из чистых культур лактококков и термофильного стрептококка.

С целью апробации разработанных технологий в соответствии с ними были осуществлены опытные выработки ферментированных напитков и пищевого продукта по технологии мягкого сыра из молозива. В качестве контрольных образцов использованы соответствующие продукты из цельного молока, произведенные по тем же технологическим схемам. Полученные по разработанной технологии образцы ферментированных продуктов и пищевого продукта по технологии мягкого сыра на основе молозива, а также соответствующие контрольные образцы из цельного молока исследованы по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Данные по органолептической оценке исследуемых образцов приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1. Органолептические показатели исследуемых образцов ферментированных напитков
Table 1. Organoleptic characteristics of the studied samples of fermented beverages

Наименование показателя	Характеристика			
	образец №1 (молозиво+ закваска, приготовленная на кефирных грибах)	образец №2 (молоко+ закваска, приготовленная на кефирных грибах)	образец №3 (молозиво+лакто-кокки+термофильный стрептококк)	образец №4 (молоко+лакто-кокки+термо-фильный стрептококк)
Внешний вид и консистенция	Однородная, с ненарушенным сгустком, в меру плотная			
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, слегка острый		Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	
Цвет	С кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	С кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Таблица 2. Органолептические показатели исследуемых образцов пищевого продукта по технологии мягкого сыра из молозива и мягкого сыра из цельного молока

Table 2. Organoleptic characteristics of the studied samples of food products using the technology of soft cheese from colostrum and soft cheese from whole milk

Наименование показателя	Характеристика	
	образец №1 (пищевой продукт по технологии мягкого сыра из молозива)	образец №2 (сыр из цельного молока)
Внешний вид и консистенция	Нежная, однородная, равномерная по всей массе, тесто без рисунка с незначительными пустотами	
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру соленый	
Цвет	С кремовым оттенком, равномерный по всей массе	От белого со светло-желтого, равномерный по всей массе

Данные табл. 1, 2 показывают, что исследуемые образцы продуктов на основе сборного молозива по органолептическим показателям соответствуют таковым, полученным из цельного молока. Отличие состоит только в цвете — образцы из молозива характеризовались кремовым оттенком.

Результаты анализов исследуемых образцов по физико-химическим показателям приведены в табл. 3, 4.

Таблица 3. Физико-химические показатели исследуемых образцов ферментированных напитков
Table 3. Physicochemical parameters of the studied samples of fermented beverages

Наименование показателя	Характеристика показателя			
	образец №1 (молозиво+закваска, приготовленная на кефирных грибах)	образец №2 (молоко+закваска, приготовленная на кефирных грибах)	образец №3 (молозиво+ лактококки+ термофильный стрептококк)	образец №4 (молоко+лактококки+ термо-фильный стрептококк)
Массовая доля жира, %	3,94±0,08	3,65±0,04	3,82±0,06	3,57±0,02
Массовая доля сухих веществ, %	13,26±0,25	12,51±0,08	13,07±0,25	12,49±0,05
Массовая доля общего белка, %	3,61±0,02	3,15±0,03	3,73±0,03	3,23±0,05
Массовая доля сывороточных белков, %	0,83±0,02	0,51±0,01	0,78±0,03	0,42±0,01
Кислотность, °Т	104,60±1,24	92,40±1,13	96,51±1,19	89,24±1,26

Анализ данных табл. 3 показывает, что образцы ферментированных напитков из цельного молока соответствуют требованиям нормативных документов на продукты, произведенные с использованием соответствующих заквасочных культур [28, 29]. В образцах, полученных из сборного молозива, собранного в период с 72 до 168 часов после отела, массовая доля сывороточных белков практически более чем в 1,5 раза выше, чем в соответствующих продуктах из цельного молока, что свидетельствует о повышенной пищевой и биологической ценности ферментированных образцов из молозива. По показателю титруемой кислотности все исследуемые образцы из цельного молока соответствовали требованиям нормативных документов на соответствующие заквасочные культуры, а образцы из молозива характеризовались более высокими значениями, что может быть обусловлено более высокой кислотностью исходного молозива в сравнении с цельным молоком.

