РАЗРАБОТКА НОВОГО ПРОДУКТА
НА ОСНОВЕ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Максим Александрович Матвиенко, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник
E-mail: kumissvniik@yandex.ru
Антонина Александровна Родионова, научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства, пос. Дивово

Научные исследования, направленные на создание новых продуктов из кобыльего молока, являются актуальными и способствуют развитию молочного коневодства. Целью данного исследования являлась разработка способа производства кисломолочного продукта на основе кобыльего молока с применением культуры ацидофильной палочки (*Lactobacillus acidophilus*) вязкого штамма в качестве закваски. Для приготовления продукта использовалось молоко от кобыл фермы Всероссийского научно-исследовательского института коневодства. Сухая бактериальная культура ацидофильной палочки вязкого штамма приобретена в ООО «Лактосинтез», г. Москва. Физико-химические и микробиологические исследования проводились по методикам действующих ГОСТ в лаборатории ВНИИ коневодства и в аккредитованной лаборатории. Разработана методика активизации сухой бактериальной ацидофильной культуры вязкого штамма. Выбраны оптимальные условия активизации и доза внесения активизированной культуры в кобылье молоко. Отобран лучший вариант приготовления продукта. Для приготовления продукта была использована активизированная закваска с 10-минутным режимом пастеризации кобыльего молока и внесением ацидофильной культуры. Готовый продукт, приготовленный из выбранной закваски, имел оптимальную кислотность 60–90 °Т, процесс созревания составлял 6–9 ч. Продукт имел приятный кисломолочный вкус, вязкую консистенцию. Практическая значимость работы заключается в разработке функциональных продуктов питания на основе кобыльего молока. Новый кисломолочный продукт объединяет в себе полезные свойства кобыльего молока и ацидофильной закваски и дополняет ассортимент кисломолочных напитков, обладающих диетическими и пробиотическими свойствами. Предполагается, что такое свойство продуктов как обволакивающая вязкая консистенция будет полезно при лечении и профилактике различных желудочно-кишечных заболеваниях.

Ключевые слова: молоко кобылье, ацидофильная палочка, вязкий штамм, *Lactobacillus acidophilus*, функциональный продукт

Для цитирования: Матвиенко, М. А. Разработка нового продукта на основе кобыльего молока / М. А. Матвиенко, А. А. Родионова // Молочная промышленность. 2025. № 1. С. 48–54. https://doi.org/10.21603/1019-8946-2025-1-23

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшее значение для развития молочного коневодства имеет разработка технологий и расширение ассортимента продуктов из кобыльего молока.

Состав кобыльего молока является уникальным. Соотношение казеина и альбумин-глобулиновой фракции составляет 50,7 и 49,3 % соответственно, поэтому кобылье молоко называют альбуминовым. Казеин коровьего молока при скисании дает плотный сгусток, а казеин кобыльего молока выпадает в форме мелкодисперсных хлопьев. Содержание иммунных глобулинов в сыворотке в среднем составляет 18 %. Белок кобыльего молока ценен высоким содержанием незаменимых аминокислот [1].

По содержанию низкомолекулярных фракций белков (лактоферрин, лактопероксидаза, сывороточный альбумин, лизоцим, дефензины и др.), отличающихся высокой антимикробной активностью, кобылье молоко превосходит коровье. Антимикробная активность низкомолекулярных белков выражается в их способности блокировать клеточные рецепторы, тем самым предотвращая проникновение вирусных организмов внутрь клеток, что особенно актуально в связи с возникновением пандемий в современном мире [2].

Для состава жира кобыльего молока характерна высокая концентрация ненасыщенных жирных кислот, которые обладают большой биологической активностью и являются незаменимыми: арахидоновая, линолевая, линоленовая. По своему составу и свойствам молоко кобыл приближено к женскому [3].

Самый распространенный продукт из кобыльего молока – кумыс, который обладает высокими питательными, диетическими и лечебными свойствами. Кумыс готовится на чистых культурах, сбраживающих лактозу: ацидофильной, штамм In3; болгарской, штамм Fn; молочнокислых палочек и дрожжей, штамм Sk[1].

[1]Гладкова, Е. Е. Научно-практические аспекты совершенствования переработки молока кобыл и оптимизации симбиотических процессов в кумысе: автореф. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04: защ. 21.12.1999 / Гладкова Елена Евгеньевна. – Дивово, 1999. – 32 с.

