Научная статья

УДК 636.087.8:636.52/.58

Баланс и использование минеральных веществ в организме цыплят-бройлеров с ферментным препаратом и адсорбентом микотоксинов в рационе

Борис Сергеевич Калоев, Давид Асланбекович Калоев

ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ

Аннотация: *Эффективность производства животноводческой продукции базируется на полноценности кормовой базы. Уровень использования питательных веществ рациона здоровой птицей определяется не только состоянием белкового, углеводного и липидного обмена, но и минеральным обменом, прежде всего, кальция и фосфора. В физиологическом опыте был изучен баланс и уровень использования кальция и фосфора цыплятами-бройлерами, получавшими в составе полнорационного комбикорма ферментный препарат и адсорбент микотоксинов, как в отдельности, так и совместно, на фоне контрольной группы без их использования. Установлено, что дополнительное введение в рацион бройлеров комплекса ферментов, повышающих переваримость трудногидролизируемых питательных веществ, и сорбента микотоксинов, способствующего обеззараживанию корма, позволило, в определенной степени, улучшить использование кальция и фосфора корма. Определено, что в организме бройлеров наблюдается недостоверное повышение баланса кальция с 0,625 г в контрольной группе до 0,634-0,641 г в опытных группах, а его использование – с 42,34 до 42,95-43,43%. Аналогичная тенденция наблюдается по использованию фосфора: его баланс с 0,455 г в организме птицы контрольной группы, недостоверно повышается до 0,464-0,470 г в опытных группах. Максимальное улучшение изученных показателей было обнаружено в группе, получавшей одновременно обе добавки.*

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, ферментный препарат, адсорбент микотоксинов, баланс, усвоение, кальций, фосфор.*

Для цитирования: *Калоев, Б.С. Баланс и использование минеральных веществ в организме цыплят-бройлеров с ферментным препаратом и адсорбентом микотоксинов в рационе / Б.С. Калоев, Д.А. Калоев // Птицеводство. – 2026. – №5. – С. 9-12.*

doi: 10.33845/0033-3239-2026-75-5-9-12

Введение. Обеспечение сельскохозяйственных животных и птицы полноценной кормовой базой является обязательным условием их высокой продуктивности. Основой эффективного производства мясной продукции в птицеводстве является белковый обмен, поскольку прирост живой массы птицы представлен, в первую очередь, мышечной тканью. Однако без оптимального состояния минерального обмена, лежащего в основе роста и развития костяка птицы, высоких приростов добиться невозможно.

Наиболее важен кальциево-фосфорный обмен, который в организме птицы, особенно кур-несушек, протекает значительно интенсивнее, чем у других видов сельскохозяйственных животных. Для его улучшения, чаще всего, используют различные минеральные добавки в рационы птицы, оказывающие положительный эффект и на использование других питательных веществ [1-3].

Проведение физиологических исследований в ходе основного научно-хозяйственного опыта по использованию в кормлении сельскохозяйственной птицы различных биологически активных препаратов показывает их положительное влияние не только на переваримость питательных веществ (протеин, жир, углеводы), но и на баланс и усвоение отдельных минеральных элементов, в том числе кальция и фосфора [3-6].

У некоторых авторов, при использовании в кормлении птицы биологически активных веществ, в частности, ферментных препаратов, приводятся результаты, не только не показывающие какого либо достоверного улучшения усвоения минеральных веществ, но отмечается некоторое его снижение [7-9].

Другой проблемой, значительно ограничивающей эффективность выращивания птицы, является заселенность желудочно-кишечного тракта патогенной микрофлорой, ухудшающей всасывание питательных веществ, и необходимость на этом основании в применении антибиотиков. Их использование, в свою очередь, может нарушить соотношение кальция и фосфора, одно из самых важных для птицы [10,11].

Целью настоящего опыта было изучение влияния использования ферментного препарата «Виновозайм» и сорбента микотоксинов «Хитсорб» на баланс и использование кальция и фосфора корма в организме цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследований. Исследование проведено на базе ПР «Михайловский» (РСО-Алания), по схеме, приведенной в табл. 1. Предварительно был проведен рекогносцировочный опыт, в котором определены наиболее эффективные дозы изучаемых препаратов, использованные в научно-хозяйственном опыте.

