

Л.А. Гнездилова

С.М. Розинский

Ю.С. Круглова

Ж.Ю. Мурадян ✉

Московская государственная
академия ветеринарной медицины
и биотехнологии — МВА
им. К.И. Скрябина, Москва, Россия

✉ zh_muradyan@mail.ru

Поступила в редакцию: 12.09.2025

Одобрена после рецензирования: 11.11.2025

Принята к публикации: 26.11.2025

© Гнездилова Л.А., Розинский С.М.,
Круглова Ю.С., Мурадян Ж.Ю.

Влияние адаптогена бетулина на уровень иммуноглобулинов сыворотки крови племенных телят и коров дойного стада

РЕЗЮМЕ

Представлены научные данные о влиянии кормовой добавки, содержащей бетулин, на уровень иммуноглобулинов телят и молочных коров в условиях животноводческого хозяйства. Изучены данные, полученные в ходе исследования, проведенного на 5- и 10-месячных телятах, а также на молочных коровах, которые были разделены на опытные и контрольные группы. В начале эксперимента в результате проведенного анализа сыворотки крови было установлено, что у некоторых животных контрольной и опытной групп уровень иммуноглобулинов был ниже нормы. В ходе исследования в ежедневный рацион животных опытных групп вносили кормовую добавку, содержащую бетулин. Добавку вводили перорально в дозировке 10 мг/кг живой массы животного один раз в сутки в течение 14 дней.

Повторные исследования сыворотки крови животных опытных и контрольных групп показали, что у животных опытных групп с исходно пониженным уровнем иммуноглобулинов к концу эксперимента данный показатель сместился от пониженного к оптимальному, демонстрируя положительную динамику по группе. При этом аналогичные показатели у животных контрольной группы остались без изменений.

Установлено, что применение добавки, содержащей бетулин, влияет на иммунный статус опытных животных, что свидетельствует о ее иммуностимулирующем эффекте.

Ключевые слова: бетулин, уровень иммуноглобулинов, телята, коровы, пероральное введение, кормовая добавка, сыворотка крови

Для цитирования: Гнездилова Л.А., Розинский С.М., Круглова Ю.С., Мурадян Ж.Ю. Влияние адаптогена бетулина на уровень иммуноглобулинов сыворотки крови племенных телят и коров дойного стада. *Аграрная наука*. 2025; 401 (12): 50–58. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-401-12-50-58>

Larisa.A. Gnezdilova

Serafim M. Rozinsky

Yulia S. Kruglova

Zhora Yu. Muradyan ✉

Moscow State Academy of Veterinary
Medicine and Biotechnology — MVA
named after K.I. Skryabin, Moscow,
Russia

✉ zh_muradyan@mail.ru

Received by the editorial office: 12.09.2025

Accepted in revised: 11.11.2025

Accepted for publication: 26.11.2025

© Gnezdilova L.A., Rozinsky S.M.,
Kruglova Yu.S., Muradyan Zh.Yu.

The effect of the adaptogen betulin on the level of immunoglobulins in the blood serum of breeding calves and dairy cows

ABSTRACT

This article presents scientific data on the effect of a betulin-containing feed additive on immunoglobulin levels in calves and dairy cows under livestock farming conditions. The study examined data obtained from a study conducted on five- and ten-month-old calves and dairy cows, divided into experimental and control groups. At the beginning of the experiment, serum analysis revealed that immunoglobulin levels were below normal in some animals in both the control and experimental groups. During the study, a betulin-containing feed additive was added to the daily diet of animals in the experimental groups. The additive was administered orally at a dose of 10 mg/kg of body weight once daily for 14 days.

Repeat serum analyses of animals in the experimental and control groups revealed that, in animals in the experimental groups with initially low immunoglobulin levels, these values shifted from low to optimal by the end of the experiment, demonstrating positive dynamics across the group. However, similar indicators in animals in the control group remained unchanged.

It was established that the use of a supplement containing betulin affected the immune status of the experimental animals, indicating its immunostimulatory effect.

Key words: betulin, immunoglobulin levels, calves, cows, immunoresistance, oral administration, feed additive, blood serum

For citation: Gnezdilova L.A., Rozinsky S.M., Kruglova Yu.S., Muradyan Zh.Yu. The influence of the adaptogen betulin on the level of immunoglobulins in the blood serum of breeding calves and dairy cows. *Agrarian science*. 2025; 401 (12): 50–58 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-401-12-50-58>

Введение/Introduction

В настоящее время в молочном и мясном скотоводстве всё чаще применяют подходы интенсификации, которые обуславливают повышенную нагрузку на организм животных с целью получения более высоких продуктивных качеств [1–5].

Воздействие стресс-факторов, обусловленных сменой компонентов рациона, нарушением параметров микроклимата в животноводческих помещениях, перегруппировками, проведением ветеринарных мероприятий, могут нанести непоправимый ущерб их здоровью, воспроизводительной функции, продуктивности [6–10]. На фоне этого снижается естественная резистентность организма животных, нарушается баланс между работой оксидантной и антиоксидантными системами, накапливаются свободные радикалы, которые запускают цепную реакцию окисления белков, липидов и нуклеиновых кислот, что может приводить к повреждению и гибели здоровых клеток, развитию воспалительных процессов. Существенное негативное влияние на организм молодняка и взрослых коров, снижающее их иммунный статус, оказывают инфекционные, инвазионные болезни, акушерско-гинекологические заболевания, микотоксикозы [11–13].

С целью предотвращения негативных последствий стресс-факторов с учетом осложнений, в том числе связанных с недостаточным качеством корма, для поддержания здоровья коров используют различные средства: экзогенные ферменты, пищевые аминокислоты, витамины, минералы [14, 15].

Современная ветеринарная медицина демонстрирует растущий интерес к фитопрепаратам как к альтернативному способу борьбы с инфекционными заболеваниями. Это направление представляется перспективным благодаря способности таких средств оказывать комплексное физиологическое воздействие. В зависимости от преобладающего эффекта их подразделяют на иммуномодуляторы, антиоксиданты и средства с антибактериальной активностью [16–18]. Важным аргументом в их пользу является безопасность, связанная с низкой токсичностью, а также экономическая целесообразность, обусловленная доступностью сырья и простотой технологии экстракции [19]. К числу таких природных соединений относится и бетулин. Данное вещество представляет собой тритерпеноид, который в промышленных масштабах добывают из березовой коры, хотя встречается и в других растениях [20]. В растениях он естественным образом выполняет защитную функцию, оберегая их от ультрафиолета, перепадов температур, бактерий, грибов и насекомых [21].

