

УДК 619:616-07:616.4

DOI 10.30914/2411-9687-2024-10-2-184-192

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БУТОФАН»****С. Ю. Смоленцев¹, Л. Ф. Якупова², Г. Р. Юсупова², Д. В. Ежков³**¹ *Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация*² *Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана,
г. Казань, Российская Федерация*³ *Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Аннотация. Введение. Развитие производства птицеводства связано с высокой производительностью и скоростью роста бройлеров, а также их отличной усваиваемостью корма при невысоких затратах на производство. Кроме того, птичье мясо является самым доступным и рекомендуемым диетологами во всех странах. Россия самообеспечивается мясом птицы уже более двух лет, превышая 100 % потребности в этом продукте. **Материалы и методы.** Изучение влияния иммуностимулирующей кормовой добавки «Бутофан» на организм птиц было проведено на базе КФХ Алимчуровой З. Ш. Медведевского района Республики Марий Эл. Для этого было сформировано три аналоговые группы цыплят-бройлеров кросса Росс 308. Для определения наиболее эффективной дозы вещества первая опытная группа получала 200 г/т воды, вторая группа – 300 г/т воды, а третья группа служила контролем. **Результаты и обсуждение.** В первую неделю наблюдалось превышение среднесуточного прироста 1-й опытной группы над контрольной на 25,13 %. Затем, к 25-м суткам, в этой же группе был зафиксирован положительный рост в размере 26,40 %. К концу седьмой недели, то есть к 35-м суткам, обе опытные группы значительно превосходили контроль по показателю среднесуточного прироста. Сохранность поголовья за весь период выращивания в 1-й и 2-й опытных группах составила соответственно 100 % и 95 %, в то время как в контрольной группе сохранность составила 92 %. **Заключение.** На основании комплексных исследований можно заключить, что мясо цыплят-бройлеров, выращенное с использованием кормовой добавки «Бутофан» в дозе до 300 г/т воды, является качественным и безопасным, поэтому данная добавка может быть использована без ограничений.

Ключевые слова: бройлеры, кормовая добавка, экспертиза мяса, прирост, привес, безопасность продукции

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров при применении кормовой добавки «Бутофан» / С. Ю. Смоленцев, Л. Ф. Якупова, Г. Р. Юсупова, Д. В. Ежков // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2024. Т. 10. № 2. С. 184–192. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-2-184-192>

**VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF BROILER CHICKEN MEAT
WHEN USING THE FEED ADDITIVE “BUTOFAN”****S. Yu. Smolentsev¹, L. F. Yakupova², G. R. Yusupova, D. V. Ezhkov³**¹ *Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation*² *Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan, Russian Federation*³ *Kazan National Research Technological University, Kazan, Russian Federation*

Abstract. Introduction. The development of poultry production is associated with high productivity and growth rate of broilers, as well as their excellent digestibility of feed at low production costs. In addition, poultry meat is the most affordable and recommended by nutritionists in all countries. Russia has been self-sufficient in poultry meat for more than two years, exceeding 100 % of the demand for this product. **Materials and methods.** The study of the effect of the immunostimulating feed additive “Butofan” on the body of birds was carried out on the basis of the farm of Alimchuyeva Z. Sh. of Medvedevsky district of the Republic of Mari El. For this purpose, three analogue groups of broiler chickens of the Ross 308 cross were formed. To determine the most effective dose of the substance, the first experimental group received 200 g/t of water,

the second group – 300 g/t of water, and the third group served as a control. **Results and discussion.** In the first week, there was an excess of the average daily gain of the 1st experimental group over the control group by 25.13 %. Then, by the 25th day, a positive growth of 26.40 % was recorded in the same group. By the end of the seventh week, that is, by the 35th day, both experimental groups significantly exceeded the control in terms of average daily growth. The safety of poultry population over the entire growing period in the 1st and 2nd experimental groups was 100 % and 95 %, respectively, while in the control group the safety was 92 %. **Conclusion.** Based on comprehensive studies, it can be concluded that the meat of broiler chickens grown using the "Butofan" feed additive in a dose of up to 300 g/t of water is of high quality and safe. Therefore, this additive can be used without restrictions.

