

Научная статья/Research Article

УДК 636.2.034/615.015.42

DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-116-124

Антонина Ивановна Афанасьева<sup>1✉</sup>, Владислав Андреевич Сарычев<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

<sup>1</sup>ntonina59-09@mail.ru

<sup>2</sup>Smy-asau@yandex.ru

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТНО-ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ПРОФОРТ»

*Цель исследования – изучить динамику морфологического и биохимического статуса крови сухостойных коров при включении в рацион ферментно-пробиотического препарата «Профорт» в условиях круглогодичного однотипного кормления. На базе ООО «Агро-Сибирь» в Смоленском районе Алтайского края с 2023 по 2024 г. был проведен эксперимент по изучению эффективности ферментно-пробиотического препарата «Профорт» (ООО «Биотроф») в качестве кормовой добавки при круглогодичном однотипном кормлении крупного рогатого скота. В эксперименте участвовали две группы черно-пестрых коров голштинской породы, сформированные в сухостойный период по принципу сбалансированных групп-аналогов (контрольная (основной рацион) и опытная (основной рацион + кормовая добавка на основе ферментативно-пробиотического препарата «Профорт» в течение 15 дней двукратно с интервалом по 15 дней в дозе 30,0 г/сут на голову)). Использование в рационах сухостойных коров изучаемого препарата улучшает их физиологический статус. В крови коров опытной группы установлено количественное увеличение эритроцитов и гемоглобина на 25,1 ( $P \leq 0,05$ ) и 16,6 % ( $P \leq 0,05$ ) соответственно по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о более активном кроветворении и улучшении кислородной емкости крови. Улучшились показатели белкового обмена: уровень общего белка увеличился на 4,0 %, альбуминов – на 2,7 %. Активность печеночных ферментов АсАТ и АлАТ снизилась на 11,3 и 11,6 % соответственно, что указывает на улучшение состояния печени. Кроме того, в опытной группе уровень глюкозы повысился на 5,2 %, а уровень холестерина снизился на 6,2 %, что свидетельствует о нормализации углеводного и липидного обмена. Снижение уровня холестерина особенно важно для предотвращения жировой дистрофии печени, которая может возникнуть у животных перед отелом. Использование кормовой добавки на основе ферментативно-пробиотического препарата «Профорт» улучшает показатели гомеостаза и обмена веществ.*

**Ключевые слова:** ферментно-пробиотический препарат, «Профорт», черно-пестрая голштинская порода, коровы, сухостойный период, морфологический и биохимические показатели крови

**Для цитирования:** Афанасьева А.И., Сарычев В.А. Морфологический и биохимический статус крови сухостойных коров при применении кормовой добавки на основе ферментно-пробиотического препарата «Профорт» // Вестник КрасГАУ. 2025. № 2. С. 116–124. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-116-124.

**Благодарности:** выражаем благодарность Министерству сельского хозяйства РФ за предоставление субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания № 082-03-2024-223.

Antonina Ivanovna Afanasyeva<sup>1✉</sup>, Vladislav Andreevich Sarychev<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

<sup>1</sup>Antonina59-09@mail.ru

<sup>2</sup>Smy-asau@yandex.ru

## MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STATUS OF DRY COWS' BLOOD WHEN USING A FEED ADDITIVE BASED ON THE ENZYME-PROBIOTIC PREPARATION PROFORT

