

Научная статья

УДК 637.128

doi:10.33284/2658-3135-107-2-116

Качество молозива и молока коров разных пород при использовании пробиотика Зоонорм

Асмерет Эмбайе Гульбет¹, Харон Адиевич Амерханов², Ольга Игнатьевна Соловьева³

^{1,2,3}Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

¹asmgulbet@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-4526-4500>

²h.amerhanov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3626-7316>

³milk-center@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6706-7491>

Аннотация. Исследование проведено с целью оценить влияние пробиотика Зоонорм на уровень иммуноглобулина молозива (IgG) и продуктивность молочных коров на ферме Калужской области в течение первых 100 дней лактации. Для опыта было сформировано три группы коров-первотелок разных молочных пород: красная горбатовская, холмогорская и голштинская породы. Каждая группа коров была подразделена на две подгруппы: контрольную и опытную. Опытная группа получала по 100 доз (850 мг) пробиотика Зоонорм на голову в сутки, за две недели до отёла и 5 дней после отёла. Установлено положительное влияние пробиотика на уровень содержания иммуноглобулина в молозиве коров, удой и состав молока независимо от принадлежности к породе. Средний уровень IgG молозива значительно превосходил в опытных группах по сравнению с контрольными. При первом доении уровень IgG в молозиве был выше на 29 г/л (30,1 %, $P \leq 0,001$), 26 г/л (27,4 %, $P \leq 0,001$) и 12 г/л (21,8 %, $P \leq 0,001$) у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно. Отмечалось значительное увеличение надоев молока за первые 100 дней лактации в опытных группах, так, в группе коров красной горбатовской это составило 214 кг (11,3 %, $P \leq 0,001$), холмогорской – 216 кг (10,1 %, $P \leq 0,001$) и голштинской – 212 кг (8,3 %, $P \leq 0,01$). Выявлена достоверная разность в показателях удоя разных пород коров: валовой удой коров голштинской породы был больше, чем у красной горбатовской и холмогорской на 651 кг (30,9 %, $P \leq 0,001$) и 393 кг (16,6 %, $P \leq 0,001$) соответственно в опытных группах. Более того, опытные группы значительно превосходили по процентному содержанию молочного жира, белка, СОМО и сухого вещества в молоке по сравнению с контрольной группой.

Ключевые слова: коровы, красная горбатовская порода, холмогорская порода, голштинская порода, кормление, пробиотики, молозиво, молоко, иммуноглобулин

Для цитирования: Гульбет А.Э., Амерханов Х.А., Соловьева О.И. Качество молозива и молока коров разных пород при использовании пробиотика Зоонорм // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 2. С. 116-127. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-2-116>

Original article

Quality of colostrum and milk from cows of different breeds when using Zoonorm probiotic

Asmeret E Gulbet¹, Kharon A Amerkhanov², Olga I Soloveva³

^{1,2,3}Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

¹asmgulbet@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-4526-4500>

²h.amerhanov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3626-7316>

³milk-center@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6706-7491>

Abstract. The study was conducted to evaluate the effect of Zoonorm probiotic on the colostrum immunoglobulin (IgG) level and the productivity of dairy cows at the farm in the Kaluga region during the first 100 days of lactation. Three groups of first-calf cows of different dairy breeds were formed for the

experiment: Red Gorbatov, Kholmogor and Holstein. Each group of cows was divided into two sub-groups: control and experimental. The experimental group received 100 doses (850 mg) of the probiotic Zoonorm per animal per day, two weeks before calving and 5 days after calving. A positive effect of the probiotic on the immunoglobulin level in the colostrum of cows, milk yield and milk composition has been established regardless of breed. The average colostrum IgG level was significantly higher in the experimental groups compared to the control groups. At the first milking, the level of IgG in colostrum was higher by 29 g/l (30.1%, $P \leq 0.001$), 26 g/l (27.4%, $P \leq 0.001$) and 12 g/l (21.8%, $P \leq 0.001$) in cows of the Red Gorbatov, Kholmogor and Holstein breeds, respectively. There was a significant increase in milk yield during the first 100 days of lactation in the experimental groups, that in the group of Red Gorbatov cows it was 214 kg (11.3%, $P \leq 0.001$), Kholmogor 216 kg (10.1%, $P \leq 0.001$) and Holstein 212 kg (8.3%, $P \leq 0.01$). A significant difference in the milk yield of different breeds of cows was revealed: the gross milk yield of Holstein cows was greater than the Red Gorbatov and Kholmogor cows by 651 kg (30.9%, $P \leq 0.001$) and 393 kg (16.6%, $P \leq 0.001$), respectively in experimental groups. Moreover, the experimental groups were significantly superior in the percentage of milk fat, protein, solids-not-fat (SNF) and total solids (TS) contents compared to the control group.

Keywords: cows, Red Gorbatov breed, Kholmogor breed, Holstein breed, feeding, probiotics, colostrum, milk, immunoglobulin

For citation: Gulbet AE, Amerkhanov KhA, Soloveva OI. Quality of colostrum and milk from cows of different breeds when using Zoonorm probiotic. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(2):116-127. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-2-116>

Введение.

В быстро меняющихся условиях из-за растущего мирового населения, нехватки пахотных земель и изменения климата существует острая необходимость в передовых подходах для улучшения здоровья и повышения продуктивности коров, следовательно, для обеспечения устойчивого развития молочного производства (Britt JH et al., 2018). Воздействие условно-патогенных микроорганизмов влияет на физиологический статус животных, продуктивность, метаболизм в рубце, микробиоту кишечника и усвояемость питательных веществ в целом. В этом смысле использование микробиологических добавок с пробиотическими, пребиотическими и симбиотическими свойствами является жизненно важным подходом для улучшения системы кормления высокопродуктивных коров (Морозова Л.А и др., 2016). В животноводстве в последнее время возросло использование натуральных, доступных добавок на основе пробиотиков для поддержки роста, развития и здоровья животных. Использование пробиотиков в кормлении крупного рогатого скота в технологии производства молока для поддержания их общего здоровья, повышении иммунитета, улучшения работы желудочно-кишечного тракта в целом и отдела тонкого кишечника в частности, способствует повышению эффективности роста, развития молодняка и качества продукции (Sharma S et al., 2018; Silva DR et al., 2020).