В области разработки новых продуктов из кобыльего молока можно отметить создание йогурта с растительным компонентом и сухим кобыльим молоком. Состав данного продукта предусматривает добавление сухого кобыльего молока в объеме 2 % [4].

Последние исследования ученых Башкортостана в области разработки способов приготовления продуктов из смеси кобыльего и коровьего молока позволили создать кисломолочный пробиотический напиток на основе комбинированной закваски, состоящей из термофильного стрептококка, ацидофильной палочки и кефирной закваски [5]. Разработан способ приготовления кисломолочного продукта функциональной направленности из кобыльего молока [6].

Культура ацидофильной палочки широко применяется в качестве закваски для производства кисломолочных продуктов из коровьего молока. На основе коровьего молока готовят ацидофильное молоко, ацидофильную простоквашу, ацидофилин, ацидофильно-дрожжевое молоко. Для приготовления кисломолочных продуктов в основном используется ацидофильная палочка невязких штаммов. В нашей стране имеется уникальная коллекция штаммов *Lactobacillus* acidophilus, обладающих высокой энергией кислотообразования и антибиотической активностью. Этот вид молочнокислых бактерий используют в лечебно-профилактических целях [7].

Ацидофильная палочка сопровождает человека на протяжении всей его жизни, оказывая благотворное влияние на его здоровье[2]. Ацидофильная палочка вязкой расы образует глюкопротеины – муцины, которые придают продукту вязкую консистенцию. Ценность ацидофильной культуры заключается в том, что она обладает лечебным эффектом, воздействуя на развитие *Helicobacter pylori* при различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта [8]. Продукт, приготовленный с использованием культуры, обладает обволакивающими свойствами и способствует защите слизистой оболочки желудка.

Наряду с этим, применение кобыльего молока в качестве основы увеличивает лечебные свойства продукта. Кобылье молоко уже само по себе является высокоценной основой пищевых продуктов, насыщающих организм незаменимыми аминокислотами, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и микроэлементами [9]. В настоящее время производство продуктов из кобыльего молока развито недостаточно широко. Исследования по разработке новых продуктов в области молочного коневодства начали проводиться только в последние годы. Однако в ныне существующих рецептурах превалирует использование коровьего молока в качестве основы с незначительным процентным содержанием кобыльего молока в составе смеси [10].

Наши исследования направлены на создание нового поколения кисломолочных продуктов на основе кобыльего молока с использованием ацидофильной палочки вязкого штамма (*L. acidophilus*, штамм АВ), которые будут характеризоваться высокими диетическими и пробиотическими свойствами.

Цель исследования: изучить возможность производства кисломолочного продукта на основе кобыльего молока с применением культуры ацидофильной палочки (*Lactobacillus acidophilus*) вязкого штамма в качестве закваски. Для достижения цели решены следующие задачи: изучены физико-химические и микробиологические показатели молока и готового продукта; разработана методика активизации сухой культуры и определена оптимальная доза внесения при заквашивании; выбран оптимальный режим приготовления продукта; установлен срок применения производственной закваски.

[2]Иркитова, А. Н. Свойства, экологические аспекты и практическое значение ацидофильной палочки. 3. Антагонистическая активность / А. Н. Иркитова, Я. Р. Каган, И. Я. Сергеева // Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока : сборник научных трудов / Барнаул: Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия Сибирского Российской академии сельскохозяйственных наук, 2011. С. 216–222. https://elibrary.ru/swpboj

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В опытах использовали молоко от кобыл кумысной фермы ФГБНУ «ВНИИ коневодства». Бакконцентрат культуры ацидофильной палочки вязкого штамма был приобретен в ООО «Лактосинтез», г. Москва.

Технология производства кисломолочного продукта на основе кобыльего молока включала:
1. Этап приготовления лабораторной закваски (активизация сухого бакконцентрата ацидофильной палочки).
2. Этап приготовления производственной закваски (культивирование).
3. Этап производства готового кисломолочного продукта.

Последовательность производственных операций представлена в виде технологической схемы на рисунке 1.

Физико-химические и микробиологические исследования кобыльего молока и готового продукта проводились по методикам действующих ГОСТ в лаборатории ВНИИ коневодства и в аккредитованной испытательной лаборатории Рязанского филиала ФБУ «Приокский ЦСМ».

