фикация и общие требования безопасности» лекарственный препарат рутацирин отнесен к IV классу опасности «вещества малоопасные».

Список литературы

1. Авдеева О. И. Биоэтические и экономические аспекты в основе выбора метода изучения токсичности лекарственных средств при однократном введении / О. И. Авдеева, М. Н. Макарова, А. В. Калатанова [и др.] // Лабораторные животные для научных исследований. – 2018. – № 1. – С. 1–10.

2. Голенева О. М. Биомаркеры температурного стресса и показатели благополучия сиговых рыб в условиях аквакультуры / О. М. Голенева, Л. А. Шадыева, Т. М. Шленкина [и др.] // Системная биология и биоинформатика : тезисы докладов 14-й Международной школы молодых учёных (Новосибирск, 22–26 мая 2023 г.). – Новосибирск, 2023. – С. 56–58.

3. Голованов В. К. Температурный оптимум и верхняя температурная граница жизнедеятельности осетровых видов рыб / В. К. Голованов, И. Л. Голованова // Труды ВНИРО. – 2016. – Т. 159. – С. 102–111.

4. Кадомцева М. Е. Методология оценки влияния климатических изменений на устойчивое развитие агропродовольственного комплекса / М. Е. Кадомцева // Саратов : Саратовский источник, 2024. – 294 с.

5. Кузьминова Е. В. Фармакокоррекция теплового стресса у молочного скота : Методические рекомендации / Е. В. Кузьминова, Е. Н. Рудь, М. П. Семененко [и др.]. – Краснодар : Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, 2022. – 47 с. – ISBN 978-5-906643-52-0.

6. Миронов А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть 1, Глава «Изучение острой токсичности» / А. Н. Миронов // М.: Гриф и К, 2012. – с. 944.

7. Семененко М. П. Доклиническое изучение гепатозащитного средства / М. П. Семененко, Е. В. Кузьминова, Е. В. Тяпкина [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 141–143.

8. ФАО. 2024. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2024. «Голубая трансформация» в действии [Электронный ресурс] // Режим доступа https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd0683ru: (дата обращения: 15.03.2026).

9. Яркина Н. Н. Проблемы и перспективы развития мировой аквакультуры / Н. Н. Яркина, А. С. Михайлова // Наука и Образование. – 2023. – Т. 6, № 2. – С. 1–7.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-138
УДК 619:615.32:636.5:612.015

ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК С ПОДТВЕРЖДЕННОЙ ГИПОКАЛЬЦИЕМИЕЙ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ФУГАВЕТ

Петров Егор Константинович, аспирант
Абрамов Андрей Андреевич, канд. вет. наук
Долгов Евгений Петрович, канд. вет. наук
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

Цель исследования – оценить биохимические показатели крови кур-несушек при дефиците кальция на фоне применения фитогормонального препарата фугавет. Гипокальциемию моделировали кормлением с пониженным содержанием кальция. В основной фазе анализировали показатели крови у двух групп: опытной – птицы с дефицитом кальция, получавшие препарат, и контрольной – птицы с дефицитом кальция без фармакотерапии. Фоновые биохимические показатели птицы, участвующей в эксперименте, использовали для подтверждения гипокальциемии. Установлено, что дефицит кальция в рационе не сопровождался снижением

концентрации кальция в крови, однако наблюдалось нарушение соотношения Ca/P и активности щелочной фосфатазы. По завершению эксперимента в опытной группе зафиксирована более низкая активность щелочной фосфатазы, что указывает на замедление процессов резорбции костной ткани. Снижение уровня креатинина и активности аспартат- и аланинаминотрансферазы в опытной группе свидетельствует о гепато- и нефропротекторных свойствах фугавета. Повышение концентрации кальция, общего белка и триглицеридов в опытной группе по сравнению с контролем может отражать более эффективную мобилизацию минеральных и энергетических ресурсов организма для компенсации их дефицита в рационе.