«Пробиотики — это живые полезные бактерии, которые при введении в адекватных количествах приносят пользу для здоровья животного, колонизируя желудочно-кишечный тракт и помогая нативной микрофлоре, уже присутствующей в пищеварительной системе животного» (Hill S et al., 2014; Vajagai YS et al., 2016). Пробиотики безопасны для организма, поскольку состоят из живых бактерий нормальной кишечной флоры. Эти бактерии вырабатывают вещества, которые являются биологически активными и могут способствовать росту нормальной флоры желудочно-кишечного тракта, сохраняя её в состоянии динамического баланса. В отличие от антибиотиков, их механизм действия направлен не на уничтожение, а на исключение условно-патогенных бактерий из микробиоты кишечника, тогда как пробиотики, нейтрализуя вредные бактерии, сохраняют полезные (Zhang N et al., 2020; Fernández-Ciganda S et al., 2022; Guo Y et al., 2022).

При правильной организации выращивания молодняка возможно повысить его сохранность и увеличить продуктивность крупного рогатого скота. Отсутствие иммунитета у новорождённых телят служит причиной высокой заболеваемости. Для них молозиво является единственным источником иммуноглобулинов (Ig), обеспечивающих иммунологическую защиту и получение пассивного иммунитета в первые месяцы жизни. Пробиотики способствуют повышению уровня иммуноглобулинов в молозиве коров, что увеличивает резистентность молодняка (Гумеров А.Б. и др., 2018; Эленшлегер А.А. и Утц С.А., 2020; Trebukhov AV et al., 2022).

Помимо питательной ценности, молозиво содержит множество иммуноглобулинов, которые помогают развивать нативную иммунную систему новорождённых телят, класс IgG является наиболее важным для передачи иммунитета (Xu H et al., 2017; Гумеров А.Б. и др., 2018).

В результате исследований Karamayev SV с коллегами (2019) установлено, что у молочных коров породные характеристики и генетический потенциал влияют на качество первого удоя молозива. Качество молозива снижалось с увеличением молочной продуктивности, независимо от породы животных. Было обнаружено, что показатели, описывающие качество молозива и количество удоёв, находятся в обратной зависимости. Заболеваемость новорождённых телят возрастает при ухудшении качества молозива, особенно при снижении содержания иммуноглобулинов. В конечном счёте, это сказывается на росте и развитии молодняка.

Качество молозива является важным требованием для выработки иммунитета у телёнка. Это особенно актуально для первой фракции молозива после отёла. Поскольку продуктивность коров растёт во всем мире, наблюдается соответствующее увеличение количества молозива при первом удое с более низкой концентрацией иммуноглобулина (Karamayev SV et al., 2019).

Исследования учёных, проведённые с использованием пробиотиков в лечении животных, показали также положительное влияние на удой коров (Nasiri AH et al., 2019; Nalla K et al., 2022) и репродуктивную функцию (Nasiri AH et al., 2019). Скармливание коровам пробиотиков улучшило выработку молока, а также процентное содержание молочного жира и белка (Морозова Л.А и др., 2016; Смирнова Ю.М. и др., 2020; Nalla K et al., 2022), благоприятно повлияло на содержание сухого вещества и минеральный состав молозива (молока) (Амерханов Х.А. и др., 2022) и профилактику заболеваний. При использовании пробиотиков в кормлении коров повышается сопротивляемость организма, нормализуется состав микрофлоры кишечника и более эффективно используется кормовой белок, что способствует сохранению животных и получению более жизнеспособного молодняка (Соловьева О.И. и др., 2023).

Благотворное воздействие микробиологических препаратов на организм животных подтверждено многими авторами на основе проведённых научных исследований и экономических расчётов. В публикациях отмечается, что улучшаются качество, усвояемость и конверсия кормов, повышаются продуктивность и ускоряется рост животных при одновременном снижении производственных затрат. По сообщению Xu H с соавторами (2017), пробиотики увеличивают особенно относительное количество полезных организмов, которые помогают предотвратить проникновение патогенов в желудочно-кишечный тракт. Пробиотики используются для улучшения пищеварения, предотвращения вздутия живота, снижения заболевания диарей и защиты от инфекционных заболеваний.

В исследованиях Xu H с коллегами (2017), проведённых на коровах голштинской породы, установлено, что при использовании пробиотиков *Lactobacillus casei* Zhang и *Lactobacillus plantarum* P-8 значительно увеличивалось содержание молочного иммуноглобулина G (IgG), лактоферрина, лизоцима и лактопероксидазы.

По данным Бакаевой Л.Н. с соавторами (2019), состав молозива меняется в зависимости от времени его получения. При каждом последующем доении содержание иммуноглобулинов в молозиве снижается, поскольку после отёла прекращается их поступление в клетки секреторного эпителия альвеол вымени.

Исследователи также отметили улучшение качества производства молока, в связи с влиянием применением пробиотиков. В эксперименте, проведённом Suntara C с коллегами (2021) на лактирующих коровах голштинской породы, отмечают, что введение комбикорма, приготовленного с использованием Crabtree-негативных дрожжей (*P. kudriavzevii* KKV20 и *C. tropicalis* KKV20), повышало содержание молочного белка. Это связано с возрастанием количества полезных микробов в рубце, что также увеличивает количество микробного белка.

В результате исследований (Trebukhov AV et al., 2022) выявлено снижение уровня иммуноглобулинов с каждым последующим днём лактации. Установлено, что применение пробиотиков повышало уровень иммуноглобулинов в молозиве на 31,4 % в первый день лактации и на второй день – на 14,1 %. Таким образом, молозиво от коров, получавших пробиотики, имеет более высокий уровень иммуноглобулинов, что повышает резистентность и сохранность молодняка.

Ряд исследователей отмечают положительное влияние пробиотиков на продуктивные качества коров (Xu H et al., 2017; Смирнова Ю.М. и др., 2020; Godden SM et al., 2019). Более того, Смирнова Ю.М. с соавторами (2020) отметили, что добавление пробиотиков Румит и Целобактерин+ в рацион первотёлок повышало среднесуточный удой на 2,7 и 1,9 кг соответственно, а валовой удой был выше на 207 и 151 кг, увеличение массовой доли жира молока – на 0,07 %. Валовой удой по базовой жирности также был выше на 11,3 и 4,7 % соответственно.

Цель исследования.

