DOI 10.12737/2782-490X-2026-5-44-51
УДК 614.9.615.038

ВЛИЯНИЕ ИММУНОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ИММУННЫЙ СТАТУС КОРОВ ПОСЛЕ ОТЕЛА

© 2026 Кляпнев А. В.[1]✉, Семенов В. Г.[2]

[1]Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л.Я. Флорентьева (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)
[2]Чувашский государственный аграрный университет (г. Чебоксары, Российская Федерация)
✉ *a_klyapnev@mail.ru*

Реферат. Целью работы стало изучение влияния иммунотропных препаратов – натрия нуклеината и риботана на состояние обменных процессов и основных показателей иммунитета у коров после отела. Иммунотропные препараты не оказали достоверного влияния на температуру тела, артериальный пульс и частоту дыхательных движений. Натрия нуклеинат и риботан достоверно повысили содержание общего белка в сыворотке крови коров соответственно на 2,70 и 2,90 г/л (P<0,05), альбуминов – на 1,30 и 1,50 г/л (P<0,05), гамма-глобулинов – на 1,80 и 2,0 г/л (P<0,05), глюкозы – на 0,20 и 0,25 ммоль/л (P<0,05), общего кальция – на 7,14 и 9,24% (P<0,05), неорганического фосфора – на 14,0 и 18,66% (P<0,05), количество лейкоцитов – на 8,98 и 12,35% (P<0,05), относительное количество эозинофилов – на 0,60 и 0,90% (P<0,05), сегментоядерных нейтрофилов – на 1,2 и 1,0% (P<0,05), лимфоцитов – на 1,0 и 1,50% (P<0,05), моноцитов – на 0,30 и 0,10% (P<0,05), а также уровни бактерицидной активности сыворотки крови – на 3,70 и 4,30% (P<0,05), лизоцимной активности сыворотки крови – на 1,40 и 2,40% (P<0,05), фагоцитарной активности нейтрофилов – на 1,90 и 3,70% (P<0,05) и фагоцитарного индекса – на 13,84 и 21,53% (P<0,05). Таким образом, натрия нуклеинат и риботан, инъецируемые коровам перед отелом, улучшают белковый, углеводный, минеральный обмены, а также стимулируют клеточные и гуморальные звенья иммунной системы и неспецифической резистентности организма новотельных коров.

Ключевые слова: коровы, иммунотропные препараты, натрия нуклеинат, риботан, стельность, отел, клинико-физиологическое состояние, метаболизм, иммунный статус коров, иммунокомпетентные клетки.

Для цитирования: Кляпнев А.В., Семенов В.Г. Влияние иммунотропных препаратов на обмен веществ и иммунный статус коров после отела // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2026. № 2(18). С. 44-51. doi: 10.12737/2782-490X-2026-5-44-51

INFLUENCE OF IMMUNOTROPIC DRUGS ON METABOLISM AND IMMUNE STATUS OF COWS AFTER CALVING

© 2026 Klyapnev A. V.[a]✉, Semenov V. G.[b]

[a]Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L.Ya. Florentev Nizhny Novgorod, Russian Federation)
[b]Chuvash State Agrarian University Cheboksary, Russian Federation)
✉ *a_klyapnev@mail.ru*

Abstract. The aim of this study was to investigate the influence of immunotropic drugs – sodium nucleinate and ribotan – on metabolic processes and key immune indicators in cows after calving. Immunotropic drugs had no significant effect on body temperature, arterial pulse or respiratory rate. Sodium nucleinate and ribotan significantly increased the content of total protein in the blood serum of cows by 2.70 and 2.90 g/l (P<0.05), respectively, albumin - by 1.30 and 1.50 g/l (P<0.05), gamma globulins - by 1.80 and 2.0 g/l (P<0.05), glucose - by 0.20 and 0.25 mmol/l (P<0.05), total calcium - by 7.14 and 9.24% (P<0.05), inorganic phosphorus - by 14.0 and 18.66% (P<0.05), the number of leukocytes - by 8.98 and 12.35% (P<0.05), the relative number of eosinophils - by 0.60 and 0.90% (P<0.05), segmented neutrophils – by 1.2 and 1.0% (P<0.05), lymphocytes – by 1.0 and 1.50% (P<0.05), monocytes – by 0.30 and 0.10% (P<0.05), as well as the levels of bactericidal activity of blood serum – by 3.70 and 4.30% (P<0.05), lysozyme activity of blood serum – by 1.40 and 2.40% (P<0.05), phagocytic activity of neutrophils – by 1.90 and 3.70% (P<0.05) and phagocytic index – by 13.84 and 21.53% (P<0.05). Thus, sodium nucleinate and ribotan, injected into cows before calving, improve protein, carbohydrate and mineral metabolism, and stimulate the cellular and humoral components of the immune system and non-specific resistance of fresh cows.

Key words: cows, immunotropic drugs, sodium nucleinate, ribotan, pregnancy, calving, clinical and physiological state, metabolism, immune status of cows, immunocompetent cells.

