Научная статья/Research Article
УДК 636.22/.28:612.017.11/.12.084.1:637.123
DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-145-152

Анастасия Игоревна Живодерова[1], **Надежда Аркадьевна Ожередова**[2],
Богдан Валентинович Пьянов[3], **Виктор Сергеевич Самойленко**[4✉],
[1,2]Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия
[3]ООО СП «Чапаевское», с. Казинка, Шпаковский район, Ставропольский край, Россия
[4]Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия
[1]nastya.zhivoderova007@mail.ru
[2]ogeredova-sgau@maik.ru
[3]pyanoff126@mail.ru
[4]samoylenko.vityusha@bk.ru

КИШЕЧНЫЕ И ИММУННЫЕ ЭФФЕКТЫ БИОАКТИВНЫХ ФАКТОРОВ МОЛОЗИВА У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Материалы для исследований были получены в условиях молочного комплекса СП «Чапаевское», специализирующегося на племенной польской черно-пестрой голштино-фризской породе, располагающегося в пос. Казинка Шпаковского района Ставропольского края. В качестве материалов были использованы молозиво от клинически здоровых коров, а также свежие образцы фекалий, получаемые от новорожденных телят. Для иммунобиохимических исследований была использована кровь, полученная от новорожденных при помощи «моноветтов». В ходе исследования было установлено, что первичная выпойка молозивом новорожденного в течение 4 часов после отела с более высокой плотностью, согласно разработанной производственной системе, оказывает наилучшее влияние на первичное заселение микроорганизмами желудочно-кишечного тракта, формируя устойчивый кишечный иммунитет у новорожденного молодняка. По результатам проведенных иммунологических исследований установлено, что включение в рацион кормления молозива, согласно принятой на производственном уровне технологии кормления, в группе С имело тенденцию к устойчивому иммунобиохимическому гомеостазу. Кроме того, включение в кормление новорожденных молозива 1-го и 2-го классов молозива способствует получению наиболее оптимальных значений основных показателей естественной резистентности и плазматических клеток иммунной системы. В ходе исследования было показано, что концентрация общего белка в крови связана с поглощением иммуноглобулина новорожденным теленком, что напрямую влияет на кишечный иммунитет. Высокие показатели микробиоценоза были зарегистрированы у телят группы Б, которым давали молозиво с плотностью более 1,070 г/см^3. Способность теленка усваивать иммуноглобулины значительно снижается через 6 часов после рождения. Поэтому крайне важно давать молозиво в течение первых нескольких часов жизни.

Ключевые слова: *молозиво, микрофлора кишечника, пробиотики, лактобактерии, бифидобактерии, телята, биоматериал, микробиоценоз, фагоцитоз, нейтрофилы, резистентность, онтогенез*

Для цитирования*:* Кишечные и иммунные эффекты биоактивных факторов молозива у новорожденных телят в условиях производства / *А.И. Живодерова* [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 2. С. 145–152. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-145-152.

© Живодерова А.И., Ожередова Н.А., Пьянов Б. В., Самойленко В.С., 2024
Вестник КрасГАУ. 2024. № 2. С. 145–152.
Bulliten KrasSAU. 2024;(2):145–152.

Anastasia Igorevna Zhivoderova[1], **Nadezhda Arkadyevna Ozheredova**[2],
Bogdan Valentinovich Pyanov[3], **Viktor Sergeevich Samoilenko**[4]✉,
[1,2]Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia
[3]LLC JV Chapaevskoe, Kazinka village, Shpakovsky District, Stavropol Region, Russia
[4]North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia
[1]nastya.zhivoderova007@mail.ru
[2]ogeredova-sgau@maik.ru
[3]pyanoff126@mail.ru
[4]samoylenko.vityusha@bk.ru