Ключевые слова: куры-несушки; гипокальциемия; фугавет; биохимические показатели крови; щелочная фосфатаза; трансаминазы; креатинин; фитогормоны; минеральный обмен

EVALUATION OF BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS IN LAYING HENS WITH CONFIRMED HYPOCALCEMIA AFTER THE USE OF FUGAVET

Petrov Egor Konstantinovich, PhD Student
Abramov Andrey Andreevich, PhD Vet. Sci.
Dolgov Evgeny Petrovich, PhD Vet. Sci.
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

The aim of the study was to evaluate the blood biochemistry of calcium-deficient laying hens treated with the Fugavet phytohormonal preparation. Hypocalcemia was induced by feeding them a diet low in calcium. During the main phase, blood parameters were analyzed in two groups: the experimental group (birds with calcium deficiency treated with the preparation) and the control group (birds with calcium deficiency treated without pharmacotherapy). Baseline biochemistry parameters of the experimental birds were used to confirm hypocalcemia. It was found that dietary calcium deficiency did not result in a decrease in blood calcium concentrations; however, an abnormal Ca/P ratio and alkaline phosphatase activity were observed. Upon completion of the experiment, lower alkaline phosphatase activity was recorded in the experimental group, indicating a slowdown in bone resorption. A decrease in creatinine levels and aspartate and alanine aminotransferase activity in the experimental group attests to the hepatoprotective and nephroprotective properties of Fugavet. The increase in the concentration of calcium, total protein and triglycerides in the experimental group compared to the control may reflect a more effective mobilization of the body's mineral and energy resources to compensate for the deficiency in the diet.

Keywords: laying hens; hypocalcemia; Fugavet; blood biochemical parameters; alkaline phosphatase; transaminases; creatinine; phytohormones; mineral metabolism

Современное промышленное птицеводство характеризуется высокой продуктивностью, что требует строгого контроля минерального питания. При яйценоскости около 315 яиц в год курица затрачивает на формирование скорлупы до 693 г кальция, что значительно превышает его запас в организме [1]. Недостаток кальция ведёт к синдрому клеточной усталости, сопровождающемуся остеопорозом, размягчением скорлупы и повышенной травматичностью. При тяжёлой форме синдрома отношение Ca/P в костях падает ниже 2:1, а уровень кальция в крови увеличивается на 25–30 % [1].

Кровь является информативным индикатором состояния организма птицы, выполняя транспортную, регуляторную и иммунную функции [2]. Биохимический анализ крови позволяет оценить минеральный обмен и функциональное состояние органов [5]. Кальций влияет на секреторные, нервно-мышечные и структурные процессы; 99 % его запасов у птицы находится в костях, и недостаток или низкая биодоступность ведут к остеомаляции и снижению продуктивности. Использование фитопрепаратов и органических кислот рассматривается как подход к оптимизации минерального обмена [3–4].

Инновационный препарат фугавет содержит витамины и растительные экстракты с эстрогеноподобным и ноотропным действием. Разработанный уникальный состав фармакологического средства направлен на укрепление костной ткани и повышение про-

дуктивности птицы. В данной работе представлены результаты исследований по оценке влияния препарата на биохимические показатели крови кур-несушек при моделировании дефицита кальция.

Методика исследований. Эксперимент проводили на экспериментальной площадке ФГБНУ КНЦЗВ. Было сформировано 3 группы кур-несушек кросса «Ломан Браун» (по 15 голов, возраст 12 месяцев), которые в течение месяца получили:

– опытная группа – нормированный рацион после смоделированного дефицита кальция, 30 дней задавался препарат фугавет в дозе 1-2 % от общего объема поедаемого в день корма;

– контрольная группа – нормированный рацион после смоделированного дефицита кальция, без препарата (рисунок).

Рисунок – Опытная птица в период проведения эксперимента

Перед основной фазой эксперимента гипокальциемию моделировали кормлением с пониженным содержанием кальция в течение трёх месяцев. Для подтверждения дефицита был проведён фоновый анализ 18 образцов крови, подтвердивший состояние гипокальциемии у опытной и контрольной птицы.

В период применения фугавета опытная и контрольная птица получала рацион нормальный по содержанию кальция. По завершению 30-дневного курса применения препарата из опытной и контрольной группы было отобрано по 5 птиц для проведения биохимического анализа крови. Кровь отбиралась натощак из подкрыльцевой вены. Определялся общий белок, глюкоза, холестерин, кальций, фосфор, хлор, общий и прямой билирубин, триглицериды, креатинин, а также активность AST, ALT и щелочной фосфатазы.