*The aim of the study is to investigate the dynamics of the morphological and biochemical status of the blood of dry cows when including the enzyme-probiotic preparation Profort in the diet under conditions of year-round uniform feeding. An experiment was conducted from 2023 to 2024 at the Agro-Sibir LLC in the Smolensk District of the Altai Region to study the effectiveness of the enzyme-probiotic preparation Profort (Biotrof LLC) as a feed additive in year-round uniform feeding of cattle. The experiment involved two groups of black-and-white Holstein cows formed during the dry period according to the principle of balanced analog groups (control (main diet) and experimental (main diet + feed additive based on the enzyme-probiotic preparation Profort for 15 days twice with an interval of 15 days at a dose of 30.0 g/day per head)). The use of the studied preparation in the diets of dry cows improves their physiological status. In the blood of cows in the experimental group, a quantitative increase in erythrocytes and hemoglobin by 25.1 ( $P \leq 0.05$ ) and 16.6 % ( $P \leq 0.05$ ), respectively, was found compared to the control group, which indicates more active hematopoiesis and improved oxygen capacity of the blood. Protein metabolism indices improved: the level of total protein increased by 4.0 %, albumin – by 2.7 %. The activity of liver enzymes AST and ALT decreased by 11.3 and 11.6 %, respectively, indicating an improvement in the liver condition. In addition, in the experimental group, the glucose level increased by 5.2 %, and the cholesterol level decreased by 6.2 %, indicating normalization of carbohydrate and lipid metabolism. Reducing the cholesterol level is especially important for preventing fatty liver dystrophy, which can occur in animals before calving. The use of a feed additive based on the enzyme-probiotic preparation Profort improves homeostasis and metabolism.*

**Keywords:** enzyme-probiotic preparation, Profort, black-and-white Holstein breed, cows, dry period, morphological and biochemical blood parameters

**For citation:** Afanasyeva AI, Sarychev VA. Morphological and biochemical status of dry cows' blood when using a feed additive based on the enzyme-probiotic preparation Profort. *Bulliten KrasSAU*. 2025;(2):116-124. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-116-124.

**Acknowledgments:** we express our gratitude to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation for providing a subsidy from the federal budget for financial support for the implementation of state assignment No. 082-03-2024-223.

**Введение.** Высокая интенсификация животноводства неизбежно ведет к снижению репродуктивного потенциала. Это обусловлено тем, что в период стельности различные стрессовые факторы и низкое качество кормов способны снижать усвояемость питательных веществ через изменение количества и состава сложной и разнообразной микробиоты рубца. Происходит угнетение целлюлозолитических микроорганизмов, снижается потребление корма, что влияет на метаболизм, физиологию, иммунную систему и поведение у стельных коров [1–3].

Повышенная потребность плода в питательных веществах удовлетворяется за счет запа-

сов организма матери. Поэтому кормление стельных сухостойных коров (период от запуска до отела) должно быть направлено на обеспечение плода и подготовку животных к предстоящей лактации [4–6].

С внедрением интенсивных технологий многие хозяйства переходят на круглогодичное стойловое содержание коров с силосно-концентратным типом кормления, которое требует высокого качества кормов, сильно зависящего от технологии заготовки и хранения, нарушение которых приводит к безальтернативному скармливанию некачественных кормов.

И.С. Шалатов [1] в своих исследованиях показал, что плохое качество силоса и сенажа в рационе стельных коров может приводить к абортam, мертворожденным телятам и высокой заболеваемости телят-молочников в первый месяц жизни.

Перспективным решением для улучшения состояния кишечника, общего здоровья стельных коров и полученного от них физиологически зрелого молодняка при однотипном круглогодом кормлении является применение пробиотиков [7]. Введение пробиотиков в рацион сухостойных коров может оказывать положительное влияние на их кишечную микрофлору, улучшая пищеварение и абсорбцию питательных веществ. Кроме того, пробиотики могут способствовать укреплению иммунитета. Однако эффективность пробиотиков может варьироваться в зависимости от различных факторов, таких как вид и количество добавляемых пробиотиков, фоновое состояние кишечной микрофлоры у

коров, а также условий содержания и кормления [3, 8].

**Цель исследования** – изучить динамику морфологического и биохимического статуса крови сухостойных коров при включении в рацион ферментно-пробиотического препарата «Профорт» в условиях круглогодом однотипного кормления.