Изучить влияние пробиотика Зоонорм на уровень иммуноглобулина молозива и продуктивность коров разных пород.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Коровы-первотёлки молочных пород: красная горбатовская (n=10), холмогорская (n=10) и голштинская (n=10).

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов: Модельный закон Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств "Об обращении с животными", ст. 20 (постановление МА государств-участников СНГ № 29-17 от 31.10.2007 г.). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Схема исследований. Исследование проводили на ферме «Индивидуальный предприниматель Глава КФХ Ключко Ольга Дмитриевна» в Калужской области в течение первых 100 дней лактации 2023-2024 гг. Каждая группа коров одной породы была подразделена на две подгруппы: контрольную и опытную. В каждой подгруппе – по 5 голов коров. Контрольная группа получала основной рацион без пробиотика, а опытная группа – дополнительно по 100 доз (850 мг) пробиотика Зоонорм на голову в сутки, за две недели до отёла и 5 дней после отёла. Пробиотик (в виде порошка) скармливали индивидуально каждой корове перед вечерним доением.

Рацион коров разработан с использованием норм ВИЖа, структура рациона соответствовала нормам потребления коров в данный период лактации.

Препарат Зоонорм содержит лиофилизированную микробную массу живых бактерий штамма *Bifidobacterium bifidum* №1, сорбированных на частицах измельчённого активированного угля и наполнителя лактозы. В одной дозе препарата содержится 10 млн колониеобразующих единиц бифидобактерий (1×10^7 КОЕ).

В технологии содержания предусматривался моцион коров после утреннего доения зимой на 2 часа. Летом – пастьба на прифермерских пастбищах. Доение проводили два раза в сутки, утром и вечером.

Образцы первого молозива у каждого животного собирали от 40 минут до 1 часа после отёла, в зависимости от состояния животного. Молозиво второго и третьего доения отбирали после очередного доения коров. Анализ на содержание иммуноглобулина проводили с помощью колострометра после каждого получения молозива.

Учёт и оценку количества и качества молока проводили методом контрольного доения регулярно три раза в месяц, 1 раз в декаду.

Оборудование и технические средства. Для определения количества надоя молока использовали оборудование УЗМ (ВИЭСХ, Россия), качественный состав молока (процентное содержание жира, белка, СОМО, сухое вещество и плотности) определяли в лаборатории кафедры молочного и мясного скотоводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева анализатором молока "Клевер 2" (Агросервер, Россия).

Статистическая обработка. Анализ данных проводился с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» («Microsoft», США) с применением «Excel» («Microsoft», США) и «GenStat» («VSN International Ltd», Великобритания). Различия значимости между групповыми средствами были проверены с использованием t-критерия и ANOVA. Критический уровень значимости принимался $P \leq 0,05$.

Результаты исследований.

В результате проведённого исследования выявлено, что средний уровень IgG молозива достоверно превосходил показатель в опытных группах по сравнению с контрольными независимо от принадлежности к породе (табл. 1).

Таблица 1. Средний уровень иммуноглобулин в молозиве коров, г/л, (X±Sx, n=30)
Table 1. Average level of immunoglobulin in cow colostrum, g/l, (X±Sx, n=30)

Образец молозива / Colostrum sample	Группы / Groups	Порода / breed		
		красная горбатовская / Red Gorbatov	холмогорская / Kholmogor	голштинская / Holstein
1-й доение / 1-st milking	контрольная / control	96,6±0,53	94,9±0,64	55,2±0,46
	опытная / experimental	125,7±0,54 ^a	120,9±0,64 ^b	67,2±0,49 ^c
2-й доение / 2-nd milking	контрольная / control	81,0±0,35	74,6±0,40	48,3±0,28
	опытная / experimental	99,9±0,75 ^a	89,6±0,58 ^b	56,3±0,54 ^c
3-й доение / 3-rd milking	контрольная / control	56,9±0,36	45,6±0,23	36,5±0,57
	опытная / experimental	67,8±0,72 ^a	53,8±0,72 ^b	42,3±0,54 ^c

Примечание: ^a – P≤0,001 разность между опытной и контрольной группой красной горбатовской породы; ^b – P≤0,001 разность между опытной и контрольной группой холмогорской породы; ^c – P≤0,001 разность между опытной и контрольной группой голштинской породы.

Note: ^a – P≤0.001 difference between the experimental and control groups of the Red Gorbatov breed; ^b – P≤0.001 difference between the experimental and control groups of Kholmogor breeds; ^c – P≤0.001 difference between the experimental and control groups of the Holstein breed

При первом доении уровень IgG в молозиве коров красной горбатовской породы был выше на 29 г/л (P≤0,001), 26 г/л (P≤0,001) – у коров холмогорской и 12 г/л (P≤0,001) – у коров голштинской пород соответственно. При втором доении уровень IgG в молозиве коров красной горбатовской породы опытной группы был выше на 18,9 г/л, у коров холмогорской породы опытной группы – на 15 г/л и на 8 г/л больше – у коров опытной группы голштинской породы. При третьем доении коров содержание IgG в молозиве коров опытной группы снизился на 10,9 г/л, 8,2 г/л, 5,8 г/л у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно по сравнению с контрольной группой.

Для оценки эффективности применения пробиотика у молочных коров одним из основных критериев является удой. Была проведена оценка среднесуточного удоя коров в течение первых 100 дней лактации (табл. 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров за 100 дней лактации, кг (X±Sx, n=30)
Table 2. Milk productivity of cows during 100 days of lactation, kg (X±Sx, n=30)

Месяц лактации / Lactation month	Группы / Groups	Порода/ breed		
		красная горбатовская/ Red Gorbatov	холмогорская / Kholmogor	голштинская / Holstein
1-й / 1-st	контрольная / control	17,37±0,45	19,83±0,44	23,70±0,52
	опытная / experimental	19,55±0,37 ^a	22,00±0,45 ^b	25,84±0,53 ^c
2-й / 2-nd	контрольная / control	20,90±0,46	23,64±0,39	27,71±0,50
	опытная / experimental	23,05±0,33 ^a	25,8±0,36 ^b	29,84±0,54 ^c
3-й / 3-rd	контрольная / control	18,47±0,36	20,97±0,53	24,93±0,59
	опытная / experimental	20,55±0,32 ^a	23,10±0,41 ^b	27,04±0,50 ^c
Всего надой за 100 дней / Total milk yield in 100 days	контрольная / control	1890±37,00	2146±40,60	2543±47,90
	опытная / experimental	2104±30,30 ^{a*}	2362±36,70 ^{b*}	2755±47,00 ^{c*}

Примечание: ^{a*} – P≤0,001, ^a – P≤0,01 разность между опытной и контрольной группой красной горбатовской породы; ^{b*} – P≤0,001, ^b – P≤0,01 разность между опытной и контрольной группой холмогорской породы; ^{c*} – P≤0,01, ^c – P≤0,05 разность между опытной и контрольной группой голштинской породы.

