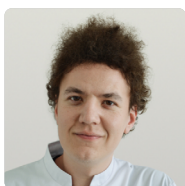


БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПРОБИОТИКА В РАЦИОН КОРМЛЕНИЯ

© Шуваев Е.В.



Евгений Владимирович Шуваев

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий

Барнаул, Российская Федерация

e-mail: prebiotechnology@yandex.ru

В статье представлены результаты изучения влияния пробиотического препарата на основе молочнокислых палочек (*Lactobacillus plantarum* spp.) и пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium freudenreichii* spp.) на биохимические показатели сыворотки крови телят черно-пестрой породы в молочный период выращивания. Исследование проведено в 2024 году на базе Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий – племзавода «Комсомольское» Павловского района Алтайского края на двух группах телят-аналогов ($n = 10$ в каждой) в возрасте 10 дней со средней живой массой 52,9 кг. Животные опытной группы получали жидкий биопрепарат в течение 30 дней по нарастающей схеме 40–70 мл на голову в сутки. Биохимические показатели сыворотки крови определяли через 30 дней после окончания курса выпаивания на автоматическом анализаторе ChemWell Combi 2910. Установлено достоверное повышение альбуминов на 2,3, α -глобулинов – на 3,2, β -глобулинов – на 4,2 и γ -глобулинов – на 14,6% в крови телят опытной группы по сравнению с контрольной. Выявлено снижение уровня холестерина на 5,3 и фосфора на 16,7% в пределах физиологической нормы. Применение пробиотика положительно сказалось на продуктивных показателях: среднесуточный прирост живой массы достоверно увеличился на 27,7 г, живая масса в 9-месячном возрасте – на 3,0%. Полученные результаты свидетельствуют о позитивном влиянии препарата на обмен веществ и физиологическое состояние телят, что открывает перспективы его производственного применения.

Пробиотик, телята, биохимия крови, Lactobacillus plantarum, Propionibacterium freudenreichii, белковый обмен, глобулины, альбумины, живая масса, молочный период.

Введение

Современный этап развития молочного и мясного скотоводства предъявляет повышенные требования к сохранности и темпам роста молодняка в ранний постнатальный период. Новорожденные телята характеризуются незрелостью иммунной системы и микробного сообщества желудочно-кишечного тракта, что делает их уязвимыми к дисбактериозу, кишечным заболеваниям и отставанию в развитии. В условиях промышленной технологии, при которой телят с первых часов жизни содержат отдельно от матерей, формирование нормальной микрофлоры преджелудков существенно замедляется, а риск колонизации патогенной и условно-патогенной микробиотой возрастает (Мошкина и др., 2022; Химичева, Мошкина, 2022; Афанасьева, Колодина, 2024).

В первые недели жизни телята особенно восприимчивы к инфекционным агентам и стрессовым нагрузкам. Пищеварительная система новорожденного крупного рогатого скота (КРС) функционирует в моногастричном режиме и лишь постепенно перестраивается на жвачный тип с параллельным заселением преджелудков характерной микробиотой.

При промышленном содержании телят изолируют от коров сразу после рождения, из-за чего нормальная микрофлора формируется медленнее, а желудочно-кишечный тракт оказывается открытым для колонизации условно-патогенными штаммами. Использование пробиотических препаратов в этот критический период позволяет искусственно ускорить становление нормофлоры, стимулировать развитие ворсинок кишечного эпителия и повысить барьерную функцию слизистой оболочки. Это, в свою очередь, снижает проницаемость кишечной стенки для крупных белковых молекул и эндотоксинов, минимизируя риск возникновения диарейных синдромов, системных вос-

палительных реакций и задержки роста (Эленшлегер, Хэ, 2013).

Пробиотические препараты занимают особое место среди биотехнологических подходов к улучшению продуктивного здоровья жвачных животных. Согласно современным представлениям, пробиотики являются жизнеспособными микроорганизмами, при систематическом введении которых достигается коррекция кишечного микробиоценоза, накопление физиологически активных метаболитов и активация иммунной защиты организма. Значительный практический интерес представляет группа молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus*, у которых хорошо изучено положительное воздействие на усвояемость питательных веществ и устойчивость к кишечным инфекциям у молодняка КРС. Не менее перспективны пропионовокислые бактерии вида *Propionibacterium freudenreichii* spp., продуцирующие витамин В12 и летучие жирные кислоты – пропионовую и уксусную, которые играют ключевую роль в нормализации рубцового пищеварения (Яшкин и др., 2022; Смоленцев и др., 2025).