**Объекты и методы.** На базе ООО «Агро-Сибирь» в Смоленском районе Алтайского края был проведен эксперимент по изучению эффективности ферментно-пробиотического препарата «Профорт» (ООО «Биотроф») в качестве кормовой добавки при круглогодом однотипном кормлении крупного рогатого скота. В эксперименте участвовали две группы чернопестрых коров голштинской породы, сформированные в сухостойный период по принципу сбалансированных групп-аналогов, как рекомендовано А.И. Овсянниковым (1976). Эксперимент проводился с 2023 по 2024 г. по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

**Схема опыта**  
**The scheme of experience**

Группа	Количество голов	Условия проведения эксперимента
Контрольная	20	Основной рацион (ОР)
Опытная	20	ОР + кормовая добавка на основе ферментативно-пробиотического препарата «Профорт» в течение 15 дней двухкратно с интервалом по 15 дней в дозе 30,0 г на голову в сутки

Содержание животных беспривязное, кормление круглогодом однотипное. Рацион кормления сухостойных коров состоял из комбикорма, соломы, силоса кукурузного и сенажа.

Кормовая добавка «Профорт» содержит пробиотическую смесь, состоящую из двух видов бактерий: *Enterococcus faecium* 1-35 и *Bacillus megaterium* В-4801. Каждый штамм представлен в виде высушенной биомассы в концентрации  $3,8 \cdot 10^7$  КОЕ на 1 г добавки и равномерно нанесена на отруби в качестве наполнителя.

О направленности и интенсивности обменных процессов в организме сухостойных коров судили по морфологическому составу и биохимическим показателям крови.

Для изучения особенностей морфологического состава крови коров сухостойного периода при включении в рацион пробиотической кормовой добавки «Профорт» взятие крови проводили сразу после окончания введения препарата. Гематологические исследования проведены на ветеринарном анализаторе Microsc-20plus.

Биохимический анализ крови был проведен с использованием биохимического анализатора BioChemSA и диагностических наборов реагентов фирмы «Витал диагностикс СПб». В результате были получены данные о следующих показателях: общий белок, альбумины, АсАТ (аспаратаминотрансфераза), АлАТ (аланин аминотрансфераза), щелочная фосфатаза, глюкоза, холестерин, мочевины, общий кальций, неорга-

нический фосфор. Данные были обработаны биометрическим методом с помощью программы MS Excel.

**Результаты и их обсуждение.** При промышленном ведении животноводства использование круглогодичного однотипного кормления имеет ряд преимуществ, перед традиционными системами, в то же время оно требует создания запаса кормов не менее чем на 1,5–2 года. В результате их длительного хранения неизбежно происходит снижение качества, что вызывает нарушение функции желудочно-кишечного тракта и экосистемы рубца.

Особенно сильно это отражается на физиологическом состоянии коров на последних ста-

диях беременности, что проявляется нарушением метаболизма и рождением ослабленного потомства. Одним из путей решения этой проблемы является использование биологически активных микробных препаратов, которые не только способны улучшить физиологические функции животного, но и оказывают антагонистическое воздействие на патогенную микрофлору [9]. На основании вышеуказанного у коров сухостойного периода изучены показатели морфологического и биохимического статуса крови при использовании ферментно-пробиотического препарата «Профорт» (табл. 2–4).

Таблица 2

**Показатели морфологического статуса крови коров сухостойного периода  
Indicators of the morphological status of blood of cows of the dry period**

Показатель	Физиологическая норма	Контрольная группа		Опытная группа	
		В начале опыта	В конце опыта	В начале опыта	В конце опыта
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	5–16	6,72±0,478	6,83±0,906	6,52±0,575	7,76±0,731
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	4,5–10,1	7,32±0,210	6,08±0,381	6,94±0,279	8,11±0,710*
Гемоглобин, г/л	90–139	103,7±6,04	97,0±3,51	105,2±2,39	116,3±10,83*
Гематокрит, %	28–46	32,7±1,29	25,03±1,31	31,5±1,34	29,5±2,11
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	120–820	432,2±48,11	396,0±35,10	493,5±77,41	568,0±102,8

Здесь и далее: \*P ≤ 0,05; \*\*P ≤ 0,01; \*\*\*P ≤ 0,001 – разница статистически достоверна в сравнении с контрольной группой.