Изучение бетулина в целях медицинского применения не является научным новшеством. Подтверждено, что соединения активируют макрофаги, которые поглощают бактериальные и вирусные патогены. Это вещество демонстрирует способность усиливать иммунный ответ, тем

самым проявлять иммуномодулирующую активность [22]. Кроме того, бетулин и его производные активируют синтез интерферона, что способствует повышению противовирусной резистентности [23]. Бетулин демонстрирует выраженную антиоксидантную активность, обеспечивая поддержку клеточных мембран от окислительного повреждения в условиях воздействия активных форм кислорода, которые образуются при различных патологиях и в процессе тканевого дыхания [24].

При нормальной работе защитных механизмов организма животного негативные влияния бактериального или вирусного происхождения выражаются в непродолжительных воспалениях. При оптимальной работе иммунитета животного его организм способен эффективно справляться с возникающими болезненными состояниями и самостоятельно бороться с их возбудителями. В состоянии угнетенного иммунитета и при сбоях в его работе, спровоцированных вышеописанными стрессами, защитные реакции через воспаления могут приобретать хроническое течение и переходить в патологические необратимые процессы [25].

Таким образом, универсальность, обеспечиваемая при нормальной работе иммунной системы животного, демонстрирующая неспецифическую устойчивость организма к различным патогенным факторам, является одним из главных факторов обеспечения здоровья животного, особенно при интенсивной производственной нагрузке. Ввиду этого необходимо обеспечивать условия для поддержания оптимальной работы иммунной системы коров, что позволит обеспечивать проактивную высокую способность в адаптации к стрессам и устойчивость к заболеваниям. Это позволит достигать возможность длительного продуктивного использования животных, что, в частности, особенно актуально в отношении крупного рогатого скота молочной направленности [26, 27].

Исходя из вышеописанного, стоит сделать вывод, что необходимо осуществлять соответствующие исследования здоровья животных на предмет иммунного статуса. Основными маркерами, позволяющими объективно и достаточно полно судить о состоянии естественных защитных сил организма животных, являются клеточные и гуморальные показатели крови [28]. Для оценки содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови и иммунного статуса животных используется широкий спектр различных качественных и количественных, прямых и непрямых иммунологических и биохимических тестов [29].

Наиболее предпочтительными являются экспресс-методы с использованием тест-систем различных вариантов ИФА. Для определения концентрации IgG применяют метод радиальной иммунодиффузии. Однако для оценки иммунного статуса телят и коров в условиях сельскохозяйственных предприятий широко применяют следующие непрямые методы: турбидиметрические

тесты с сульфатом цинка, глутаральдегидовый тест, другие тесты, которые выявляют общий уровень глобулинов и других белков [29].

Использование непрямых методов определения уровня иммуноглобулинов в медицинской практике и в ветеринарии в нашей стране и за рубежом давно практикуется и до настоящего времени остается приемлемым. Американские ученые-медики J.P. O'Brien и D.M. Sherman в 1992 году в качестве методов оценки концентрации сывороточных иммуноглобулинов у новорожденных детей проводили качественный тест преципитации с сульфитом натрия для оценки содержания Ig с использованием 14%-ного, 16%-ного и 18%-ного растворов сульфита натрия. Был сделан вывод о том, что тест является полезным методом скрининга и подтвержден в полевых условиях.

В условиях фермерских хозяйств ветеринарными специалистами широко применялись тесты на осаждение сульфитом натрия для оценки передачи иммуноглобулинов с молозивом матерей телятам и определения концентрации иммуноглобулинов в сыворотке новорожденных козлят.

В 2015 году ирландские ученые I. Hogan, M. Doherty, J. Fagan из научно-исследовательского центра животноводства и пастбищных угодий провели исследование 126 образцов сыворотки крови телят фризской породы. Проводилось сравнение экспресс-тестов для определения уровня иммуноглобулинов у животных при передаче пассивного иммунитета с молозивом коров с методом радиальной иммунодиффузии, который считается подходящим эталонным методом. Все исследованные тесты показали высокую чувствительность, но различались по специфичности. Был сделан вывод о возможности применения их для оценки иммунного статуса телят [30].

В 2024 году сотрудники ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности» Ю.И. Федоров и др. оценивали диагностическую эффективность прямых и непрямых методов, которые могут быть использованы ветеринарными специалистами для определения иммунного статуса и передачи материнского иммунитета у новорожденных телят. Результаты исследований показали, что непрямые методы иммунного анализа, основанные на феноменах преципитации, помутнения и коагуляции (тесты с сульфитом натрия, сульфатом цинка и глутаровым альдегидом), могут использоваться как экспресс-методы диагностики уровня иммуноглобулинов у телят, пригодны для исследований в полевых условиях [31].

При выборе экспресс-метода «Осаждение Jg пробой с сульфитом натрия» руководствовались необходимостью выявления общего количества иммуноглобулинов, а не определением

концентрации конкретного иммуноглобулина, например IgG, который выполняет защитные функции организма животных. Преимущество предложенного метода заключается в коротких сроках получения результатов исследования, относительно низкой стоимостью его проведения, доступностью осуществления как с точки зрения лабораторного оснащения, так и с точки зрения требований к компетенциям широкого круга специалистов, в простоте и эффективности в условиях сельскохозяйственных предприятий.

Цель исследования — изучить влияние применения природной кормовой добавки, содержащей в своем составе бетулин, на иммунный статус при введении ее телятам и дойным коровам в условиях животноводческого комплекса.

Задача исследований — определить уровень иммуноглобулинов сыворотки крови у телят и коров молочного стада при введении бетулинсодержащей добавки.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проводили с сентября по октябрь 2024 года на молочных комплексах племенного хозяйства СХП «Колхоз «Сознательный» Зубцовского района Тверской области Российской Федерации и на кафедре диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К.И. Скрябина» (Москва, Российская Федерация).