For citation: Klyapnev AV, Semenov VG. [Influence of immunotropic drugs on metabolism and immune status of cows after calving]. Agrobiotechnologies and digital farming. 2026; 2(18). 44-51 p. doi: 10.12737/2782-490X-2026-5-44-51

Введение. В современных условиях активно идет интенсификация молочного скотоводства. Это подразумевает повышение производства молока за счет значительного увеличения продуктивности крупного рогатого скота [1]. В организме высокопродуктивных коров образование больших количеств молока обеспечивается интенсивными обменными процессами, которые требуют поступления большего количества энергии, белков, жиров и углеводов в составе рационов [2]. Помимо этого, должны быть созданы благоприятные зоогигиенические и санитарные условия существования. Коровы современных пород, особенно черно-пестрые, весьма чувствительны к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. При этом от состояния организма коров до и после отела зависит здоровье и продуктивность потомства [3].

По данным отечественных ученых установлено, что до отела количество иммунных клеток Т- и В-лимфоцитов повышается, а после него – понижается [4]. Также после отела снижены показатели неспецифической резистентности [5]. После отела у клинически здоровых коров развивается окислительный стресс, связанный с нейроэндокринной перестройкой и развитием максимального напряжения метаболических процессов в организме животного [6]. Уровень молочной продуктивности определяет интенсивность обменных процессов организма. У коров с молочной продуктивностью 10,1-12,0 тыс. кг в крови отмечали больше эритроцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов, мочевины, глюкозы, АсАТ, а также соотношение АсАТ/АлАТ по сравнению с коровами, имеющими продуктивность 4,0-6,0 и 6,1-8,0 тыс. кг [7, 8, 9].

Для оценки метаболизма животных в настоящее время широко используются показатели молока. В исследовании на коровах со среднегодовым удоем 10672 кг молока установлено, что оптимальные метаболические показатели по содержанию ацетона наблюдались в 70,9% проб молока, ВНВ – в 65,5%, а мочевины – лишь в 35,8%. Наименьшая доля коров с оптимальными метаболическими показателями зафиксирована в период интенсивного лактогенеза, что ограничивает полное проявление их высокого генетического потенциала [10]. Минимальное количество соматических клеток обнаружено в молоке первотелок независимо от периода лактации, а максимальное – у коров 3 и 4 лактации в период стабильной лактации. Жирность молока ниже у коров 1-й и 2-й лактации по сравнению с коровами 3-й и 4-й лактации. Содержание белка в молоке самое высокое у коров 2-й и 3-й лактации. Уровень лактозы максимален в период раздоя коров независимо от номера лактации [11].

У коров с осложнённой беременностью имеется повышенное содержание молочной кислоты и пониженное пировиноградной, а также высокое соотношение лактат/пируват и HIF-1α [12].

На заключительном этапе беременности с осложненным ее течением, сопровождающейся внутриутробной гипоксией, в крови у коров ниже содержание глюкозы, пировиноградной кислоты, витамина А, витамина Е, активности каталазы, ГПО, но повышен уровень молочной кислоты, соотношение лактат: пируват, креатинина, мочевины, МСМ, ИЭИ [13].

У коров с синдромом задержки развития плода регистрируется снижение содержания гемоглобина в эритроците, средней концентрации гемоглобина в эритроците, увеличение широты распределения эритроцитов, повышение уровня гемолиза [14].

Установлено, что в 135-150 дней беременности у коров с осложненным ее течением выше содержание лейкоцитов, эозинофилов, моноцитов, тромбоцитов, ФНОα, ИЛ-2, активности АсАТ, АлАТ, ГГТ, при снижении протромбинового времени, АЧТВ. В 210-230 дней беременности при осложненном ее течении в форме гестоза изменения в крови коров свидетельствуют о наличии воспалительного процесса в органах воспроизводства, эндогенной интоксикации, поражении печени функционального и органического характера, почечной недостаточности, риске развития тромбоза сосудов [15].

Болезни печени у коров вызывают изменение лейкоцитарных индексов и биохимических показателей крови. При цитолизе гепатоцитов средней степени наблюдается умеренное повышение сегментоядерных нейтрофилов и снижение ИСЛМ, тогда как остальные индексы остаются без существенных изменений. При холестазе уже при легкой степени поражения печени отмечается достоверное повышение ЛИИ, ИСЛК, ИСНМ и ИК, снижение ИЛГ и ИСЛМ, а также рост сегментоядерных нейтрофилов и снижение лимфоцитов [16].

Актуальными задачами ветеринарной медицины является коррекция обменных, иммунных и гормональных процессов коров [17]. Использование глубокостельным коровам с анемией биогенного стимулятора на основе гидрофильной криофракции селезёнки (BoHCFS) и её сочетания с цитокинами (BoGM-CSF, BoIFN-α, BoIFN-λ) в период вакцинации усиливало спонтанный и стимулированный НСТ-тест, повышало значения фагоцитарного числа и индекса, количество Т- и В-лимфоцитов, уровень общих иммуноглобулинов и бактерицидной активности сыворотки крови [18]. Использование кормовой добавки «АнтиКлос» на основе штамма микроорганизма Bacillus sp., а также органических кислот и натуральных растительных веществ (надземные вегетативные части хвойных растений) новотельным коровам улучшало микробиом рубца и повышало среднесуточные надои до 7,5 кг [19]. Лиофилизированная кормовая добавка «Бонака-АПК», обладающая пре-, про-, и метабиотическими свойствами и содержащая большой спектр полезных микроорганизмов, повышала надои до 3,3 кг, массовую долю

белка и жира в молоке [20]. Витаминно-минеральная добавка «Промевит» и белково-витаминный концентрат «Биатис», используемые вместе с основным рационом, повышали удой за лактацию на 17,5%, содержание в молоке жира, белка, кальция и фосфора [21]. Добавка на основе фукусовых водорослей улучшала рацион коров за счет микроэлементов (селена, цинка, железа), витаминов (A, D, E, группы B), а также повышала надои до 11,0% и жирность молока [22].