Note: ^{a*} – P≤0.001, ^a – P≤0.01 difference between the experimental and control groups of the Red Gorbatov breed; ^{b*} – P≤0.001, ^b – P≤0.01 difference between the experimental and control groups of Kholmogor breeds; ^{c*} – P≤0.01, ^c – P≤0.05 difference between the experimental and control groups of the Holstein breed.

Установлено, что среднесуточный удой коров в опытных группах достоверно превосходил удой коров контрольных групп в первый месяц лактации на 2,2-2,1 кг у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород, на втором и третьем месяцах лактации динамика превосходства сохраняется на уровне 2,1-2,2 кг соответственно по всем опытным группам.

Показатели качественного состава молока у коров представлены в таблице 3. В результате проведённого исследования установлено, что опытные группы значительно превосходили по процентному содержанию молочного жира, белка, СОМО, сухого вещества и плотности молока контрольные группы в течение всего периода эксперимента. Среднее процентное содержание жира в опытных группах было выше на 0,37 усл. ед. ($P \leq 0,001$), 0,36 усл. ед. ($P \leq 0,001$) и 0,28 усл. ед. ($P \leq 0,001$) по сравнению с контрольной группой у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно. Аналогичным образом среднее процентное содержание белка в опытной группе было значительно выше, чем в контрольной группе, на 0,15 усл. ед. ($P \leq 0,001$), 0,13 усл. ед. ($P \leq 0,001$) и 0,10 усл. ед. ($P \leq 0,001$) для соответствующих пород коров. Кроме того, опытные группы превосходили контрольных по среднему содержанию сухих веществ в молоке на 0,60 усл. ед. ($P \leq 0,001$), 0,55 усл. ед. ($P \leq 0,001$) и 0,82 усл. ед. ($P \leq 0,001$) для соответствующих пород коров. Значения СОМО и плотности также показали существенные различия между контрольной и опытной группами независимо от породы коров.

Таблица 3. Физико-химические показатели молока, ($X \pm Sx$, $n=30$)
Table 3. Physico-chemical parameters of milk, ($X \pm Sx$, $n=30$)

Показатель / Parameter	Порода/ breed					
	красная горбатовская / Red Gorbatov		холмогорская / Kholmogor		голштинская / Holstein	
	контроль- ная / control	опытная / experimental	контроль- ная / control	опытная / experimental	контроль- ная / control	опытная / experimental
1-й месяц лактации / 1-st month of lactation						
МДЖ, %/MF, %	3,92±0,022	4,27±0,023 ^a	3,65±0,027	3,98±0,029 ^b	3,60±0,034	3,85±0,029 ^c
МДБ, %/MP, %	3,27±0,011	3,41±0,014 ^a	3,20±0,016	3,32±0,011 ^b	2,99±0,020	3,08±0,016 ^{c*}
Плотность, °A/Density, °A	29,17±0,043	29,47±0,032 ^a	29,36±0,043	29,64±0,038 ^b	29,59±0,038	29,85±0,034 ^c
СОМО, %/SNF, %	8,72±0,016	8,93±0,020 ^a	8,67±0,025	8,86±0,020 ^b	8,47±0,020	8,64±0,025 ^c
Сухое вещество, % Total solids, %	12,65±0,027	13,21±0,030 ^a	12,33±0,040	12,85±0,010 ^b	12,07±0,042	12,47±0,038 ^c
2-й месяц лактации / 2-nd month of lactation						
МДЖ, %/MF, %	3,81±0,025	4,19±0,020 ^a	3,51±0,029	3,88±0,025 ^b	3,44±0,034	3,74±0,034 ^c
МДБ, %/MP, %	3,23±0,016	3,38±0,011 ^a	3,15±0,016	3,28±0,011 ^b	2,93±0,011	3,03±0,016 ^c
Плотность, °A/Density, °A	29,29±0,038	29,57±0,034 ^a	29,50±0,038	29,75±0,034 ^b	29,74±0,043	29,91±0,038 ^{c*}
СОМО, %/SNF, %	8,68±0,025	8,90±0,020 ^a	8,62±0,020	8,82±0,016 ^b	7,87±0,020	8,59±0,016 ^c
Сухое вещество, % Total solids, %	12,49±0,049	13,10±0,040 ^a	12,14±0,010	12,70±0,040 ^b	11,31±0,036	12,32±0,036 ^c
3-й месяц лактации / 3-rd month of lactation						
МДЖ, %/MF, %	3,78±0,025	4,17±0,025 ^a	3,47±0,025	3,85±0,025 ^b	3,39±0,034	3,70±0,029 ^c
МДБ, %/MP, %	3,22±0,011	3,37±0,016 ^a	3,13±0,020	3,26±0,016 ^b	2,90±0,020	3,01±0,016 ^{c*}
Плотность, °A/Density, °A	29,42±0,038	29,68±0,034 ^a	29,65±0,043	29,87±0,038 ^b	29,90±0,043	30,12±0,038 ^{c*}
СОМО, %/SNF, %	8,65±0,016	8,88±0,011 ^a	8,58±0,020	8,79±0,016 ^b	7,82±0,020	8,55±0,025 ^c
Сухое вещество, % Total solids, %	12,43±0,040	13,05±0,013 ^a	12,06±0,034	12,63±0,010 ^b	11,20±0,041	12,25±0,038 ^c
В среднем за 100 дней лактации / on average, for 100 days of lactation						
МДЖ, %/MF, %	3,84±0,023	4,21±0,022 ^a	3,54±0,026	3,90±0,025 ^b	3,48±0,031	3,76±0,028 ^c
МДБ, %/MP, %	3,24±0,014	3,39±0,013 ^a	3,16±0,018	3,29±0,012 ^b	2,94±0,016	3,04±0,015 ^c
Плотность, °A/Density, °A	29,29±0,040	29,57±0,033 ^a	29,50±0,042	29,75±0,038 ^b	29,74±0,045	29,96±0,035 ^c
СОМО, %/SNF, %	8,68±0,020	8,90±0,018 ^a	8,62±0,021	8,82±0,016 ^b	8,05±0,025	8,59±0,024 ^c
Сухое вещество, % Total solids, %	12,52±0,038	13,12±0,028 ^a	12,18±0,029	12,73±0,025 ^b	11,53±0,037	12,35±0,034 ^c

Примечание: ^a – $P \leq 0,001$ разность между опытной и контрольной группой красной горбатовской породы; ^b – $P \leq 0,001$ разность между опытной и контрольной группой холмогорской породы; ^c – $P < 0,001$, ^{c*} – $P \leq 0,01$ разность между опытной и контрольной группой голштинской породы.