Хозяйство благополучно по лейкозу, туберкулезу, бруцеллезу¹.

Для экспериментальных исследований были сформированы опытные группы животных: бычки 5- и 10-месячного возраста, лактирующие коровы сычевской породы второй и третьей лактации. При определении состава групп были учтены данные первичного исследования, обеспечивающие транспарентность исходных данных исследования.

Условия содержания животных соответствовали ветеринарно-санитарным и гигиеническим требованиям по содержанию помещений и территорий. Телята (бычки) находились в беспривязном содержании в отдельном комплексе по 10 голов в секторе. Коровы содержались по принципу привязного содержания в отдельном комплексе на 200 голов.

При кормлении бычков и коров использовали рационы, в состав которых входили: сено разнотравное луговое — 42,4–43,2%, силос кукурузный — 17,6–18,9%, зерновая смесь дробленая (пшеница или ячмень) — 38,2–39,0%. Рационы для животных были сформированы по потребности в питательных веществах и энергии².

¹ По данным ветеринарной службы хозяйства.

² Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. 3-е изд. (перераб. и доп.). М.: Знание. 2003; 456.

ISBN 5-94587-093-5. <https://www.elibrary.ru/pxqmhl>

Для изучения действия бетулина на иммунный статус сыворотки крови телят и коров дойного стада были сформированы:

- две группы бычков (опытная и контрольная) (по 10 голов в каждой) возрастом 5 месяцев, живой массой^{3,4} 150–165 кг;
- две группы бычков (опытная и контрольная) (по 10 голов в каждой) возрастом 10 месяцев, живой массой 286–316 кг;
- две группы лактирующих здоровых коров 2–3-й лактации (опытная и контрольная) (по 10 голов в каждой) живой массой 550–600 кг, с удоем 7000–8000 кг/год.

У животных опытных и контрольных групп проводились все плановые диагностические мероприятия согласно утвержденной схеме лечебно-профилактических обработок в хозяйстве.

Все эксперименты на животных были выполнены с соблюдением этических норм, соответствующих Директиве Европейского союза № 2010/63/ЕС⁵ и принципам гуманного обращения с животными, изложенным в статье 4 Федерального закона РФ № 498-ФЗ⁶. При проведении исследований были предприняты меры для сведения к минимуму возможных страданий животных. Количество исследованных опытных образцов обусловлено минимальной потребностью для проведения исследования, не допуская негативного влияния на состояние животных.

Применяли кормовую добавку, содержащую бетулин⁷ (ИП «Иванов Сергей Олегович», ТУ 10.89.15-008-2003838090-2022), в виде водной взвеси в 2%-ном растворе кукурузного крахмала для улучшения биодоступности препарата [32] (далее — бетулинсодержащая кормовая добавка). Введение добавки осуществляли посредством использования резиновой бутылки (пероральным путем). Введение добавки производили индивидуально всем животным опытных групп из расчета дозы 10 мг/кг живой массы тела один раз в день в течение 14 дней. Расчет дозы осуществляли на основе ранее проведенных научных исследований [33].

В ходе исследования проводили мониторинг клинического состояния животных. В начале исследования совместно со специалистами предприятия была проведена оценка клинического состояния животных (температура, пульс, дыхание, поведенческие реакции, аппетит, акт дефекации и

диурез, двигательная активность, состояние кожных покровов). В последующем при проведении исследования такую оценку проводили ежедневно на протяжении 14 суток.

Взятие крови животных проводили из яремной и хвостовой вен до и после 14 дней использования изучаемой добавки. Получение сыворотки крови для последующих исследований проводили на научно-исследовательской базе кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К.И. Скрябина».

Для определения иммуноглобулинов в сыворотке использовали экспресс-метод «Осаждение Jg пробой с сульфитом натрия». Этот метод пригоден не только для качественного, но и для количественного определения Jg в сыворотке крови [29]. Для постановки пробы используют 14%-ный, 16%-ный и 18%-ный растворы безводного сернистого натрия (Na_2SO_3) и свежую сыворотку крови. Реакцию ставят параллельно в трех пробирках (диаметр 6 мм, высота 100 мм), в которые вносят по 1,9 мл, соответственно, 14%-ного, 16%-ного и 18%-ного раствора безводного натрия. Содержимое пробирок тщательно перемешивают и выдерживают в течение 1 часа при температуре 22 °С. Метод основан на том, что иммуноглобулины, как высокомолекулярные белки, в сыворотке крови животных преципитируются растворами сульфита натрия в концентрации от 14 до 18%.

При положительной реакции в пробирке при визуальной оценке появляется помутнение или выпадает осадок. По характеру преципитации оцениваются количественные характеристики иммуноглобулинов в сыворотке крови животных. Концентрацию Jg определяют по наличию (+) или отсутствию (-) образования хлопьев среды в пробирках.

Методика определения иммуноглобулинов в сыворотке крови представлена в таблице 1.

Метод обладает ограничениями по чувствительности определения содержания иммуноглобулинов в исследуемых материалах. Так, пределом определения концентрации на 1 мл сыворотки крови является 15 мг иммуноглобулинов. Тест является простым, доступным для реализации в хозяйственной деятельности животноводческих комплексов с достаточной точностью при

³ Живую массу крупного рогатого скота определяли с помощью мерной ленты путем обмера. Методика проведения: определяли живую массу крупного рогатого скота, измеряя косую длину туловища (от крайней передней точки выступа плечевой кости до заднего выступа седалищного бугра) и обхват груди за лопатками.

⁴ Лебедько Е.А. Определение живой массы сельскохозяйственных животных по промерам: практическое руководство. М.: Аквариум-Принт. 2006; 48. ISBN 5-98435-574-4

⁵ Директива Европейского парламента и Совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях. https://ruslasa.ru/wp-content/uploads/2017/06/Directive_201063_rus.pdf

⁶ Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

⁷ Общее наименование продукции «Экстракт бересты бетулинсодержащий с маркировкой ИП «Иванов Сергей Олегович». Тип объекта декларирования: серийный выпуск. Декларация: ЕАЭС № RU Д-РУ.РА04.В.54045/23. Регламенты: ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции; ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки; ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств.