Целью работы стало изучение влияния иммунотропных препаратов – натрия нуклеината и риботана на состояние обменных процессов и основных показателей иммунитета у коров после отела.

Условия, материалы и методы. Исследования проведены в осенне-зимний период в условиях молочно-товарной фермы сельскохозяйственного производственного кооператива «Нижегородец» Нижегородской области. Объектами исследования выступили 30 стельных коров черно-пестрой голштинизированной породы. С учетом возраста, молочной продуктивности, массы тела подопытных коров разделили поровну на три группы: две опытные и одну контрольную по десять животных в каждой группе. Коровам 1-й опытной группы вводили внутримышечно 0,2% водный раствор натрия нуклеината в дозе 5 мл, однократно; коровам 2-й опытной группы внутримышечно вводили риботан в дозе 5 мл, однократно. Коровы 3-й группы служили контролем, им вводили раствор хлорида натрия 0,9%. Препараты инъецировали за 3-9 суток до отела.

Отбор проб венозной крови осуществляли из хвостовой вены дважды – до введения препаратов и после отела. Клинико-физиологическое состояние оценивали по общепринятым в ветеринарии методикам. Клеточный состав крови изучали с помощью гематологического анализатора HTI Micro-CC-20 Plus (USA), анализ лейкоцитарной формулы путем окраски мазка крови по Романовскому-Гимза. Содержание Т-лимфоцитов в крови определяли методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК), В-лимфоцитов – методом розеткообразования с эритроцитами быка в системе ЕАС-РОК. Белковые фракции крови определяли на анализаторе Minicap, Sebia, резервную щелочность крови – диффузным методом с помощью сдвоенных колб по И.П. Кондрахину, уровень глюкозы в безбелковом фильтрате крови – по цветной реакции с ортотолуидином, общий кальций в сыворотке крови – комплексометрическим методом по Уилкинсону, неорганический фосфор в безбелковом фильтрате крови – с ванадат-молибденовым реактивом по Ивановскому, каротин в сыворотке крови – по Кари и Прейсу в модификации Юдкина, малоновый диальдегид (МДА) в крови – по реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой (И. П. Кондрахин, 2004). Исследование бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) осуществляли фотонефелометрическим методом в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966) с применением тест-культуры Escherichia coli (штамм О111), лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) – фотоэлектроколориметрическим методом с использованием тест-культуры Micrococcus lysodeikticus, фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН) – с использованием тест-культуры Staph. albus (также рассчитывали в процентах фагоцитарный индекс (ФИ)).

Анализы крови выполнялись на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни» ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ им. Л.Я. Флорентьева, лаборатории «Гемохелп» г. Нижний Новгород. Полученный цифровой экспериментальный материал обработан методом вариационной статистики по Стентону Гланцу (1999), с помощью сервисных программ и статистических функций программы Microsoft Excel 2013. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Оценивали клинико-физиологическое состояние коров до инъецирования препаратов, а также после отела. Температура тела подопытных коров во все периоды исследования находилась в пределах физиологических норм и варьировала в диапазоне 38,20±0,10...38,30±0,12°С у коров контрольной группы, 38,20±0,13...38,30±0,09°С – у коров 1-й опытной группы, 38,10±0,10...38,30±0,14°С – у коров 2-й опытной группы. Частота пульса также не имела достоверной разницы у животных разных групп и изменялась в диапазоне 75,0±1,14...77,0±1,18 уд./мин. у коров контрольной группы, 75,0±1,16...79,0±1,24 – у коров 1-й опытной группы и 76,0±0,90...78,0±1,20 – у коров 2-й опытной группы, т.е. значения указанного параметра находились в пределах физиологических норм у всех исследуемых животных. Частота дыхательных движений также находилась в пределах физиологических норм и была в диапазоне 23,0±0,42...24,0±0,50 д.дв./мин. у коров контрольной группы, 23,0±0,47... 24,0±0,31 – у коров 1-й опытной группы и 22,0±0,28... 23,0±0,54 д. дв./мин. у коров 2-й опытной группы. Таким образом, при анализе значений температуры тела, пульса и дыхательных движений у коров контрольной, 1-й и 2-й опытных групп пришли к выводу, что все клинико-физиологические показатели как до, так и после отела были в пределах физиологических норм и изменялись в соответствии с состоянием животных. Испытуемые иммунотропные препараты натрия нуклеинат и риботан не оказали негативного влияния на клинико-физиологические показатели организма подопытных коров.

