

сушку и валового выхода яиц, соответственно, на 4,2 и 3,8%.

2. Достоверного влияния технологического оборудования на массу яиц не установлено.

Библиографический список

1. Бобылева, Г. А. Вступая в новый 2020 г., подводим итоги и определяем задачи на будущее / Г. А. Бобылева, В. В. Гуцин. – Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 1. – С. 4-6.
2. Фисинин, В. И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В. И. Фисинин. – Москва: РАСХН, 2009. – 148 с. – Текст: непосредственный.
3. Хаустов, В. Н. Пути повышения продуктивности и естественной резистентности мясной птицы / В. Н. Хаустов. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2002. – 149 с. – Текст: непосредственный.
4. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития / В. И. Фисинин, В. С. Буяров, А. В. Буяров, В. Г. Шуметов. – Текст: непосредственный // Аграрная наука. – 2018. – № 2. – С. 30-38.
5. Хаустов, В. Н. Тренажеры для цыплят-бройлеров / В. Н. Хаустов, В. М. Жуков, Л. В. Растопшина. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2002. – № 4. – С. 28.
6. Методические рекомендации по проведению исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / разработ.: Ф. Ф. Алексеев, М. А. Асриян, М. Л. Бебин [и др.]; Всерос. н.-и. и

технол. ин-т птицеводства; – Сергиев Посад, 1994. – 62 с. – Текст: непосредственный.

7. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – Москва: Колос, 1970. – 422 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Bobyleva G.A., Gushchin V.V. Vstupaya v novyy 2020 g. podvodim itogi i opredelyaem zadachi na budushchee // Ptitsa i ptitseprodukty. – 2020. – No. 1. – S. 4-6.
2. Fisinin V.I. Ptitsevodstvo Rossii – strategiya innovatsionnogo razvitiya / V.I. Fisinin. – Moskva: RASKhN, 2009. – 148 s.
3. Khaustov V.N. Puti povysheniya produktivnosti i estestvennoy rezistentnosti myasnoy ptitsy. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2002. – 149 s.
4. Fisinin V.I. Myasnoe ptitsevodstvo v regionakh Rossii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy innovatsionnogo razvitiya / V.I. Fisinin, V.S. Buyarov, A.V. Buyarov, V.G. Shumetov // Agrarnaya nauka. – 2018. – No. 2. – S. 30-38.
5. Khaustov V.N., Zhukov V.M., Rastopshina L.V. Trenazhery dlya tsyplyat-broylerov // Ptitsevodstvo. – 2002. – No. 4. – S. 28.
6. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu issledovaniy po tekhnologii proizvodstva yaits i myasa ptitsy / Vseros. n.-i. i tekhnol. in-t ptitsevodstva; Razrab.: F.F. Alekseev, M.A. Asriyan, M.L. Bebin i dr. – Sergiev Posad, 1994. – 62 s.
7. Merkureva E.K. Biometriya v seleksii i genetike selskokhozyaystvennykh zhivotnykh / E.K. Merkureva. – Moskva: «Kolos», 1970. – 422 s.



УДК 636.52/.58.061:087.72

Т.В. Куренинова, И.А. Пушкарев, К.В. Киреева
T.V. Kureninova, I.A. Pushkarev, K.V. Kireyeva

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

THE INFLUENCE OF FEEDING MINERAL SUPPLEMENTS ON THE PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, минеральная добавка, живая масса, убойный выход.

Научно-хозяйственный опыт проведён в 2020 г. на цыплятах-бройлерах 2-недельного возраста кросса РОСС 308 в условиях вивария ФГБНУ ФАНЦА «Отдел

ВНИИПО» г. Барнаула Алтайского края. Для определения эффективности скормливания сформировали 3 группы цыплят-бройлеров по 10 гол. в каждой. Цыплята в группы подбирались по методу аналогов с учетом возраста, живой массы и кросса. Включение в состав рациона цыплят-бройлеров минеральных добавок

СДК-1 и СДК-2 способствует получению к 42-дневному возрасту наибольшей живой массы, которая на 6,0 и 6,8% соответственно превосходит аналогичный показатель в контроле. По затратам корма на 1 кг прироста живой массы цыплята-бройлеры I и II опытных групп превосходят на 1,8 и 2,9% соответственно контрольную группу. Лучшими убойными качествами обладали цыплята-бройлеры I и II опытных групп, которые по данным показателям превосходили на 3,7-24,4% ($P > 0,999$) контроль.