Note: ^a – $P \leq 0,001$ difference between the experimental and control groups of the Red Gorbatov breed; ^b – $P \leq 0,001$ difference between the experimental and control groups of Kholmogor breeds; ^c – $P < 0,001$ ^{c*} – $P \leq 0,001$, ^{c*} – $P \leq 0,01$ difference between the experimental and control groups of the Holstein breed.

Обсуждение полученных результатов.

Иммунный статус молозива снижается со временем после отёла, поэтому очень важно учитывать это при кормлении им новорождённых телят. Следовательно, первое доение лучше всего проводить вскоре после отёла. В противном случае начало лактогенеза может привести к снижению концентрации IgG в молозиве. Было установлено, что при каждом последующем доении, как в контрольной, так и в опытной группах отмечалось снижение уровня иммуноглобулинов в молозиве. Это согласуется с другими литературными данными (Бакаева Л.Н. и др., 2019; Trebukhov AV et al., 2022). При первом доении уровень IgG в молозиве коров красной горбатовской породы был выше на 30,1 % ($P \leq 0,001$), 27,4 % ($P \leq 0,001$) – у коров холмогорской и 21,8 % ($P \leq 0,001$) – коров голштинской пород соответственно.

При втором доении уровень IgG в молозиве коров красной горбатовской породы опытной группы был выше на 23,3 %, у коров холмогорской породы опытной группы – на 26,1 % и на 16,6 % больше – у коров опытной группы голштинской породы. При третьем доении коров содержание IgG в молозиве коров опытной группы было выше на 19,2 %, 18,0 %, 15,9 % у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно по сравнению с контрольной группой.

Причём установлено, что самый высокий уровень иммуноглобулина молозива в первое доение отмечается у коров породы красной горбатовской – 125,7 г/л, а самый низкий показатель у коров голштинской породы – 67,2 г/л опытных групп. Разность показателя уровня иммуноглобулина, как при первом, так и последующих двух доений достоверна ($P \leq 0,001$). Во втором доении уровень иммуноглобулина у коров красной горбатовской породы составил 99,9 г/л, что на 43,6 г/л больше, чем у коров голштинской породы опытных групп. В третьем доении содержание иммуноглобулина у коров красной горбатовской породы равнялось 67,8 г/л, что больше на 25,5 г/л, чем у коров голштинской породы.

В наших исследованиях в первое доение практически в каждой опытной группе получено большее содержание иммуноглобулина, чем нижняя граница использования молозива, рекомендуемая при выпаивании новорождённому теленку – уровень иммуноглобулинов должен быть не менее 50 мг/мл для получения пассивного иммунитета. Чтобы обеспечить новорожденному телёнку адекватный уровень иммунной защиты и устойчивости к болезням, молозиво должно передавать ему достаточное количество IgG (Karabayev SV et al., 2019). Таким образом, пассивный иммунитет может сформироваться при получении высококачественного молозива с концентрацией IgG ≥ 50 мг/мл (Lopez AJ and Heinrichs AJ, 2022). Использование пробиотика Зоонорм в кормлении коров за 2 недели до отёла позволило получить молозиво хорошего качества у коров, особенно у красной горбатовской и холмогорской пород, и составило во 2 и 3 доение выше, чем 50 мг/мл, только у коров голштинской породы этот показатель оказался во 2 доение чуть выше, чем 50 мг/мл и в 3 доение уже был ниже 50 мг/мл.

Таким образом, применение пробиотика Зоонорм в кормлении коров разных пород за 2 недели до отёла способствовало повышению уровня молозива при 3-разовом их доении в течение суток.

Применение пробиотиков в кормлении коров также положительно влияет на молочную продуктивность и качественный состав молока, так, в нашем эксперименте практически у всех коров опытной группы произошло увеличение удоя в первые 100 дней лактации. При использовании пробиотического препарата Зоонорм происходит увеличение надоев молока за первые 100 дней лактации, причём валовый удой опытных групп превосходил контрольные на 214 кг (11,3 %, $P \leq 0,001$), 216 кг (10,1 %, $P \leq 0,001$) и 212 кг (8,3 %, $P \leq 0,01$) для соответствующих пород. Это согласуется с сообщениями других учёных (Морозова Л.А. и др., 2016; Nasiri AH et al., 2019; Смирнова Ю.М. и др., 2020), что скормливание коровам пробиотика способствовало увеличению надоя молока.

Выявлена достоверная разница в показателях удоя разных пород коров: самый высокий средний удой был зафиксирован у коров голштинской породы, как у породы, признанной в мире самой высокопродуктивной.

Установлено, что среднесуточный удой коров в опытных группах был значительно выше по сравнению с контрольной группой в первый месяц лактации на 12,6 %, 10,9 % и 9,0 % у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно. Далее на втором и третьем месяцах лактации отмечается достоверное превосходство удоя коров опытной группы над удоём коров контрольной группы по среднесуточным удоям, независимо от породы коров. У коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород этот показатель был выше на 10,3 %, 9,1 % и 7,7 % на втором месяце лактации и на 11,3 %, 10,2 %, 8,5 % – на третьем месяце лактации соответственно.

Удой коров красной горбатовской породы отмечается более высоким процентным содержанием молочного жира достоверно большим на 0,31 и 0,45 усл. ед. ($P \leq 0,001$), чем у коров холмогорской и голштинской пород соответственно в опытных группах и равняется 4,21 %, по среднему процентному содержанию белка – на 0,10 и 0,35 усл. ед. ($P \leq 0,001$) соответствующих пород и равняется 3,39 %.