Опыт проведен на 4 группах цыплят-бройлеров кросса Росс-308, сформированных по методу групп-анало-

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта (n=100)

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР)
1 опытная	ОР + ферментный препарат «Виновозайм», 150 г/т комбикорма
2 опытная	ОР + сорбент микотоксинов «Хитсорб», 1,0 кг/т комбикорма
3 опытная	ОР + «Виновозайм» (150 г/т комбикорма) + «ХитСорб» (1,0 кг/т комбикорма)

Таблица 2. Эффективность использования кальция и фосфора цыплятами-бройлерами, %

Использовано от принятого количества	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Кальция	42,34±0,55	43,16±0,64	42,95±0,42	43,43±0,58
Фосфора	36,11± 0,33	37,06±0,42	36,85±0,51	37,30±0,45

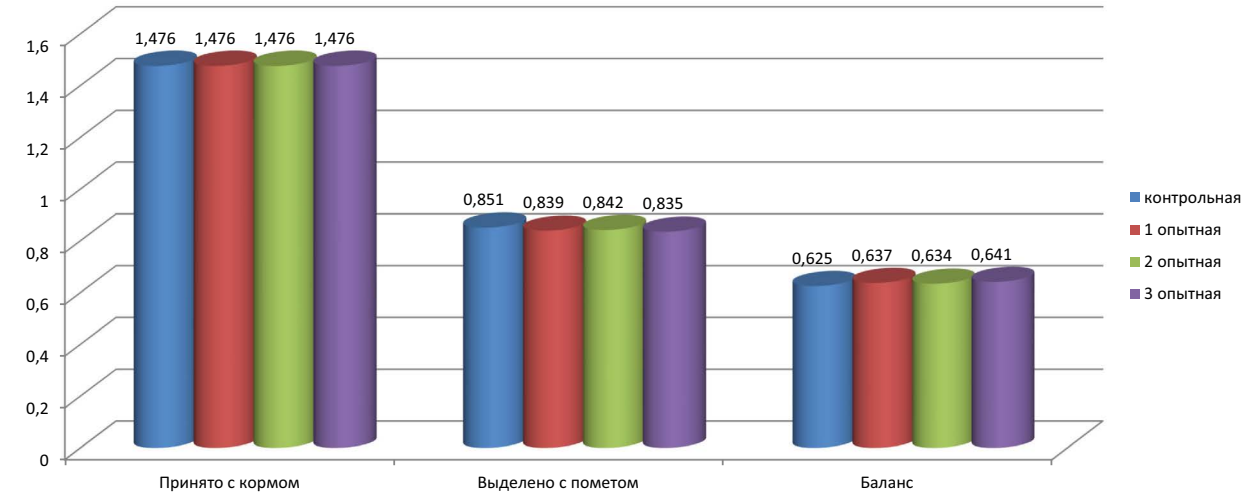

Рис. 1. Баланс кальция, г

гов, с суточного до 42-дневного возраста. Для кормления птицы использовали полнорационные комбикорма, приготовленные в кормоцехе хозяйства по рецептуре комбикормов для бройлеров ПК-5 («Старт» и «Рост») и ПК-6 («Финиш») и обеспечивающие запланированные приросты живой массы.

В конце научно-хозяйственного опыта проведен балансовый опыт по изучению влияния вышеупомянутых добавок на усвоение минеральных веществ, в частности, кальция и фосфора, на 3 головах из каждой группы. В результате определен баланс и использование кальция и фосфора организмом птицы контрольной и опытных групп.

Результаты исследований и их обсуждение. Прирост живой массы мясной птицы, в основном, обусловлен одновременным формированием у них мышечной и костной тканей. Анализ литературных источников, приведенный выше, позволяет предположить, что ферментные препараты и сорбенты, включенные в состав комбикормов, могут улучшить, в некоторой степени, всасывание минеральной части корма.

Основным элементом при формировании костной ткани является кальций. Исходя из этого, в ходе наших исследований, в первую очередь было изучено использование именно этого элемента организмом подопытной птицы. Для наглядности баланс кальция приведен на рис. 1.

Поскольку комбикорм для всех подопытных групп был один и тот же, норма его скармливания одинаковая, его потребление полное, без остатков, количество принятого кальция в организме бройлеров, взятых для балансового опыта, во всех группах, в среднем, различий не имело. По выделенному в составе помета количеству кальция, по группам, уже имелись некоторые различия. Больше всего кальция было выделено в помете птицы контрольной группы – 0,851 г. В помете бройлеров опытных групп его было обнаружено меньше – 0,842-0,835 г. Благодаря этому, баланс элемента с 0,625 г в контрольной группе повысился до 0,634-0,641 г в опытных группах.