Анализ морфологического состава крови сухостойных коров показал, что кормовая добавка на основе ферментно-пробиотического препарата «Профорт» оказывает значительное влияние на количество и соотношение форменных элементов в крови.

Эритроциты являются доминирующим компонентом форменных элементов крови, а их синтез происходит в красном костном мозге. Размер, количество и насыщенность гемоглобином эритроцитов может варьироваться в зависимости от ряда факторов, включая функциональную активность костного мозга, уровень кормления, физиологическое состояние и интенсивность обменных процессов, что отражает сложность и динамичность процесса кроветворения [10].

Наши исследования показали, что использование кормовой добавки на основе ферментно-пробиотического препарата «Профорт» в результате нормализации процессов гемопоза способствовало повышению в крови на 25,1 % (P ≤ 0,05) и насыщению гемоглобином на 16,6 % (P ≤ 0,05) больше, чем у коров контрольной группы.

Ключевыми индикаторами для оценки физиологической активности и интенсивности окислительно-восстановительных процессов в эритроцитах являются степень насыщенности гемоглобином и показатель анизацитоза, которые отражают состояние и функциональную активность этих клеток [10]. Результаты представлены в таблице 3.

**Характеристика эритроцитарных индексов и показателей анизоцитоза крови коров  
сухостойного периода**  
**Characteristics of erythrocyte indices and indicators of blood anisocytosis in cows  
of the dry period**

Показатель	Физиологическая норма	Контрольная группа		Опытная группа	
		В начале опыта	В конце опыта	В начале опыта	В конце опыта
Средний объем эритроцита (MCV), фл	38–60	44,7±1,79	41,2±0,98	45,4±1,53	36,6±0,55
Содержание гемоглобина в эритроците (MCH), пг	13–21	14,16±0,048	16,03±0,046	15,15±0,051	14,3±0,088
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), г/л	300–380	317,1±4,45	388,3±6,93	333,9±3,85	391,6±8,17**
Показатель анизоцитоза эритроцитов (RDW-CV), %	14–19	21,77±1,66	18,5±0,95	21,45±1,17	24,4±1,24
Показатель анизоцитоза эритроцитов (RDW-SV), фл	35–56	45,62±1,42	38,13±1,67	43,31±1,28	44,56±1,71

Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии выраженного эффекта изучаемой кормовой добавки на величину эритроцитарных индексов. Однако использование препарата оказало влияние на показатели анизоцитоза эритроцитов (RDW-CV и RDW-SV), которые увеличились на 32,1 и 16,5 % соответственно по сравнению с контрольной группой. Это может указывать на увеличение вариабельности размера эритроцитов вследствие более интенсивного гемопоэза за счет улучшения усвоения микронутриентов, необходимых для образования эритроцитов. Кроме того, пробиотик может способствовать увеличению производства эритропоэтина, гормона, который стимулирует производство эритроцитов.

Таким образом, включение кормовой добавки на основе ферментно-пробиотического препарата «Профорт» в рацион кормления сухостойных коров оказывает положительное влияние на состав крови, улучшение показателей эритропоэза, кислородной емкости и реологических свойств.

Однако следует отметить, что результаты исследований, полученные другими авторами по влиянию пробиотиков на морфологические показатели крови, носят противоречивый характер. Так, исследования некоторых авторов не

выявили выраженного эффекта пробиотиков на гемопоэз. Полученные нами результаты согласуются с исследованиями L. Wang и др. (2023); А. Фархутдинова (2020) и J. Dailidavičienė с соавторами (2018) [11–13], указывающими на положительный гемопоэз и увеличение количества эритроцитов в крови.