Таблица 1. Определение концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови по результатам преципитации с сульфитом натрия

Table 1. Determination of the concentration of immunoglobulins in blood serum based on the results of precipitation with sodium sulfite

Уровень иммуноглобулинов, мг/мл	Концентрация сульфита натрия, %		
	14	16	18
Оптимальный уровень иммуноглобулинов (более 15 мг/мл)	+	+	+
Пониженный уровень иммуноглобулинов (5–15 мг/мл)	–	+	+
Очень низкий уровень иммуноглобулинов (ниже 5 мг/мл)	–	–	+
Отсутствие иммуноглобулинов	–	–	–

значительных выборках, недорогим и эффективным непрямым экспресс-методом.

Для статистического анализа эффективности применения бетулинсодержащей добавки использовали точный тест Фишера⁸. Выбор данного метода был обусловлен особенностями дизайна исследования: анализ проводили в подгруппах животных с исходно сниженным уровнем иммуноглобулинов, где количество наблюдений было ограничено. Точный критерий Фишера является оптимальным методом для анализа таблиц сопряженности при малых объемах выборок, поскольку он не требует предположений о нормальности распределения и обеспечивает точную оценку статистической значимости без аппроксимации. Наблюдение различия в пропорциях между опытной и контрольной группами могут возникнуть случайно при условии справедливости нулевой гипотезы об отсутствии эффекта вмешательств. Статистическую значимость устанавливали при $p < 0,05^9$.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

На основании проведенных оценок в период проведения эксперимента у животных опытных групп не отмечено достоверных изменений показателей температуры тела, частоты пульса и количества дыхательных движений. Не было выявлено общей реакции организма на введение препарата. Не отмечалось изменения поведенческих реакций, понижения аппетита, расстройства дефекации и диуреза, а также снижения удоев.

Уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови у КРС зависит от возраста и физиологического состояния животных. Так, у телят в возрасте до шести месяцев в норме общее количество иммуноглобулинов должно находиться от 15 до 25 мг/мл [34]. У животных старше шести месяцев данный показатель имеет более высокие значения¹⁰.

Для определения влияния бетулинсодержащей добавки в силу ограничений метода исследования

значением подтверждения влияния добавки на организм особи выступает преодоление порога в концентрации свыше 15 мг/мл.

В начале эксперимента снижение концентрации иммуноглобулинов (5–15 мг/мл) наблюдается у 4 из 10 телят опытной группы, у 3 из 10 телят — контрольной. В конце эксперимента у животных опытной группы уровень иммуноглобулинов пришел в норму, то есть стал больше 15 мг/мл, в то время как у телят контрольной группы никаких изменений не выявили.

Таким образом, по результату анализа исходных и полученных данных можно сделать вывод об изменении показателей и приведении их к норме в опытной группе у 100% животных. В контрольной группе телят соотношение осталось на начальном уровне и составило в конце эксперимента 70% (рис. 1).

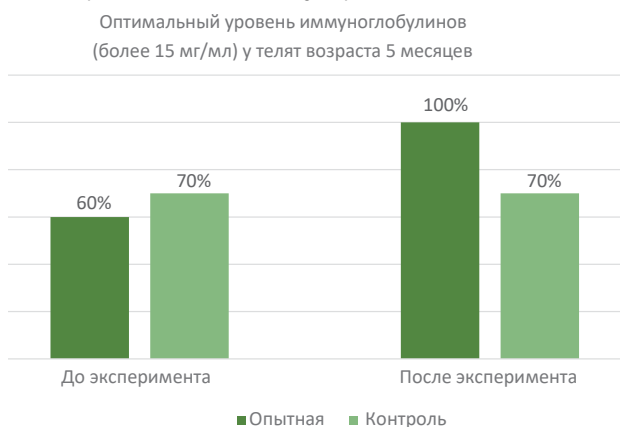
Статистический анализ показал, что нормализация уровня иммуноглобулинов произошла у большего количества животных в опытной группе по сравнению с контрольной. Критерий Хи-квадрат по уровню значимости меньше 0,001, $p < 0,05$.

В эксперименте установлено, что из 10 телят 10-месячного возраста опытной группы в начале эксперимента снижение концентрации иммуноглобулинов наблюдалось у 3 животных в диапазоне от 5 до 15 мг/мл, у остальных животных отклонений в показателях концентрации иммуноглобулина не отмечалось. В конце опыта в сыворотке крови у всех телят опытной группы концентрация иммуноглобулинов составляла более 15 мг/мл.

В контрольной группе в начале эксперимента концентрация иммуноглобулинов в диапазоне от 5 до 15 мг/мл была выявлена у 2 из 10 телят, для

Рис. 1. Соотношение изменения показателя уровня иммуноглобулинов в начале и конце эксперимента у пятимесячных телят опытной и контрольной групп

Fig. 1. The ratio of changes in the immunoglobulin level at the beginning and end of the experiment in five-month-old calves of the experimental and control groups



⁸ <https://medstatistic.ru/methods/methods5.html>

⁹ Гланц С. Медико-биологическая статистика / Пер. с англ. М.: Практика. 1999; 150–154.

¹⁰ Marnila Pertti, Korhonen Hannu. Immunoglobulins. Encyclopedia of Dairy Sciences. 2002.

остальных животных концентрация иммуноглобулина составляла более 15 мг/мл. В конце эксперимента показатели остались без изменений.

Таким образом, по результату анализа исходных и полученных данных можно сделать вывод об изменении показателей и приведении их к норме в опытной группе у 100% животных. В контрольной группе телят соотношение осталось на начальном уровне и составило в конце эксперимента 80% (рис. 2).

Различие в доле животных с нормализовавшимися показателями между группами было статистически значимым. Критерий Хи-квадрат по уровню значимости меньше 0,001, $p < 0,05$.

В эксперименте на лактирующих коровах показано, что уровень иммуноглобулинов у двух коров опытной группы до применения бетулинсодержащей кормовой добавки находился в диапазоне от 5 до 15 мг/мл. У остальных животных его концентрация составляла более 15 мг/мл.