В лаборатории ВНИИ коневодства определяли органолептические показатели и титруемую кислотность продукта методом титрования с применением индикатора фенолфталеина. Условную вязкость продукта определяли на вискозиметре ВЗ-246, перевод в кинематическую вязкость осуществляли расчетным путем. Физико-химические и микробиологические показатели кобыльего молока и готового продукта определяли в аккредитованной лаборатории по действующим стандартам:
- массовая доля белка по ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения по Къельдалю»;
- массовая доля жира по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» п. 2;
- СОМО по ГОСТ Р 54761-2011 «Молоко и молочная продукция. Методы определения массовой доли СОМО» п. 6, 7;
- массовая доля сухих веществ по ГОСТ Р54668-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества»;
- *Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк) по ГОСТ 30347-2016 «Молоко и молочная продукция. Методы определения *Staphylococcus aureus*»;
- БГКП (бактерии группы кишечной палочки) по ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа» п. 8.5.1;
- патогенные микроорганизмы в т. ч. сальмонеллы по ГОСТ ISO 6785-2015 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*»;
- соматические клетки по ГОСТ 23453-2014 «Молоко сырое. Методы определения соматических клеток» п. 6;
- ингибирующие вещества по ГОСТ 23454-2016 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ» п. 8;
- молочнокислые микроорганизмы по ГОСТ 33951-2016 «Молоко и молочная продукция. Методы определения молочнокислых микроорганизмов» п. 8.1;
- фосфатаза по ГОСТ 3623-2015 «Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации» п. 7.2.

Лабораторная закваска (активизация)	Производственная закваска (культивирование)	Кисломолочный продукт
Пастеризация свежеполученного кобыльего молока при температуре 92 ± 2 °С		
в течение 30 минут	в течение 10 минут	
Охлаждение пастеризованного кобыльего молока до 38 °С		
Внесение 2 г бакконцентрата в 1000 и 500 мл пастеризованного кобыльего молока	Внесение лабораторной закваски в пастеризованное кобылье молоко в количестве 7 и 5 % от общего объема молока	Внесение производственной закваски в пастеризованное кобылье молоко в количестве 5 % от общего объема молока
Созревание в термостате при температуре 38 °С		
до нарастания кислотности до 100–140 °Т	до нарастания кислотности 120–150 °Т	в течение 3–9 часов до нарастания кислотности 60–90 °Т
Дальнейшее культивирование производственной закваски и продукта происходит с добавлением производственной закваски в пастеризованное кобылье молоко при выбранном режиме		
Розлив, охлаждение и хранение готового продукта при температуре 4 ± 2 °С		

Рисунок 1. Технологическая схема операционной последовательности при производстве кисломолочного продукта из кобыльего молока

Внесение сухих бактериальных культур в пастеризованное кобылье молоко проводили в асептических условиях по ГОСТ 343 72-2017 «Закваски бактериальные для производства молочной продукции. Общие технические условия».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В начале исследования был проведен анализ качества кобыльего молока по физико-химическим и микробиологическим показателям. Результаты анализа соответствуют требованиям нормативной документации и отражены в таблицах 1 и 2.

На следующем этапе экспериментов была разработана методика активизации сухой чистой ацидофильной культуры вязкого штамма. Бакконцентрат культуры (количество клеток микроорганизмов в 1 г не менее 1×10^9) в дозе 2 г вносился в 1000 мл и в 500 мл кобыльего молока, пастеризованного в течение 30 минут при температуре 92 ± 2 °С и охлажденного до 38 °С. Для повышения активности микроорганизмов закваску выдерживали в термостате в течение суток при температуре 38 °С. Результаты исследований приводятся в таблице 3.

Источник изображения: pixabay.com

С опорой на полученные данные для продолжения эксперимента был выбран вариант № 2 в связи с тем, что его органолептические показатели были лучше, чем у варианта № 1. В выбранном варианте активизированная ацидофильная культура имела более выраженный кисломолочный сливочный вкус. Консистенция вязкая однородная была отмечена в обоих случаях. Несмотря на незначительное снижение вязкости, вариант № 2 имел лучшие органолептические показатели.