INTESTINAL AND IMMUNE EFFECTS OF BIOACTIVE COLOSTRUM FACTORS IN NEWBORN CALVES UNDER PRODUCTION CONDITIONS

Materials for research were obtained in the conditions of the dairy complex of the Chapaevskoye joint venture, specializing in the pedigree Polish black-and-white Holstein-Friesian breed, located in the village Kazinka, Shpakovsky District, Stavropol Region. The materials used were colostrum from clinically healthy cows, as well as fresh fecal samples obtained from newborn calves. For immunobiochemical studies, blood obtained from newborns using monovettes was used. The study found that the primary feeding of colostrum to a newborn within 4 hours after calving with a higher density, according to the developed production system, has the best effect on the primary colonization of the gastrointestinal tract by microorganisms, forming stable intestinal immunity in newborns. Based on the results of immunological studies, it was established that the inclusion of colostrum in the feeding diet, according to the feeding technology adopted at the production level, in group C tended to achieve stable immunobiochemical homeostasis. In addition, the inclusion of colostrum of the 1st and 2nd classes of colostrum in the feeding of newborns helps to obtain the most optimal values of the main indicators of natural resistance and plasma cells of the immune system. The study showed that total protein concentration in the blood is associated with the uptake of immunoglobulin by the newborn calf, which directly affects intestinal immunity. High levels of microbiocenosis were recorded in group B calves that were fed colostrum with a density of more than 1.070 g/cm^3. The calf's ability to absorb immunoglobulins is significantly reduced 6 hours after birth. Therefore, it is extremely important to provide colostrum during the first few hours of life.

***Keywords**: colostrum, intestinal microflora, probiotics, lactobacilli, bifidobacteria, calves, biomaterial, microbiocenosis, phagocytosis, neutrophils, resistance, ontogenesis*

For citation: Intestinal and immune effects of bioactive colostrum factors in newborn calves under production conditions / *A.I. Zhivoderova* [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(2): 145–152 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-145-152.

Введение. Искусственное выращивание молодняка крупного рогатого скота представляет собой проблему в современных системах воспроизводства жвачных животных. По общей классификации выращивание полученных телят подразделяют на промышленное, когда молодняк переводят от матери сразу после отела, и частное, когда молодняк содержится до полугода с матерью на подсосе [1, 2].

Первый месяц жизни теленка является критическим с точки зрения формирования и становления иммунитета. Высокий уровень стресса, вызванный переводом с молочного типа кормления на естественный рацион питания, транспортировкой, ветеринарными профилактическими мероприятиями, может иметь долгосрочные последствия для здоровья, которые могут снизить будущие производственные параметры, такие как надои и воспроизводство, или даже увеличить смертность телят [3–5].

Молозиво – это первое молоко, получаемое после отела, оно является важным источником иммуноглобулинов, которые укрепляют иммунную систему телят. Своевременное употребление высококачественного молозива является важным фактором, влияющим как на краткосрочную, так и на долгосрочную продуктивность телят. Телята, которые потребляют более 2 л высококачественного молозива или имеют более высокие уровни физиологической нормы общего белка сыворотки крови в первую неделю жизни, имеют более низкую заболеваемость и

смертность, чем телята с более низкими уровнями или которые потребляют недостаточное количество высококачественного молозива. Адекватная пассивная передача иммунитета связана с меньшими ветеринарными затратами перед отъемом, улучшением привеса, увеличением надоев молока и продолжительностью жизни дойного стада. Выпойка некачественным молозивом может привести к возникновению пассивного иммунодефицита [6–9].

Пассивный иммунитет к некоторым инфекционным агентам передается от коровы к теленку через молозиво посредством переноса в абсорбирующие клетки кишечника через апикальную трубчатую систему. Являясь первым главным источником пищи, молозиво обеспечивает теленка различными иммуноглобулинами, витаминами, микроэлементами, а также материнскими лейкоцитами, которые защищают новорожденного теленка от инфекционных заболеваний в первые недели и месяцы жизни [6,10].

Оценка качества молозива напрямую связана с его плотностью. Текущие рекомендации по снижению частоты неудачной пассивной передачи иммунитета включают скармливание 3–4 л молозива с рекомендуемой плотностью более 1,050 г/см^3 в течение первых 2 часов после рождения. Кроме того, исследования показали, что молозиво с количеством бактерий <100 000 КОЕ/мл имеет более высокую эффективность абсорбции иммуноглобулинов, чем молозиво при скармливании телятам с более высоким количеством бактерий [11–13].

Однако, если у матери нет достаточного количества молозива, то другой стратегией является добавление сборного молозива для увеличения числа отъемов и повышения эффективности выращивания молодняка в производственных условиях. Тем не менее неясно, являются ли такие вмешательства на раннем этапе жизни новорожденного временными или продолжаются в течение последующего периода откорма, в более позднем возрасте.

Цель исследования – изучить особенности формирования микрофлоры желудочно-кишечного тракта и иммунологических показателей у новорожденных телят при использовании производственной системы выращивания молодняка в раннем неонатальном онтогенезе.