Таким образом, по результату анализа исходных и полученных данных можно сделать вывод об изменении показателей и приведении их к норме в опытной группе у 100% животных. В контрольной группе коров соотношение осталось на начальном уровне и составило в конце эксперимента 90% (рис. 3).

Выявлена статистически значимая разница в эффективности нормализации уровня иммуноглобулинов между опытной и контрольной группами. Критерий Хи-квадрат по уровню значимости меньше 0,001, $p < 0,05$.

Таким образом, во всех опытных группах наблюдается изменение показателей иммуноглобулинов в сыворотке крови до оптимального значения, при этом у животных контрольных групп значение иммуноглобулинов осталось на прежнем уровне.

Выводы/Conclusions

Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии бетулинсодержащей кормовой добавки на динамику увеличения уровня иммуноглобулинов и оптимизацию их содержания в сыворотке крови объектов исследования при введении индивидуально животным в дозе 10 мг/кг живой массы тела перорально 1 раз в сутки в течение 14 дней. Вышеизложенные данные подтверждают ее иммуностимулирующее действие на организм животных. Считаем, что перспективным направлением в области

Рис. 2. Соотношение изменения показателя уровня иммуноглобулинов в начале и конце эксперимента у 10-месячных телят опытной и контрольной групп

Fig. 2. The ratio of changes in the immunoglobulin level at the beginning and at the end of the experiment in ten-month-old calves of the experimental and control groups

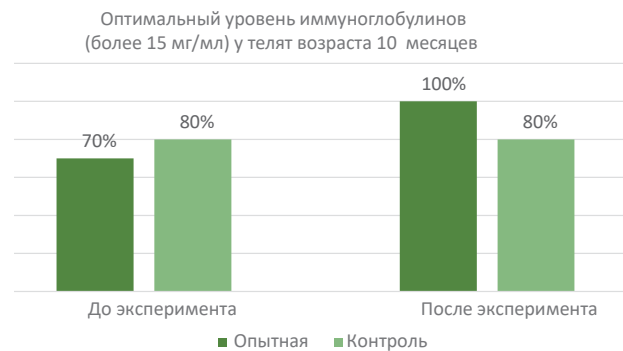
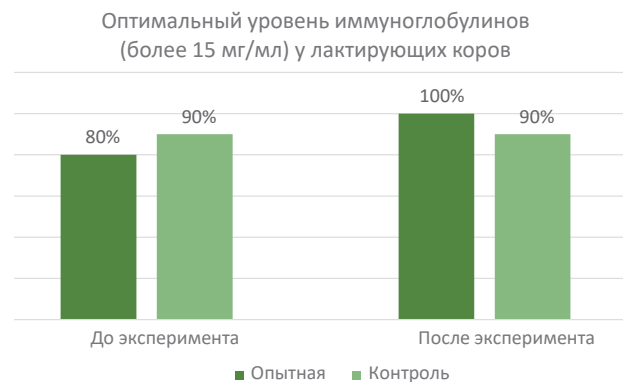


Рис. 3. Соотношение изменения показателя уровня иммуноглобулинов в начале и конце эксперимента у лактирующих коров опытной и контрольной групп

Fig. 3. The ratio of changes in the immunoglobulin level at the beginning and at the end of the experiment in lactating cows of the experimental and control groups



ветеринарии и животноводства являются дальнейшие разработки по применению растительных тритерпеноидов в качестве иммуномодуляторов при различных заболеваниях животных. Экологически чистые бетулинсодержащие препараты могут быть использованы как эффективные средства при проведении комплексных профилактических и терапевтических мероприятий с животными. В условиях интенсивного менеджмента в скотоводстве применение таких кормовых добавок позволит сохранить здоровье высокопродуктивных коров, продлить срок их хозяйственного использования, а значит, увеличить прибыль животноводческих комплексов.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Экспериментальные работы проводили в рамках гранта РФФИ «Природные адаптогены для восстановления воспроизводительной функции у крупного рогатого скота при микотоксикозах (соглашение № 23-26-00150). <https://rscf.ru/project/23-26-00150>

FUNDING

The experimental work was carried out within the framework of a grant from the Russian Science Foundation "Natural adaptogens for restoration of reproductive function in cattle with mycotoxicosis (agreement No. 23-26-00150). <https://rscf.ru/project/23-26-00150>

