doi:10.18286/1816-4501-2026-3-186-194
УДК 636.087.8+636.2

Физиолого-биохимический статус телят при использовании в рационах минерал-пробиотических добавок

Е. В. Савина✉**,** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Морфология и физиология, кормление, разведение и частная зоотехния»
И. М. Дежаткин, аспирант кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ВСЭ»
Н. А. Феоктистова, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ВСЭ»
Ю. В. Семёнова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Морфология и физиология, кормление, разведение и частная зоотехния»
О. А. Десятов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Морфология и физиология, кормление, разведение и частная зоотехния»
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ
432000, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1
✉elena79.savina@mail.ru

Резюме. В статье освещаются результаты применения в рационах телят молочного периода минерал-пробиотических кормовых добавок отечественного производства и их влияния на показатели физиолого – биохимического статуса организма**.** Целью проведенной экспериментальной работы было изучить состояние морфо-биохимической картины крови телят под воздействием скармливаемых добавок. Научно-производственный опыт проведен на молодняке крупного рогатого скота голштинской породы в период скармливания молочных кормов (1-64 сутки выращивания) в условиях ООО «Агро-Нептун» Ульяновской области. Для исследований по принципу аналогов было сформировано четыре группы телочек по 8 голов в каждой, кормление которых осуществляли по следующей схеме: I группа контроль – основной рацион (ОР), II группа – ОР + 10 г/гол/сут модифицированного диатомита, обогащенного пробиотиком, III – ОР + 10 г/гол/сут модифицированного цеолита, обогащенного пробиотиком, IV – ОР + сочетание модифицированного диатомита и цеолита в соотношении 50/50, обогащенные пробиотиком. Для обогащения минералов была применена пробиотическая композиция векторного действия на основе спорообразующих бактериальных штаммов родов *Bacillus, Weizimannia (Heyndrickxia), Alkalihalobacillus*. Физиолого-биохимический статус телят оценивали по показателям крови (концентрации гемоглобина, эритроцитов, общего белка, его фракций и расчету белкового индекса, изложенного в руководстве Назаренко Г.И., Кишкун А.А. (2000), активности сывороточных ферментов, глюкозы, мочевины и остаточного азота) с использованием гематологических анализаторов «PCE-90Vet», «StatFax 1904 Plus», «АКБа-01-БИОМ». Установлено положительное влияние минерал-пробиотических добавок на показатели физиолого-биохимического статуса телят. При этом выявлено достоверное увеличение в опытных группах концентрации эритроцитов (на 5,41; 4,44; и 2,52 %), гемоглобина (на 7,86; 11,35 и 5,24 %), общего белка (на 6,67; 6,68 и 6,55 %) и альбуминов (на 10,12; 8,29 и 9,47 %) в сравнении с контрольными животными. Доказано, что наилучший биологический эффект получен при использовании в качестве носителя для пробиотического консорциума модифицированного цеолита.

Ключевые слова: кормовая добавка, цеолит, диатомит, пробиотик, кровь, эритроциты, гемоглобин, ферменты, физиолого-биохимический статус.
Для цитирования: Физиолого-биохимический статус телят при использовании в рационах минерал-пробиотических добавок / Е. В. Савина, И.М. Дежаткин, Н.А. Феоктистова и др. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 3 (75). С. 186-194. doi:10.18286/1816-4501-2026-3-186-194

Physiological and biochemical status of calves in case of application of mineral-probiotic supplements

E. V. Savina✉**, I. M. Dezhatkin, N. A. Feoktistova, Yu. V. Semenova, O. A. Desyatov**
FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University
432000, Ulyanovsk, Novy Venets Blvd., 1
✉elena79.savina@mail.ru

Abstract. The article presents results of using domestic mineral-probiotic feed additives in the diets of milk-fed calves and their impact on physiological and biochemical status parametres. The study aimed to examine the morphological and biochemical blood profile of calves under the influence of these additives. A scientific and production test was conducted on young Holstein cattle during the milk-feeding period (days 1–64 of rearing) at OOO Agro-Neptun in the Ulyanovsk region. Four groups of heifer calves (8 animals per group) were formed using the analogue method; feeding was carried out according to the following scheme: Group I (control) – main diet (MD); Group II – MD + 10 g/head/day of probiotic-enriched modified diatomite; Group III – MD + 10 g/head/day of probiotic-enriched modified zeolite; Group IV – MD + a 50/50

combination of probiotic-enriched modified diatomite and zeolite. To enrich the minerals, a probiotic composition with vector action based on spore-forming bacterial strains of the genera Bacillus, Weizimannia (Heyndrickxia), and Alkalihalobacillus was used. The physiological and biochemical status of the calves was assessed via blood parameters—including concentrations of hemoglobin, erythrocytes, total protein and its fractions (with calculation of the protein index as described by Nazarenko and Kishkun, 2000), and levels of serum enzymes, glucose, urea, and residual nitrogen—using "PCE-90Vet," "StatFax 1904 Plus," and "AKBa-01-BIOM" hematology analyzers. The studies demonstrated the positive effect of the mineral-probiotic additives under investigation on the physiological and biochemical status of calves. A significant increase was observed in the experimental groups regarding the concentrations of erythrocytes (by 5.41%, 4.44%, and 2.52%), hemoglobin (by 7.86%, 11.35%, and 5.24%), total protein (by 6.67%, 6.68%, and 6.55%), and albumin (by 10.12%, 8.29%, and 9.47%) compared to the control animals. The best biological effect was achieved when modified zeolite was used as a carrier for the probiotic consortium.