Оценивая показатели белкового спектра

сыворотки крови, установили, что межгрупповые отличия разных фракций белков у подопытных животных до отела отсутствовали (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика общего белка и белковых фракций подопытных коров, (M±m, n=10)
Table 1 – Dynamics of total protein and protein fractions in experimental cows (M±m, n=10)

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
до отела			
Общий белок, г/л	80,0±0,45	80,60±0,71	80,20±0,60
Альбумины, г/л	34,80±0,17	34,70±0,19	34,70±0,22
Альфа-глобулины, г/л	11,40±0,34	11,50±0,28	11,30±0,15
Бета-глобулины, г/л	10,40±0,22	10,50±0,30	10,40±0,24
Гамма-глобулины, г/л	23,40±0,34	23,90±0,18	23,80±0,25
после отела			
Общий белок, г/л	78,50±0,65	81,20±0,58*	81,40±0,80*
Альбумины, г/л	32,80±0,30	34,10±0,27*	34,30±0,25*
Альфа-глобулины, г/л	14,40±0,32	13,80±0,52	13,50±0,34
Бета-глобулины, г/л	10,40±0,18	10,50±0,20	10,60±0,32
Гамма-глобулины, г/л	20,90±0,14	22,70±0,25*	22,90±0,34*

*Примечание: * — различия между контрольной и опытной группами достоверны при p<0,05*
*Note: * — differences between the control and experimental groups are significant at p<0.05*

После отела уровень общего белка у коров контрольной группы понижался, а у коров 1-й и 2-й опытных групп повышался. В то же время уровень общего белка у коров 1-й опытной группы был достоверно выше по сравнению с контролем на 2,70 г/л, а у коров 2-й опытной – на 2,90 г/л. Отмеченное повышение уровня общего белка свидетельствует об улучшении синтеза различных фракций белков в организме на фоне использования натрия нуклеината и риботана. Уровень альбуминов сыворотки крови понижался после отела у всех подопытных коров, однако интенсивность снижения была несколько ниже у коров 1-й и 2-й опытных групп. В то же время содержание альбуминов по сравнению с контролем у коров 1-й опытной группы было достоверно больше на 1,30 г/л, а у коров 2-й опытной группы – на 1,50 г/л. Повышение данной фракции белка свидетельствует о способности используемых препаратов усиливать синтез альбуминов в печени коров.

Содержание альфа-глобулинов после отела у всех подопытных коров повышалось, но интенсивность повышения у коров 1-й и 2-й опытных групп была ниже по сравнению с коровами-аналогами контрольной группы. Так, в контрольной группе повышение составило 3,0 г/л, в 1-й опытной группе – 2,30 г/л, во 2-й опытной – 2,20 г/л. Достоверной разницы в содержании этих белков в сыворотке крови у животных разных групп не было.

В динамике после отела содержание бета-глобулинов сыворотки крови почти не изменилось у подопытных коров. Содержание этих белков в сыворотке крови у животных разных групп было сходным. После отела уровень гамма-глобулиновой фракции белка понижался у подопытных коров, что связано с активным поступлением этих белков в молозиво. У коров 1-й и 2-й опытных групп гамма-глобулинов было достоверно больше по сравнению с контролем соответственно на 1,80 и 2,0 г/л.

Оценивая показатели резервной щелочности, глюкозы, общего кальция, неорганиче ского фосфора, каротина, малонового диальдегида установили, что межгрупповые отличия указанных показателей у подопытных коров до отела отсутствовали (табл. 2). Уровень резервной щелочности у подопытных коровпосле отела понижался, однако этот показатель был достоверно выше по сравнению с контролем у животных 1-й опытной группы на 3,50 об. % CO_2 (7,29%), у животных 2-й опытной группы – на 4,80 об.% CO_2 (10,0%).

Концентрация глюкозы в крови у подопытных коров после отела снижалась, однако этот показатель был достоверно выше по сравнению с контролем у животных 1-й опытной группы на 0,20 ммоль/л (8,69%), а у коров 2-й опытной группы – на 0,25 ммоль/л (10,86%). Установленная динамика повышения содержания глюкозы в крови после отела свидетельствует об активизации углеводного обмена организма коров на фоне использования натрия нуклеината и риботана.

Таблица 2 – Биохимические показатели сыворотки крови подопытных коров, (M±m, n=10)
Table 2 – Biochemical parameters of blood serum in experimental cows (M±m, n=10)

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
до отела			
Резервная щелочность, об. % CO_2	53,40±0,78	53,20±1,24	53,30±1,10
Глюкоза, ммоль/л	2,67±0,08	2,70±0,09	2,68±0,12
Общий кальций, ммоль/л	2,64±0,06	2,63±0,05	2,65±0,06
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,44±0,07	1,43±0,06	1,45±0,05
Каротин, мг/%	0,42±0,10	0,41±0,07	0,43±0,08
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	1,25±0,13	1,28±0,15	1,26±0,10
после отела			
Резервная щелочность, об. % CO_2	48,0±0,70	51,50±1,13*	52,80±1,08*
Глюкоза, ммоль/л	2,30±0,06	2,50±0,10*	2,55±0,10*
Общий кальций, ммоль/л	2,38±0,07	2,55±0,09*	2,60±0,08*
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,50±0,05	1,71±0,08*	1,78±0,09*
Каротин, мг/%	0,35±0,09	0,40±0,12	0,42±0,11
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	1,72±0,50	1,50±0,06*	1,45±0,09*