Таблица 4. Физико-химические показатели исследуемых образцов пищевого продукта по технологии мягкого сыра из молозива и мягкого сыра из цельного молока

Table 4. Physicochemical parameters of the studied samples of food product using the technology of soft cheese from colostrum and soft cheese from whole milk

Наименование показателя	Характеристика показателя	
	образец №1 (пищевой продукт по технологии мягкого сыра из молозива)	образец №2 (мягкий сыр из цельного молока)
Массовая доля жира, %	42,8±0,07	41,3±0,04
Массовая доля влаги, %	56,4±0,07	58,2±0,01
Массовая доля общего белка, %	18,33±0,08	16,21±0,06
pH	3,1±1,24	3,4±0,04

Результаты исследований образцов пищевых продуктов по технологии мягкого сыра, приведенные в табл. 4, показывают, что они по качественным характеристикам так же соответствуют требованиям, предъявляемым к данной производственной группе [30]. При этом необходимо отметить, что у продукта, произведенного из молозива, показатель pH на 1 единицу ниже, чем у такового из цельного молока, что может быть обусловлено более высоким показателем кислотности молозива, используемого для его выработки.

Данные микробиологических исследований исследуемых образцов продуктов из молозива и цельного молока приведены в табл. 5.

Таблица 5. Результаты учета колоний молочнокислых бактерий и наличие БГКП
Table 5. Results of the count of colonies of lactic acid bacteria and the presence of coliform bacteria

Образцы ферментированных продуктов	Молочнокислые бактерии, КОЕ/см ³	Объем продукта, в котором отсутствовали БГКП (количества), см ³
Образец №1 (молозиво+закваска, приготовленная на кефирных грибах)	4,2×10 ⁸	0,01
Образец №2 (молоко+закваска, приготовленная на кефирных грибах)	3,9×10 ⁸	0,01
Образец №3 (молозиво+лактококки+термофильный стрептококк)	2,1×10 ⁹	0,01
Образец №4 (молоко+лактококки+термофильный стрептококк)	6,8×10 ⁸	0,01
Образец №1 (пищевой продукт из молозива по технологии мягкого сыра)	-	0,001
Образец №2 (мягкий сыр из цельного молока)	-	0,001

Полученные результаты показали, что в выработанных образцах ферментированных напитков и пищевых продуктов по технологии мягкого сыра отсутствовали БГКП. Также установлено, что в образце №1 (молозиво+закваска, приготовленная на кефирных грибах) содержание молочнокислых микроорганизмов составило 4,2×10⁸ КОЕ/см³, в образце №2 (молоко+закваска, приготовленная на кефирных грибах) — 3,9×10⁸ КОЕ/см³, в третьем образце (молозиво+лактококки+термофильный стрептококк) — 2,1×10⁹ КОЕ/см³, а в образце №4 — 6,8×10⁸ КОЕ/см³. Полученные результаты свидетельствуют о развитии микрофлоры закваски при ферментации молозива. Образцы ферментированных продуктов из молозива, а также соответствующие образцы из цельного молока, с целью изучения их хранимостности были исследованы спустя 20 суток с момента их выработки по основным качественным характеристикам — органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Образцы ферментированных продуктов из молозива, а также соответствующие образцы из цельного молока, с целью изучения их хранимостности были исследованы спустя 20 суток с момента их выработки по основным качественным характеристикам — органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Хранение образцов осуществлялось при стандартных для данных производственных групп режимах, применяемых в молочной промышленности, — температуре (4±2) °С, относительной влажности (75±5) %.

В результате исследований установлено, что образцы продуктов на основе сборного молозива спустя 20 суток по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим характеристикам соответствуют таковым, полученным из цельного молока. При этом значения исследуемых показателей в образцах как из молозива, так и из цельного молока за указанный период не претерпевают значительных изменений. Исключение составляет показатель титруемой кислотности в ферментированных напитках, который незначительно увеличился в продуктах обеих групп, но при этом не превышал значение предельной кислотности для соответствующих заквасочных микроорганизмов. Также необходимо отметить снижение в напитках обеих групп титра молочнокислых бактерий. Однако их количество в конце исследуемого периода превышало нормируемое, равное не менее 1×10⁷ КОЕ/см³.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что полученные образцы ферментированных напитков и пищевого продукта по технологии мягкого сыра из молозива по микробиологическим показателям являются безопасными, полученными с соблюдением правил санитарии и гигиены, а наличие в напитках живых культур молочнокислых бактерий делает их натуральными кисломолочными продуктами с функциональными свойствами. Хранение ферментированных продуктов из молозива при температуре (4±2) °С и относительной влажности (75±5) % не приводит к ухудшению их качественных характеристик и подтверждает способность к длительному хранению.

Заключение. Уникальный состав и положительное воздействие на организм человека делают коровье молозиво перспективным сырьевым ресурсом для пищевых предприятий. Выпуск на его основе продуктов массового потребления позволит переработчикам расширить ассортимент готовой продукции повышенной биологической ценности, обладающей функциональными свойствами.