Keywords: feed additive, zeolite, diatomite probiotic, blood, erythrocytes, hemoglobin, enzymes, physiological and biochemical status.

For citation: Physiological and biochemical status of calves in case of application of mineral-probiotic supplements / E. V. Savina, I. M. Dezhatkin, N. A. Feoktistova, et al. // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2026.3 (75): 186-194 doi:10.18286/1816-4501-2026-3-186-194

Исследование выполнено за счёт средств, выделяемых по заданию Министерства сельского хозяйства РФ в 2025 г., рег. № 125110612621-8, по теме «Разработка и оценка эффективности новых пробиотических кормовых добавок векторного действия для скотоводства, птицеводства и рыбоводства на основе кремнийсодержащих пород»

Введение

В современных условиях развития животноводства выращивание телят молочного периода сопряжено с рядом сложностей, которые часто связаны с незрелостью организма новорождённых, нарушением технологии и режима кормления, со снижением качества корма, а также нарушением содержания и влияния других внешних факторов. Всё это отрицательно сказывается на процессы становления рубцового пищеварения, на рост и развитие телят, формирование их продуктивных качеств [1, 2].

Из литературы известно, что физиологические изменения в организме новорождённых телят направлены на адаптацию к внешним условиям внеутробной жизни [3, 4]. В этот период идёт приспособление к новому процессу дыхания, кровообращения, пищеварения, происходит переход на питание молозивом и молоком. Ранний молочный период характеризуется кишечным типом пищеварения, ограниченной активностью в преджелудках, молоко переваривается преимущественно в сычуге и кишечнике. Этот период критически важен для здоровья, иммунитета и реализации в последствии генетически заложенной продуктивности животного. В то же время идёт активное формирование адаптационных механизмов, окислительно-восстановительных и метаболических реакций, поэтому недостаток и дисбаланс питательных веществ, витаминов и минеральных элементов, а также нарушения в технологии кормления молодняка молочного периода сказывается на снижении их иммунной резистентности, поедаемости и усвоении корма, замедляются процессы роста и развития [5, 6].

Научные исследования демонстрируют высокую эффективность пробиотических средств при выращивании телят молочного периода, вектор действия которых целенаправленно изменяет микрофлору кишечника, способствует улучшению пищеварения и здоровья животного [7, 8]. Рядом исследований установлено благоприятное влияние таких препаратов на восстановление и увеличение популяции полезной микрофлоры в кишечнике телят, что выражается в росте количества бифидобактерий, улучшении физиологических и зоотехнических показателей, включая среднесуточные приросты живой массы. [9-10]. Доказана их экономическая эффективность, выражающаяся в снижении затрат кормов, оптимизации производственных затрат и повышении рентабельности выращивания молодняка [11-12].

В практике кормления сельскохозяйственных животных успешно используются природные минеральные сорбенты, это в первую очередь, кремнийсодержащие породы – цеолиты и диатомиты [13-21].

Применение в кормлении животных природных минеральных и пробиотических кормовых добавок способствует улучшению показателей крови, усилению обмена веществ, минимизируют риски заболеваний и улучшают показатели продуктивности [22-26].

Современные научные исследования позволяют совершить качественный скачок - перейти от их раздельного, хотя и полезного, применения к созданию инновационных кормовых добавок на основе сорбента и пробиотических композиций, где минеральная матрица выступает не просто как адъювант, а как ключевой компонент системы доставки, стабилизации и синергетического усиления действия пробиотиков [26-30].

Цель исследования – изучить влияние скармливания минерал- пробиотических добавок на показатели физиолого-биохимического статуса телят молочного периода выращивания.

Материалы и методы

Экспериментальная часть исследований состояла из научно – хозяйственного и физиологического опытов, выполненных на телятах голштинской породы от рождения до окончания молочного периода (64 дня) в условиях молочного комплекса ООО «Агро-

Нептун» Новоспасского района, Ульяновской области и в испытательной лаборатории Ульяновского ГАУ «Качества биологических объектов, кормления сельскохозяйственных животных и птицы» Ульяновского ГАУ. Для проведения исследований было сформировано по принципу аналогов четыре группы телят (по 8 голов в каждой) (А.И. Овсянников, 1976). Из сформированных групп одна была контрольной – I, а II, III и IV – опытными. Различие в их кормлении заключалось в том, что в выпаиваемое цельное молоко добавляли минерал-пробиотические добавки согласно схеме опыта в дозе 0,5 % от сухого вещества рациона, что составляло в среднем за опыт – 10 г/гол/сут. Скармливание добавок проводили ежедневно в утреннее кормление. Схема кормления представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема кормления телят в период опыта

Группа	Количество животных, гол	Продолжительность опыта, суток	Условия кормления
I-К	8	63	ОР*
II-О	8	63	ОР* + КД-1 (0,5% от СВ) – 10 г/гол/сут.
III-О	8	63	ОР*+ КД-2 (0,5% от СВ) – 10 г/гол/сут.
IV-О	8	63	ОР*+ КД-3 (0,5% от СВ) - 10 г/гол/сут.

Примечание: ОР – основной рацион – цельное молоко, престартер.

КД-1 (модифицированный диатомит – 100 %, обогащенный пробиотиком векторного действия для телят молочного периода).

КД-2 (модифицированный цеолит – 100 %, обогащенный пробиотиком векторного действия для телят молочного периода).