*Примечание: * — различия между контрольной и опытной группами достоверны при p<0,05*
*Note: * — differences between the control and experimental groups are significant at p<0.05*

Уровень общего кальция в сыворотке крови у подопытных коров после отела понижался, однако, такая динамика была менее выражена у коров 1-й и 2-й опытных групп. Кроме того, уровень общего кальция был достоверно выше по сравнению с контролем у коров 1-й опытной группы на 7,14%, а у коров 2-й опытной группы – на 9,24%. Уровень неорганического фосфора в сыворотке крови у подопытных коров после отела повышался. В то же время уровень неорганического фосфора был достоверно выше по сравнению с контролем у коров 1-й опытной группы на 14,0%, а у коров 2-й опытной группы – на 18,66%. Повышение уровней общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови свидетельствует о том, что иммунотропные препараты натрия нуклеинат и риботан стимулировали минеральный обмен организма коров-матерей.

В ходе опыта установлено, что уровень каротина понижался у всех подопытных коров. Однако этот процесс был менее выражен у коров 1-й и 2-й опытных групп, и содержание каротина после отела у животных указанных групп было выше по сравнению с контролем, однако разница была статистически недостоверной. Таким образом, иммунотропные препараты натрия нуклеинат и риботан, инъецируемые коровам перед отелом, не оказали влияния на обмен каротина в организме, но возможно способствовали сохранению его более высокого содержания в сыворотке крови.

После отела уровень малонового диальдегида (МДА) в крови подопытных коров повышался, при этом значения данного показателя были ниже у коров 1-й опытной группы на 12,79%, а у коров 2-й опытной группы – на 15,69%, что свидетельствует о снижении интенсивности образования продуктов перекисного окисления липидов.

Установлено, что после отела коровы 1-й опытной группы имели достоверно большее количество лейкоцитов на 8,98%, а коровы 2-й опытной группы – на 12,35%. Относительное количество эозинофилов после отела было больше у коров 1-й опытной группы на 0,60%, у коров 2-й опытной – на 0,90% по сравнению с контролем. Относительное количество палочкоядерных нейтрофилов крови после отела у коров 1-й опытной группы было меньше на 2,50%, а у коров 2-й опытной группы – на 3,20% по сравнению с контролем. Относительное количество сегментоядерных нейтрофилов у коров 1-й опытной группы после отела было больше на 1,20%, а у коров 2-й опытной группы – на 1,0% по сравнению с контролем. Абсолютное количество сегментоядерных нейтрофилов в этот период было больше по сравнению с контролем в 1-й опытной группе на 12,32%, а во 2-й опытной – на 15,47%. Относительное количество лимфоцитов после отела у коров 1-й опытной группы было больше на 1,0%, а у коров 2-й опытной группы – на 1,50% по сравнению с контролем. Абсолютное количество лимфоцитов в этот период было больше по сравнению с контролем в 1-й опытной группе на 11,24%, а во 2-й опытной – на 16,02%. Относительное количество моноцитов после отела у коров 1-й опытной группы было больше на 0,30%, а у коров 2 -й опытной группы – на 0,10% по сравнению с контролем. У коров 1-й и 2-й опытных групп после отела имелся более низкий индекс нейтрофилы / лимфоциты соответственно на 5,37 и 8,60%.

Было проведено определение и подсчет количества Т- и В-лимфоцитов крови подопытных коров. Анализируя содержание относительного и абсолютного количества Т- и В-лимфоцитов крови установили, что межгрупповые отличия у подопытных животных до отела отсутствовали. После отела происходило понижение Т- и В-лимфоцитов

у подопытных коров. Однако у коров 1-й опытной группы относительное и абсолютное количество Т-лимфоцитов было больше на 6,36 и 18,77%, а у коров 2-й опытной группы – на 8,18 и 25,76% соответственно. Также у коров 1-й опытной группы относительное и абсолютное количество В-лимфоцитов было больше на 8,01 и 20,45%, а у коров 2-й опытной группы – на 8,49 и 27,27% соответственно.

Оценивая основные показатели неспецифической резистентности: БАСК, ЛАСК, ФАН, ФИ коров-матерей установили, что межгрупповые отличия указанных показателей у подопытных коров до отела отсутствовали (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели неспецифической резистентности крови подопытных коров, (M±m, n=10)

Table 3 – Indicators of nonspecific blood resistance in experimental cows (M±m, n=10)

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
до отела			
БАСК, %	54,46±1,54	54,53±1,49	54,90±1,81
ЛАСК, %	18,50±0,58	18,60±0,66	18,70±0,71
ФАН, %	50,50±0,74	50,80±0,86	50,60±0,80
ФИ	8,20±0,58	8,30±0,56	8,20±0,55
Общие иммуноглобулины, мг/мл	23,20±0,44	23,70±0,10	23,50±0,39
после отела			
БАСК, %	47,80±1,46	51,50±1,32*	52,10±1,24*
ЛАСК, %	15,10±0,48	16,50±0,34*	17,50±0,32*
ФАН, %	45,10±0,52	47,0±0,70*	48,80±0,74*
ФИ	6,50±0,31	7,40±0,28*	7,90±0,22*
Общие иммуноглобулины, мг/мл	20,80±0,10	22,60±0,12*	22,80±0,22*
Примечание: БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови, ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови, ФАН – фагоцитарная активность нейтрофилов, ФИ – фагоцитарный индекс			