Keywords: broiler chickens, mineral supplement, live weight, dressing percentage.

The scientific and economic experiment was carried out in 2020 on two-week-old broiler chickens of the cross Ross 308 in the vivarium of the All-Russian Research Institute of

Velvet Antler Deer Farming of the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, the Altai Region. To determine the effectiveness of feeding, 3 groups of 10 broiler chickens were formed. The chickens were selected to the groups according to the method of comparability taking into account their age, live weight and cross. The introduction of mineral supplements SDK-1 and SDK-2 in broiler chicken diet contributes to obtaining the greatest live weight by the age of 42 days exceeding that of the control by 6.0% and 6.8%, respectively. In terms of feed costs per 1 kg of live weight gain, the broiler chickens of the 1st and 2nd trial groups exceeded the control group by 1.8% and 2.9%, respectively. The best slaughter qualities were obtained in broiler chickens of the 1st and 2nd trial groups; they exceeded those of the control by 3.7-24.4% ($P > 0.999$).

Куренинова Татьяна Васильевна, к.с.-х.н. с.н.с., лаб. зоотехнии, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-68-87. E-mail: kureninova77@inbox.ru.

Пушкарев Иван Александрович, к.с.-х.н. вед. н.с., лаб. зоотехнии, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-68-87. E-mail: pushkarev.88-96@mail.ru.

Киреева Кристина Васильевна, к.с.-х.н., вед. н.с., лаб. зоотехнии, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-68-87. E-mail: kireeva-kri@yandex.ru.

Kureninova Tatyana Vasilyevna, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Animal Science Lab., Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-68-87. E-mail: kureninova77@inbox.ru.

Pushkarev Ivan Aleksandrovich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Animal Science Lab., Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-68-87. E-mail: pushkarev.88-96@mail.ru.

Kireyeva Kristina Vasilyevna, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Animal Science Lab., Altai Federal Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-68-87. E-mail: kireeva-kri@yandex.ru.

Введение

Птицеводство является перспективной отраслью животноводства и может в краткие сроки обеспечить продовольственный рынок своей продукцией. Использование высокопродуктивных кроссов способствует получению ценного для питания человека диетического мяса. Также важно правильно сбалансировать рацион по основным питательным веществам [1].

Основными кормами, применяемыми в птицеводстве, являются зерно и шроты. Так как в рационах птицы существует нехватка кормов животного происхождения, она недополучает необходимые макро- и микроэлементы [2].

Для нормального обмена веществ необходимы минеральные вещества. Кальций и магний имеют важное значение среди множества минералов.

Важнейшим элементом, который гарантирует прочность костей и формирование костной ткани, является кальций. Особенно велика потребность в кальции у молодняка птиц, так как они увеличивают свой вес в первые 60-70 сут. постэмбрионального развития в 16-22 раза (бройле-

ры – в 28-45 раз) и имеют высокую энергию роста [3, 4].

Также важное место среди металлов по содержанию в организме занимает магний. Он регулирует обмен Ca, P и витамина Д, а также минерализацию костей и принимает участие в метаболизме липидов, сахаров и аминокислот [5].

Для балансирования минеральной составляющей рационов сельскохозяйственной птицы применяют природные минералы, которые используют в нативной форме. Одним из самых распространенных природных минералов является известняк. Учитывая полезные характеристики данного природного минерала, ученые продолжают поиск его более эффективного использования с применением различных технологических приемов и методов [6, 7].

Цель работы – изучить сравнительное влияние минеральных добавок (мел, СДК-1 и СДК-2) на продуктивные показатели цыплят-бройлеров.

Для осуществления цели поставлены следующие **задачи**:

1) определить влияние скармливания минеральных добавок на изменение живой массы;

2) определить затраты корма на 1 кг прироста живой массы;

3) выявить влияние скармливания минеральных добавок на мясную продуктивность;

4) рассчитать экономический эффект от применения минеральных добавок в кормлении цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследования

Научно-хозяйственный опыт проведен в 2020 г. на цыплятах-бройлерах 2-недельного возраста, кросса РОСС 308, в условиях вивария ФГБНУ ФАНЦА «Отдел ВНИИПО». Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	п	Количество дней	Минеральные добавки (на голову в сутки)
Контрольная	10	28	мел (3 г)
I опытная	10	28	СДК-1* (2,5 г)
II опытная	10	28	СДК-2** (2,5 г)

Примечание. *СДК-1 – 80% Са, 20% Mg; **СДК-2 – 79% Са, 20% Mg, щелочные металлы 1%.