Особый интерес в современной биотехнологии кормления представляет штамм *Lactobacillus plantarum*, хорошо размножающийся в кислой среде и продуцирующий молочную и уксусную кислоты, а также бактериоцины с антагонистической активностью в отношении кишечных патогенов. Пропионовокислые бактерии вида *Propionibacterium freudenreichii*, в свою очередь, устойчивы к кислой среде желудка и желчным кислотам, что обеспечивает их выживаемость до нижних отделов ЖКТ.

В рубце и нижних отделах кишечника в синтезе пропионата участвует *P. Freudenreichii* (основной предшественник глюкозы при жвачном пищеварении), который продуцирует витамин В12 и пептиды, стимулирующие развитие лимфоидной ткани кишечника (Эленшлегер, Хэ, 2012).

Совместное применение лакто- и пропионовокислых бактерий в одном препарате усиливает общий эффект по сравнению с раздельным использованием культур. Лактобациллы быстро заселяют верхние отделы пищеварительного тракта и создают кислую среду, неблагоприятную для гнилостной и газообразующей микрофлоры, тогда как пропионовокислые бактерии, достигая рубца, утилизируют лактат и препятствуют развитию субклинического ацидоза. За счет такого взаимодействия повышается переваримость структурных углеводов корма и усвояемость питательных веществ, что положительно отражается на приростах молодняка (Белый и др., 2012).

Сыворотка крови служит надежным диагностическим материалом для оценки метаболического статуса животного. Ее биохимический профиль отражает интенсивность пластического и энергетического обмена, функциональную активность печени, почек и эндокринной системы. Закономерные изменения концентраций белков, липидов, углеводов и минеральных элементов при введении пробиотических добавок дают возможность установить конкретные метаболические эффекты препарата и обосновать его практическое применение в технологии выращивания молодняка (Родина и др., 2024; Хайрова и др., 2024; Кондалев, Менякина, 2025).

Дополнительным аспектом действия пробиотиков является их влияние на ферментативную активность сыворотки крови и минеральный обмен. Стабильные показатели аминотрансфераз (АЛТ и АСТ) в пределах физиологической нормы на фоне пробиотической коррекции свидетельствуют об отсутствии гепатотоксического эффекта и целостности клеточных мембран гепатоцитов.

В то же время нормализация резервной щелочности крови указывает на оптими-

зацию кислотно-основного состояния организма, что особенно актуально в периоды стрессовых нагрузок, таких как отъем или смена рациона. Поддержание гомеостаза за счет микробной модуляции позволяет животным направлять энергетические ресурсы не на преодоление метаболического стресса, а на процессы роста и развития (Литонина и др., 2022; Хайрова, 2023).

Анализ отечественных исследований, опубликованных в период 2021–2026 гг., подтверждает высокую перспективность применения комбинированных пробиотиков на основе *Lactobacillus plantarum* и *Propionibacterium freudenreichii* в рационах молодняка КРС, включая телят черно-пестрой породы.

Однако, несмотря на накопленные данные о влиянии отдельных штаммов на микробиом рубца, комплексная оценка их воздействия на биохимический профиль крови и долгосрочную динамику живой массы в условиях конкретных агропромышленных предприятий остается фрагментарной. Недостаточная изученность оптимальных схем выпаивания и отложенных метаболических эффектов таких препаратов обуславливает необходимость проведения дополнительных экспериментальных исследований для разработки научно обоснованных рекомендаций по их внедрению в производственную практику (Некрасов и др., 2012).

Цель исследования – изучить биохимические показатели крови телят черно-пестрой породы молочного периода выращивания при применении экспериментального пробиотического препарата на основе *Lactobacillus plantarum* и *Propionibacterium freudenreichii spp.*

Задачи исследования:

– изучение биохимических показателей сыворотки крови телят крупного рогатого скота;

- оценка продуктивных показателей телят;
- определение сохранности молодняка.