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Карликова Г.Г., Лашнева И.А., Сермягин А.А. Моделирование лактационных кривых удоя, компонентов молока и метаболизм обмена веществ коров голштинской породы. *Аграрная наука*. 2025; (7): 77–84. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-396-07-77-84>
- Харлап С.Ю., Горелик А.С., Горелик О.В., Ребезов М.Б. Динамика молочной продуктивности коров по лактациям в зависимости от степени инбридинга. *Аграрная наука*. 2025; (5): 75–80. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-394-05-75-80>
- Миронова И.В., Завьялов О.А., Фролов А.Н., Слинкин А.А. Исследование влияния гормонального статуса на продуктивные качества бычков герефордской породы КРС. *Аграрная наука*. 2025; (2): 73–79. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-73-79>
- Лоретц О.Г. и др. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет. 2017; 163. ISBN 978-5-87203-403-2 <https://www.elibrary.ru/yruyhs>
- Горелик О.В., Горелик А.С., Ребезов М.Б., Харлап С.Ю. Оценка влияния генотипа по голштинской породе на продуктивные качества коров. *Аграрная наука*. 2025; (2): 101–107. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-101-107>
- Аглюлина А.Р. Естественная резистентность телят в условиях резко континентального климата Оренбургской области. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2010; (2): 69–70. <https://www.elibrary.ru/mqgbyr>
- Гнездилова Л.А., Федотов С.В., Мурадян Ж.Ю., Розинский С.М. Влияние микотоксинов на репродуктивные и производственные показатели лактирующих коров в условиях интенсивного производства. *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2023; (4): 70–79. <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202304007>
- Gnezdilova L.A., Kruglova Yu.S., Muradyan Zh.Yu., Rozinsky S.M. Sustainable ecological health of livestock farms, the impact of a betulin-containing feed additive on clinical and hematological parameters in breeding calves and dairy cows. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2024; 14(4): 191–200. <https://doi.org/10.31407/ijeess14.423>
- Зайцев В.В., Серых М.М., Овчинников С.В. Повышение резистентности новорожденных телят. *Актуальные проблемы ветеринарии и зоотехнии в XXI веке*. Сборник научных трудов. Самара: СГСХА. 2004; 59–60. <https://www.elibrary.ru/tpisaj>
- Харлап С.Ю., Лоретц О.Г., Горелик О.В., Ребезов М.Б., Максимиук Н.Н. Изменение лейкоцитарных индексов при оценке воздействия стресс-фактора. *Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых*. Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет. 2017; 419–429. <https://www.elibrary.ru/xzgjkl>
- Fedotov S.V., Belozertseva N.S., Latynina E.S., Akchurin S.V. Influence of sub-clinical mastitis on milk quality in cows. *BIO Web of Conferences*. 2024; 139: 12001. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202413912001>
- Poryvaeva A.P., Pechura E.V., Krasnopeorov A.S., Belousova D.A., Klepova Yu.V., Kozhukhovskaya V.V. Immunological reactivity in cows under technogenic load conditions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2024; 1405: 012029. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1405/1/012029>
- Spiridonov A. et al. Clinical trial results of an associated vaccine against cattle clostridiosis and escherichiosis. *BIO Web of Conferences*. 2024; 113: 02011. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411302011>
- Шошин Д.Е., Ерофеев Н.Г., Сизова Е.А., Павлова М.Ю. Стресс как лимитирующий фактор в животноводстве (обзор). *Животноводство и кормопроизводство*. 2024; 107(3): 138–162. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-3-138>
- Силин Д.А., Платонов С.А. Виды стрессов и методы снижения стрессовой нагрузки у крупного рогатого скота. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2024; 54(6): 101–111. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-6-10>
- Gnezdilova L., Kruglova Yu., Muradyan Zh., Rozinsky S. Assessing the ecological impact of betulin-containing feed additives: insights from biochemical parameters in breeding calves and dairy cows. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2025; 15(1): 103–112. <https://doi.org/10.31407/ijeess15.112>

REFERENCES

- Karlikova G.G., Lashneva I.A., Sermyagin A.A. Modeling of milk yield lactation curves, milk components, and metabolic metabolites of Holstein cows. *Agrarian science*. 2025; (7): 77–84 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-396-07-77-84>
- Kharlap S.Yu., Gorelik A.S., Gorelik O.V., Rebezov M.B. Dynamics of dairy productivity of cows by lactation, depending on the degree of inbreeding. *Agrarian science*. 2025; (5): 75–80 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-394-05-75-80>
- Mironova I.V., Zavyalov O.A., Frolov A.N., Slinkin A.A. Research of influence of hormonal status on productive qualities of bulls of Hereford cattle breed. *Agrarian science*. 2025; (2): 73–79 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-73-79>
- Loretts O.G. et al. Increasing the productive longevity of Black-and-White cows. Yekaterinburg: Ural State Agrarian University. 2017; 163 (in Russian). ISBN 978-5-87203-403-2 <https://www.elibrary.ru/yruyhs>
- Gorelik O.V., Gorelik A.S., Rebezov M.B., Kharlap S.Yu. Assessment of the effect of the Holstein breed genotype on the productive qualities of cows. *Agrarian science*. 2025; (2): 101–107 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-391-02-101-107>
- Aglyulina A.R. Natural resistance of calves under the conditions of sharp-continent climate of the Orenburg region. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2010; (2): 69–70 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/mqgbyr>
- Gnezdilova L.A., Fedotov S.V., Muradyan Zh.Yu., Rozinsky S.M. Effect of mycotoxins on reproductive and production performance of lactating cows under conditions of intensive production. *Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*. 2023; (4): 70–79 (in Russian). <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202304007>
- Gnezdilova L.A., Kruglova Yu.S., Muradyan Zh.Yu., Rozinsky S.M. Sustainable ecological health of livestock farms, the impact of a betulin-containing feed additive on clinical and hematological parameters in breeding calves and dairy cows. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2024; 14(4): 191–200. <https://doi.org/10.31407/ijeess14.423>
- Zaytsev V.V., Serykh M.M., Ovchinnikov S.V. Increasing the resistance of newborn calves. *Actual problems of veterinary science and animal science in the 21st century. Collection of scientific papers*. Samara: Samara State Agricultural Academy. 2004; 59–60 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/tpisaj>
- Kharlap S.Yu., Loretz O.G., Gorelik O.V., Rebezov M.B., Maksimyuk N.N. The change in leukocyte indexes in assessing the impact of the stress factor. *Actual problems of biotechnology and veterinary medicine. Proceedings of the International scientific and practical conference of young scientists*. Irkutsk: Irkutsk State Agrarian University. 2017; 419–429 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/xzgjkl>
- Fedotov S.V., Belozertseva N.S., Latynina E.S., Akchurin S.V. Influence of sub-clinical mastitis on milk quality in cows. *BIO Web of Conferences*. 2024; 139: 12001. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202413912001>
- Poryvaeva A.P., Pechura E.V., Krasnopeorov A.S., Belousova D.A., Klepova Yu.V., Kozhukhovskaya V.V. Immunological reactivity in cows under technogenic load conditions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2024; 1405: 012029. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1405/1/012029>
- Spiridonov A. et al. Clinical trial results of an associated vaccine against cattle clostridiosis and escherichiosis. *BIO Web of Conferences*. 2024; 113: 02011. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411302011>
- Shoshin D.E., Erofeev N.G., Sizova E.A., Pavlova M.Yu. Stress as a limiting factor in animal husbandry. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024; 107(3): 138–162 (in Russian). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-3-138>
- Silin D.A., Platonov S.A. Types of stress and methods of stress reduction in cattle. *Siberian Herald of Agricultural Science*. 2024; 54(6): 101–111 (in Russian). <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-6-10>
- Gnezdilova L., Kruglova Yu., Muradyan Zh., Rozinsky S. Assessing the ecological impact of betulin-containing feed additives: insights from biochemical parameters in breeding calves and dairy cows. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2025; 15(1): 103–112. <https://doi.org/10.31407/ijeess15.112>