*Примечание: * — различия между контрольной и опытной группами достоверны при p<0,05*
*Note: * — differences between the control and experimental groups are significant at p<0.05*

Бактерицидная активность сыворотки крови у всех подопытных коров после отела снижалась. При этом уровень БАСК был выше по сравнению с контролем у коров 1-й опытной группы на 3,70%, а у коров 2-й опытной – на 4,30%. Лизоцимная активность сыворотки крови у всех подопытных коров после отела также снижалась. При этом уровень ЛАСК был выше по сравнению с контролем у коров 1-й опытной группы на 1,40%, а у коров 2-й опытной – на 2,40%. Фагоцитарная активность нейтрофилов крови у всех подопытных коров после отела снижалась. При этом уровень ФАН был выше по сравнению с контролем у коров 1-й опытной группы на 1,90%, а у коров 2-й опытной – на 3,70%. Фагоцитарный индекс крови у всех подопытных коров после отела снижался. При этом уровень ФИ был выше по сравнению с контролем у коров 1-й опытной группы на 0,90 (13,84%), а у коров 2-й опытной – на 1,40 (21,53%).

Выводы. На основании полученных результатов было установлено, что иммунотропные препараты натрия нуклеинат и риботан, инъецированные глубокостельным коровам перед отелом, повышали содержание общего белка сыворотки крови за счет альбуминов и гамма-глобулинов, уровни глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора, резервной щелочности крови, а также понижали уровень малонового диальдегида. Натрия нуклеинат и риботан повышали бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, фагоцитарную активность нейтрофилов и фагоцитарный индекс. В совокупности указанные эффекты свидетельствуют об улучшении белкового, углеводного, минерального обменов, активизации клеточных и гуморальных факторов иммунной системы и неспецифической резистентности. Более выраженным эффектом обладал препарат риботан.

Литература

1. Донник И.М., Чеченихина О.С., Смирнова Е.С. Стрессоустойчивость коров чернопестрой породы зоны Урала // Аграрный вестник Урала. 2022. № 11(226).С. 25–37.doi:10.32417/1997-4868-2022-226-11-25-37.

2. Оценка влияния генотипа на лактационную деятельность первотелок голштинской породы / Н.Л. Игнатьева, Д.В. Упинина, Л.В. Ефимова и др. // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2026. №1 (36). С. 96-101. doi: 10.48612/vch/dmf2-k9bm-bn1m.

3. Оценка острой и хронической токсичности нового иммунотропного препарата / Е.Н. Викторов, Р.Р. Фаляхов, Л.П. Гладких и др. // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2026. №1 (36). С.84-88. doi: 10.48612/vch/3rzh-9d78-b915.

4. Молянова Г.В., Максимов В.И., Григорьев В.С. Физиолого-биохимическое влияние естественного минерала цеолита воднита на статус коров в природных условиях среднего Поволжья // Ученые записки

Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2018. Т. 235. № 3. С. 141-147. doi: 10.31588/2413-4201-1883-235-3-141-147.

5. Гематологические показатели в период сухостоя и характер течения родов и послеродового периода у коров / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев, В. А. Гусева и др. // Инновации, современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки: методы, технологии, экологическая безопасность производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. 2025. С. 114-118.

6. Свободнорадикальное окисление липидов и антиоксидантная защита при мастите у коров в запуске и в послеродовый период / В. И. Зимников, О. Б. Павленко, О. В. Фенич и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2025. № 3 (32). С. 113-124. doi: 10.65173/2541-8203.2025.32.3.010.

7. Морфобиохимические показатели крови коров черно-пестрой породы в зависимости от уровня молочной продуктивности / В.А. Плешков, А.Н. Миронов, С.Г. Лысенко и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2025. № 1 (243). С. 64-69. doi: 10.53083/1996-4277-2025-243-1-64-69.

8. Сергеев И.В., Сычева Л.В. Переваримость питательных веществ и использование в организме дойных коров, потреблявших травяную муку из левзеи сафлоровидной // Пермский аграрный вестник. 2019. №3 (27). С. 132-139.

9. Обмен веществ в организме суксунских коров в фазу стабилизации лактации / Сычева Л.В., Юнусова О.Ю., Никулина Н.Б. и др. // Пермский аграрный вестник. 2025. № 2 (50). С.154-159. doi: 10.47737/2307-2873_2025_50_154.

10. Хромова Л. Г., Байлова Н. В., Ткачёва Ю. А. Оценка молочной продуктивности, качества молока и метаболического статуса коров голштинской породы // Ветеринарный фармакологический вестник. 2026. № 1 (34). С. 116-130. doi: 10.65173/2541-8203.2026.14.51.009.

11. Сравнительный анализ физико-химических и биохимических свойств молока коров в зависимости от возраста и периода лактации / О. Б. Павленко, В. Ю. Сулин, В. И. Зимников и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2024. № 1 (26). С. 146-163. doi: 10.17238/issn2541-8203.2024.1.146.

12. Маркеры ранней диагностики гипоксического состояния плода при развитии эмбриопатий у коров / В. И. Михалёв, Г. Г. Чусова, Н. А. Стрельников и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2025. № 3 (32). С. 146-158. doi: 10.65173/2541-8203.2025.32.3.013.