Биохимические исследования крови проводились на биохимическом анализаторе Vitalab Flexor Junior (страна-производитель Нидерланды) с помощью наборов фирмы «ELITech Clinical Systems».

Все полученные в экспериментах цифровые данные обработаны методами вариационной статистики, принятыми для данных, полученных от биологических объектов в программе Microsoft Excel с определением t-критерия достоверности по Стьюденту и уровня достоверности различий в показателях по группам.

Результаты исследований и их обсуждение. В исходной серии биохимических анализов (фон), проведённой после трёх месяцев рациона с пониженным содержанием кальция, было показано, что дефицит кальция в корме не сопровождался значительным снижением его уровня в крови (в среднем 6,34 ммоль/л при норме в период яйцекладки 3,75–6,75), однако фиксировали нарушение соотношения Ca/P (3,5 против нормального для периода яйцекладки 2,2–2,5:1) и ростом активности щелочной фосфатазы (до 1767

Е/л). Средние значения общего белка (56,3 г/л) и глюкозы (10,9 ммоль/л) находились на верхней границе нормы, свидетельствуя о стрессовой реакции и мобилизации резервов. Эти показатели использовали как отправную точку для сравнения с финальными значениями.

После 30-дневной терапии препаратом уровень кальция в крови был на высоком уровне в обеих группах. При этом в опытной группе, получавшей фугавет, большинство биохимических параметров изменились в лучшую сторону по сравнению с контролем и фоновыми значениями. Так, активность щелочной фосфатазы в опытной группе оказалась на 43,1 % ниже контроля (1362,0±154,75 Ед/л против 2395,0±309,73 Ед/л в контроле, $p \leq 0,01$) и на 22,9 % ниже фона. Уровень креатинина был на 30,7 % ниже показателей контрольной группы (23,3±1,1 ммоль/л против 33,6±4,4 ммоль/л, $p \leq 0,05$). Содержание кальция в крови опытной группы было на 19,4 % выше, чем в контроле (8,07±1,17 ммоль/л против 6,76±0,67 ммоль/л) и на 27,3 % выше фоновых показателей. Уровень триглицеридов – на 35,4 % выше контрольной группы (12,77±3,56 ммоль/л против 9,43±1,54 ммоль/л). Активность АсАТ в опытной группе оказалась на 19,1 % ниже (281,7±51,4 Е/л против 348±54,4 Е/л), что при более низком уровне АлАТ (на 4,1 % ниже контрольных аналогов) указывает на меньшую нагрузку на печень. Общий белок в опытной группе превышал контрольный уровень на 15,0 % (69,2±1,91 г/л против 60,2±4,78 г/л). Таким образом, применение фугавета способствовало снижению интенсивности костной резорбции (по уровню щелочной фосфатазы), уменьшению токсической нагрузки на печень (по трансаминазам) и почки (по креатинину) в сравнении с группой, не получавшей препарат (таблица).

Таблица – Биохимические показатели крови кур после 30-дневной терапии препаратом фугавет

Показатель	Норма	Опытная	Контрольная
Общий белок, г/л	35-59	69,2±1,91	60,2±4,78
AST, Е/л	≤ 330	281,7±51,35	348,0±54,37
ALT, Ед/л	2,7–20,5	9,3±1,86	9,7±1,45
ЩФ, Ед/л	–	1362,0±154,75**	2395,0±309,73**
Са, ммоль/л	2,5–5,5 в период яйцекладки: 3,75–6,75	8,07±1,17	6,76±0,67
Р, ммоль/л	1,23–2,40	1,66±0,42	1,67±0,38
Креатинин, мкмоль/л	12,5–21,6	23,3±1,14*	33,6±4,38*
Триглицериды, ммоль/л	0,55–4,4	12,77±3,56	9,43±1,54
Холестерин, ммоль/л	2,9–6,6	3,05±0,57	2,54±0,25
Общий билирубин, мкмоль/л	0,17–8,55	8,1±0,09	8,5±0,37
Прямой билирубин, мкмоль/л	–	1,7±0,30	1,45±0,75
Хлориды, ммоль/л	–	117,45±0,15	120,87±2,02