Материалы и методы исследования

Опыт проведен в 2024 году на базе ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (ФАНЦА) – племенного завода «Комсомольское» Павловского района Алтайского края. По принципу групп-аналогов были сформированы две группы клинически здоровых телят черно-пестрой породы по 10 голов в каждой ($n = 10$) в возрасте 10 дней со средней живой массой 52,9 кг.

Телята из контрольной группы получали взятый за основу в хозяйстве рацион. Животные из опытной группы в дополнение к основному рациону получали жидкий экспериментальный пробиотический препарат в течение 30-дневного опытного периода. Схема кормления представлена в табл. 1.

Таблица 1. Динамика дозы пробиотика

Диапазон выпойки пробиотика, дней	Объем получаемого препарата на голову в сутки, мл/гол.
11-20	40
21-30	50
31-40	70

Источник: результаты исследований автора.

В соответствии с таблицей 1 выпаивание жидкого пробиотика проводили с 11-дневного возраста с интервалами по 10 дней. При этом в данные периоды у молодняка крупного рогатого скота наблюдается интенсивный рост, в связи с чем осуществлялось и увеличение количества препарата. Так, во втором периоде (с 21 по 30 день) содержание пробиотика составило 50 мл/гол., а к третьему (с 31 по 40 день) – 70 мл/гол. Определение оптимальной дозы для профилактики желудочно-кишечных заболеваний является важным этапом исследования, но превы-

шение ее может привести к нарушению нормального микробиоценоза у телят.

Биопрепарат приготовлен путем совместного поочередного культивирования штаммов *Lactobacillus plantarum* (СКМ-673, СКМ-681) и *Propionibacterium freudenreichii* spp. (111, 112, 149) из Сибирской коллекции микроорганизмов при температуре 30 °С на протяжении 72 часов. В качестве питательной среды использовали смесь деминерализованной сыворотки и отвара отрубей в равных долях (50:50). Титр жизнеспособных клеток составлял не менее 1×10^8 КОЕ/см³, активная кислотность готового продукта находилась в диапазоне 5,0–5,1 ед. рН.

Биохимическое исследование сыворотки крови телят выполняли спустя 30 дней после завершения курса выпаивания пробиотического препарата. Анализы проводились в ветеринарной лаборатории ФГБНУ ФАНЦА с использованием автоматического фотометрического анализатора ChemWell Combi 2910, производства США. В ходе исследования определяли следующие показатели: содержание общего белка – биуретовым способом; альбумина – фотометрически; белковых фракций (α -, β - и γ -глобулинов) – на фотоэлектрокалориметре КФХ-5М с применением реагентных наборов «Вектор-Бест»; активность АЛТ и АСТ – кинетическим УФ-методом; уровень холестерина – ферментативным методом; триглицеридов – ферментативным колориметрическим методом; глюкозы – кинетическим УФ-методом; кальция – колориметрически; фосфора – УФ-методом; резервную щелочность – по методике Неводова.

Статистическую обработку данных проводили по t-критерию Стьюдента для независимых выборок.

Результаты исследования

При оценке действия пробиотического препарата на организм телят проводи-

Таблица 2. Биохимические показатели сыворотки крови телят черно-пестрой породы молочного периода выращивания ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Норма	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	61–63	60,3 ± 1,51	58,0 ± 1,18
Альбумины, г/л	29–33	39,6 ± 0,56	40,5 ± 0,84**
α-глобулины, г/л	8–10	9,4 ± 0,32	9,7 ± 0,14**
β-глобулины, г/л	8,7–10,2	9,6 ± 0,23	10,0 ± 0,09*
γ-глобулины, г/л	12–18	19,2 ± 0,8	22,0 ± 1,3**
Глюкоза, ммоль/л	4,5–5,5	6,1 ± 0,25	5,5 ± 0,37
Холестерин, ммоль/л	1,6–5,0	3,8 ± 0,21	3,6 ± 0,21***
Триглицериды, ммоль/л	0,03–0,55	0,69 ± 0,048	0,56 ± 0,028
АСТ, ед./л	45–110	45,6 ± 3,08	45,8 ± 1,80
АЛТ, ед./л	6,9–35	18,8 ± 4,09	15,0 ± 3,02
Резервная щелочность, об., % CO ₂	53–55	56,8 ± 1,50	56,0 ± 0,63
Кальций, ммоль/л	2,1–3,8	2,8 ± 0,08	3,0 ± 0,23
Фосфор, ммоль/л	1,45–2,5	2,4 ± 0,28	2,0 ± 0,22*

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001 – достоверность различий относительно контрольной группы.
 Источник: результаты исследований автора.