Объекты и методы. Исследования осуществлялись на базе производственного молочного комплекса СП «Чапаевское», специализирующегося на племенной польской черно-пестрой голштино-фризской породе, располагающегося в пос. Казинка Шпаковского района Ставропольского края. В качестве объекта исследования были выбраны методом клинического осмотра 15 здоровых коров второй и третьей лактации. Итоговым критерием в учете исследований выбранного поголовья было получение молозива при первом доении не менее 2 литров.

Образцы молозива (10 мл) были собраны путем ручного доения от каждой коровы через 0–3, 3–6 и 6–9 часов после отела. Пробы помещены в стерильные стеклянные пробирки и доставлены в научно-испытательную лабораторию базовой кафедры эпизоотологии и микробиологии Института ветеринарии ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» с целью определения класса качества. Образцы хранили замороженными, а классификацию качества молозива по плотности определяли с помощью колострометра ANKAR (производитель Франция). Данные представлены в г/см^3.

Кормление новорожденных осуществляли согласно разработанной производственной технологии, а именно: первая выпойка теленка осуществлялась в группе А через 10 часов после рождения, в группе Б через 8 часов, в группе С – в течение 4 часов. Кормление производили при помощи дренчера с зондом молозивом в количестве 4 литров, размороженным и подогретым до температуры 38.5 °С. При этом использовали банк молозива, полученного от опытных коров (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Показатель	Наименование		
	Группа А	Группа Б	Группа С
Первый удой молозива	В интервале 6–9 часов	В интервале 3–6 часов	В интервале 0–3 часов
Первичная выпойка	Через 10 часов	Через 8 часов	В течение 4 часов

Вторую выпойку осуществляли через 4 часа от первичной выпойки молозивом в количестве 4 литров при помощи соски с баллончиком. Последующие выпойки осуществлялись утром в 05:00, в обед – 12:00, вечернюю выпойку проводили в 17:00 по 4 литра сборного пастеризованного молока при помощи ведра. Сравнение опытных групп телят осуществляли с группой А, в которой задавали первую порцию молозива в интервале от 6 до 9 часов после рождения.

Образцы фекалий (1 г) собирали ректально от каждого теленка на 2-й день жизни и помещали в стерильную стеклянную пробирку. Исследования проводили методом десятичных последовательных разведений, учет осуществляли согласно ГОСТ 10444.11-2013 и ГОСТ Р 56139-2014, анализ получили по средним показателям пяти образцов фекалий.

Образцы крови (3 мл) брали из яремной вены через 24 часа после рождения для измерения общего белка с использованием тест-системы фирмы Плива-Лахема (Чехия). Фагоцитарную активность лейкоцитов определяли по С.И. Плященко, В.Г. Сидорову, содержание основных классов иммуноглобулинов IgG, IgM, IgA по методу Манчини и др. (1965).

Результаты и их обсуждение. По результатам проведенного исследования от клинически здоровых коров второй и третьей лактации в первый удой было получено молозиво желто-кремового цвета, однородной консистенции, по общим признакам хорошего качества (табл. 2).

Таблица 2

Плотность молозива, г/см^3

Показатель	Группа А	Группа Б	Группа С
1-й удой	1,048	1,070	1,083
2-й удой	1,039	1,062	1,076
3-й удой	1,030	1,052	1,058
4-й удой	1,028	1,046	1,050
5-й удой	1,028	1,043	1,048

Согласно представленным данным в таблице 2, установлено, что молозиво 1-го удоя, полученное от коров в течение первых 3 часов после отела в группе С, отличалось более густой консистенцией, насыщенным цветом и наиболее высокой плотностью, что в сравнении с группой А выше на 3,3 и 1,21 %, чем в группе Б. Уровень белковой плотности был максимальным в молозиве первого удоя, постепенно снижался с каждым доением и приближался к уровню нормального молока. Концентрация молозива 1-го удоя в сравнении с 5-м удоем у коров из группы С была достоверно выше на 3,3 %, что говорит о более высокой иммунореактивности коров, чем в группе А и группе Б, где данные значения составили 2,5 и 1,94 %.

Первичная выпойка молозивом новорожденного молодняка в течение 4 часов после отела с более высокой плотностью, согласно разработанной производственной системе, оказывает наилучшее влияние на первичное заселение микроорганизмами желудочно-кишечного тракта, формируя устойчивый кишечный иммунитет у новорожденного молодняка (табл. 3).