КД-3 (модифицированный диатомит – 50 % + модифицированный цеолит – 50 %, обогащенный пробиотиком векторного действия для телят молочного периода).

В ходе эксперимента (рис. 1) телята из второй группы ежедневно вместе с кормом получали по 10 г на голову модифицированного диатомита, обогащённого уникальным пробиотическим консорциумом, включающим бактерии родов *Bacillus, Weizimannia (Heyndrickxia)* и *Alkalihalobacillus.* Животные третьей группы аналогично получали 10 г/гол/сут модифицированного цеолита с тем же пробиотическим комплексом. Телята IV группы потребляли 10 г на голову в сутки добавки, состоящей из равных частей (50/50) модифицированного диатомита и модифицированного цеолита, обогащённых указанными пробиотическими бактериями. Телята контрольной группы в течение всего периода опыта получали только основной рацион.



Рис. 1. Ежедневное внесение кормовых добавок в молоко на протяжении всего молочного периода выращивания телят

Содержание и кормление телят проводилось согласно технологии выращивания, принятой в хозяйстве.

Физиолого-биохимический статус телят оценивали по показателям крови : концентрации гемоглобина, эритроцитов, общего белка, его фракций и расчету белкового индекса, изложенного в руководстве Назаренко Г.И., Кишкун А.А. (2000), активности сывороточных ферментов, глюкозы, мочевины и остаточного азота) с использованием гематологических анализаторов «PCE-90Vet», «StatFax 1904 Plus», «АКБа-01-БИОМ».

Цифровые данные, полученные в результате исследований, подвергали статистической обработке с вычислением средних арифметических величин по программе «Statistika».

Результаты

Анализ полученных параметров физиолого-биохимического статуса молодняка на фоне применения вышеуказанных кормовых добавок позволил установить ряд положительных закономерностей. Все изучаемые показатели находились в рамках референсных значений и не выходили за пределы физиологической нормы для молочных телят.

Под влиянием минерал-пробиотических добавок отмечали усиление эритропоэза (табл. 2), на это указывает статистически достоверное увеличение числа эритроцитов и гемоглобина.

Таблица 2. Гематологические показатели у телят на фоне добавок (n=8)

Показатель	Группа				Норма
	I-К	II-О	III-О	IV-О	
Гемоглобин, г/л	114,50 ±3,09	123,50 ±2,06*	127,50 ±4,73*	120,50 ±2,10	95-130
Эритроциты,10^{12}/л	8,33 ±0,13	8,78 ±0,09*	8,70 ±0,104*	8,54 ±0,08	5-10,5
Лейкоциты 10^9/л	7,32 ±0,06	6,92 ±0,18	7,29 ±0,20	7,15 ±0,39	6-14

Примечание: *P<0,05 по сравнению с контролем

Важно подчеркнуть, что эритроциты играют ключевую роль в транспорте кислорода, а гемоглобин – белок хромо-протеид, входящий в состав

эритроцитов, обеспечивает кислород-связывающую способность. Соответственно у телят II, III и IV групп было выявлено достоверное повышение количества эритроцитов на 5,41; 4,44 и 2,52 % по сравнению с контролем. Аналогичная динамика наблюдалась и в увеличении гемоглобина крови, этот показатель возрастал у животных опытных групп на 7,86 (P<0,05), 11,35 (P<0,05) и 5,24 %, что свидетельствует о благоприятном влиянии скармливаемых кормовых добавок на окислительно-восстановительные процессы и обмен веществ в их организме.

В то же время использование минерал-пробиотических добавок не оказало заметного влияния на количество лейкоцитов, которое у телят немного снизилось на 5,46…0,41…2,32 %, при этом не было установлено статистически значимой разницы с контролем. Снижение уровня лейкоцитов указывает на адекватную иммунную реакцию и отсутствие воспалительных процессов, что является важным показателем благополучия животных.

Изучение показателей белкового спектра при использовании добавок выявило усиление белкового обмена, в частности повышение синтеза альбуминов и транспортных белков (табл. 3).

Содержание общего белка в сыворотке крови телят подопытных групп варьировало в пределах 51,94±0,221…55,34±0,565 г/л. Введение в рацион телят кормовых добавок способствовало достоверному увеличению концентрации общего белка в их крови на 6,67; 6,68 и 6,55 % по сравнению с контролем. При этом увеличился синтез альбуминов у животных II, III и IV групп на 10,12 (P<0,01), 8,29 (P<0,01) и 9,47 % (P<0,01). Установленные изменения указывают на эффективное усвоение азота корма организмом телят, так как альбумины являются аминокислотным резервом, и резкое снижение их уровня ниже физиологической нормы свидетельствует о белковом дефиците. Альбумины выполняют в организме пластическую функцию, обеспечивают биосинтез белка мышечной ткани, что ведет к увеличению приростов живой массы.

Глобулиновая фракция белкового спектра в основном принимает участие как в процессах биосинтеза тканевых белков, так и отвечает за формирование иммунного ответа, устойчивости организма к заболеваниям.