На наш взгляд, несоответствие результатов, опубликованных в литературе, относительно влияния пробиотических добавок на морфологические показатели крови может быть связано с типом и составом тестируемых пробиотиков, характером рациона, породными особенностями, физиологическим состоянием животных и уровнем продуктивности.

Сухостойный период – критический этап в жизни коровы, в период которого происходит активный рост тканей и органов плода и подготовка к предстоящей лактации. Структурные и функциональные изменения плода сопровождаются значительной модификацией обмена веществ и в случае его нарушения могут негативно влиять на развитие плода у беременных животных. В связи с этим нами проведена оценка влияния изучаемой кормовой добавки «Профорт» на уровень метаболизма коров в период сухостоя (табл. 4).

**Биохимические показатели сыворотки крови сухостойных коров при использовании кормовой добавки на основе ферментно-пробиотического препарата «Профорт»**  
**Biochemical parameters of blood serum of dry cows when using a feed supplement based on the enzyme-probiotic preparation "Profort"**

Показатель	Физиологическая норма	Контрольная группа		Опытная группа	
		В начале опыта	В конце опыта	В начале опыта	В конце опыта
Общий белок, г/л	62–82	76,8±1,22	75,17±2,815	74,76±1,91	78,33±2,967
Альбумины, г/л	28–39	29,8±1,39	27,17±4,965	28,7±1,62	27,90±4,521
АсАТ (аспартатами-нотрансфераза), ЕД/л	45–110	94,8±4,41	92,30±2,66	96,1±5,29	84,00±8,14
АлАТ (аланин аминотрансфераза), ЕД/л	6,9–35	32,6±1,98	28,50±0,96	31,8±1,75	24,87±1,05*
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	18–153,0	77,3±13,98	96,07±6,65	79,7±11,75	85,30±4,38
Мочевина, ммоль/л	3,3–6,7	5,17±1,122	3,62±0,409	4,61±0,979	3,95±0,626
Глюкоза, ммоль/л	2,2–3,3	2,83±0,158	2,52±0,161	2,72±0,171	2,66±0,133
Холестерин, ммоль/л	2,6–5,5	3,13±0,622	4,27±0,449	3,37±0,562	4,02±0,594
Кальций, ммоль/л	2,1–3,8	2,72±0,423	2,55±0,114	2,88±0,417	2,57±0,092
Фосфор, ммоль/л	1,45–2,5	1,87±0,115	1,93±0,292	1,81±0,131	1,87±0,361

Показатели обмена веществ у стельных коров контрольной и опытной группы до введения препарата находились в пределах границ физиологических норм. На уровень и характер модификаций обмена веществ у животных контрольной группы оказывало физиологическое состояние (глубокая стельность), а у коров опытной группы еще и применение ферментно-пробиотического препарата.

Установлено, что включение кормовой добавки на основе ферментативно-пробиотического препарата «Профорт» в рацион коров сухостойного периода оказало достоверное положительное влияние на белковый обмен и ферментативную активность печени, о чем свидетельствовали нормализация и повышение белково-синтетической функции печени. В крови животных опытной группы увеличилась концентрация общего белка и альбумина на 4,0 и 2,7 % соответственно, отмечалось снижение ферментативной активности АсАТ, АлАТ, щелочной фосфатазы на 11,3 и 11,6 ( $P \leq 0,05$ ) и 12,6 % соответственно, в сравнении с аналогичными показателями, установленными у животных контрольной группы.