лось биохимическое исследование крови, отражающее состояние обменных процессов и иммунного статуса животных. Характер и выраженность изменений биохимических показателей зависят от состава препарата, дозы, схемы применения и условий содержания животных.

Показатели биохимического состава сыворотки крови телят обеих групп, исследованные на 30-й день после окончания выпойки пробиотика, представлены в табл. 2.

Концентрация общего белка в сыворотке крови телят обеих групп оказалась несколько ниже нормативного диапазона: в контрольной группе отклонение составило 1,1%, в опытной – 4,9%. Данная тенденция согласуется с составом рациона: в анализируемый период основу питания телят составляло цельное молоко с пониженным содержанием казеина, который представляет собой главный белковый компонент молока, обеспечивающий поступление незаменимых аминокислот для анаболических процессов в тканях растущего организма, поэтому его недостаток в рационе предсказуемо ведет к снижению общей белковой фракции крови.

Среди показателей белкового обмена особого внимания заслуживает достоверный рост альбуминов в сыворотке крови телят опытной группы – на 2,3% (p < 0,01) относительно контроля. Данные белки обеспечивают поддержание онкотического давления плазмы, выполняют транспортную и буферную функции, а их нарастание в крови свидетельствует об активизации белоксинтетической функции печени. Вероятным объяснением служит протеолитическая активность молочнокислых бактерий, входящих в состав препарата: лактобациллы расщепляют казеиновые молекулы до коротких пептидов и аминокислот, тем самым повышая доступность азотистых субстратов для синтеза альбуминов (Радчикова и др., 2023; Хайрова и др., 2024).

При оценке глобулиновых фракций установлено, что содержание α-глобулинов и β-глобулинов у телят опытной группы не выходило за рамки физиологических нормативов, однако достоверно превышало уровень контрольной группы: α-глобулины – на 3,2% (p < 0,01), β-глобулины – на 4,2% (p < 0,05). Указанные белковые фракции задействованы в транспорте

жирорастворимых соединений, гормонов и микроэлементов, а также вносят вклад в неспецифическую резистентность организма. Их прирост в группе, получавшей пробиотик, закономерно отражает усиление обменной и защитной активности на фоне оптимизации микробного пейзажа кишечника.

В обеих группах концентрация γ -глобулинов превышала референсный диапазон (12–18 г/л): в контрольной – на 6,7%, в опытной – на 22,2% ($19,2 \pm 0,8$ и $22,0 \pm 1,3$ г/л соответственно; $p < 0,01$). Повышенный уровень γ -глобулинов у телят в первый месяц жизни представляет собой нормальную иммунологическую реакцию – этот период характеризуется угасанием пассивного колострального иммунитета и постепенным развертыванием собственного специфического иммунного ответа. Более выраженный рост данного показателя в опытной группе объясняется адьювантным действием пробиотических микроорганизмов: структурные компоненты клеточных стенок лактобацилл и пропионовокислых бактерий распознаются рецепторами иммунных клеток кишечника, что активирует пролиферацию В-лимфоцитов, а также усиливает синтез иммуноглобулинов (Тагиров и др., 2023).

Концентрация глюкозы в крови телят опытной группы ($5,5 \pm 0,37$ ммоль/л) соответствовала физиологической норме и была несколько ниже, чем в контроле ($6,1 \pm 0,25$ ммоль/л), однако различие не достигло уровня статистической значимости. Близкие к верхней границе нормы показатели контрольной группы могут быть связаны с рационом кормления.

Содержание общего холестерина в обеих группах оставалось в допустимом диапазоне, однако в опытной группе его значение ($3,6 \pm 0,21$ ммоль/л) было достоверно ниже, чем в контрольной ($3,8 \pm 0,21$ ммоль/л) на 5,3% ($p < 0,001$). Механизм данного эффекта связывают

с липолитической активностью лактобацилл: ферменты класса эстераз, секретируемые молочнокислыми микроорганизмами, ускоряют гидролиз молочных триглицеридов с образованием свободных жирных кислот, что уменьшает суммарную нагрузку холестерином на организм. Холестерин-модулирующее действие лактобактерий зафиксировано в многочисленных исследованиях и рассматривается как один из механизмов пробиотической функциональности.