Таблица 3. Белковый профиль телят при использовании добавок(n=8)

Показатель	Группа				Норма
	I-К	II-О	III-О	IV-О	
Общий белок, г/л	51,94 ± 0,22	55,40 ± 0,23***	55,41 ± 0,16***	55,34 ± 0,56***	38 …60
Альбумины, г/л	30,53 ± 0,80	33,62 ± 0,48**	33,06 ± 0,297**	33,42 ± 0,86**	15 …40
Глобулины, г/л	21,41 ± 0,88	21,78 ± 0,37	22,35 ± 0,24	21,92 ± 1,63	20 …45
Глобулины α, г/л	10,23 ± 0,03	10,81 ± 0,07***	10,84 ± 0,15***	11,00 ± 0,05***	5…15
Глобулины β, г/л	5,87± 0,12	5,61± 0,07	5,63± 0,078	5,47± 0,07*	5…15
Глобулины, γ г/л	5,30±0, 14	5,36±0, 30	5,88±0, 41	5,43 ±0,24	5…30
Белковый индекс А/Г	1,42± 0,09	1,54± 0,05*	1,47± 0,025	1,52 ± 0,078*	0,7 …1,6

Примечание: *P<0,05, **P<0,01, **P<0,001 по сравнению с контролем

Альфа-глобулины выполняют важную роль в процессе кроветворения. Их уровень определяет неспецифическую реактивности организма к факторам внешней среды. Альфа-глобулины также выполняют транспортную функцию по переносу углеводов, жирных кислот, витаминов (А, К, Д, B_{12}, Е), гормонов, ферментов и других биологически активных веществ. Эксперимент показал, что абсолютное содержание α – глобулинов в сыворотке крови телят опытных групп достоверно возросло на 5,67; 5,96 и 7,53 % по сравнению с контрольными аналогами, что свидетельствует об интенсивности образования транспортных белков в их организме. Концентрация β-глобулиновых фракций на фоне применения добавок снижалась на 4,43, 4,09 и 6,81 % (P<0,01) относительно контроля. Уровень γ-глобулинов у телят II, III и IV групп напротив увеличился соответственно на 1,13, 10,94 и 2,45 %, по сравнению с данным параметром у сверстников.

Таким образом, анализ белкового профиля крови телят молочного периода выращивания при использовании в их рационах минерал-пробиотических добавок говорит о повышении белкового метаболизма, усиления выработки транспортных белков, повышения усвоения азотистых веществ корма, что в конечном итоге будет способствовать усилению анаболических процессов и высокой скорости роста телят.

Подтверждением этого является вычисление белкового индекса крови, то есть соотношения альбуминов и глобулинов, которое достоверно отражает степень ретенции и усвоения азота кормов в организме, чем больше абсолютный показатель индекса, тем эффективнее протекает белковый обмен, который оказывает позитивное влияние на обмен веществ в целом. Расчёт показал, что белковый индекс в сыворотке крови у телят IV группы составил 1,524, во II – 1,543, а в III группе – 1,470, что соответственно на 4,83; 8,45 и 3,52 % больше, чем в контроле.

Об усилении интенсивности обмена белков при применении изучаемых кормовых добавок в рационах телят молочного периода свидетельствует активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) как маркера белкового обмена, которая достоверно в рамках норм снизилась соответственно на 3,32, 10,06 (P<0,05) и 6,43 % (P<0,01) (рис. 1).

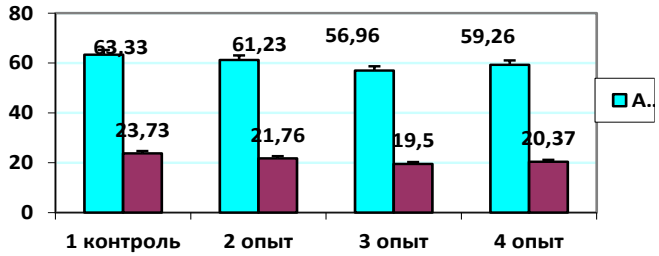


Рис. 1. Активность аминотрнсфераз (АСТ и АЛТ) в крови телят, Ед/л

Это свидетельствует об усилении реакций переаминирования аминокислот по катаболическому пути промежуточного обмена аминокислот и позволяет экономно расходовать аминокислоты.

В то же время у животных опытных групп в крови меньше накапливалось конечных продуктов обмена веществ, в том числе мочевины на 18,62 (P<0,05), 9,83 (P<0,05) и 13,81 % (P<0,05). Аналогичная динамика происходила с показателем остаточного азота (рис. 2).

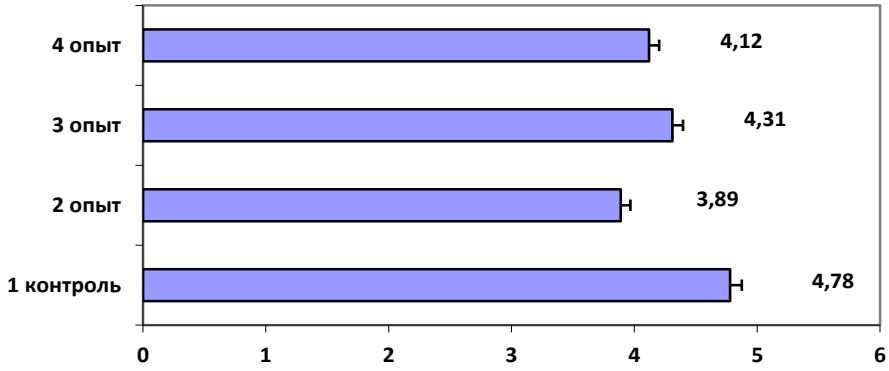


Рис. 2. Содержание мочевины в крови телят, ммоль/л

Концентрация креатинина в крови животных относительно постоянная, поэтому учитывается при коррекции кормления. Экспериментально доказано, что снижение креатинина в крови отмечают при уменьшении мышечной массы. У телят этот показатель находится в пределах 76…86 мкмоль/л и считается дополнительным для диагностики состояния и работы почек. В ходе исследований наблюдается повышение уровня креатинина в крови животных II группы на 2,04 %, III – на 10,17 % (P<0,01), IV группы на 12,21 % (P<0,001) по сравнению с контролем, что говорит о наращивании их мышечной массы (рис. 3).