В итоге мы получаем, что организмом бройлеров контрольной группы усвоено, в среднем, 42,34% кальция, потребленного с кормом (табл. 2). Добавка сорбента микотоксинов в рацион птицы 2 опытной группы немного повысила усвоение кальция (до 42,95%). Включение в рацион птицы ферментного препарата (1 опытная группа) повысило усвоение кальция чуть больше – до 43,16%. Больше всего на эффективности использования кальция корма сказалось совместное введение в рацион цыплят-бройлеров изучаемых препаратов, ферментного и сорбционного. Поголовье 3 опытной группы использовали этот элемент на уровне 43,43%, что на 1,09% больше, чем у их аналогов из контрольной группы. Правда, следует отметить, что полученная разница в показателях между группами была статистически недостоверной.

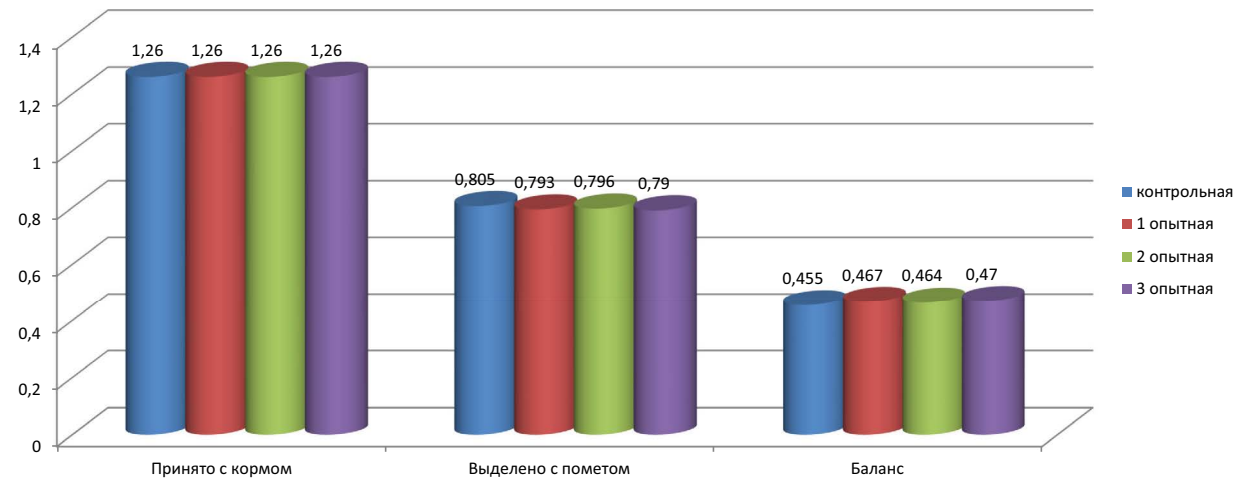

Рис. 2. Баланс фосфора, г

Одновременно с кальцием, для нормального роста костей особое значение имеет уровень усвоения фосфора. Биологически активные вещества, дополнительно введенные в рацион, могут усиливать или, наоборот, снижать его всасывание из тонкого отдела кишечника, в связи с чем был определен баланс и использование фосфора организмом бройлеров всех подопытных групп (рис. 2).

Количество принятого с кормом фосфора, в среднем, во всех группах было одинаковым и составило 1,260 г. По количеству выделенного из организма птицы фосфора подопытные группы отличались, хотя и незначительно. Из организма птицы опытных групп, в среднем, за период балансового опыта, с пометом выделялось от 0,790 до 0,793 г фосфора, тогда как из организма птицы контрольной группы – 0,805 г.

Полученный баланс фосфора в контрольной группе (0,455 г) показывает, что из принятого с кормов количества элемент, в среднем, использовался на уровне 36,11% (табл. 2).

Повышение баланса фосфора в организме птицы опытных групп до 0,464-0,470 г свидетельствует о его лучшем использовании от принятого количества, составившем от 36,85 до 37,30%.

Правда, опять нужно констатировать, что, как и в случае с кальцием, улучшение было незначительным и, соответственно, недостоверным.

Заключение. Отдельные авторы, по результатам своих исследований, отмечают некоторое снижение эффективности усвоения минеральных веществ корма в результате включения в рацион птицы биологически активных веществ. Результаты балансового опыта, в котором определен баланс и использование кальция и фосфора подопытными цыплятами-бройлерами, показывают, что использованные в кормлении птицы опытных групп ферментный препарат «Виновозайм» и сорбент микотоксинов «Хитсорб» не только не оказывают какого либо отрицательного влияния на усвоение данных минеральных элементов, но и способствуют некоторому улучшению (хоть и недостоверному) их использования. Максимальное улучшение использования кальция и фосфора установлено в 3 опытной группе, рацион которой обогащался обоими препаратами одновременно.