Концентрация триглицеридов в обеих группах незначительно превышала верхнюю границу нормы (0,03–0,55 ммоль/л): $0,69 \pm 0,048$ в контроле и $0,56 \pm 0,028$ ммоль/л в опыте. Различие между группами недостоверно ($p > 0,05$). Умеренное превышение нормы у месячных телят молочного периода, рацион которых основан преимущественно на цельном молоке, является закономерным.

Активность аминотрансфераз (АСТ и АЛТ) в обеих группах находилась в пределах физиологической нормы и достоверно не различалась, что свидетельствует об отсутствии гепатотоксического или повреждающего воздействия пробиотического препарата на паренхиму печени.

Резервная щелочность крови телят при использовании пробиотических средств характеризует буферную емкость крови в отношении нейтрализации избыточных кислых метаболитов и служит интегральным критерием оценки кислотно-щелочного равновесия (КЩР) организма. Величина данного показателя формируется под влиянием совокупности эндогенных и экзогенных факторов и отражает интенсивность и вектор метаболических реакций. Резервная щелочность крови в обеих группах слегка превышала нормативные значения (53–55 об. % CO_2): $56,8 \pm 1,50$ в контроле; $56,0 \pm 0,63$ в опыте. Различие несущественно и клинически незначимо.

Показатели кальция в сыворотке крови обеих групп находились в пределах нормы. Уровень фосфора в опытной группе ($2,0 \pm 0,22$ ммоль/л) был достоверно ниже, чем в контрольной ($2,4 \pm 0,28$ ммоль/л) на 16,7% ($p < 0,05$), оставаясь при этом в пределах физиологической нормы (1,45–2,5 ммоль/л). Данный факт может быть связан с усиленным использованием фосфора в реакциях синтеза АТФ и нуклеиновых кислот на фоне активизации метаболизма в опытной группе (Мурленков и др., 2023).

Включение пробиотического препарата в рацион телят положительно сказалось на динамике накопления живой массы (табл. 3). За 9 месяцев выращивания среднесуточный прирост у животных опытной группы достиг 900,4 г, тогда как в контрольной группе этот показатель составил 872,7 г, следовательно разница между группами составила 27,7 г ($p < 0,001$). Суммарный абсолютный прирост живой массы за весь период наблюдения в опытной группе превысил контрольные значения на 6,8 кг. К девятимесячному возрасту живая масса телят, получавших пробиотик, была достоверно выше аналогичного показателя контрольных сверстников на 8,0 кг, что составило 3,0% ($p < 0,05$).

Таблица 3. Продуктивные показатели телят за период опыта

Показатель	Контрольная группа	Опытная группами
Живая масса при рождении, кг	52,9	52,9
Живая масса в 9 месяцев, кг	266,1	274,1
Абсолютный прирост за 9 мес., кг	213,8	220,6
Среднесуточный прирост, г	872,7	900,4***
*** $p < 0,001$ – достоверность различий относительно контрольной группы. Источник: результаты исследований автора.		

Необходимо учитывать, что стимулирующее воздействие пробиотика на динамику живой массы стало явным лишь с шестимесячного возраста. Это объясняет-

ся онтогенетическими закономерностями развития пищеварительной системы жвачных: на ранних этапах постнатального периода (до 2–3 месяцев) у телят функционирует преимущественно истинный желудок – сычуг, тогда как рубцовое пищеварение полноценно включается позднее, по мере морфофункционального созревания преджелудков. Именно с этого периода бактерии *Lactobacillus plantarum* и *Propionibacterium freudenreichii spp.* реализуют свой потенциал в ферментации структурных углеводов корма, что и обуславливает выраженный прирост живой массы в опытной группе в более старшем возрасте.

Сохранность молодняка является одним из ключевых зоотехнических критериев продуктивности животноводческого предприятия, поскольку характеризует удельный вес клинически здорового поголовья и непосредственно определяет экономическую эффективность хозяйства. Гибель телят в ранний постнатальный период влечет не только сокращение численности поголовья, но и существенные финансово-экономические потери. Достижение высоких показателей сохранности обусловлено реализацией комплекса взаимосвязанных организационно-хозяйственных, зоотехнических и ветеринарно-профилактических мероприятий. Отсутствие универсального корректирующего воздействия обуславливает необходимость системного подхода на всех технологических этапах выращивания молодняка.