Таблица 3

Содержание микроорганизмов в фекалиях телят, lg КОЕ/г

Микроорганизм	Группа А	Группа Б	Группа С
1	2	3	4
1-е сутки			
БГКП	3,798±0,015	3,608±0,011	3,542±0,016
Enterococcus spp.	3,854±0,030	3,955±0,021	3,788±0,044
Lactobacillus spp.	5,967±0,032	6,255±0,040*	6,903±0,060*
Bifidobacterium spp.	7,864±0,029	8,237±0,080	8,443±0,019

Окончание табл. 3

1	2	3	4
10-е сутки			
БГКП	4,151±0,011	3,855±0,01*	3,415±0,008*
Enterococcus spp.	4,906±0,034	5,15±0,034*	5,444±0,042*
Lactobacillus spp.	6,111±0,044	6,442±0,027*	7,442±0,037*
Bifidobacterium spp.	8,720±0,074	9,153 ±0,030	9,858±0,049*

*P ≤ 0,05 – отличия достоверны по отношению к контролю.

Из анализа данных таблицы 3 видно, что при изучении микробного состава желудочно-кишечного тракта у телят из группы С, которым задавали молозиво с плотностью более 1,070 г/см^3 в течение 4 часов после рождения, на 1-е сутки количество *Lactobacillus spp*. и *Bifidobacterium spp*. в сравнении с особями группы Б, которым через 8 часов задавали молозиво с плотностью от 1,050 до 1,070 г/см^3, было выше на 10,4 и 2,5 %, а в сравнении с телятами из группы А, где выпойку осуществляли через 10 часов молозивом с плотностью от 1,040 до 1,050 г/см^3, было достоверно выше на 15,7 и 7,4 % соответственно. Количество молочнокислых *Enterococcus spp*. у телят группы С в сравнении с группой В было ниже на 4,2 %. Быстрый рост колоний *Lactobacillus spp*. и *Bifidobacterium spp*. связан с тем, что эти бактерии передаются с молозивом/молоком, поэтому в течение первых недель жизни они увеличиваются. Наибольшее количество бактерий группы кишечной палочки было установлено у телят из группы А, в сравнении с группой Б было выше на 5,4 % и на 7,22 % выше, чем в группе С, соответственно.

На 10-е сутки исследования у телят из группы С, в сравнении с группами А и Б, отмечалось увеличение концентрации *Lactobacillus spp*. на 21,8 и 15,5 %, а *Bifidobacterium spp*. на 13,1 и 7,7 %. Повышение содержания бактерий рода *Enterococcus spp*. у телят из группы С, в сравнении с группами А и Б, отмечалось на 11 и 5,7 %. Содержание бактерий группы кишечной палочки не имело существенных отличий и находилось в пределах физиологической нормы. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о тесной взаимосвязи усиления пробиотической составляющей кишечной микробиоты молодняка с увеличением уровня белковой плотности молозива и ускорением сроков первой выпойки.

Лейкоциты крови в организме животного выполняют защитную функцию, а именно – фагоцитирование чужеродных антигенов. По результатам проведенных иммунологических исследований установлено, что включение в рацион кормления молозива, согласно принятой на производственном уровне технологии кормления в группе С, имело тенденцию к устойчивому иммунобиохимическому гомеостазу (табл. 4).

Таблица 4

Иммунобиохимические показатели

Показатель	Физиологическая норма	Группа А	Группа Б	Группа С
1	2	3	4	5
	Первые сутки			
Общий белок, г/л	60–66	50,85±0,007	57,03±0,224	62,66±0,201
Фагоцитарная активность, %	60–80	31,00±1,34	31,20±1,34	30,40±1,03
Иммуноглобулины, мг/мл				
IgG	4,0–17,0	10,89±2,46	10,44±1,55	10,62±1,75
IgM	1,9–3,0	0,83±0,06	0,81±0,05	0,82±0,03
IgA	3,0–8,5	0,03±0,02	0,02±0,02	0,03±0,02

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5
	Десятые сутки			
Общий белок, г/л	60,66–66,20	54,55±0,193	61,03±0,224	69,91±0,001**
Фагоцитарная активность, %	60–80	38,7±0,87	57,51±1,01**	61,65±0,83**
Иммуноглобулины, мг/мл				
IgG	4,0–17,0	11,43±1,0	13,5±1,3	14,22±1,2
IgM	1,9–3,0	1,2±0,02*	1,4±0,01*	1,4±0,02*
IgA	3,0–8,5	0,04±0,01*	0,07±0,03*	0,08±0,03*

*P ≤ 0,05 – отличия достоверны по отношению к контролю;
** P ≤ 0,001 – отличия высоко достоверны по отношению к контролю.