Кроме породных особенностей коров, имеющих разное процентное содержание жира и белка в молоке, в опытных группах при использовании пробиотика в кормлении коров активизируются восстановительные и метаболические процессы в слизистых оболочках кишечника, пристеночное пищеварение, отмечается увеличение популяции полезных микроорганизмов в рубце, то есть при норме рН рубца 6,4-6,8 и соотношению уксусной и пропионовой кислот 65:20 происходит увеличение содержания микробного сырого белка (Nalla K et al., 2022).

Наибольшее среднее содержание общего сухого вещества отмечено в молоке коров породы красной горбатовской опытной группы, которое было больше на 0,39 усл. ед. и 0,77 усл. ед. ($P \leq 0,001$) по сравнению с коровами холмогорской и голштинской породы соответственно, и равно 13,12 %.

Показатели СОМО и плотности молока также значительно различаются у пород как в контрольной, так и в опытных группах. Это согласуется с данными литературных источников (Вафин И.Т и др., 2019; Смирнова Ю.М и др., 2020; Nalla K et al., 2022), сообщивших, что скармливание коровам пробиотиков улучшило процентное содержание молочного жира и белка.

Заключение.

В результате проведённых исследований было установлено, что использование пробиотика Зоонорм в кормлении коров в сухостойный период за 2 недели до отёла и 5 суток после отёла положительно повлияло на достоверное увеличение уровня IgG молозива в опытной группе в сравнении с контрольной группой по всем породам: в первое доение содержание IgG в молозиве у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород было выше на 29 г/л (30,1 %), 26 г/л (27,4 %) и 12 г/л (21,8 %) соответственно. Наибольший показатель уровня иммуноглобулина отмечали у коров красной горбатовской породы в первое доение – 125,7 г/л.

Показатели среднего содержания жира и белка в молоке коров опытной красной горбатовской породы достоверно выше на 0,37 усл.ед жира и 0,15 усл. ед. белка, чем у коров контрольной группы и составили 4,21 % и 3,39 % соответственно.

Отмечена достоверная прибавка надоев молока в течение первых 100 дней лактации: валовой надой опытной группы превысил контроль на 192 кг (11,3 %), 194 кг (10,0 %) и 191 кг (8,4 %) у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород.

Список источников

1. Бакаева Л.Н., Карамаев С.В., Карамаева А.С. Содержание иммуноглобулинов в молозиве коров разных пород в зависимости от времени после отела // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4. С. 34-39. [Bakayeva LN, Karamayev SV, Karamayeva AS. Content of immunoglobulins in colostrum of cows of different breeds depending on time after calving. Bulletin Samara State Agricultural Academy. 2019; 4:34-39. (In Russ.)].
2. Влияние пробиотика Зоонорм на качество молозива (молока) коров / Х.А. Амерханов, О.И. Соловьева, О.В. Селицкая, Э.Г. Асмерет, О.Н. Аксенова // Современное состояние и перспективы развития животноводства России и стран СНГ: коллективная монография. М.: РГАУ-МСХА, 2022. С. 37-41. [Amerhanov HA, Colov'eva OI, Selickaja OV, Asmeret JeG, Aksenova ON. Vlijanie probiotika Zoonorm na kachestvo moloziva (moloka) korov. Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija zhivotnovodstva Rossii i stran SNG: kollektivnaja monografija. Moscow: RGAU-MSHA; 2022:37-41. (In Russ.)].
3. Влияние экспериментальной пробиотической добавки на молочную продуктивность и качество молока коров / И.Т. Вафин, Г.Р. Юсупова, Ш.К. Шакиров, А.Х. Волков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. 2019. Т. 238. № 2. С. 42-46. [Vafin IT, Shakirov ShK, Yusupova GR, Volkov ACh. The effect of experimental probiotic supplements on milk production and milk quality of cows. Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2019;238(2):42-46. (In Russ.)]. doi: 10.31588/2413-4201-1883-238-2-42-46
4. Гумеров А.Б., Горелик А.С., Кныш И.В. Влияние качества молозива и молока на сохранность и рост телят при применении ферментных препаратов. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 2(51). С. 163-169. [Gumerov AB, Gorelik AS, Knysh IV. Influence of colostrum and milk quality on the preservation and growth of calves when applying enzyme preparations. Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University. 2018;2(51):163-169. (In Russ.)].
5. Микробиота жкт молозива зебувидных коров при использовании пробиотика в сухостойный период / О.И. Соловьева, Х.А. Амерханов, Н.Г. Рузанова, О.В. Селицкая, В.П. Упельник, О.В. Колесников // Наследие академика НВ Цицина: Ботанические сады. Отдаленная гибридизация растений и животных: материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием (г. Москва, 3-7 июля 2023 г.). М.: «ЗС-пресс», 2023. С. 165-166. [Solovyova OI, Amirkhanov HA, Ruzanova NG, Selitskaya OV, Upelnik VP, Kolesnikov OV. Microbiota of gastrointestinal chyme and colostrum of zebu cows when using probiotic in the dry period (Conference proceedings). The legacy of academician N.V. Tsitsin: Botanical gardens. Plants and animals wide hybridization: proceedings of all-Russian scientific conference with international participation (Moscow, July 3-7, 2023). Moscow: «ZS-press»; 2023:165-166. (In Russ.)]. doi: 10.35102/cbg.2023.91.49.002
6. Смирнова Ю.М., Литонина А.С., Платонов А.В. Эффективность использования пробиотиков в кормлении дойных коров // Вестник КрасГАУ. 2020. № 9(162). С. 145-151. [Smirnova YuM, Litonina AS, Platonov AV. The efficiency of probiotics use in feeding dairy cows. Bulletin of KSAU. 2020;9(162):145-151. (In Russ.)]. doi: 10.36718/1819-4036-2020-9-145-151
7. Эленшлегер А.А., Утц С.А. Влияние пробиотика "Ветом 1.2" на уровень колострального иммунитета в молозиве коров и в крови новорожденных телят // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 5(187). С. 129-138. [Elenschleger AA, Utz SA. The effect of Vetom 1.2 probiotic product on the level of colostrum immunity in cow colostrum and in newborn calf blood. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2020;5(187):129-138. (In Russ.)].
8. Эффективность использования микробиологических добавок в рационах стельных сухостойных коров / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик Г.У. Абилева, Н.А. Субботина // Вестник КрасГАУ. 2016. № 10(121). С. 192-199. [Morozova LA, Mikolaychik IN, Abileva GW, Subbotina NA. The efficiency of microbiological additives in pregnant dry cows' diets. Bulletin of KSAU. 2016;10(121):192-199. (In Russ.)].