При проведении опыта сохранность молодняка в обеих группах составила 100%, что свидетельствует о высоком уровне ветеринарно-зоотехнической работы в хозяйстве и безопасности применения пробиотического препарата.

Выводы

Включение в рацион телят чернопестрой породы молочного периода жид-

кого пробиотического препарата на основе *Lactobacillus plantarum* (СКМ-673, СКМ-681) и *Propionibacterium freudenreichii* spp. (штаммы 111, 112, 149) сопровождалось достоверными позитивными сдвигами биохимического профиля сыворотки крови. Зафиксировано повышение содержания альбуминов на 2,3% ($p < 0,01$), α -глобулинов – на 3,2% ($p < 0,01$), β -глобулинов – на 4,2% ($p < 0,05$) и γ -глобулинов – на 14,6% ($p < 0,01$). Направленное снижение холестерина на 5,3% ($p < 0,001$) и фосфора на 16,7% ($p < 0,05$) укладывается в физиологически обоснованные границы и является отражением усиленного метаболического отклика на пробиотическую добавку.

Вместе с положительной динамикой биохимических показателей крови применение пробиотика достоверно повысило среднесуточный прирост живой массы на 27,7 г ($p < 0,001$) и живую массу телят в девятимесячном возрасте на 3,0% ($p < 0,05$). Экономический эффект от применения препарата составил 2,9% дополнительной прибыли на голову.

Наряду с установленными положительными эффектами необходимо отметить, что использованная схема дозирования не позволила в полной мере нормализовать все исследованные показатели: γ -глобулины в опытной группе превысили верхнюю границу нормы на 22,2%, а общий белок у телят обеих групп не достиг референсного минимума. Эти данные свидетельствуют о целесообразности поиска оптимальной дозы и продолжительности курса выпойки, а также о необходимости расширения исследований на другие возрастные периоды и физиологические группы крупного рогатого скота.

Изученный биопрепарат продемонстрировал высокий профиль безопасности: активность печеночных трансаминаз и показатели углеводно-жирового обмена оставались в физиологически допустимых пределах, что подтверждает отсутствие токсического воздействия на организм телят и открывает перспективы для более широкого производственного применения.

ЛИТЕРАТУРА

- Афанасьева Ю.Г., Колодина Е.В. (2024). Разработка и исследование пробиотического препарата для сельскохозяйственных животных // Вестник ОмГАУ. № 4 (56). С. 111–116.
- Белый Д.С., Снигирев С.И., Мартынов В.А. (2012). Использование пробиотического препарата на основе лактобацилл и пропионовокислых бактерий в рационе лактирующих коров // Вестник АГАУ. № 6 (92). С. 72–74.
- Кондалев Г.Ю., Менякина А.Г. (2025). Биохимические показатели крови телят молочного периода под влиянием пробиотика Бацифолин // Вестник ОрелГАУ. № 4 (115). С. 36–42.
- Литонина А.С., Смирнова Ю.М., Платонов А.В. (2022). Влияние пробиотика «Румит» на ростовую активность телят черно-пестрой породы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. Т. 23. № 3. С. 395–401.
- Мошкина С.В., Химичева С.Н., Абрамова Н.В. (2022). Повышение продуктивных качеств телят при выращивании с использованием пробиотика // Вестник ОрелГАУ. № 4 (97). С. 47–51.
- Мурленков Н.В., Шендаков А.И., Лазарева Т.Н., Жучков С.А., Крюков В.И. (2023). Биологически активные добавки как способ коррекции клинических показателей крови // Вестник ОрелГАУ. № 5 (104). С. 73–80.
- Некрасов Р.В., Анисова Н.И., Овчинников А.А., Мелешко Н.А., Ушакова Н.А. (2012). Эффективность применения новых пробиотикоферментных добавок в кормлении телят // Достижения науки и техники АПК. № 8. С. 39–42.