Таблица 1. Физико-химические показатели кобыльего молока, %

Показатели	Результат испытаний	Норматив
Массовая доля белка	2,13	не менее 2
Массовая доля жира	1,00	не менее 1,0
СОМО	9,10	от 8,5 до 10,7
Массовая доля сухих веществ	10,10	не нормируется

Таблица 2. Микробиологические показатели кобыльего молока

Показатели	Результат	Норматив
S. aureus (золотистый стафилококк), г	в 1,0 г не обнаружено	в 1,0 г не допускается
БГКП (бактерии группы кишечной палочки), г	в 1,0 г не обнаружено	в 1,0 г не допускается
Патогенные микроорганизмы в т. ч. сальмонеллы, г	в 25,0 г не обнаружено	не допускается в 25,0 г
КМАФАнМ (мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы), КОЕ/г	$4{,}0 \times 10^4$	не более 5×10^5
Соматические клетки, тыс/см^3	90	не более $7{,}5 \times 10^5$
Ингибирующие вещества	отсутствуют	не допускается

Таблица 3. Активизация сухой бактериальной культуры ацидофильной палочки

№ варианта	Количество молока, мл	Кислотность, °Т	Условная вязкость при 20 °С, с	Кинематическая вязкость, мм^2/с	Органолептические показатели
1	1000	144	99	770,60	Приятный кисломолочный вкус с небольшим привкусом пастеризации, вязкая консистенция, цвет молочно-белый с кремовым оттенком.
2	500	148	96	747,13	Более насыщенный кисломолочный вкус и запах, вязкая консистенция. Цвет молочно-белый с кремовым оттенком.

Источник изображения: pixabay.com

В продолжение экспериментов была установлена оптимальная доза внесения монокультуры активизированной ацидофильной палочки в молоко (табл. 4). Показатели качества проверялись по истечении суток созревания закваски.

Было установлено, что во второй закваске с внесением в молоко 5 % культуры активизированной ацидофильной палочки органолептические свойства были выше по сравнению с закваской с внесением 7 %. Применение дозировок в количестве 5 и 7 % в обеих закваскахобеспечивали начальную кислотность 10–12 °Т. Консистенция ацидофильных заквасок была однородной вязкой с незначительным содержанием сыворотки (1–3 мм), с небольшим привкусом пастеризации.

Культивирование закваски проводили с ежедневным добавлением пастеризованного кобыльего молока, снижая кислотность до 10 °Т и сквашиванием в термостате при 38 °С.

На предыдущих этапах экспериментов в заквасках присутствовал небольшой привкус пастеризации, в связи с этим было решено сократить ее продолжительность. С этой целью было исследовано два варианта пастеризации при температуре 92 ± 2 °С на протяжении 10 и 30 мин.

Качество двух вариантов пастеризации при 2-х режимах подтвердилось результатами микробиологических исследований и отсутствием фосфатазы в молоке, что означало высокую степень его тепловой обработки. Было выявлено, что применение 10-минутной пастеризации обеспечивает лучшие конечные результаты: отмечается более устойчивая вязкая однородная консистенция, более мягкий кисломолочный вкус и отсутствует привкус пастеризации. Данный режим использовался в дальнейших исследованиях, в том числе в технологии приготовления кисломолочного продукта и определении срока использования закваски (табл. 5).

Количество микроорганизмов (КОЕ) в 1 мл сгустка в процессе культивирования закваски составляло от $1{,}1 \times 10^8$ до $7{,}7 \times 10^9$ в обоих образцах. Нами установлено, что срок использования закваски с ежедневным ее освежением пастеризованным кобыльим молоком без снижения качества составил 5 суток.

Таблица 4. Определение оптимальной дозы активизированной ацидофильной культуры

№ образца закваски	Количество закваски, %	Кислотность, °Т	Условная вязкость при 20 °С, с	Кинематическая вязкость, мм^2/с	Органолептические показатели
1	7	134	90	700,18	Вкус и запах кисломолочный, небольшое кол-во сыворотки, вязкая консистенция, цвет молочно-белый с кремовым оттенком.
2	5	132	80	621,93	Кисломолочный запах и вкус, насыщенный мягкий. Консистенция вязкая, цвет молочно-белый кремовым оттенком.

Таблица 5. Динамика показателей качества и активности производственной закваски в зависимости от срока использования

Показатели	Срок использования, сутки				
	1	2	3	4	5
Кислотность, °Т	132–150	130–146	136–148	126–146	120–142
Условная вязкость при 20 °С, с / кинематическая вязкость, мм^2/с	110/856,67	102/794,08	104/809,73	114/887,97	99/770,60
Органолептические показатели	Кисломолочный насыщенный вкус, приятный со сливочным ароматом, цвет белый молочный				
Консистенция	Вязкая, обволакивающая, однородная				

Для приготовления продукта была использована активизированная закваска с 10-минутным режимом пастеризации кобыльего молока и внесением 5 % ацидофильной культуры. Готовый продукт, приготовленный из выбранной закваски, имел оптимальную кислотность 60–90 °Т (табл. 6). Созревание продукта проходило при 38 °С в течение 6–9 ч при тщательном перемешивании несколько раз в процессе периода созревания.