Примечание: степень достоверности к контролю* – $p \leq 0,05$, ** – $p \leq 0,01$

Выводы. Применение препарата фугавет в условиях длительного дефицита кальция у кур-несушек в период яйцекладки способствует заметному улучшению биохимического профиля крови по сравнению с птицами, не получавшими препарат. В опытной группе зафиксирована более низкая активность щелочной фосфатазы, что указывает на замедление процессов резорбции костной ткани. Снижение уровня креатинина и активности аспартат- и аланинаминотрансферазы в опытной группе свидетельствует о меньшей нагрузке на почки и печень, что выявляет определенные гепато- и нефропротекторные свойства фугавета. Повышение концентрации кальция, общего белка и триглицеридов в опытной группе по сравнению с контролем может отражать более эффектив-

ную мобилизацию минеральных и энергетических ресурсов организма для компенсации их дефицита в рационе.

Таким образом, фугавет оказывает комплексное положительное влияние на метаболический статус, снижая токсическое воздействие на паренхиматозные органы и замедляя деминерализацию костной ткани, что обосновывает его целесообразность в терапии кальций-дефицитных состояний у птицы.

Список литературы

1. Енгашев С. В. Причины и профилактика клеточной усталости кур-несушек / С. В. Енгашев, А. В. Пашкин, Т. М. Околелова, С. М. Салгереев // Комбикорма. – 2017. – № 7–8. – С. 71–74.

2. Околелова Т. М. Оценка физиологического состояния птицы по показателям крови / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, И. А. Егоров, Т. А. Егорова // Птицеводство. – 2023. – № 1. – С. 45–50.

3. Казаев К. А. Кальций: физиологическая роль, источники и нормирование в промышленном птицеводстве (обзор) / К. А. Казаев, Т. Н. Холодилина, Е. А. Сизова, С. В. Лебедев, Е. В. Сальникова // Сельскохозяйственная биология. – 2024. – Т. 59. – № 2. – С. 237–257.

4. Осепчук Д. В. Использование органической кислоты в кормлении кур-несушек / Д. В. Осепчук, А. А. Свистунов, А. Б. Власов, Н. Д. Лабутина, А. А. Данилова, Ю. Ю. Петренко // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2025. – Т. 14. – № 2. – С. 84–88.

5. Наумова В. В. Гематологические показатели крови кур разных кроссов / В. В. Наумова // IX Международная научно-практическая конференция. – 2018. – С. 356–359.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-139
УДК 636.2.034:636.084.5

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОРМЛЕНИИ МОЛОЧНОГО СКОТА

Петюнова Анастасия Михайловна
Мошкина Светлана Владимировна, канд. биол. наук
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл, Российская Федерация

В статье рассматриваются современные подходы к кормлению молочного скота, позволяющие повысить продуктивность с 25–30 до 40–45 кг молока в сутки. В работе кратко проанализированы основные направления: прецизионное кормление с использованием автоматизированных систем (Lely Cosatron, DeLaval OptiDuo), биологически активные добавки (пробиотики, энзимы, нуклеотиды, омега-3), а также примеры внедрения цифровых технологий в российских агрохолдингах. Показано, что цифровизация кормления позволяет снизить потери корма на 15–20 % и повысить продуктивность на 8–12 %. Экспериментальная часть выполнена на двух группах коров ранней лактации (по 6 голов в каждой). Животные опытной группы получали силос, заготовленный с биоконсервантом «Силостан Форте», и рационы, нормированные по большему числу показателей. В результате молочная продуктивность опытной группы превысила контрольную на 3,3 кг (12,0 %).

Ключевые слова: молочный скот; кормление; прецизионные технологии; пробиотики; энзимы; рубцовый микробиом

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN DAIRY CATTLE FEEDING

Petunova Anastasia Mikhailovna
Moshkina Svetlana Vladimirovna, PhD. Biol. Sci.
Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Oryol, Russian Federation