Разработанная технология производства ферментированных напитков и пищевого продукта по технологии мягкого сыра из молозива, полученного в период от 72 до 168 часов после отела, обеспечивает получение продукции повышенной биологической ценности, соответствующей по качественным показателям аналогичным продуктам из цельного молока, сохраняющей свои качественные характеристики при температуре (4 ± 2) °С и относительной влажности (75 ± 5) % в течение 20 суток.

Применение разработанной технологии позволит молокоперерабатывающим предприятиям Республики Беларусь расширить перечень используемого сырья и готовой продукции, отличающейся повышенной биологической ценностью, что, в свою очередь, будет способствовать росту экономической эффективности производства, увеличению круга потенциальных потребителей и поиску новых рынков сбыта.

Список использованных источников

1. Актуальные тренды мировой молочной индустрии в 2025 году [Электронный ресурс] // Produkt.by. — Режим доступа: <https://produkt.by/storyst/marketing/aktualnye-trendy-mirovoy-molochnoy-industrii-v-2025-godu/>. — Дата доступа: 12.05.2025.
2. Храмов, А. Г. Переработка и использование молочной сыворотки : технологическая тетрадь / А. Г. Храмов, В. А. Павлов, П. Г. Нестеренко — М. : Росагропромиздат, 1989. — С. 271.
3. Технология производства молочных продуктов : справочник / Тетра Пак. — М. : Тетра Пак, 1995. — С. 440.
4. Дымар, О. В. Методы выделения белков молочной сыворотки / О. В. Дымар, Е. Е. Ныркова, Е. Д. Шегидевич // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья : сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по продовольствию, Ин-т мясо-молоч. пром-сти. — Минск, 2012. — Вып. 7. — С. 82–91.
5. Godhia, M. L. Colostrum — its composition, benefits as a nutraceutical: review / M. L. Godhia, N. Patel // Current Research in Nutrition a. Food Science J. — 2013. — Vol. 1, № 1. — P. 37–47.
6. Influence of breed, parity and food intake on chemical composition of first colostrum in cow / S. Zarcula [et al.] // Sci. Papers Animal Science a. Biotechnologies. — 2010. — Vol. 43, № 1. — P. 154–157.
7. Georgiev, I. P. Differences in chemical composition between cow colostrum and milk / I. P. Georgiev // Bulg. J. of Veterinary Medicine. — 2008. — Vol. 11, № 1. — P. 3–12.
8. Горбатова, К. К. Химия и физика молока и молочных продуктов : учебник / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова ; под общ. ред. К. К. Горбатовой. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 336 с.
9. Самбуров, Н. В. Молозиво коров его состав и биологические свойства / Н. В. Самбуров, И. Л. Палаус // Вестн. Кур. гос. с.-х. акад. — 2014. — № 4. — С. 59–61.
10. Ростова, Н. Ю. Физико-химические свойства молозива новотельных коров разных генотипов / Н. Ю. Ростова, А. П. Жуков // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. — 2012. — № 1. — С. 106–109.
11. Levieux, D. Bovine immunoglobulin g, beta-lactoglobulin, alpha-lactalbumin and serum albumin in colostrum and milk during the early post partum period / D. Levieux, A. Ollier // The J. of Dairy Research. — 1999. — Vol. 66, № 3. — P. 421–430.
12. Concentrations of sialyloligosaccharides in bovine colostrum and milk during the prepartum and early lactation / T. Nakamura [et al.] // J. of Dairy Science. — 2003. — Vol. 86, № 4. — P. 1315–1320.
13. Playford, R. J. Colostrum and milk-derived peptide growth factors for the treatment of gastrointestinal disorders / R. J. Playford, C. E. MacDonald, W. S. Johnson // The Amer. J. of Clinical Nutrition. — 2000. — Vol. 72, № 1. — P. 5–14.
14. Foley, J. A. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: a review / J. A. Foley, D. E. Otterby // J. of Dairy Science. — 1978. — Vol. 61, № 8. — P. 1033–1060.
15. Gopal, P. K. Oligosaccharides and glycoconjugates in bovine milk and colostrum / P. K. Gopal, H. S. Gill // The Brit. J. of Nutrition. — 2000. — Vol. 84, № 1. — P. 69–74.
16. The safety of New Zealand bovine colostrum: nutritional and physiological evaluation in rats / P. F. Davis [et al.] // Food a. Chem. Toxicology. — 2007. — Vol. 45, № 2. — P. 229–236.
17. Comparative proteomic analysis of changes in the bovine whey proteome during the transition from colostrum to milk / L. Y. Zhang [et al.] // Asian-Australasian J. of Animal Sciences. — 2011. — Vol. 24, № 2. — P. 272–278.
18. О безопасности молока и молочной продукции : ТР ТС 033/2013 : принят 09.10.13 : вступ. в силу 01.05.14 / Евраз. экон. комис. — Минск : Госстандарт, 2013. — 92 с.
19. Тепел, А. Химия и физика молока / А. Тепел ; пер. с нем. С. А. Фильчаковой. — СПб. : Профессия, 2012. — С. 831.
20. Влияние сублимационного обезвоживания на свойства лиофилизированного молозива при хранении / Н. А. Ерофеева [и др.] // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяй-