Испытание на присутствие молочнокислых микроорганизмов в новом продукте показало наличие большого количества микроорганизмов ацидофильной палочки, которое составляло $1{,}1 \times 10^8$ КОЕ/см^3, что обуславливало высокую пробиотическую активность нового продукта и подтверждалось микроскопической картиной (рис. 2).

Дегустационная комиссия одобрила создание нового кисломолочного продукта. Образцы с кислотностью 80 и 90 °Т получили наиболее высокую оценку. Продукт с кислотностью 60–70 °Т был рекомендован для детского питания (табл. 7).

ВЫВОДЫ

Авторами подтверждена возможность производства нового кисломолочного продукта на основе кобыльего молока с применением в качестве закваски монокультуры ацидофильной палочки вязкого штамма. Разработана методика активизации сухой бактериальной ацидофильной культуры вязкого штамма. Выбраны оптимальные условия активизации и доза внесения активизированной культуры в кобылье молоко. По динамике показателей закваски для приготовления продукта отобран лучший вариант режима культивирования.

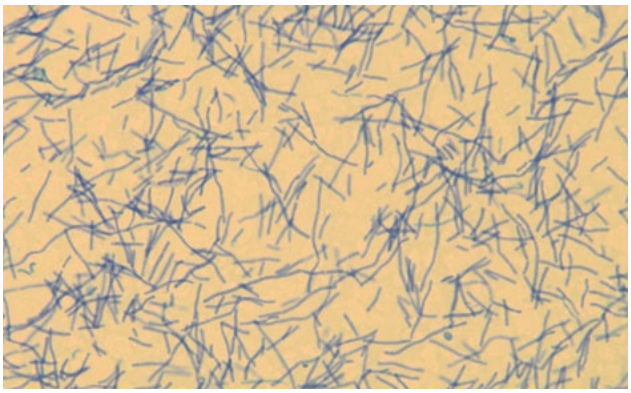

Рисунок 2. Микроскопическая картина нового продукта из кобыльего молока с применением ацидофильной палочки

Таблица 6. Показатели качества нового кисломолочного продукта

Продукт	Кислотность, °Т	Условная вязкость при 20 °С, с	Кинематическая вязкость, мм^2/с	Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/см^3	Органолептические показатели
Кобылье молоко + + ацидофильная культура	60–90	92–107	716–833	$1{,}1 \times 10^8$	Насыщенный освежающий кисломолочный вкус. Однородная, вязкая, обволакивающая консистенция. Цвет молочно-белый.

Таблица 7. Дегустационная оценка кисломолочного продукта на основе кобыльего молока с применением культуры *Lactobacillus acidophilus*

№ образца	Кислотность, °Т	Вкус и запах	Цвет	Консистенция	Общая оценка, балл	Другие замечания
1	60–70	Кисломолочный, приятный, несколько пресноватый	Молочно-белый	Вязкая, однородная	3,96	Мягкий кисломолочный вкус, можно рекомендовать для детского питания
2	80	Кисломолочный, приятный, нежный	Молочно-белый	Вязкая, однородная	4,80	Вкуснее в холодном виде
3	90	Выраженный кисломолочный, приятный, насыщенный	Молочно-белый	Вязкая, однородная	4,80	Приятный, но несколько резковатый вкус

Оценка продукта по 5-балльной системе (5 – отлично, 4 – хорошо, 3 – удовлетворительно)

Важно отметить, что разработанная методика позволяет дальнейшее использование активизированной (живой) закваски для приготовления следующих порций продукта при ежедневном ее освежении.

В результате исследований был разработан кисломолочный продукт на основе кобыльего молока. Для производства нового продукта на всех этапах технологии, включая этап активизации ацидофильной культуры, используется кобылье молоко.

Дегустационная оценка образцов продукта с кислотностью 80 и 90 °Т составила 4,8 балла. Было отмечено, что продукт отличается насыщенным кисломолочным вкусом, имеет однородную вязкую консистенцию. Разработанный продукт объединяет в себе полезные свойства кобыльего молока и ацидофильной закваски К достоинствам нового продукта также можно отнести простоту технологического приготовления, не требующего значительных производственных затрат.