Для определения эффективности скармливания сформировали три группы цыплят-бройлеров по 10 гол. в каждой.

Цыплята в группы подбирались по методу аналогов с учетом возраста, живой массы и кросса. Во всех группах условия содержания, параметры микроклимата, фронт кормления и поения были одинаковыми и соответствовали рекомендациям [6].

С начала опыта подопытный молодняк получал комбикорма, приготовленные согласно ТУ 10.91.10-003-339978755-2018. До 4-недельного возраста цыплятам скармливали комбикорм (СТАРТ), Фаза № 1, с 5 недель и до убоя – полнорационный комбикорм ПК-6. Комбикорм сба-

лансирован по питательности, соответствует нормам кормления и скармливался согласно инструкции по применению. Цыплятам подопытных групп для балансировки рациона по содержанию кальция в составе основного рациона скармливали (на голову в сутки) минеральные добавки, контрольной группе – 3 г мела; I опытной группе – 2,5 г СДК-1; II группе – 2,5 г СДК-2.

Живая масса птицы определялась еженедельным индивидуальным взвешиванием в 2-, 3-, 4-, 5-, 6-недельном возрасте.

Мясная продуктивность определялась путем анатомической разделки тушек по ГОСТ (Р 52313-2005) [7], при этом учитывали: живую массу после голодной выдержки, массу непотрошенной тушки, массу полупотрошенной тушки, массу потрошенной тушки, убойный выход, отношение съедобных частей к несъедобным.

Результаты обрабатывались статистически с помощью программы Microsoft Excel и методов вариационной статистики [8].

Экономическая эффективность скармливания минеральной кормовой добавки рассчитывалась по методике Г.М. Лоза (1980) [9].

Достоверно по отношению к контролю при: *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999.

Результаты исследования

Рост – это важнейшее биологическое свойство организма, при котором увеличиваются масса и размеры животного. Рост и развитие цыплят-бройлеров в период опыта отражены в таблице 2.

Подобранные для эксперимента цыплята-бройлеры были нормально развиты, клинически здоровы, их живая масса при постановке на опыт была примерно одинаковой (345-350 г). В возрасте 3 недель разница в группах по живой массе была незначительной.

Таблица 2

Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
2 недели	345,0±8,20	350,0±10,75	347,8±12,72
3 недели	601,0±15,55	598,9±17,58	587,2±13,38
4 недели	983,0±44,61	986,7±38,28	957,2±28,09
5 недель	1405,0±66,87	1305,6±47,14	1308,9±39,94
6 недель	1850,0±84,98	1961,1±57,13	1983,3±29,32

В 4-недельном возрасте цыплята I опытной группы, получавшие к основному рациону минеральную добавку СДК-1, показали высокую интенсивность роста в этот период, живая масса у них составила 986,7 г, что больше контроля на 3,7 г. У аналогов II опытной группы отмечалась самая низкая живая масса – 957,2 г.

К 42-дневному возрасту наибольшую живую массу имели цыплята-бройлеры II опытной группы, которым скармливалась минеральная добавка СДК-2, – 1983,3 г, что выше, чем в контрольной группе, на 7%.

На основании данных живой массы были рассчитаны абсолютные и среднесуточные приросты молодняка по каждому периоду выращивания и в целом за период опыта. В возрасте 2-3 недель у цыплят всех групп абсолютный прирост не превысил 300 г. У аналогов контрольной группы абсолютный прирост за неделю составил 256,0 г, что выше этого показателя во II опытной группы на 6,5%.

В период с 5- до 6-недельного возраста вторая опытная группа увеличила интенсивность роста, прибавив за неделю откорма 674,4 г, что достоверно выше контроля на 34%. Также цыплята I опытной группы по абсолютному приросту достоверно превысили контроль на 32%.

За весь период выращивания наименьший абсолютный прирост отмечен у птиц контрольной группы 1505,0 г, наибольшие приросты получены от бройлеров I и II опытных групп – 1611,1 и 1635,6 г.