Как видно из представленных данных в таблице 4, включение в кормление новорожденных молозива 1-го и 2-го классов способствует получению наиболее оптимальных значений основных показателей естественной резистентности и плазматических клеток иммунной системы. Так, согласно данным, в первые сутки у телят из группы А количество общего белка было значительно ниже по сравнению с группой Б и группой С, а именно на 10,8 и 18,8 %. На десятые сутки тенденция сохранилась, и содержание общего белка у телят из группы А было в пределах нижней границы физиологической нормы, что на 10,6 % ниже, чем у телят группы Б, и на 22 %, чем у телят из группы С.

Кроме того, на первые сутки установлено, что фагоцитарная активность нейтрофильных клеток крови у телят из группы Б по отношению к группе С была несколько усилена и составляла 2,63 %, а в сравнении с телятами из группы А существенных изменений не имела и была выше на 0,6 %. На 10-е сутки динамика активности составила у телят группы Б и группы С 45,7 и 50,9 %, что на 48,6 и 59,3 % выше, чем у телят из группы А.

При этом у телят группы Б и группы С на 1-е сутки в сравнении группой А имело место увеличение содержания всех классов иммуноглобулинов в среднем на 3,0 %, что привело к накоплению иммунных комплексов. А к концу опыта, на 10-е сутки, содержание классов иммуноглобулинов G, M и A у телят из группы Б в сравнении с группой А достоверно увеличилось в пределах физиологических норм на 24,4 %, 16,6 и 50 %, а в группе С на 18,1 %, 16,6 и 28,6 % соответственно.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об улучшении функциональной системы крови и активной стимуляции иммунной системы организма новорожденных телят после осуществления в течение 4 часов после рождения первичной выпойки с плотностью молозива более 1,070 г/см^3 согласно разработанной производственной технологии.

Заключение. Общий белок крови, измеренный у телят в возрасте от 1 до 2 дней, является хорошим показателем достаточности потребления молозива и уровня иммунитета, передающегося теленку. По результатам исследований установлено, что концентрация общего белка в крови связана с поглощением иммуноглобулина новорожденным теленком, что напрямую влияет на кишечный иммунитет. А именно – высокие показатели микробиоценоза были зарегистрированы у телят группы Б, которым давали молозиво с плотностью более 1,070 г/см^3.

Способность теленка усваивать иммуноглобулины значительно снижается через 6 часов после рождения. Поэтому крайне важно давать молозиво в течение первых нескольких часов жизни. Показатель общего белка сыворотки крови достоверно отражает уровень усвоения молозива и приобретения достаточного количество иммуноглобулинов для продуктивного развития новорожденного животного. Полученные данные могут быть использованы для улучшения стратегий содержания и выращивания телят в условиях производства и на частных подворьях.

Список источников

1. Feeding management in early life influences microbial colonisation and fermentation in the rumen of newborn goat kids / *L. Abecia* [et al.] // Animal Production Science. 2014. V. 54. P. 1449–1454.

2. Determination of the Content of Immunoglobulin (IgG) and Lactoferrin / *E. Bar* [et al.] // Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Anim. Sci. Biotechnol. 2009. № 66. P. 1–2.
3. *Обулахова М.Н.* Особенности кормления телят в первые месяцы жизни: применение молозива // Академический вестник Якутской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 4 (21). С. 54–57.
4. *Godden S.M., Lombard J.E., Woolums A.R.* Colostrum Management for Dairy Calves // Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2019. V. 35. P. 535–556.
5. *McGuirk S.M., Collins M.* Managing the production; storage and delivery of colostrum // Vet. Clinic. N. Am. Food Anim. Pract. 2004. V. 20. P. 593–603.
6. *Самбуров Н.В., Палаус И.Л.* Молозиво коров, его состав и биологические свойства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 59–61.
7. Резистентность и энергия роста телят при различных технологических приемах выпойки молозива / *Л.Н. Шейграцова* [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2018. № 21-2. С. 275–281.
8. *Godden S.* Colostrum Managment for Dairy Calves // Vet. Clinic. Food Anim. Pract. 2008. V. 24 (1). P. 19–39.
9. Colostrum management practices that improve the transfer of passive immunity in neonatal dairy calves / *T. Uyama* [et al.] // A scoping review. PLoS ONE. 2022. V. 17 (6). P. 1371.
10. A cross-sectional study of suckling calves' passive immunity and associations with management routines to ensure colostrum intake on organic dairy farms / *J.F. Johnsen* [et al.] // Acta Vet Scand. 2019. V. 61 (1). P. 7.
11. *Турачанов С.О., Климовских В.В.* Относительная плотность молозива новотельных коров разных возрастов и ее влияние на рост и сохранность новорожденных телят // Животноводство и ветеринарная медицина. 2015. № 2. С. 36–39.
12. *Georgiev I.P.* Differences in chemical composition between cow colostrum and milk // Bulg. J. Vet. Med. 2008. № 11. P. 3–12.
13. Composition of colostrum from dairy heifers exposed to high air temperatures during late pregnancy and the early postpartum period / *A. Nardone* [et al.] // J. Dairy Sci. 1997. V. 80 (5). P. 838–844.