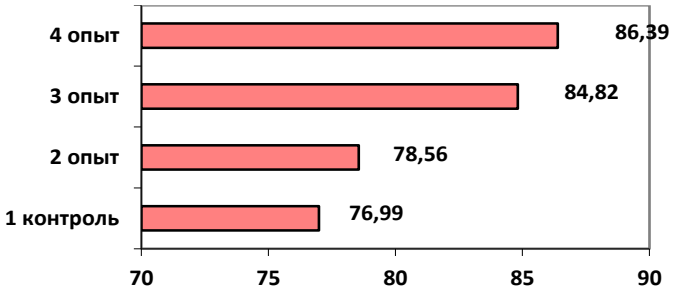


Рис. 3. Содержание креатинина в крови телят, мкмоль/л

Обсуждение

В условиях современного животноводства, особенно при органическом производстве, внимание исследователей привлекают разработки пробиотических препаратов нового поколения. Больший интерес вызывают спорообразующие пробиотики, поскольку они выдерживают обработку высокими температурами и не разрушаются пищеварительными соками. Наши исследования согласуются с авторами [8, 9, 10], которые приводят научные данные, доказывающие высокую

эффективность пробиотиков в технологии выращивания молодняка сельскохозяйственных животных. Авторы подчёркивают, что препараты пробиотической направленности должны быть не только безопасными, но обязательно эффективными. Важно установить особенности штаммов, определить дозировки и концентрации для использования в животноводстве. Их исследованиями установлено положительное влияние скармливания пробиотиков на морфо-биохимический статус крови, увеличение половой активности бычков (на 21…24 %, P<0,05), повышение переваримости питательных веществ корма, увеличение живой массы (на 2,8 и 3,4 %, P<0,05).

Наши данные согласуются с результатами исследований учёных [12], которые дают подробное физиологическое и зоотехническое обоснование использования пробиотиков «Пробитокс» и «Олин» при выращивании телят черно-пестрой породы. Интенсивность роста телят опытных групп возросла в среднем на 3,3 % (P<0,05).

Обоснование влияние пробиотиков на физиологический статус и продуктивность крупного рогатого скота, в том числе при введении пробиотиков в рационы молодняка крупного рогатого скота приводят в своих исследованиях учёные Тверской ГСХА [7]. Они подробно описывают механизм действия пробиотиков, их положительное влияние на морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови животных, на переваримость питательных веществ рациона, на рост и развитие молодняка.

Кормовые добавки, созданные на основе природного цеолита, широко используются в животноводстве, в том числе при выращивании молодняка. Так исследователи Ульяновского ГАУ [6] применяли комплексную добавку на основе природных сорбентов (цеолитсодержащего мергеля и органических кислот) в кормлении телят. Ими установлено усиление азотистого обмена, что проявляется увеличением уровня общего белка, альбуминовых фракций, креатинина, аминотрансфераз (АСТ и АЛТ), повышения аппетита и поедаемости корма телятами.

Доказано, что для оптимизация минерального обмена коров целесообразно включать в рацион коров новую форму природного цеолита - модифицированную, при этом обогащённую натуральными аминокислотами животного происхождения «ВитаАмин» [14, 15, 16]. Авторы указывают, что природный цеолит характеризуется множеством каналов и полостей, где находятся катионы металлов, обладающие свободой движения, модификации минерала позволяет увеличить их биологическую активность, повысить свойства в несколько раз. Использование таких кормовых добавок приводит к усилению азотистого, углеводного и минерального обмена, улучшению физиолого-биохимического профиля крови, что способствует увеличению молочной продуктивности коров и повышает качество получаемого молока.

Полученные нами данные и установленные закономерности находят отражение в исследованиях биохимического статуса крови крупного рогатого скота при использовании агроминеральных добавок [17]. Авторами выявлены регуляторные свойства новой формы добавки, которые проявляются повышением среднесуточного удоя молока у лактирующих коров. В статьях исследователей [18, 21] дано физиологическое обоснование влияния на организм молочных коров биодобавок векторного действия, созданных на основе кремнийсодержащих минералов – структурированных цеолитов, обогащённых пробиотической композицией *Heyndrickxia coagulans*, направленных на разложение целлюлозы и на выработку увеличенного количества молочной кислоты. Доказана биологическая эффективность, оптимизация физиолого-биохимического статуса коров, повышение молочной продуктивности, улучшение состава молока, в том числе уровня лактозы и минеральных элементов в молоке.

Таким образом, и в наших исследованиях по использовании в кормлении телят молочного периода созданных кормовых добавок, имеющих в своем составе модифицированный цеолит или диатоми,т обогащенный пробиотической композицией в виде бактерий рода *Bacillus licheniformis*, *Weizmannia coagulans* и *Alkalihalobacillus clausii*, отмечается улучшение обменных процессов и физиолого-биохимического статуса их организма.