Среднесуточные приросты у цыплят всех групп увеличились с 34,2-36,6 г в сутки в первую неделю выращивания до 63,6-96,3 г в сутки в последнюю.

Скорость роста – это важный показатель, который характеризует напряженность роста цыплят-бройлеров за период времени. Расчет этой величины показал, что в 2-3-недельном возрасте скорость роста варьировала от 70,0% в II опытной до 74,8% в контрольной группах.

В последнюю неделю выращивания самая высокая скорость роста наблюдалась у цыплят-бройлеров, получавших в составе рациона минеральные добавки СДК-1 и СДК-2, и составила 49,3 и 52,1% соответственно, что на 34-38% больше, чем у цыплят, получавших мел.

Таким образом, минеральные добавки, вводимые в основной рацион цыплят-бройлеров опытных групп, оказывают положительное влияние на живую массу и приросты.

Сохранность птицы во всех опытных группах составила 100%.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы представлены на рисунке 1.

По данным рисунка 1 видно, что затраты кормов в опытных группах были меньше, чем в контроле. Наиболее низким значением по рассматриваемому показателю отличались цыплята II опытной группы, которые превосходили контроль на 2,9%.

Живая масса и мясные качества птицы в убойном возрасте характеризуют мясную продуктивность. Кормление и генетические особенности птицы определяют ее упитанность.

При анатомической разделке тушек определяют: массу непотрошенной, полупотрошенной и потрошенной тушек, убойный выход, соотношение съедобных и несъедобных частей [10].

Для оценки мясной продуктивности цыплят-бройлеров провели контрольный убой в 42-дневном возрасте (табл. 3).

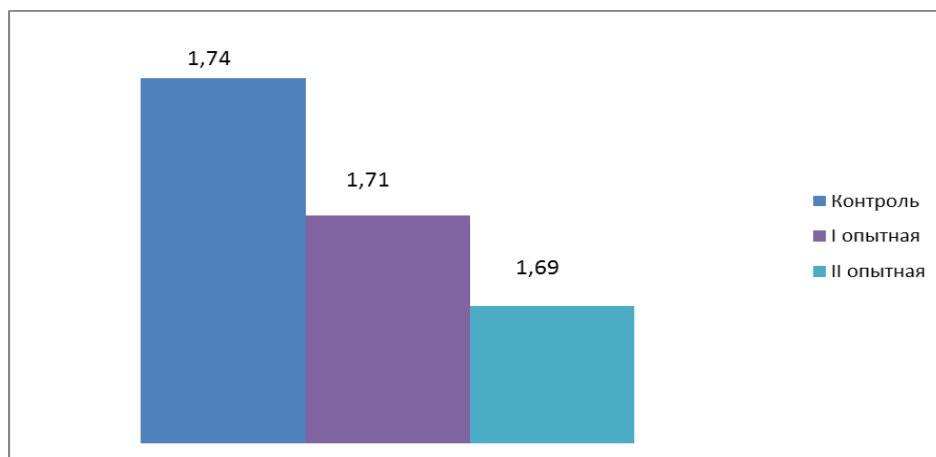


Рис. 1. Затраты корма на 1 кг прироста

Таблица 3

Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
Живая масса после голодной выдержки, г	1833±73,6	1900±70,7	1883±40,8***
Масса непотрошенной тушки, г	1600±35,4	1707±42,6	1660±12,3***
Масса полупотрошенной тушки, г	1383±54,0	1517±24,8*	1493±53,1***
Масса потрошенной тушки, г	1100±70,7	1310±46,4*	1276±17,8***
Съедобные части тушки, г	683±54,0	850±61,2***	816±20,4***
Несъедобные части тушки, г	417±54,0	460±25,5***	460±25,5***
Соотношение съедобных частей тушки к несъедобным	1,7±0,27	1,9±0,22	1,8±0,11***