Литература

1. Вертипрахов, В.Г. Использование илеального метода в оценке баланса кальция в организме кур-несушек / В.Г. Вертипрахов, А.А. Грозина, И.В. Кислова, Т.М. Ребракова // Международный вестник ветеринарии. - 2019. - №4. - С. 125-131.
2. Терещенко, В.А. Использование минеральной кормовой добавки для повышения переваримости и усвоения питательных веществ рациона у кур-несушек / В.А. Терещенко // Птицеводство. - 2021. - №10. - С. 20-24.
3. Калоев, Б.С. Последействие йодных подкормок на физиологические и продуктивные показатели кур-несушек / Б.С. Калоев, А.В. Дзеранова // Изв. Горского ГАУ. - 2014. - Т. 51. - №4. - С. 165-170.
4. Каиров, А.В. Переваримость и усвояемость питательных веществ при включении в рационы мясной птицы биологически активных препаратов для детоксикации Т-2 токсина / А.В. Каиров, Р.Б. Темираев, М.Н. Мамукаев [и др.] // Изв. Горского ГАУ. - 2019. - Т. 56. - №4. - С. 108-113.
5. Нуфер, А.И. Влияние фитобиотической добавки на минеральный обмен в организме цыплят-бройлеров / А.И. Нуфер, Е.В. Шацких // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. в рамках Междунар. науч.-практ. форума, посв. Дню Хлеба и Соли, Саратов, 2425 марта 2021 г. / под общ. ред. О.М. Поповой, Н.В. Неповинных, В.А. Буховец. - Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2021. - С. 117-122.
6. Саломатин, В.В. Переваримость питательных веществ, баланс и использование азота, кальция и фосфора при введении в рацион бройлеров триптофана и хондропротекторной кормовой добавки / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Н.А. Злепкина, Т.В. Коноблей // Птицеводство. - 2021. - №5. - С. 15-18.
7. Мирошникова, Е.П. К пониманию неоднозначности действия ферментных препаратов на минеральный обмен в организме птицы / Е.П. Мирошникова, Е.Н. Малюшин, В.Н. Беседин, С.А. Мирошников // Вестник Оренбургского гос. ун-та. - 2005. - №2S-2. - С. 39-41.

8. Епимахова, Е.Э. Влияние пробиотиков на баланс питательных веществ цыплят-бройлеров / Е.Э. Епимахова, Е.И. Растоваров, Н.В. Самокиш // С.-х. журнал. - 2021. - №3. - С. 63-70.
9. Калоев, Б.С. Влияние сухой барды в сочетании с ферментным препаратом «Фидбест VGPro» на переваримость и использование питательных веществ цыплятами-бройлерами / Б.С. Калоев, Г.Б. Черткоев // Пермский аграр. вестник. - 2017. - №3. - С. 135-140.
10. Бохан, П.Д. Характеристика Ca, P, Fe у цыплят-бройлеров при применении антибиотика и симбиотика / П.Д. Бохан, Л.Ю. Карпенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2021. - №1. - С. 110-111.
11. Королькова-Субботкина, Д.Е. Оценка обмена энергии и макроэлементов в организме цыплят-бройлеров при включении в их рацион синбиотиков / Д.Е. Королькова-Субботкина, Е.В. Шацких // Биология в сельском хозяйстве. - 2022. - №4. - С. 15-19.

Сведения об авторах:

Калоев Б.С.: доктор сельскохозяйственных наук, зав. каф. зоотехнии и аквакультуры; bkaloev@yandex.ru**. Калоев Д.А.:** аспирант каф. зоотехнии и аквакультуры; kaloyev.d@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 05.03.2026; одобрена после рецензирования 07.04.2026; принята к публикации 23.04.2026.