Заключение

В результате проведенных исследований выявлено благоприятное действие скармливания минерально-пробиотических добавок, включающих модифицированный цеолит и диатомит, обогащенных пробиотическим консорциумом из бактерий родов *Bacillus, Weizimannia* (*Heyndrickxia*), *Alkalihalobacillus* на показатели физиолого-биохимического статуса телят молочного периода, что проявляется в усилении эритропоэза, характеризующееся увеличением в крови эритроцитов (на 5,41; 4,44 и 2,52 %), гемоглобина (на 7,86; 11,35 и 5,24 %), интенсификации белкового обмена, сопровождающееся увеличением общего белка (на 6,67; 6,68 и 6,55 %), альбуминов (на 10,12; 8,29 и 9,47 %), α – глобулинов - на 5,67; 5,96 и 7,53 %, креатинина (на 2,04; 10,17 и 12,21 %), снижением ферментов переаминирования - АСТ (на 3,32; 0,06 и 6,43 %) и мочевины на 18,62; 9,83 и 13,81 %.

Воздействие минерал-пробиотических добавок на основе активированных цеолита и диатомита, обогащённых биокомпозицией пробиотических бактерий, проявляется в регулирующем влиянии на микробиоценоз желудочно – кишечного тракта телят-молочников, создавая неблагоприятные условия для развития нежелательной и патогенной микрофлоры, что в конечном итоге улучшает кишечное пищеварение, ускоряет окислительно-восстановительные и метаболические процессы, повышает доступность и усвоение нутриентов корма, что в целом способствует усилению реакций анаболизма, роста и развития выращиваемого молодняка.

Литература

1. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, В.

Н. Тимошенко, А. А. Музыка и др. РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. 2022. 303 с. ISBN 978-985-6895-32-9. EDN OWJKRX.

2. Богданович Д. Выращивание новорожденных телят // Животноводство России. 2025. № 3. С. 29-30. doi: 10.25701/ZZR.2025.03.005. EDN XECXDL.

3. Эффективность выращивания телят по разным системам кормления / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. А. Ткачев и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 22 января 2024 года. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. С. 417-425. EDN AVLBBU.

4. Волченкова А. В. Микробиом рубца телят при введении в рацион эмульсии на основе эфирного масла лаванды // Исследования молодых учёных в реализации приоритетов научно-технологического развития в области животноводства: Сборник тезисов докладов II молодежной научной конференции, Подольск, 25 марта 2026 года. Подольск. Подольск: Федеральный исследовательский центр животноводства - ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста, 2026. С. 120-121. EDN SBLATW.

5. Мурленков Н. В. Оценка эффективности кормовой добавки для телят в зависимости от дозировки // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, 03 апреля 2025 года. Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2025. С. 358-361. EDN SLXYER.

6. Ахметова В. В., Дежаткина С. В., Дежаткин М. Е. Использование комплексной добавки на основе природных сорбентов в кормлении телят // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2(30). С. 52-56. doi: 10.18286/1816-4501-2015-2-52-56. EDN UHJQST.

7. Володькина Г. М., Кокотова В. И., Куров И. С. Влияние пробиотиков на физиологический статус и продуктивность крупного рогатого скота: монография. Тверь: Тверская ГСХА, 2019. 120 с. ISBN 978-5-907112-22-3. // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/151291

8. Мурленков Н. В. Пробиотик нового поколения в функциональном питании молочных телят // Вестник аграрной науки. 2019. № 3(78). С. 135-143. doi:10.15217/issn2587-666X.2019.3.135. EDN NVEKMS.

9. Мурленков Н. В., Шендаков А. И. Переваримости питательных веществ и морфо-биохимический статус телят при скармливании пробиотиков Биология в сельском хозяйстве. 2019. № 3(24). С. 10-13. EDN CZWAME.

10. Мурленков Н. В. Сравнительная эффективность спорогенных пробиотиков в технологии выращивания племенных бычков // Биология в сельском хозяйстве. 2021. № 3(32). С. 16-19. EDN CLHBEQ.

11. Изучение действия препарата *Bacillus coagulans* на организм мышей / Е. С. Салмина, Ю. А. Романова, С. В. Дежаткина и др. // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19-20 декабря 2022 года / Под научной редакцией М. К. Садыговой, М. В. Беловой, А. А. Галиуллина. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет. 2023. С. 211-214. EDN LBRJJV.

12. Химичева С. Н., Мошкина С. В. Физиологическое и зоотехническое обоснование использования пробиотиков при выращивании телят // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3(59). С. 203-207. doi: 10.18286/1816-4501-2022-3-203-207. EDN LEVYBI.

13. Морфо-биохимический статус молочных коров на фоне модифицированного и обогащённого аминокислотами диатомита / С. В. Дежаткина, В. В. Ахметова, Н. В. Шаронина и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2024. Т. 257. № 1. С. 67-71. doi: 10.31588/2413_4201_1883_1_257_67. EDN WVGWQP.

14. Зялалов Ш. Р., Дежаткина С. В. Параметры крови коров при введении в рацион коров модифицированного цеолита, обогащённого аминокислотами // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 30 апреля 2025 года. Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2025. С. 223-228. EDN ZKZOVM.

15. Зялалов Ш., Дежаткина С. Модифицированный цеолит, обогащенный аминокислотами, как регулятор процессов в организме коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2025. № 6(231). С. 38-41. EDN LCVUHL.

16. Оптимизация минерального обмена у коров путём использования модифицированного цеолита, обогащённого аминокислотами / Ш. Р. Зялалов, А. В. Федоров, В. В. Ахметова и др. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 3(53). С. 75-82. EDN OYBNDN.

17. Федоров А. В., Дежаткина С. В. Биохимический статус крови коров при использовании агроминеральных добавок // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 30 апреля 2025 года. Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2025. С. 488-492. EDN XUJDWY.