Гипопротеинемия у глубокостельных коров в контрольной группе может указывать на функциональную недостаточность печени, в частности на нарушение синтеза альбуминов гепатоцитами. На этот факт указывает и повышение уровня печеночных ферментов в крови животных контрольной группы, так как повреждение или разрушение гепатоцитов, обогащенных АсАТ и АлАТ, ведет к выбросу этих ферментов в кровяное русло и повышению их активности. В то время как снижение уровня АсАТ, как ключевого фермента в метаболизме аминокислот и специфического маркера функциональной активности гепатоцитов, указывает на повышение функции гепатоцитов [14].

Динамика концентрации мочевины в сыворотке крови животных отражает интенсивность азотистого обмена. Установлено, что у коров, получавших кормовую добавку, концентрация мочевины была выше на 8,4 %. Это может быть связано с тем, что мочевина вырабатывается в процессе дезаминирования аминокислот, таким образом, повышение концентрации мочевины в плазме крови у коров опытной группы может свидетельствовать об усилении метаболизма аминокислот и отражать различия в синтезе

аммиака в рубце между контрольной и опытной группами [15, 16].

Использование кормовой добавки на основе ферментно-пробиотической добавки «Профорт» повышает интенсивность углеводного и липидного обмена, что выражалось в более высоком уровне глюкозы (выше на 5,2 %) и низкой концентрации холестерина (ниже на 6,2 %). Так как у жвачных животных холестерин является субстратом для эндогенного синтеза глюкозы, при ускорении метаболизма его уровень закономерно снижается.

Как отмечает А.С. Alharthi с соавторами [16], повышение уровня холестерина в поздний

плодный период является фактором риска развития жировой дистрофии печени, что зафиксировано у животных контрольной группы.

**Заключение.** Таким образом, включение в рацион в период стельности коров при круглогодичном однотипном кормлении кормовой добавки на основе ферментативно-пробиотического препарата «Профорт» в течение 15 дней двухкратно с интервалом по 15 дней в дозе 30,0 г на голову в сутки способствует нормализации обменных процессов и повышению интенсивности эритропоэза.

### Список источников

1. Шалатонов И.С. Влияние типа кормления коров на здоровье телят // Ветеринария. 2004. № 5. С. 12–13. EDN: ODEPIZ.
2. Нетеча В.И., Агалакова Т.В. Особенности выращивания телят-гипотрофиков (обзор) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2006. № 8. С. 184–187. EDN: KVXDCZ.
3. Кобыляцкий П.С., Каратунов В.А., Скрипин П.В., и др. Влияние сухостойного периода на Рост молодняка крупного рогатого скота // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 176. С. 77–84. DOI: 10.21515/1990-4665-176-006. EDN: MPQSNT.
4. Petrovic V.C., Petrovic M.P., Gorlov I.F. et al. Effect of fixed factors on microbiological status of some meat products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 17–18 June 2021. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. 848. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 12028. DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012028. EDN: VWRURV.
5. Кобыляцкий П.С., Каратунов В.А. К вопросу рентабельного молочного скотоводства в Краснодарском крае // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., пос. Персиановский, 27 ноября 2020 года. пос. Персиановский: Донской гос. аграр. ун-т, 2020. С. 197–200. EDN: WQVLBO.
6. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Kaidulina A.A. et al. The genetic productivity potential of Holstein heifers of different selections in conditions of the Volgograd region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 Nov 2020. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. 677. Krasnoyarsk, Russia: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22096. DOI: 10.1088/1755-1315/677/2/022096. EDN: CWYHZQ.
7. Bradford B.J., Swartz T.H. Review: Following the smoke signals: Inflammatory signaling in metabolic homeostasis and homeorhesis in dairy cattle // Animal. 2020. Vol. 14, № S1. P. S144–S154. DOI: 10.1017/S1751731119003203. EDN: HZWDAT.
8. Тюкавкина О.Н., Краснощекова Т.А. Влияние скармливания пробиотика «Целлобактерин» на рост и показатели крови молодняка крупного рогатого скота // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сб. науч. тр. / отв. ред.: В.А. Гоголов. Т. 25. Благовещенск: Дальневосточный гос. аграр. ун-т, 2018. С. 50–55. EDN: JQDXRW.
9. Тагиров Х.Х., Хазиахметов Ф.С., Андриянова Э.М. Влияние пробиотика Кормозим-П на микрофлору кишечника и показатели крови телят молочного периода // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 2. С. 176–184. DOI: 10.33284/2658-3135-106-2-176. EDN: SIKDOR.