17. Красиков А.П., Плешакова В.И., Новицкий А.А., Трофимов И.Г., Алексеева И.Г., Лещёва Н.А. Применение растительного препарата бетулина в животноводстве. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки*. 2017; (12–2): 9–13. <https://www.elibrary.ru/vwagsd>
18. Шрайнер А.А., Сунцова О.А., Лыско С.Б., Кулаков И.В. Разработка новых биологически активных препаратов на основе бетулина для нужд практической ветеринарии. *Биотехнологии в сельском хозяйстве, промышленности и медицине. Сборник материалов Региональной научно-практической конференции молодых ученых*. Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. 2017; 277–282. <https://www.elibrary.ru/vpwwfv>
19. Карамаева А.С., Зайцев В.В. Показатели естественной резистентности коров разных пород. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. 2011; (1): 150–153. <https://www.elibrary.ru/nebjnt>
20. Куликова Н.А. Исследование содержания билирубина в крови крупного рогатого скота. *Международный студенческий научный вестник*. 2017; (4–5): 616–618. <https://www.elibrary.ru/zegmkh>
21. Петренко А.А., Барышников П.И. Применение биогенных препаратов растительного происхождения в ветеринарии. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2024; (3): 62–67. <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2024-233-3-62-67>
22. Дерюгина А.В., Ивашченко М.Н., Метелин В.Б., Ковылин Р.С., Игнатьев П.С. Влияние технологического стресса на неспецифическую резистентность организма коров. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2023; 15(3): 26–40. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-3-26-40>
23. Алексеева И.Г., Земляничина И.Ю., Красиков А.П. Иммуномодулирующие свойства бетулина и перспективы его применения в ветеринарной медицине. *Инфекционная патология животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию СибНИВИ-ВНИИБТЖ*. Омск: Амфора. 2011; 179–185. <https://www.elibrary.ru/stopml>
24. Kemboi D.C. *et al.* A Review of the Impact of Mycotoxins on Dairy Cattle Health: Challenges for Food Safety and Dairy Production in Sub-Saharan Africa. *Toxins*. 2020; 12(4): 222. <https://doi.org/10.3390/toxins12040222>
25. Ahn J.Y., Kim J., Cheong D.H., Hong H., Jeong J.Y., Kim B.G. An *in vitro* Study on the Efficacy of Mycotoxin Sequestering Agents for Aflatoxin B1, Deoxynivalenol, and Zearalenone. *Animals*. 2022; 12(3): 333. <https://doi.org/10.3390/ani12030333>
26. Sulzberger S.A., Melnichenko S., Cardoso F.C. Effects of clay after an aflatoxin challenge on aflatoxin clearance, milk production, and metabolism of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 2017; 100(3): 1856–1869. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11612>
27. Zhang F. *et al.* Turn-On Fluorescence Aptasensor on Magnetic Nanobeads for Aflatoxin M1 Detection Based on an Exonuclease III-Assisted Signal Amplification Strategy. *Nanomaterials*. 2019; 9(1): 104. <https://doi.org/10.3390/nano9010104>
28. Gao Y., Li S., Wang J., Luo C., Zhao S., Zheng N. Modulation of Intestinal Epithelial Permeability in Differentiated Caco-2 Cells Exposed to Aflatoxin M1 and Ochratoxin A Individually or Collectively. *Toxins*. 2018; 10(1): 13. <https://doi.org/10.3390/toxins10010013>
29. Фёдоров Ю.Н., Ключкина В.И., Богомолова О.А., Романенко М.Н., Царькова К.Н. Иммуноферментный метод (сандвич-ИФА) определения IgG в сыворотке крови телят. *Аграрные проблемы горного Алтая и сопредельных регионов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства и 100-летию Министерства сельского хозяйства Республики Алтай*. Барнаул: Азбука. 2020; 5: 345–354. <https://www.elibrary.ru/urmnie>
30. Hogan I. *et al.* Comparison of rapid laboratory tests for failure of passive transfer in the bovine. *Irish Veterinary Journal*. 2015; 68: 18.
31. Фёдоров Ю.Н., Богомолова О.А., Царькова К.Н., Кочетова Л.Н. Иммунодиагностические тесты оценки иммунного статуса и нарушений передачи пассивного иммунитета у новорожденных телят. *Сборник научных трудов КНЦЗВ*. 2024; 13(1): 254–260. <https://doi.org/10.48612/sbornik-2024-1-58>
32. Кузина Л.Б., Кузьмина Л.Г., Лукин Н.Д. Использование крахмала и сахаросодержащих веществ в комплексе вспомогательных ингредиентов отечественных и зарубежных фармпроизводителей (сравнительный анализ). *Бюллетень науки и практики*. 2020; 6(11): 132–141. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/14>
17. Krasikov A.P., Pleshakova V.I., Novitsky A.A., Trofimov I.G., Alexeeva I.G., Leshcheva N.A. The use of herbal preparation betulin in animal husbandry. *Modern science: actual problems of theory and practice. Series: Natural and technical sciences*. 2017; (12–2): 9–13 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/vwagsd>
18. Shrayner A.A., Suntsova O.A., Lysko S.B., Kulakov I.V. Development of new biologically active preparations based on betulin for the needs of the practical veterinary. *Biotechnology in agriculture, industry and medicine. Collection of materials of the Regional scientific and practical conference of young scientists*. Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. 2017; 277–282 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/vpwwfv>
19. Karamaeva A.S., Zaytsev V.V. Cows' different breeds natural resistance indicators. *Proceedings of Nizhnevolskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education*. 2011; (1): 150–153 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/nebjnt>
20. Kulikova N.A. The study of the content of bilirubin in the blood of cattle. *Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik*. 2017; (4–5): 616–618 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/zegmkh>
21. Petrenko A.A., Baryshnikov P.I. Use of biogenic medicines of vegetable origin in veterinary medicine. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2024; (3): 62–67 (in Russian) <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2024-233-3-62-67>
22. Deryugina A.V., Ivashchenko M.N., Metelin V.B., Kovylin R.S., Ignatiev P.S. Influence of Technological Stress on Nonspecific Resistance of Cows. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2023; 15(3): 26–40 (in Russian). <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-3-26-40>
23. Alekseeva I.G., Zemlyanitsyna I.Yu., Krasikov A.P. Immunomodulatory properties of betulin and prospects for its use in veterinary medicine. *Infectious pathology of animals. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of SibNIVI-VNIIBTZh*. Omsk: Amfora. 2011; 179–185 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/stopml>
24. Kemboi D.C. *et al.* A Review of the Impact of Mycotoxins on Dairy Cattle Health: Challenges for Food Safety and Dairy Production in Sub-Saharan Africa. *Toxins*. 2020; 12(4): 222. <https://doi.org/10.3390/toxins12040222>
25. Ahn J.Y., Kim J., Cheong D.H., Hong H., Jeong J.Y., Kim B.G. An *in vitro* Study on the Efficacy of Mycotoxin Sequestering Agents for Aflatoxin B1, Deoxynivalenol, and Zearalenone. *Animals*. 2022; 12(3): 333. <https://doi.org/10.3390/ani12030333>
26. Sulzberger S.A., Melnichenko S., Cardoso F.C. Effects of clay after an aflatoxin challenge on aflatoxin clearance, milk production, and metabolism of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 2017; 100(3): 1856–1869. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11612>
27. Zhang F. *et al.* Turn-On Fluorescence Aptasensor on Magnetic Nanobeads for Aflatoxin M1 Detection Based on an Exonuclease III-Assisted Signal Amplification Strategy. *Nanomaterials*. 2019; 9(1): 104. <https://doi.org/10.3390/nano9010104>
28. Gao Y., Li S., Wang J., Luo C., Zhao S., Zheng N. Modulation of Intestinal Epithelial Permeability in Differentiated Caco-2 Cells Exposed to Aflatoxin M1 and Ochratoxin A Individually or Collectively. *Toxins*. 2018; 10(1): 13. <https://doi.org/10.3390/toxins10010013>
29. Fedorov Yu.N., Klukina V.I., Bogomolova O.A., Romanenko M.N., Tsarkova K.N. Enzyme-linked immunosorbent assay (sandwich-ELISA) the measurement IgG in serum of calves. *Agrarian problems of the Altai Mountains and adjacent regions. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Gorno-Altai Research Institute of Agriculture and the 100th anniversary of the Ministry of Agriculture of the Altai Republic*. Barnaul: Azbuka. 2020; 5: 345–354 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/urmnie>
30. Hogan I. *et al.* Comparison of rapid laboratory tests for failure of passive transfer in the bovine. *Irish Veterinary Journal*. 2015; 68: 18.
31. Fedorov Yu.N., Bogomolova O.A., Tsarkova K.N., Kochetova L.N. Immunodiagnostic tests for detection of immune status and failure of passive immunity transfer in newborn calves. *Collection of Scientific Papers of KRCAHVM*. 2024; 13(1): 254–260 (in Russian). <https://doi.org/10.48612/sbornik-2024-1-58>
32. Kuzina L.B., Kuzmina L.G., Lukin N.D. Starch and sugar-containing substances use in the auxiliary ingredients complex of Russian and foreign pharmaceutical manufacturers (comparative analysis). *Bulletin of Science and Practice*. 2020; 6(11): 132–141 (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/14>