- Радчикова Г.Н., Салаев Б.К., Убушаев Б.С., Марусич А.Г., Суденкова Е.Н. (2023). Влияние использования заменителя цельного молока на изменение обменных процессов в организме и динамику живой массы телят в возрасте 10–60 дней // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. № 26-1. С. 163–170.
- Родина Э.В., Боряева Ю.А., Родин В.Н. [и др.]. (2024). Изучение влияния дрожжевого пробиотика Nanobiotic на гематологические и биохимические показатели крови телят красно-пестрой породы // МНИЖ. № 11 (149).
- Смоленцев С.Ю., Грачева О.А., Мухутдинова Д.М., Шагеева А.Р. (2025). Лечебная эффективность пробиотика при энтерите телят // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». Т. 11. № 3. 270–280.
- Тагиров Х.Х., Хазиахметов Ф.С., Андриянова Э.М. (2023). Влияние пробиотика Кормозим-П на микрофлору кишечника и показатели крови телят молочного периода // Животноводство и кормопроизводство. № 2. С. 176–184.
- Хайрова И.М. (2023). Динамика крови новорожденных телят при введении пробиотических препаратов // Известия ОГАУ. № 5 (103). С. 204–210.
- Хайрова И.М., Петрова О.Г., Барашкин М.И., Саткеева А.Б. (2024). Сравнительный аспект эффективности применения пробиотиков на показатели крови и прирост живой массы телят голштинской породы // Известия ОГАУ. № 6 (110). С. 213–218.
- Химичева С.Н., Мошкина С.В. (2022). Физиологическое и зоотехническое обоснование использования пробиотиков при выращивании телят // Вестник Ульяновской ГСХА. № 3 (59). С. 203–207.
- Эленшлегер А.А., Хэ А.А. (2012). Влияние пробиотика «Велес 6.59» на биохимические показатели крови при диспепсии новорожденных телят // Вестник АГАУ. № 11 (97). С. 77–78.
- Эленшлегер А.А., Хэ А.А. (2013). Оценка клинического состояния новорожденных телят при применении пробиотика «Велес 6.59» для лечения и профилактики диспепсии // Вестник АГАУ. № 4 (102). С. 61–63.
- Яшкин А.И., Владимиров Н.И., Паутова Л.Н. (2022). Молочная продуктивность лактирующих коз зааненской породы при использовании пробиотических препаратов // Вестник АГАУ. № 4 (210). С. 67–72.

Сведения об авторе

Евгений Владимирович Шуваев – младший научный сотрудник, Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия, Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий (Российская Федерация, 656910, г. Барнаул, п. Научный городок, д. 35; e-mail: prebiotechnology@yandex.ru)

BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS IN CALVES FED A PROBIOTIC SUPPLEMENT

Shuvaev E.V.

*The article presents the results of a study on the effect of a probiotic preparation based on lactic acid bacteria (*Lactobacillus plantarum* spp.) and propionic acid bacteria (*Propionibacterium freudenreichii* spp.) on the biochemical parameters of blood serum in the Russian Black Pied calves during the milk feeding period. The study was conducted in 2024 at the Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies – breeding farm “Komsomolskoye” in the Pavlovsky District of the Altai Territory, on two groups of analog calves (n = 10 in each group) aged 10 days with an average*

live weight of 52.9 kg. Animals in the experimental group received a liquid biopreparation for 30 days according to an increasing dosage scheme of 40–70 mL per head per day. Blood serum biochemical parameters were determined 30 days after the completion of the feeding course using an automatic ChemWell Combi 2910 analyzer. A significant increase was found in albumins by 2.3%, α globulins by 3.2%, β globulins by 4.2%, and γ globulins by 14.6% in the blood of calves in the experimental group compared to the control. A decrease in cholesterol levels by 5.3% and phosphorus by 16.7% was revealed, within the physiological norm. The use of the probiotic had a positive effect on productive performance: average daily live weight gain significantly increased by 27.7 g, and live weight at 9 months of age increased by 3.0%. The results obtained indicate a positive effect of the preparation on metabolism and the physiological state of calves, which opens prospects for its application in production settings.

Probiotic, calves, blood biochemistry, *Lactobacillus plantarum*, *Propionibacterium freudenreichii*, protein metabolism, globulins, albumins, live weight, milk feeding period.