9. Bajagai YS, Klieve AV, Dart PJ, Bryden WL. Probiotics in animal nutrition - Production, impact and regulation. FAO Animal Production and Health Paper No. 179. Rome. 2016.
10. Britt JH, Cushman RA, Dechow CD, Dobson H, Humblot P, Hutjens MF, Jones GA, Ruegg PS, Sheldon IM, Stevenson JS. Invited review: Learning from the future - A vision for dairy farms and cows in 2067. *Journal of Dairy Science*. 2018;101(5):3722-3741. doi: 10.3168/jds.2017-14025
11. Fernández-Ciganda S, Fraga M, Zunino P. Probiotic lactobacilli administration induces changes in the fecal microbiota of Preweaned dairy calves. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. 2022;14(5):804-815. doi: 10.1007/s12602-021-09834-z
12. Godden SM, Lombard JE, Woolums AR. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2019;35(3):535-556. doi: 10.1016/j.cvfa.2019.07.005
13. Guo Y, Li Z, Deng M, Li Y, Liu G, Liu D, Liu Q, Liu Q, Sun B. Effects of a multi-strain probiotic on growth, health, and fecal bacterial flora of neonatal dairy calves. *Animal Bioscience*. 2022;35(2):204-216. doi: 10.5713/ab.21.0084
14. Hill C, Guarner F, Reid G, Gibson GR, Merenstein DJ, Pot B, Morelli L, Canani RB, Flint HJ, Salminen S, Calder PC, Sanders ME. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2014;11(8):506-514. doi: 10.1038/nrgastro.2014.66
15. Karamayev SV, Bakayeva LN, Balakirev NA, Demin VA, Karamayeva AS, Soboleva NV, Sycheva LV, Yuldashbayev YuA, Baimukanov DA. Quality of colostrum in dairy breed cows with different dairy productivity. *Bulletin the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2019;3(379):72-84. doi: 10.32014/2019.2518-1467.71
16. Lopez AJ, Heinrichs AJ. Invited review: The importance of colostrum in the newborn dairy calf. *Journal of Dairy Science*. 2022;105(4):2733-2749. doi: 10.3168/jds.2020-20114
17. Nalla K, Manda NK, Dhillon HS, Kanade SR, Rokana N, Hess M, Puniya AK. Impact of probiotics on dairy production efficiency. *Frontiers in Microbiology*. 2022;13:805963. doi: 10.3389/fmicb.2022.805963
18. Nasiri AH, Towhidi A, Shakeri M, Zhandi M, Dehghan-Banadaky M, Pooyan HR, Sehati F, Rostami F, Karamzadeh A, Khani M, Ahmadi F. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on milk production, insulin sensitivity and immune response in transition dairy cows during hot season. *Animal Feed Science and Technology*. 2019;251:112-123. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2019.03.007
19. Sharma C, Rokana N, Chandra M, Singh BP, Gulhane RD, Gill JP, Ray P, Puniya AK, Panwar H. Antimicrobial resistance: its surveillance, impact, and alternative management strategies in dairy animals. *Frontiers in Veterinary Science*. 2018;4:237. doi: 10.3389/fvets.2017.00237
20. Silva DR, Sardi JD, de Souza Pitangui N, Roque SM, da Silva AC, Rosalen PL. Probiotics as an alternative antimicrobial therapy: Current reality and future directions. *Journal of Functional Foods*. 2020;73:104080. doi: 10.1016/j.jff.2020.104080
21. Suntara C, Cherdthong A, Uriyapongson S, Wanapat M, Chanjula P. Novel Crabtree negative yeast from rumen fluids can improve rumen fermentation and milk quality. *Scientific Reports*. 2021;11:6236. doi: 10.1038/s41598-021-85643-2
22. Trebukhov AV, Utts SA, Bassauer GM, Kolina YA, Momot NV. The effect of “Vetom 1.2” probiotic preparation on the cows’ immunological status. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2022;1043:012032. doi: 10.1088/1755-1315/1043/1/012032
23. Xu H, Huang W, Hou Q, Kwok LY, Sun Z, Ma H, Zhao F, Lee YK, Zhang H. The effects of probiotics administration on the milk production, milk components and fecal bacteria microbiota of dairy cows. *Science Bulletin*. 2017;62(11):767-774. doi: 10.1016/j.scib.2017.04.019
24. Zhang N, Wang L, Wei Y. Effects of *Bacillus amyloliquefaciens* and *Bacillus pumilus* on rumen and intestine morphology and microbiota in weanling Jintang black goat. *Animals*. 2020;10(9):1604. doi: 10.3390/ani10091604