18. Дежаткина С. В. Новое поколение добавок на основе структурированных и насыщенных аминокислотами агроминералов в органическом животноводстве // Органика – здоровье нации России: Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 06-07 июля 2023

года. Казань: Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса. 2023. С. 80-88. EDN HUGUPU.

19. Чуваев В. А., Дежаткина С. В. Влияние скармливания органо-минеральной добавки на молочную продуктивность коров // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы XV Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 26 июня 2025 года. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2025. С. 889-894. EDN TUUVUE.

20. Одинаев О. Т., Постников Д. А., Дежаткина С. В.Биологические эффекты действия природного цеолита на организм животных и птиц // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы XVI Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 24 июня 2026 года. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2026. С. 233-239. EDN EVJUJG.

21. Зялалов Ш. Р., Дежаткина С. В. Обмен веществ и продуктивность коров на фоне применения добавки структурированного и обогащенного бионутриентами цеолита. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2025. 163 с. ISBN 978-5-605-33889-5. EDN GFDWFM.

22. Патент № 2831162 C1 Российская Федерация, МПК A23K 20/28, A23K 20/20, A23K 20/142. Регулятор продуктивности качества продукции и обмена веществ у крупного рогатого скота : № 2024105172 : заявл. 29.02.2024 : опубл. 02.12.2024 / В. Я. Давыденко, В. А. Гервер, А. В. Федоров и др.; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Семирамида". EDN EKCMZY.

23. Феоктистова Н. А., Дежаткина С. В. Разработка биокомпозиции как компонента биопрепарата для коррекции микроэкологии желудочно-кишечного тракта продуктивных животных и птицы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2(62). С. 122-128. doi: 10.18286/1816-4501-2023-2-122-128. EDN AHEVKC.

24. Подбор минеральной матрицы для конструирования кормовой добавки, обогащенной микробиологическим консорциумом с пробиотическим действием / Н. А. Феоктистова, С. В. Дежаткина, А. М. Чекалин и др. // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 25 июня 2024 года. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. С. 226-232. EDN WDHCVB.

25. Биодобавки векторного действия на основе обогащённых кремнийсодержащих минералов в животноводстве / С. В. Дежаткина, Н. А. Феоктистова, Е. С. Салмина и др. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 1(50). С. 42-48. EDN RVTSSK.

26. Мордовкина Д. В., Дежаткина С. В. Оптимизация рационов коров путём введения цеолит-пробиотической добавки // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы XVI Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 24 июня 2026 года. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2026. С. 227-232. EDN EBDSCE.

References

1. Scientific principles of rearing cattle replacement stock / D. M. Bogdanovich, V. N. Timoshenko, A. A. Muzyka, et al. // RUE "Scientific and Practical Center for Livestock Husbandry of the National Academy of Sciences of Belarus". Zhodino: Scientific and Practical Center for Livestock Husbandry of the National Academy of Sciences of Belarus, 2022. 303 p. ISBN 978-985-6895-32-9. EDN OWJKRX.

2. Bogdanovich D. Rearing of newborn calves // Livestock Husbandry of Russia. 2025. No. 3. P. 29-30. doi: 10.25701/ZZR.2025.03.005. EDN XECXDL.

3. Efficiency of calf rearing using different feeding systems / G. N. Radchikova, D. M. Bogdanovich, A. A. Tkachev, et al. // Current problems of intensive livestock development: international scientific and practical conference dedicated to the memory of Egor Pavlovich Vashchekin (Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honorary Professor of the Bryansk State Agricultural Academy, Honorary Citizen of the Bryansk Region), Bryansk, January 22, 2024. Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2024. P. 417-425. EDN AVLBBU.

4. Volchenkova A. V. Calf rumen microbiome following the dietary inclusion of a lavender essential oil-based emulsion // Research by young scientists on implementing priorities for scientific and technological development in animal husbandry: Proceedings of the 2nd Youth Scientific Conference, Podolsk, March 25, 2026. Podolsk: L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry (VIZh), 2026. P. 120–121. EDN SBLATW.

5. Murlenkov N. V. Evaluation of the efficacy of a calf feed additive based on dosage // Young researchers of the agro-industrial and forestry complexes for the regions, Vologda, April 3, 2025. Vologda-Molochnoye: Vologda State Dairy Farming Academy, 2025. P. 358–361. EDN SLXYER.

6. Akhmetova V. V., Dezhatkina S. V., Dezhatkin M. E. Usage of a complex additive based on natural sorbents in calf feeding // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2015. No. 2(30). P. 52–56. doi: 10.18286/1816-4501-2015-2-52-56. EDN UHJQST.

7. Volodkina G. M., Kokotova V. I., Kurov I. S. Influence of probiotics on the physiological status and productivity of cattle: a monograph. Tver: Tver State Agricultural Academy, 2019. 120 p. ISBN 978-5-907112-22-3. Text: electronic // Lan: electronic library system. URL: https://e.lanbook.com/book/151291

8. Murlenkov N. V. A new-generation probiotic in the functional nutrition of dairy calves // Vestnik of Agrarian Science. 2019. No. 3(78). P. 135-143. doi:10.15217/issn2587-666X.2019.3.135. EDN NVEKMS.

9. Murlenkov N. V., Shendakov A. I. Nutrient digestibility and morpho-biochemical status of calves fed with

probiotics // Biology in Agriculture. 2019. No. 3(24). P. 10-13. EDN CZWAME.