10. Lopreiato V., Mezzetti M., Cattaneo L. et al. Role of nutraceuticals during the transition period of dairy cows: a review // *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2020. Vol. 11, № 1. P. 1–18. DOI: 10.1186/s40104-020-00501-x. EDN: IVTVON.
11. Wang L., Sun H., Gao H., et al. A meta-analysis on the effects of probiotics on the performance of pre-weaning dairy calves // *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2023. Vol. 14, № 1. P. 3. DOI: 10.1186/s40104-022-00806-z. EDN: HHSP PQ.
12. Dailidavičienė J., Budreckienė R., Gružauskas R., et al. The influence of probiotic additives or multienzyme composition on blood biochemical parameters and milk quality of Lithuanian Black-and-White cattle // *Bras. Med. Vet. Zootec.* 2018. Vol. 70. № 3. P. 939–945.
13. Фархутдинова А.Р. Влияние пробиотического препарата «Биолак-У» на морфобиохимические показатели крови коров // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2020. № 7. С. 70–76. DOI: 10.33920/sel-05-2007-07. EDN: RSOJID.
14. Litonina A.S., Smirnova Y.M., Platonov A.V., et al. Application of enzyme probiotic drug developed based on microorganisms of the rumen of reindeer (*Rangifer tarandus*) in feeding cows // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021. Vol. 12, № 1. P. 109–115. DOI: 10.15421/022117. EDN: WHDRRK.
15. Иванюк В.П., Бобкова Г.Н. Взаимосвязь между состоянием сухостойных коров с субклиническим маститом и их потомством // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021. № 2 (84). С. 39–45. EDN: WOKKMP.
16. Alharthi A.S., Coleman D.N., Alhidary I.A., et al. Maternal body condition during late-pregnancy is associated with in utero development and neonatal growth of Holstein calves // *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2021. Vol. 12, № 1. P. 1–11. DOI: 10.1186/s40104-021-00566-2. EDN: LWXUYC.

### References

1. Shalatonov IS. Vliyaniye tipa kormleniya korov na zdorov'ye telyat. *Veterinariya*. 2004;(5):12-13. (In Russ.). EDN: ODEPIZ.
2. Netecha VI, Agalakova TV. Osobennosti vyrashchivaniya telyat-gipotrofikov (obzor). *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2006;(8):184-187. (In Russ.). EDN: KVXDCZ.
3. Kobyl'yatskiy PS, Karatunov VA, Skripin PV, et al. The effect of the dry period on the growth of young cattle. *Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2022;(176):77-84. (In Russ.). DOI: 10.21515/1990-4665-176-006. EDN: MPQSNT.
4. Petrovic VC, Petrovic MP, Gorlov IF, et al. Effect of fixed factors on microbiological status of some meat products. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 17–18 June 2021*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Vol. 848. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 12028. DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012028. EDN: VWRURV.
5. Kobyl'yatskiy PS, Karatunov VA. K voprosu rentabel'nogo molochnogo skotovodstva v krasnodarskom krae. In: *Aktual'nye napravleniya innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva i sovremennye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., pos. Persianovskiy, 27 nov 2020*. Pos. Persianovskiy: Donskoy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2020. P. 197–200. (In Russ.). EDN: WQVLBO.
6. Gorlov IF, Slozhenkina MI, Kaidulina AA, et al. The genetic productivity potential of Holstein heifers of different selections in conditions of the Volgograd Region. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 Nov 2020*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. 677. Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22096. DOI: 10.1088/1755-1315/677/2/022096. EDN: CWYHZQ.
7. Bradford BJ, Swartz TH. Review: Following the smoke signals: Inflammatory signaling in metabolic homeostasis and homeorhesis in dairy cattle. *Animal*. 2020;14(S1):S144-S154. DOI: 10.1017/S1751731119003203. EDN: HZWDAT.