33. Красиков А.П., Алексеева И.Г., Деев Л.Е., Панфилов Р.Ю. Применение бетулина для лечения телят при ассоциативных инфекциях. *Ветеринарная патология*. 2010; (1): 49–57. <https://elibrary.ru/obmnft>

34. Фёдоров Ю.Н., Богомолова О.А., Анисина О.В., Романенко М.Н., Царькова К.Н. Диагностические методы оценки передачи пассивного иммунитета у новорожденных телят. *Ветеринарный врач*. 2022; (5): 60–66. <https://www.elibrary.ru/vywrop>

ОБ АВТОРАХ

Лариса Александровна Гнездилова

доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных
lag22004@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1007-34>

Серафим Михайлович Розинский

ассистент кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных
ser.roz1@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0001-1937-6919>

Юлия Сабировна Круглова

кандидат ветеринарных наук, доцент
y7272@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2953-0745>

Жора Юрикович Мурадян

кандидат биологических наук, доцент
zh_muradyan@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2516-7627>

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К.И. Скрябина, ул. им. Академика Скрябина, 23, Москва, 109472, Россия

33. Krasikov A.P., Alekseeva I.G., Deev L.E., Panfilov R.Yu. Use of betulin for the treatment of calves with associated infections. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2010; (1): 49–57 (in Russian). <https://elibrary.ru/obmnft>

34. Fedorov Yu.N., Bogomolova O.A., Anisina O.V., Romanenko M.N., Tsarkova K.N. Diagnostic methods for assessing transfer of passive immunity in newborn calves. *Veterinary Vrach*. 2022; (5): 60–66 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/vywrop>

ABOUT THE AUTHORS

Larisa Aleksandrovna Gnezdilova

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Disease Diagnostics, Therapy, Obstetrics and Animal Reproduction
lag22004@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1007-34>

Serafim Mikhailovich Rozinsky

Assistant Professor at the Department of Disease Diagnostics, Therapy, Obstetrics and Animal Reproduction
ser.roz1@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0001-1937-6919>

Yulia Sabirovna Kruglova

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
y7272@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2953-0745>

Zhora Yurikovich Muradyan

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
zh_muradyan@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2516-7627>

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology — MVA named after K.I. Skryabin, 23 Academician Skryabin Str., Moscow, 109472, Russia



ВЕТЕРИНАРИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

XV Международная
научно-практическая конференция

ВЕТЕРИНАРИЯ В АПК 2-4 ИЮНЯ 2026

СОЗДАЁМ КОМФОРТНОЕ ПРОСТРАНСТВО
ДЛЯ ЖИВОГО ОБЩЕНИЯ И РЕШЕНИЯ РЕАЛЬНЫХ ЗАДАЧ АПК



**НОВОСИБИРСК
ЭКСПО ЦЕНТР**

НОВОСИБИРСК, УЛ. СТАНЦИОННАЯ, 104

ОТСКАНИРУЙТЕ
И УЗНАЙТЕ
ПОДРОБНОСТИ