10. Murlenkov N. V. Comparative efficacy of spore-forming probiotics in the rearing technology of breeding bull calves // Biology in Agriculture. 2021. No. 3(32). P. 16-19. EDN CLHBEQ.

11. Study of the effect of Bacillus coagulans preparation on the mouse organism / E. S. Salmina, Yu. A. Romanova, S. V. Dezhatkina et al. // the agro-industrial complex of russia: education, science, production: collection of articles of the V All-Russian (National) scientific and practical conference with international participation, Saratov, December 19-20, 2022 / Scientific editors: M. K. Sadygova, M. V. Belova, A. A. Galiullin. Penza: Penza State Agrarian University. 2023. P. 211-214. EDN LBRJJV.

12. Khimicheva S. N., Moshkina S. V. Physiological and zootechnical justification for usage of probiotics in calf rearing // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2022. No. 3(59). P. 203-207. doi: 10.18286/1816-4501-2022-3-203-207. EDN LEVYBI.

13. Morpho-biochemical status of dairy cows fed with modified and amino acid-enriched diatomite / S. V. Dezhatkina, V. V. Akhmetova, N. V. Sharonina et al. // Scientific Notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2024. Vol. 257. No. 1. P. 67-71. doi: 10.31588/2413_4201_1883_1_257_67. EDN WVGWQP.

14. Zyalalov Sh. R., Dezhatkina S. V. Blood parameters of cows fed with a diet supplemented with modified amino acid-enriched zeolite // Current problems of veterinary medicine, food science, and biotechnology: proceedings of the international scientific and practical conference, Saratov, April 30, 2025. Saratov: Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, 2025. P. 223-228. EDN ZKZOVM.

15. Zyalalov Sh., Dezhatkina S. Modified zeolite enriched with amino acids as a regulator of physiological processes in cows // Veterinary Medicine of Farm Animals. 2025. No. 6(231). P. 38–41. EDN LCVUHL.

16. Improvement of mineral metabolism in cows using modified zeolite enriched with amino acids / Sh. R. Zyalalov, A. V. Fedorov, V. V. Akhmetova et al. // Agrarian Vestnik of the Upper Volga. 2025. No. 3(53). P. 75-82. EDN OYBNDN.

17. Fedorov A. V., Dezhatkina S. V. Biochemical blood status of cows using agromineral additives // Current problems of veterinary medicine, food science, and biotechnology: proceedings of the international scientific and practical conference, Saratov, April 30, 2025. Saratov: Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, 2025. P. 488-492. EDN XUJDWY.

18. Dezhatkina S. V. A new generation of additives based on structured and amino acid-enriched agrominerals in organic livestock farming // Organics – health of the russian nation: collection of scientific and practical materials from the international scientific and practical conference, Kazan, July 6–7, 2023. Kazan: Tatar Institute for Agribusiness Personnel Retraining, 2023. P. 80-88. EDN HUGUPU.

19. Chuvaev V. A., Dezhatkina S. V. Effect of feeding with an organo-mineral additive on the milk productivity of cows // Agrarian science and education at the current stage of development: experience, problems, and solutions: Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference, Ulyanovsk, June 26, 2025. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2025. P. 889-894. EDN TUUVUE.

20. Odinaev O. T., Postnikov D. A., Dezhatkina S. V. Biological effects of natural zeolite on the bodies of animals and poultry // agrarian science and education at the current stage of development: experience, problems, and solutions: Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference, Ulyanovsk, June 24, 2026. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2026. P. 233–239. EDN EVJUJG.

21. Zyalalov Sh. R., Dezhatkina S. V. Metabolism and productivity of cows using a structured zeolite additive enriched with bionutrients. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin , 2025. 163 p. ISBN 978-5-605-33889-5. EDN GFDWFM.

22. Patent No. 2831162 C1 Russian Federation, IPC A23K 20/28, A23K 20/20, A23K 20/142. Regulator of productivity, product quality, and metabolism of cattle : No. 2024105172 : appl. 29.02.2024: published 02.12.2024 / V. Ya. Davydenko, V. A. Gerver, A. V. Fedorov et al. ; applicant: Semiramida Limited Liability Company. EDN EKCMZY.

23. Feoktistova N. A., Dezhatkina S. V. Development of a biocomposition as a component of a biological product for correcting the gastrointestinal microecology of productive animals and poultry // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2023. No. 2(62). P. 122-128. doi: 10.18286/1816-4501-2023-2-122-128. EDN AHEVKC.

24. Selection of a mineral matrix for formulating a feed additive enriched with a microbiological consortium with probiotic activity / N. A. Feoktistova, S. V. Dezhatkina, A. M. Chekalin et al. // Agrarian science and education at the current stage of development: experience, problems, and solutions: proceedings of the xiv international scientific and practical conference, Ulyanovsk, June 25, 2024. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin , 2024. P. 226-232. EDN WDHCVB.

25. Vector-action bio-additives based on enriched silicon-containing minerals in animal husbandry / S. V. Dezhatkina, N. A. Feoktistova, E. S. Salmina et al. // Agrarian Vestnik of the Upper Volga Region. 2025. No. 1(50). P. 42-48. EDN RVTSSK.

26. Mordovkina D. V., Dezhatkina S. V. Improvement of cow diets through the a zeolite-probiotic supplement // Agrarian science and education at the current stage of development: experience, problems, and solutions: proceedings of the xvi international scientific and practical conference, Ulyanovsk, June 24, 2026. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin , 2026. P. 227–232. EDN EBDSCE.