Reerences

1. Feeding management in early life influences microbial colonisation and fermentation in the rumen of newborn goat kids / *L. Abecia* [et al.] // Animal Production Science. 2014. V. 54. P. 1449–1454.
2. Determination of the Content of Immunoglobulin (IgG) and Lactoferrin / *E. Bar* [et al.] // Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Anim. Sci. Biotechnol. 2009. № 66. P. 1–2.
3. *Obulahova M.N.* Osobennosti kormleniya telyat v pervye mesyacy zhizni: primenenie molozi-va // Akademicheskij vestnik Yakutskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2021. № 4 (21). S. 54–57.
4. *Godden S.M., Lombard J.E., Woolums A.R.* Colostrum Management for Dairy Calves // Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2019. V. 35. P. 535–556.
5. *McGuirk S.M., Collins M.* Managing the production; storage and delivery of colostrum // Vet. Clinic. N. Am. Food Anim. Pract. 2004. V. 20. P. 593–603.
6. *Samburov N.V., Palaus I.L.* Molozivo korov, ego sostav i biologicheskie svojstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2014. № 4. S. 59–61.
7. Rezistentnost' i `energiya rosta telyat pri razlichnyh tehnologicheskih priemah vypojki molozi-va / *L.N. Shejgracova* [i dr.] // Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva. 2018. № 21-2. S. 275–281.
8. *Godden S.* Colostrum Managment for Dairy Calves // Vet. Clinic. Food Anim. Pract. 2008. V. 24 (1). P. 19–39.
9. Colostrum management practices that improve the transfer of passive immunity in neonatal dairy calves / *T. Uyama* [et al.] // A scoping review. PLoS ONE. 2022. V. 17 (6). P. 1371.
10. A cross-sectional study of suckling calves' passive immunity and associations with management routines to ensure colostrum intake on organic dairy farms / *J.F. Johnsen* [et al.] // Acta Vet Scand. 2019. V. 61 (1). P. 7.

11. *Turachanov S.O., Klimovskih V.V.* Otnositel'naya plotnost' moloziva novotel'nyh korov raznyh vozrastov i ee vliyanie na rost i shorannost' novorozhdennyh telyat // Zhivotnovodstvo i veterinarnaya medicina. 2015. № 2. S. 36–39.
12. *Georgiev I.P.* Differences in chemical composition between cow colostrum and milk // Bulg. J. Vet. Med. 2008. № 11. P. 3–12.
13. Composition of colostrum from dairy heifers exposed to high air temperatures during late pregnancy and the early postpartum period / *A. Nardone* [et al.] // J. Dairy Sci. 1997. V. 80 (5). P. 838–844.

Статья принята к публикации 13.06.2023 / The article accepted for publication 13.06.2023.

Информация об авторах:

Анастасия Игоревна Живодерова[1], аспирант кафедры эпизоотологии и микробиологии
Надежда Аркадьевна Ожередова[2], заведующая кафедрой эпизоотологии и микробиологии, доктор ветеринарных наук, доцент
Богдан Валентинович Пьянов[3], ветеринарный врач, кандидат ветеринарных наук
Виктор Сергеевич Самойленко[4], заведующий кафедрой зоологии и паразитологии медико-биологического факультета, кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:

Anastasia Igorevna Zhivoderova[1], Postgraduate student at the Department of Epizootology and Microbiology
Nadezhda Arkadyevna Ozheredova[2], Head of the Department of Epizootology and Microbiology, Doctor of Veterinary Sciences, Docent
Bogdan Valentinovich Pyanov[3], Veterinarian, Candidate of Veterinary Sciences
Viktor Sergeevich Samoilenko[4], Head of the Department of Zoology and Parasitology, Faculty of Medical Biology, Candidate of Veterinary Sciences, Docent