Research article

Balance and Utilization of Minerals in Broilers Fed Diets Supplemented with an Enzyme Preparation and a Mycotoxin Absorbent

Boris S. Kaloev, David A. Kaloev

Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz

Abstract. *The efficiency of livestock production is based on the completeness of the feed base. The level of utilization of dietary nutrients by healthy poultry is determined by the state of protein, carbohydrate, and lipid metabolism as well as metabolism of minerals, primarily calcium (Ca) and phosphorus (P). In the physiological trial the balance and utilization of Ca and P were determined in broilers fed diets supplemented with an enzyme preparation, or a mycotoxin absorbent, or their combination, in compare to control treatment fed diet without these additives. It was found that supplementation of diet with an enzyme preparation (improving digestibility of poorly hydrolyzable feed ingredients) and mycotoxin absorbent (decreasing the toxicity of feeds) resulted in certain improvement of the utilization of dietary Ca and P. Balance of Ca insignificantly increased from 0.625 g in control to 0.634-0.641 g in the treatments fed the additives; Ca utilization increased from 42.34% to 42.95-43.43%. Similar trend was found for P: its balance insignificantly increased from 0.455 g in control to 0.464-0.470 g in the treatments fed the additives. Maximal improvement of all studied parameters was found in the treatment fed the combination of enzyme and absorbent.*

Keywords: *broiler chicks, enzyme preparation, mycotoxin absorbent, balance, retention, calcium, phosphorus.*

For Citation: *Kaloev B.S., Kaloev D.A. (2026) Balance and utilization of minerals in broilers fed diets supplemented with an enzyme preparation and a mycotoxin absorbent. Ptitsevodstvo,* ***75(****5): 9-12. (in Russ.)*
doi: 10.33845/0033-3239-2026-75-5-9-12

References

1. Vertiprakhov VG, Grozina AA, Kislova IV, Rebrakova TM (2019) The calcium balance in laying hens evaluated by ileal method. *Intl. Her. Vet*., (4): 125-31 (in Russ.). **2.** Tereshchenko VA (2021). doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-10-20-24 (in Russ.). **3.** Kaloev BS, Dzeranova AV (2014) The effect of iodine nutrition on laying hens' physiological and productive indexes. *Proc. Gorsky State Agrar. Univ*., **51**(4): 165-70 (in Russ.). **4.** Kairov AV, Temiraev RB, Mamukaev MN, Ktsoeva II, Kozhokov MK, Lamerton SF, Vityuk LA, Beslaneev EV (2019) Digestibility and accessibility of nutrients when introducing biologically active preparations for detoxification of T-2 toxin in poultry diets. *Proc. Gorsky State Agrar. Univ*., **56**(4): 108-13 (in Russ.). **5.** Nufer AI, Shatskikh EV (2021) The effect of a phytobiotic supplement on the mineral metabolism in the body of broiler chickens, In: *Food Technologies of the Future: Innovations in the Production and Processing of Agricultural Commodities. Proc. II Intl. Sci. Pract. Conf in the frame of Intl. Sci. Pract. Forum dedic. to the Day of Bread and Salt, Saratov, Mar 24-25, 2021*; Popova OM, Nepovinnykh NV, Bukhovets VA (Eds.). Saratov State Agrar. Univ.: 117-22 (in Russ.). **6.** Salomatin VV, Ryadnov AA, Zlepkina NA, Konobley TV (2021). doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-5-15-18 (in Russ.). **7.** Miroshnikova EP, Malyushin EN, Besedin VN, Miroshnikov SA (2005) On the comprehension of the ambiguity of the effects of enzyme preparations on the mineral metabolism in poultry. *Proc. Orenburg State Univ*., (2S-2): 39-41 (in Russ.). **8.** Epimakhova EE, Rastovarov EI, Samokish NV (2021). doi: 10.25930/2687-1254/009.3.14.2021 (in Russ.). **9.** Kaloev BS, Chertkoev GB (2017) Impact of dry dreg with enzyme preparation "Feedbest VGPro" on digestibility and use of nutrients by chicken broilers. *Perm Agrar. Her*., (3): 135-40 (in Russ.). **10.** Bokhan PD, Karpenko LY (2021). doi: 10.17238/issn2072-6023.2021.1.110 (in Russ.). **11.** Korolkova-Subbotkina DE, Shatskikh EV (2022) Evaluation of the exchange of energy and macronutrients in the body of broiler chickens when including synbiotics in their diet. *Biology in Agriculture*, (4): 15-9 (in Russ.).

Authors:

Kaloev B.S.: Dr. of Agric. Sci., Head of Dept. of Zootechnics and Aquaculture; bkaloev@yandex.ru. **Kaloev D.A.:** Aspirant, Dept. of Zootechnics and Aquaculture; kaloyev.d@mail.ru.

Submitted 05.03.2026; revised 07.04.2026; accepted 23.04.2026.

© **Калоев Б.С., Калоев Д.А., 2026**