References

1. Bakayeva LN, Karamayev SV, Karamayeva AS. Content of immunoglobulins in colostrum of cows of different breeds depending on time after calving. *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2019;4:34-39.
2. Amerhanov HA, Solov'eva OI, Selickaja OV, Asmeret JeG, Aksenova ON. Effect of Zoonorm probiotic on the quality of cow colostrum (milk). *Current state and prospects of livestock breeding development in Russia and CIS countries: a collective monograph*. Moscow: RGAU-MSHA; 2022:37-41.
3. Vafin IT, Shakirov ShK, Yusupova GR, Volkov ACh. The effect of experimental probiotic supplements on milk production and milk quality of cows. *Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2019;238(2):42-46. doi: 10.31588/2413-4201-1883-238-2-42-46
4. Gumerov AB, Gorelik AS, Knysh IV. Influence of colostrum and milk quality on the preservation and growth of calves when applying enzyme preparations. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2018;2(51):163-169.
5. Solovyova OI, Amirkhanov HA, Ruzanova NG, Selitskaya OV, Upelnik VP, Kolesnikov OV. Microbiota of gastrointestinal chyme and colostrum of zebu cows when using probiotic in the dry period (Conference proceedings) *The legacy of academician N.V. Tsitsin: Botanical gardens. Plants and animals wide hybridization: proceedings of all-Russian scientific conference with international participation (Moscow, July 3-7, 2023)*. Moscow: «ZS-press»; 2023:165-166. doi: 10.35102/cbg.2023.91.49.002
6. Smirnova YuM, Litonina AS, Platonov AV. The efficiency of probiotics use in feeding dairy cows. *Bulletin of KSAU*. 2020;9(162):145-151. doi: 10.36718/1819-4036-2020-9-145-151
7. Elenschleger AA, Utz SA. The effect of Vetom 1.2 probiotic product on the level of colostrum immunity in cow colostrum and in newborn calf blood. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2020;5(187):129-138.
8. Morozova LA, Mikolaychik IN, Abileva GW, Subbotina NA. The efficiency of microbiological additives in pregnant dry cows' diets. *Bulletin of KSAU*. 2016;10(121):192-199.
9. Bajagai YS, Klieve AV, Dart PJ, Bryden WL. *Probiotics in animal nutrition - Production, impact and regulation*. FAO Animal Production and Health Paper No. 179. Rome. 2016.
10. Britt JH, Cushman RA, Dechow CD, Dobson H, Humblot P, Hutjens MF, Jones GA, Ruegg PS, Sheldon IM, Stevenson JS. Invited review: Learning from the future - A vision for dairy farms and cows in 2067. *Journal of Dairy Science*. 2018;101(5):3722-3741. doi: 10.3168/jds.2017-14025
11. Fernández-Ciganda S, Fraga M, Zunino P. Probiotic lactobacilli administration induces changes in the fecal microbiota of Preweaned dairy calves. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. 2022;14(5):804-815. doi: 10.1007/s12602-021-09834-z
12. Godden SM, Lombard JE, Woolums AR. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2019;35(3):535-556. doi: 10.1016/j.cvfa.2019.07.005
13. Guo Y, Li Z, Deng M, Li Y, Liu G, Liu D, Liu Q, Liu Q, Sun B. Effects of a multi-strain probiotic on growth, health, and fecal bacterial flora of neonatal dairy calves. *Animal Bioscience*. 2022;35(2):204-216. doi: 10.5713/ab.21.0084
14. Hill C, Guarner F, Reid G, Gibson GR, Merenstein DJ, Pot B, Morelli L, Canani RB, Flint HJ, Salminen S, Calder PC, Sanders ME. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2014;11(8):506-514. doi: 10.1038/nrgastro.2014.66
15. Karamayev SV, Bakayeva LN, Balakirev NA, Demin VA, Karamayeva AS, Soboleva NV, Sycheva LV, Yuldashbayev YuA, Baimukanov DA. Quality of colostrum in dairy breed cows with different dairy productivity. *Bulletin the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2019;3(379):72-84. doi: 10.32014/2019.2518-1467.71
16. Lopez AJ, Heinrichs AJ. Invited review: The importance of colostrum in the newborn dairy calf. *Journal of Dairy Science*. 2022;105(4):2733-2749. doi: 10.3168/jds.2020-20114
17. Nalla K, Manda NK, Dhillon HS, Kanade SR, Rokana N, Hess M, Puniya AK. Impact of probiotics on dairy production efficiency. *Frontiers in Microbiology*. 2022;13:805963. doi: 10.3389/fmicb.2022.805963

18. Nasiri AH, Towhidi A, Shakeri M, Zhandi M, Dehghan-Banadaky M, Pooyan HR, Sehati F, Rostami F, Karamzadeh A, Khani M, Ahmadi F. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on milk production, insulin sensitivity and immune response in transition dairy cows during hot season. *Animal Feed Science and Technology*. 2019;251:112-123. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2019.03.007
19. Sharma C, Rokana N, Chandra M, Singh BP, Gulhane RD, Gill JP, Ray P, Puniya AK, Panwar H. Antimicrobial resistance: its surveillance, impact, and alternative management strategies in dairy animals. *Frontiers in Veterinary Science*. 2018;4:237. doi: 10.3389/fvets.2017.00237
20. Silva DR, Sardi JD, de Souza Pitanguí N, Roque SM, da Silva AC, Rosalen PL. Probiotics as an alternative antimicrobial therapy: Current reality and future directions. *Journal of Functional Foods*. 2020;73:104080. doi: 10.1016/j.jff.2020.104080
21. Suntara C, Cherdthong A, Uriyapongson S, Wanapat M, Chanjula P. Novel Crabtree negative yeast from rumen fluids can improve rumen fermentation and milk quality. *Scientific Reports*. 2021;11:6236. doi: 10.1038/s41598-021-85643-2
22. Trebukhov AV, Utts SA, Bassauer GM, Kolina YA, Momot NV. The effect of “Vetom 1.2” probiotic preparation on the cows’ immunological status. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022;1043:012032. doi: 10.1088/1755-1315/1043/1/012032
23. Xu H, Huang W, Hou Q, Kwok LY, Sun Z, Ma H, Zhao F, Lee YK, Zhang H. The effects of probiotics administration on the milk production, milk components and fecal bacteria microbiota of dairy cows. *Science Bulletin*. 2017;62(11):767-774. doi: 10.1016/j.scib.2017.04.019
24. Zhang N, Wang L, Wei Y. Effects of *Bacillus amyloliquefaciens* and *Bacillus pumilus* on rumen and intestine morphology and microbiota in weanling Jintang black goat. *Animals*. 2020;10(9):1604. doi: 10.3390/ani10091604

Информация об авторах:

Асмерет Эмбайе Гульбет, аспирант кафедры молочного и мясного скотоводства, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская 54, тел.: +79801446071.

Харон Адиевич Амерханов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская 54, тел.: +79857688349.

Ольга Игнатьевна Соловьева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. заведующий кафедрой молочного и мясного скотоводства, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская 54, тел.: +79151694168.

Information about the authors:

Asmeret E Gulbet, postgraduate student of the Department of Dairy and Beef Cattle Breeding. Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazev street 54, Moscow, 127550, Phone: +79801446071.

Kharon A Amerkhanov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazev street 54, Moscow, 127550, Phone: +79857688349.

Olga I Soloveva, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Head Department of Dairy and Beef Cattle Breeding, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazev street 54, Moscow, 127550, Phone: +79151694168.

Статья поступила в редакцию 25.04.2024; одобрена после рецензирования 18.05.2024; принята к публикации 10.06.2024.

The article was submitted 25.04.2024; approved after reviewing 18.05.2024; accepted for publication 10.06.2024.