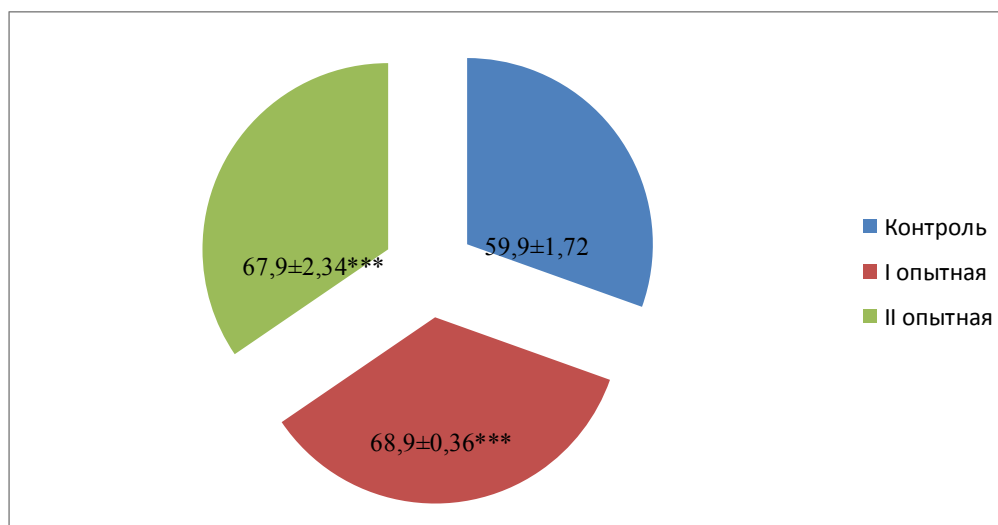


Рис. 2. Убойный выход цыплят-бройлеров, %

Таблица 4

Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
Затраты на комбикорм, руб/гол.	103,62	103,62	103,62
Затраты на добавки (на 1 гол. на период опыта), руб.:			
- мел	3,36	-	-
- СДК-1	-	0,80	-
- СДК-2	-	-	0,87
Всего затраты, руб/гол.	106,98	104,42	104,49
Средняя живая масса реализации 1 гол., г	1850	1961	1983
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	150	150	150
Выручка от реализации 1 гол., в среднем, руб.	277,5	294,15	297,45
Общая прибыль, руб/гол.	170,52	189,73	192,96
руб/10 гол.	1705,2	1897,3	1929,6
Дополнительная прибыль, руб/гол.	-	19,21	22,44
руб/10 гол.	-	192,1	224,4

Живая масса перед убоем цыплят I опытной группы превышала аналогов других групп на 17-67 г (табл. 3). Соотношение съедобных частей

тушки к несъедобным является важным показателем, характеризующим мясную продуктивность. В I и II опытных группах этот показатель

составил 1,9 и 1,8, соответственно, при имеющемся показателе в контрольной группе – 1,7.

Наибольший убойный выход получен от цыплят-бройлеров I и II опытных групп, которые получали минеральную добавку СДК-1 и СДК-2 – 68,9 и 67,9%, что на 8-9% достоверно выше, чем в контроле.

Затраты на комбикорм для выращивания цыплят-бройлеров были одинаковыми и составили 103,62 руб. на голову на период откорма – 28 дней (табл. 4). Поскольку опытным группам птиц скармливались различные добавки, затраты на них были различны.

Анализ таблицы 4 показывает, что больше дополнительной прибыли было получено от цыплят-бройлеров II опытной группы, на 32,3 руб. больше, чем от I опытной группы.

Выводы

1. Включение в состав рациона цыплят-бройлеров кормовых добавок СДК-1 и СДК-2 способствует получению к 42-дневному возрасту наибольшей живой массы, которая на 6,0 и 6,8% соответственно превосходит аналогичный показатель в контроле. В целом за период опыта показатели среднесуточного, относительного и абсолютного прироста живой массы у цыплят-бройлеров I и II опытных групп больше – от 6,8 до 8,6%, чем у цыплят, получавших в составе рациона мел;

2. Цыплята-бройлеры, получавшие минеральные добавки СДК-1 и СДК-2, расходовали меньше корма, чем аналоги контрольной группы на 1,7-2,9%.

3. Лучшими убойными качествами обладали цыплята-бройлеры I и II опытных групп, которые по данным показателям превосходили на 3,7-24,4% ($P > 0,999$) контроль.

4. В группах цыплят, получавших минеральную добавку СДК-2, дополнительной прибыли получено на 32,3 руб. больше, чем от I опытной группы.

Библиографический список

1. Использование лакрина в кормлении цыплят-бройлеров / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, А. Р. Халиков [и др.]. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2 (30). – С. 1-5.