8. Tyukavkina ON, Krasnoshchekova TA. Vliyaniye skarmlivaniya probiotika "Cellobakterin" na rost i pokazateli krovi molodnyaka krupnogo rogatogo skota. In: Gogulov VA, editor. *Problemy zootekhnii, veterinarii i biologii zhivotnykh na Dal'nem Vostoke: sbornik nauchnykh trudov*. Vol. 25. Blagoveshchensk: Dal'nevostochny gosudarstvenny agrarnyy universitet, 2018. P. 50–55. (In Russ.). EDN: JQDXRW.
9. Tagirov KhKh, Khaziakhmetov FS, Andriyanova EM. The effect of the probiotic Kormozim-P on the intestinal microflora and hematological parameters of dairy calves. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo*. 2023;106(2):176-184. (In Russ.). DOI: 10.33284/2658-3135-106-2-176. EDN: SIKDOR.
10. Lopreiato V, Mezzetti M, Cattaneo L, et al. Role of nutraceuticals during the transition period of dairy cows: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2020;11(1):1-18. DOI: 10.1186/s40104-020-00501-x. EDN: IVTVON.
11. Wang L, Sun H, Gao H, et al. A meta-analysis on the effects of probiotics on the performance of pre-weaning dairy calves. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2023;14(1):3. DOI: 10.1186/s40104-022-00806-z. EDN: HHSP PQ.
12. Dailidavičienė J, Budreckienė R, Gružasuskas R, et al. The influence of probiotic additives or multienzyme composition on blood biochemical parameters and milk quality of Lithuanian Black-and-White cattle. *Bras. Med. Vet. Zootec*. 2018;70(3):939-945.
13. Farkhutdinova AR. The influence of probiotic drug Biolax-U on morphological and biochemical parameters of blood in cows. *Kormleniye sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo*. 2020;(7):70-76. (In Russ.). DOI: 10.33920/sel-05-2007-07. EDN: RSOJID.
14. Litonina AS, Smirnova YM, Platonov AV, et al. Application of enzyme probiotic drug developed based on microorganisms of the rumen of reindeer (*Rangifer tarandus*) in feeding cows. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021;12(1):109-115. DOI: 10.15421/022117. EDN: WHDRRK.
15. Ivanyuk VP, Bobkova GN. The interconnection between the state of dry cows with subclinical mastitis and their offspring. *Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2021;(2):39-45. (In Russ.). EDN: WOKKMP.
16. Alharthi AS, Coleman DN, Alhidary IA, et al. Maternal body condition during late-pregnancy is associated with in utero development and neonatal growth of Holstein calves. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2021;12(1):1-11. DOI: 10.1186/s40104-021-00566-2. EDN: LWXUYC.

Статья принята к публикации 05.02.2025 / The article accepted for publication 05.02.2025.

Информация об авторах:

**Антонина Ивановна Афанасьева**<sup>1</sup>, заведующая кафедрой общей биологии, биотехнологии и разведения животных, доктор биологических наук, профессор

**Владислав Андреевич Сарычев**<sup>2</sup>, доцент кафедры общей биологии, биотехнологии и разведения животных, кандидат биологических наук

Information about the authors:

**Antonina Ivanovna Afanasyeva**<sup>1</sup>, Head of the Department of General Biology, Biotechnology and Animal Breeding, Doctor of Biological Sciences, Professor

**Vladislav Andreevich Sarychev**<sup>2</sup>, Associate Professor at the Department of General Biology, Biotechnology and Animal Breeding, Candidate of Biological Sciences