13. Показатели биохимического статуса крови коров, предрасположенных к развитию внутриутробной гипоксии плода / В. И. Михалев, Г. Г. Чусова, Е. М. Степанов и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2025. № 2 (31). С. 136-146.

14. Показатели функционального состояния эритроцитов беременных коров при развитии эмбриопатий / В. И. Михалев, В. Ю. Сулин, Г. Г. Чусова и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2025. № 1 (30). С. 127-136.

15. Морфобиохимический статус крови коров с физиологическим и осложненным течением гестации / В. И. Михалев, В. Н. Скориков, Г. Г. Чусова и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2024. № 1 (26). С. 76-87. doi: 10.17238/issn2541-8203.2024.1.76.

16. Изменения морфологического состава крови у крупного рогатого скота при патологиях печени / Е. О. Кузнецова, А. И. Белоусов, О. Ю. Опарина и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. 2025. № 4 (33). С. 147-163. doi: 10.65173/2541-8203.2025.33.4.014.

17. Состояние прооксидантно-антиоксидантной системы у коров с разным клиническим статусом во время беременности / Г.А. Востроилова, П.А. Паршин, М.С. Жуков и др. // Международный вестник ветеринарии. 2023. №1. С. 301-311. doi: 10.52419/issn2072-2419.2023.2.301.

18. Влияние применения биогенного стимулятора и цитокинов на иммунологический статус стельных коров с экстрагенитальной патологией (анемия) / П.А. Паршин, Ю.Н. Бригадиров, И.Т. Шапошников и др. // Международный вестник ветеринарии. 2026. №1. С. 396-405. doi: 10.52419/issn2072-2419.2026.1.396.

19. Состав микрофлоры химуса пищеварительной системы и молочная продуктивность коров в период раздоя под влиянием комплексного биопрепарата / Е. А. Йылдырым, Л. А. Ильина, В. А. Филиппова и др. // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24, № 01. С. 46–58. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-01-46-58.

20. Результаты применения кормовой добавки пробиотического действия для повышения продуктивности дойных коров / Е. Ю. Облогина, Н. Н. Забашта, Е. Н. Головко и др. // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24, № 01. С. 98–107. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-01-98-107.

21. Быкова О. А., Теплякова Н. В., Косилов В. И. Молочная продуктивность крупного рогатого скота при использовании натуральных кормовых добавок // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, № 04. С. 597–605. doi: 10.32417/1997-4868-2025-25-04-597-605.

22. Мудрук С.С., Карпенко Л.Ю. Влияние фукусовых водорослей на показатели качества молока и продуктивность коров // Международный вестник ветеринарии. 2025. №1. С. 311-316. doi: 10.52419/issn2072-2419.2025.1.311.

References

1. Donnik IM, Chechenikhina OS, Smirnova ES. [Stress resistance of black-and-white cows of Ural zone]. Agrarnyy vestnik Urala. 2022; 11 (226). 25-37 p. doi: 10.32417/1997-4868-2022-226-11-25-37.

2. Ignateva NL, Upinina DV, Efimova LV. [Evaluation of the influence of genotype on lactation activity of Holstein first-calf heifers]. Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2026; 1 (36). 96-101 p. doi: 10.48612/vch/dmf2-k9bm-bn1m.

3. Viktorov EN, Falyakhov RR, Gladkikh LP. [Evaluation of acute and chronic toxicity of a new immunotropic drug]. Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2026; 1 (36). 84-88 p. doi: 10.48612/vch/3rzh-9d78-b915.

4. Molyanova GV, Maksimov VI, Grigorev VS. [Physiological and biochemical influence of the natural mineral zeolite vodnite on the status of cows under natural conditions of Middle Volga region]. Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2018; Vol.235. 3. 141-147 p. doi: 10.31588/2413-4201-1883-235-3-141-147.

5. Baymishev KhB, Baymishev MKh, Guseva VA. [Hematological parameters during dry period and the nature of the course of parturition and the postpartum period of cows. Innovations, modern trends in the development of

animal husbandry and zootechnical science: methods, technologies, environmental safety of production and processing of agricultural products]. Sb. st. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 2025; 114-118 p.

6. Zimnikov VI, Pavlenko OB, Fenich OV. [Free radical oxidation of lipids and antioxidant protection in mastitis of cows during the dry and postpartum periods]. Veterinarnyy farmakologicheskiy vestnik. 2025; 3 (32). 113-124 p. doi: 10.65173/2541-8203.2025.32.3.010.

7. Pleshkov VA, Mironov AN, Lysenko SG. [Morphobiochemical parameters of blood of Black-and-White cows depending on the level of milk productivity]. Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2025; 1 (243). 64-69 p. doi: 10.53083/1996-4277-2025-243-1-64-69.

8. Sergeev IV, Sycheva LV. [Nutrient digestibility and utilization in the bodies of dairy cows fed Leuzea carthamoides grass meal]. Permskiy agrarnyy vestnik. 2019; 3 (27). 132-139 p.

9. Sycheva LV, Yunusova OYu, Nikulina NB. [Metabolism in Suksun cows during the lactation stabilization phase]. 2025; 2 (50). 154-159 p. doi: 10.47737/2307-2873_2025_50_154.