- ственной продукции : материалы I-й междунар. конф., Воронеж, 26–27 нояб. 2015 г. / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; редкол.: А. В. Аристов [и др.]. — Воронеж, 2015. — С. 238–240.
21. Мишанин, Ю. Ф. Молозиво как возможный компонент для геродиетического и детского питания / Ю. Ф. Мишанин, В. В. Запашный, А. Ю. Мишанин // Изв. высш. учеб. заведений. Сер. Пищевая технология. — 2004. — № 2–3. — С. 128.
 22. Инихов, Г. С. Химия и бактериология молока и молочных продуктов / Г. С. Инихов, С. А. Королев. — Вологда : Северосоюз, 1923. — 144 с. — (Справочник по вопросам молочного хозяйства ; вып. 1).
 23. Зайковский, Я. С. Химия и физика молока и молочных продуктов : учеб. пособие / Я. С. Зайковский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. ; Л. : Пищепромиздат, 1938. — 420 с.
 24. Elfstrand, L. Management of chronic diarrhea in HIV-infected patients: current treatment options, challenges and future directions / L. Elfstrand, C.H. Florén // HIV/AIDS. — 2010. — Vol. 2. — P. 219–224.
 25. Fox, A. Scientific and medical research related to bovine colostrum: its relationship and use in the treatment of disease in humans [Electronic resource] : selected published abstr. / A. Fox, A. Kleinsmith // Ishita Pharma. — Mode of access: <http://www.ishitapharma.com/COLOSTRUM%20RESEARCH1.pdf>. — Date of access: 17.10.2023.
 26. Мустафаев, С. К. Перспективы использования молозивного масла в технологии производства мясорастительных продуктов / С. К. Мустафаев, Ю. Ф. Мишанин // Изв. высш. учеб. заведений. Сер. Пищевая технология. — 2006. — № 5. — С. 85.
 27. Сироткин, В. И. Выращивание телят: нормированное кормление, системы содержания / В. И. Сироткин. — М. : Россельхозиздат, 1987. — С. 125.
 28. Кефир. Общие технические условия : СТБ 970-2017. — Введ. 20.03.17 (с отменой на территории РБ СТБ 970-2007). — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2017. — С. 11.
 29. Продукты кисломолочные. Общие технические условия : СТБ 2206-2017. — Введ. 31.07.17 (с отменой на территории РБ СТБ 2206-2011) — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2017. — 10 с.
 30. Сыры мягкие. Общие технические условия : СТБ 2190-2017. — Введ. 11.04.17 (с отменой на территории РБ СТБ 2190-2011). — Минск : Госстандарт, 2017. — 14 с.

Информация об авторах

Лозовская Диана Сергеевна, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки животного сырья, учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет» (ул. Терешковой, 18, 230008, г. Гродно, Республика Беларусь).

E-mail: diana.lozovskaya.89@mail.ru

Дымар Олег Викторович, доктор технических наук, профессор, технический директор представительства АО «МЕГА» в Республике Беларусь (пр-т. Партизанский, 172, офис 501, 220075, г. Минск, Республика Беларусь).

E-mail: dymarov@tut.by.

Information about authors

Lozovskaya Diana Sergeevna, senior Lecturer, Department of Technology of Storage and Processing of Animal Raw Materials, Educational Institution “Grodno State Agrarian University” (18, Tereshkova St., 230008, Grodno, Republic of Belarus).

E-mail: diana.lozovskaya.89@mail.ru

Dymar Oleg Viktorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Technical Director of the Representative Office of JSC MEGA in the Republic of Belarus (172, Partizansky Ave., Office 501, 220075, Minsk, Republic of Belarus).

E-mail: dymarov@tut.by.