На основе проведенных исследований открывается перспектива разработки целого спектра продуктов с использованием кобыльего молока в качестве основы, которые будут характеризоваться ценными диетическими, питательными и пробиотическими свойствами. ■

NEW MARE'S MILK PRODUCT

Maxim A. Matvienko, Antonina A. Rodionova
All-Russian Scientific Research Institute of Horse Breeding, Divovo

ORIGINAL ARTICLE

Mare's milk demonstrates an excellent potential for functional foods. R&D helps to improve the dairy horse breeding industry. The article introduces a new fermented dairy product based on mare's milk with *Lactobacillus acidophilus* as a starter culture. The milk was obtained from the All-Russian Research Institute of Horse Breeding, Divovo. The dried culture of a viscous strain of *Acidophilus bacillus* was purchased from OOO Lactosynthesis, Moscow. The physicochemical and microbiological tests involved state standard methods for laboratory research. The new method relied on the best activation conditions and the optimal share of activated culture in mare's milk. The activated culture involved mare's milk after a ten-minute pasteurization and acidophilic culture. The optimal finished product required 6–9 h of fermentation and had an acidity of 60–90 °T. It demonstrated a pleasant sour-milk taste and a viscous consistency. The new fermented milk product based on mare's milk with a viscous acidophilus strain as a starter proved feasible. It combines the beneficial properties of mare's milk and acidophilic starter culture, as well as expands the commercial range of dietary and probiotic drinks. The viscous consistency is especially beneficial for gastrointestinal patients.

Keywords: mare's milk, *Acidophilus Bacillus*, viscous strain, *Lactobacillus acidophilus*, functional product

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Stanton, C.** Dairy components, products and human health // Milk and Dairy Prodycts In Human Nutrition / C. Stanton [et al.]. – Rome: FAO, 2013. – P. 207–242.
2. **Колыганова, Т. И.** Антимикробная активность сыворотки молока млекопитающих / Т. И. Колыганова, В. Г. Арзуманян, М. А. Матвиенко [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2023. Т. 175, № 3. С. 340–344. https://doi.org/10.47056/0365-9615-2023-175-3-340-344; https://elibrary.ru/falozt
3. **Любимова, Ю. Г.** Жирные кислоты кобыльего молока и их значение в питании человека (аналитический обзор) / Ю. Г. Любимова, В. А. Терещенко, Е. А. Иванов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 164. С. 330–338. https://doi.org/10.21515/1990-4665-164-027; https://elibrary.ru/bxtyhu
4. **Канарейкина, С. Г.** Разработка линейки молочно-растительных йогуртов / С. Г. Канарейкина, В. И. Канарейкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 100–103. https://elibrary.ru/vpfdbt
5. **Канарейкина, С. Г.** Подбор соотношения видов заквасок для кисломолочного напитка на основе кобыльего молока / С. Г. Канарейкина, И. И. Гареева, В. И. Канарейкин // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 4(100). С. 134–141. https://elibrary.ru/gtycqj
6. **Канарейкин, В. И.** Кисломолочный продукт из кобыльего молока функциональной направленности / В. И. Канарейкин, С. Г. Канарейкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 189–192. https://elibrary.ru/vpfdov
7. **Семенихина, В. Ф.** Пробиотические культуры и их свойства / В. Ф. Семенихина // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. 2020. Т. 1, № 1(1). С. 481–484. https://doi.org/10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-481-484; https://elibrary.ru/kqzjta
8. **Gotteland, M.** Modulation of Helicobactep pylori colonization with cranberry juice and *Lactobacillus* Johnsonii Lai in children / M. Gotteland [et al.] // Nutrition. 2008. Vol. 24(5). P. 421–426. https://doi.org/10.1016/j.nut.2008.01.007
9. **Гладкова, Е. Е.** Кобылье молоко - натуральный продукт питания / Е. Е. Гладкова // Коневодство и конный спорт. 2010. № 5. С. 20–21. https://elibrary.ru/owmjbv
10. **Шингисов, А. У.** Исследование физико-химических свойств мороженого из кобыльего молока / А. У. Шингисов, М. К. Алимарданова, Р. Б. Мухтарханова, У. У. Тастемирова // Вестник Алматинского технологического университета. 2019. № 1. С. 41–47. https://elibrary.ru/kthbcr