10. Khromova LG, Baylova NV, Tkacheva YuA. [Evaluation of milk productivity, milk quality and metabolic status of Holstein cows]. Veterinarnyy farmakologicheskiy vestnik. 2026; 1 (34). 116-130 p. doi: 10.65173/2541-8203.2026.14.51.009.

11. Pavlenko OB, Sulin VYu, Zimnikov VI. [Comparative analysis of physicochemical and biochemical properties of cows' milk depending on age and lactation period]. Veterinarnyy farmakologicheskiy vestnik. 2024; 1 (26). 146-163 p. doi: 10.17238/issn2541-8203.2024.1.146.

12. Mikhalev VI, Chusova GG, Strelnikov NA. [Markers for early diagnosis of fetal hypoxia in the development of embryopathies in cows]. Veterinarnyy farmakologicheskiy vestnik. 2025; 3 (32). 146-158 p. doi: 10.65173/2541-8203.2025.32.3.013.

13. Mikhalev VI, Chusova GG, Stepanov EM. [Indicators of the biochemical status of cows' blood predisposed to the development of intrauterine fetal hypoxia]. Veterinarnyy farmakologicheskiy vestnik. 2025; 2(31). 136-146 p.

14. Mikhalev VI, Sulin VYu, Chusova GG. [Indicators of the functional state of erythrocytes of pregnant cows during the development of embryopathies]. Veterinarnyy farmakologicheskiy vestnik. 2025; 1 (30). 127-136 p.

15. Mikhalev VI, Skorikov VN, Chusova GG. [Blood morphobiochemical status of cows with physiological and complicated gestation]. Veterinarnyy farmakologicheskiy vestnik. 2024; 1 (26). 76-87 p. doi: 10.17238/issn2541-8203.2024.1.76.

16. Kuznetsova EO, Belousov AI, Oparina OYu. [Changes in the morphological composition of blood in cattle with liver pathologies]. Veterinarnyy farmakologicheskiy vestnik. 2025; 4 (33). 147-163 p. doi: 10.65173/2541-8203.2025.33.4.014.

17. Vostroilova GA, Parshin PA, Zhukov MS. [The state of the prooxidant-antioxidant system in cows with different clinical status during pregnancy]. Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii. 2023; 1. 301-311 p. doi: 10.52419/issn2072-2419.2023.2.301.

18. Parshin PA, Brigadirov YuN, Shaposhnikov IT. [Impact of a biogenic stimulant and cytokines application on the immunological status of pregnant cows with extragenital pathology (anemia)]. Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii. 2026; 1. 396-405 p. doi: 10.52419/issn2072-2419.2026.1.396.

19. Yldyrym EA, Ilina LA, Filippova VA. [Composition of chyme's microflora of the digestive system and milk productivity of cows during the milking period under the influence of a complex biological product]. Agrarnyy vestnik Urala. 2024; Vol.24. 01. 46-58 p. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-01-46-58.

20. Oblogina EYu, Zabashta NN, Golovko EN. [Results of using a probiotic feed additive to increase the productivity of dairy cows]. Agrarnyy vestnik Urala. 2024;Vol.24. 01. 98-107p. doi:10.32417/1997-4868-2024-24-01-98-107.

21. Bykova OA, Teplyakova NV, Kosilov VI. [Dairy productivity of cattle using natural feed additives]. Agrarnyy vestnik Urala. 2025; Vol.25. 04. 597-605 p. doi: 10.32417/1997-4868-2025-25-04-597-605.

22. Mudruk SS, Karpenko LYu. [Influence of fucus algae on milk quality indicators and cow productivity]. Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii. 2025; 1. 311-316 p. doi: 10.52419/issn2072-2419.2025.1.311.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Сведения об авторах:

Кляпнев Андрей Владимирович – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры анатомии, хирургии и внутренних незаразных болезней Нижегородского государственного агротехнологического университета им. Л. Я. Флорентьева (603107, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 97, корпус 1), e-mail: a_klyapnev@mail.ru, ORCID 0000-0003-3151-6766

Семенов Владимир Григорьевич – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии Чувашского государственного аграрного университета (428003, Российская Федерация, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29), e-mail: semenov_v.g@list.ru, ORCID 0000-0002-0349-5825

Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант рукописи.
Поступила 04.05.2026; одобрена после рецензирования 21.05.2026; принята к публикации 25.05.2026.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Authors:

Klyapnev Andrey Vladimirovich – Ph.D. of Biological sciences, Associate Professor, Associate Professor of Anatomy, Surgery and Internal Non-Communicable Diseases Department of Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L.Ya.Florentyev (97, building 1, Gagarin Avenue, Nizhny Novgorod, 603107, Russian Federation), e-mail: a_klyapnev@mail.ru, ORCID 0000-0003-3151-6766

Semenov Vladimir Grigorevich – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Morphology, Obstetrics and Therapy Department of Chuvash State Agrarian University (29 K. Marx Street, Cheboksary, Chuvash Republic, 428003, Russian Federation), e-mail: semenov_v.g@list.ru, ORCID 0000-0002-0349-5825

The authors have reviewed and approved the final manuscript.
Submitted 04.05.2026; revised 21.05.2026; accepted 25.06.2026.