2. Сидорова, А. Л. Применение хакасских бентонитов в кормлении бройлеров / А. Л. Сидорова, Л. Н. Эккерт. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 1. – С. 162-169.

3. Иванов, А. А. Рост, развитие и формирование скелета цыплят-бройлеров при включении в рацион кофакторов минерального обмена / А. А. Иванов, А. Н. Ильяшенко. – Текст: непосредственный // Известия ТСХА. – 2011. – № 4. – С. 114-130.

4. Труфанов, О. В. Калий и магний – незаменимые минералы в питании птицы / О. В. Труфанов, И. Ф. Сихарулидзе. – URL: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pagelD=1479298645>. – Текст: электронный.

5. Бабышова, Л. В. Обмен магния и потребность в магнии цыплят-бройлеров: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 03.0 0.13. / Бабышова Людмила Викторовна; МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва, 1986. – 22 с.: ил. – URL: <http://www.dslib.net/fiziologia/obmen-magnija-i-potrebnost-v-magnii-cypljat-brojlerov.html>. – Текст: электронный.

6. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. М. Околелова [и др.]. – 2009. – 144 с. – Текст: непосредственный.

7. ГОСТ Р 52313-2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Птицеперерабатывающая промышленность. Продукты пищевые. – Текст: непосредственный.

8. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н. И. Коростелева, И. С. Кондрашкова, Н. М. Рудишина [и др.]. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с. – Текст: непосредственный.

9. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г. М. Лоза, К. Н. Удовенко, Е. А. Смоленский [и др.]. – Москва: Колос, 1980. – С. 43-44. – Текст: непосредственный.

10. Лакрин в кормлении цыплят-бройлеров / В.Н. Струк, А.Р. Халиков, В.Г. Дикусаров [и др.]. – Текст: непосредственный // Научный журнал КубГАУ. – 2013. . – № 88 (04). – С. 1-17.

References

1. Nikolaev S.I., Karapetyan A.K., Khalikov A.R. i dr. Ispolzovanie lakrina v kormlenii tsyplyat-broylerov // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. – 2013. – No. 2 (30). – S. 1-5.
2. Sidorova A.L., Ekkert L.N. Primenenie khakasskikh bentonitov v kormlenii broylerov // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 1. – S. 162-169.
3. Ivanov A.A., Ilyashenko A.N. Rost, razvitie i formirovanie skeleta tsyplyat-broylerov pri vkluchenii v ratsion kofaktorov mineralnogo obmena // Izvestiya TSKhA. – 2011. – No. 4. – S. 114-130.
4. Trufanov O.V., Sikharulidze I.F. Kaliy i magniy – nezamenimye mineraly v pitanii ptitsy // Eksklyuzivnye tekhnologii. – 2016. – No. 2 (41).
5. Babyshova L.V. Obmen magniya i potrebnost v magnii tsyplyat-broylerov: avtoreferat dis. ... kandidata biologicheskikh nauk: 03.00.13 / Lyudmila Viktorovna Babyshova; MSKhA im. K.A. Timiryazeva. – Moskva, 1986. – 22 s.: il.
6. Imangulov Sh.A., Egorov I.A., Okolelova T.M. i dr. Rekomendatsii po kormleniyu selskokhozyaystvennoy ptitsy: metodicheskie rekomendatsii. – 2009. – 144 s.
7. GOST R 52313-2005 Natsionalnyy standart Rossiyskoy Federatsii. Ptitsepererabatyvayushchaya promyshlennost. Produkty pishchevye.
8. Korosteleva N.I., Kondrashkova I.S., Rudishina N.M. i dr. Biometriya v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. – 210 s.
9. Loza G.M., Udovenko K.N., Smolenskiy E.A. i dr. Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispolzovaniya v selskom khozyaystve rezultatov nauchno-issledovatel'skikh i opytno-konstruktorskikh rabot, novoy tekhniki, izobreteniy i ratsionalizatorskikh predlozheniy – Moskva: Kolos, 1980. – S. 43-44.
10. Struk V.N., Khalikov A.R., Dikusarov V.G. i dr. Lakrin v kormlenii tsyplyat-broylerov // Nauchnyy zhurnal KubGAU. – No. 88 (04). – 2013. – S. 1-17.