REFERENCES

- Afanas'eva Yu.G., Kolodina E.V. (2024). Development and research of a probiotic drug for farm animals. *Vestnik OmGAU*, 4(56), 111–116 (in Russian).
- Belyi D.S., Snigirev S.I., Martynov V.A. (2012). Use of a probiotic preparation based on lactobacilli and propionic acid bacteria in the diet of lactating cows. *Vestnik AGAU*, 6(92), 72–74 (in Russian).
- Elenshleger A.A., Khe A.A. (2012). Effect of the probiotic “Veles 6.59” on biochemical blood parameters in newborn calves with dyspepsia. *Vestnik AGAU*, 11(97), 77–78 (in Russian).
- Elenshleger A.A., Khe A.A. (2013). Evaluation of the clinical condition of newborn calves when using the probiotic “Veles 6.59” for the treatment and prevention of dyspepsia. *Vestnik AGAU*, 4(102), 61–63 (in Russian).
- Khairova I.M. (2023). Blood dynamics in newborn calves when probiotic drugs are administered. *Izvestiya OGAU*, 5(103), 204–210 (in Russian).
- Khairova I.M., Petrova O.G., Barashkin M.I., Satkeeva A.B. (2024). Comparative aspect of the effectiveness of probiotics on blood parameters and live weight gain in Holstein calves. *Izvestiya OGAU*, 6(110), 213–218 (in Russian).
- Khimicheva S.N., Moshkina S.V. (2022). Physiological and zootechnical justification for using probiotics in calf rearing. *Vestnik Ul'yanovskoi GSKHA*, 3(59), 203–207 (in Russian).
- Kondalev G.Yu., Menyakina A.G. (2025). Biochemical parameters of calves' blood during the milking period under the influence of the probiotic Bactifolin. *Vestnik OrelGAU*, 4(115), 36–42 (in Russian).
- Litonina A.S., Smirnova Yu.M., Platonov A.V. (2022). Effect of Rumit probiotic on growth activity of black-and-white calves. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 23(3), 395–401 (in Russian).
- Moshkina S.V., Khimicheva S.N., Abramkova N.V. (2022). Increasing the productive qualities of calves during rearing using a probiotic. *Vestnik OrelGAU*, 4(97), 47–51 (in Russian).
- Murlenkov N.V., Shendakov A.I., Lazareva T.N., Zhuchkov S.A., Kryukov V.I. (2023). Biologically active supplements as a way to correct clinical blood parameters. *Vestnik OrelGAU*, 5(104), 73–80 (in Russian).
- Nekrasov R.V., Anisova N.I., Ovchinnikov A.A., Meleshko N.A., Ushakova N.A. (2012). The effectiveness of using new probiotic-enzyme supplements in calf feeding. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 8, 39–42 (in Russian).
- Radchikova G.N., Salaev B.K., Ubushaev B.S., Marusich A.G., Sudenkova E.N. (2023). The effect of using whole milk substitute on metabolic processes in the body and the dynamics of live weight in calves aged 10–60 days. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva*, 26-1, 163–170 (in Russian).

- Rodina E.V., Boryaeva Yu.A., Rodin V.N. et al. (2024). Study of the effect of the yeast probiotic Nanobiotic on hematological and biochemical parameters of the blood of red-and-white breed calves. *MNIZH*, 11(149) (in Russian).
- Smolentsev S.Yu., Gracheva O.A., Mukhutdinova D.M., Shageeva A.R. (2025). Therapeutic effectiveness of a probiotic in calf enteritis. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki"*, 11(3), 270–280 (in Russian).
- Tagirov Kh.Kh., Khaziakhmetov F.S., Andriyanova E.M. (2023). Effect of the probiotic Kormozim-P on the intestinal microflora and blood parameters of calves during the milk period. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo*, 2, 176–184 (in Russian).
- Yashkin A.I., Vladimirov N.I., Pautova L.N. (2022). Milk production of lactating Saanen goats using probiotic preparations. *Vestnik AGAU*, 4(210), 67–72 (in Russian).

Information about the author

Evgenii V. Shuvaev – Junior Researcher, Siberian Research Institute of Cheese-Making, Federal Altai Scientific Centre of Agrobiotechnology (35, Nauchny Gorodok, Barnaul, 656910, Russian Federation; e-mail: prebiotechnology@yandex.ru)