Keywords: broilers, feed additive, meat expertise, growth, weight gain, product safety

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Smolentsev S. Yu., Yakupova L. F., Yusupova G. R., Ezhkov D. V. Veterinary and sanitary assessment of broiler chicken meat when using the feed additive "Butofan". *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2024, vol. 10, no. 2, pp. 184–192. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-2-194-192>

Введение

Птицеводство, по мнению многих ученых, одна из важнейших отраслей сельского хозяйства. Оно способно обеспечивать население страны высококачественными белковыми продуктами. Благодаря некоторым преимуществам, таким как: экономичный расход корма, динамичный рост, скороспелость, отсутствие сезонности, возможность регулирования свойств и качества продукции, бройлерное направление в короткие сроки заняло приоритетное место в агропромышленном комплексе России [1; 2; 3].

Увеличение продуктивности, повышение пищевой и биологической ценности и реализация безопасной продукции – первостепенная задача нынешнего птицеводства. Выполнение этой задачи возможно, если птица здорова, а ее организм за счет естественных защитных сил борется с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды. В реальных условиях огромное поголовье, круглогодичное содержание в клеточных батареях, нарушение микроклимата снижают здоровье птицы [4; 5; 6].

В последнее десятилетие отечественные производители, вслед за мировыми тенденциями, устремились к получению экологически чистой и безопасной продукции. Толчком к этому послужил запрет в странах Европейского Союза на использование кормовых антибиотических стимуляторов роста с 2006 года [7; 8].

В настоящее время у животноводства и птицеводства возникла серьезная проблема – нерациональное использование кормовых антибиоти-

ков. В результате этого процесса появляются микробы, становящиеся устойчивыми к лечению, что существенно снижает эффективность применения антибиотиков в медицинской практике. Кроме того, использование данных препаратов вызывает распространение желудочно-кишечных заболеваний, являющихся основной причиной гибели птенцов в птицеводческих хозяйствах нашей страны [9; 10].

В условиях активного развития птицеводства непрерывное совершенствование методов кормления животных становится необходимостью. Изучение и создание нового поколения безопасных и эффективных средств, способных корректировать микрофлору кишечника и обеспечить повышенную прочность слизистой оболочки ЖКТ, стали неотъемлемой частью решения данной проблемы [11; 12].

Поэтому цель данной работы заключается в предоставлении ветеринарно-санитарного обоснования использования иммуностимулирующей добавки «Бутофан» в рационе цыплят-бройлеров.

Материалы и методы

Изучение влияния иммуностимулирующей кормовой добавки «Бутофан» на организм птиц было проведено на базе КФХ Алимчуевой З. Ш. Медведевского района Республики Марий Эл. Для этого было сформировано три аналоговые группы цыплят-бройлеров кросса Росс 308, в каждой группе составляющей 50 голов, учитывая их живую массу и физиологическое состояние. Для определения наиболее эффективной дозы

вещества, первая опытная группа получала 200 г/т воды, вторая группа – 300 г/т воды, а третья группа служила контролем. Условия содержания, плотность посадки, оптимальные зоогигиенические параметры микроклимата, а также системы кормления и поения птиц всех групп были идентичными.

Для проведения гематологических исследований, 20 проб крови было взято: по 10 проб от каждой группы на 10-й и 30-й день. Биохимические исследования сыворотки крови проводились с использованием фотометра и наборов реагентов в лаборатории.

В течение всего периода выращивания цыплят-бройлеров были изучены зоотехнические и росто-весовые показатели, включая затраты съеденного корма, конверсию корма, живую массу и сохранность поголовья.

На 45-й день, убой, анатомическую разделку тушек и оценку мясных качеств цыплят-бройлеров проводили в Республиканской ветеринарной лаборатории. Ветеринарно-санитарная оценка тушек и мяса цыплят-бройлеров осуществлялась на основании «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1988 г.), с соблюдением требований санитарно-эпидемиологических правил и нормативов «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых про-

дуктов» (СанПин 2.3.2.1078-01) и Технического регламента ТР ТС 021/2011.

Результаты исследований и их обсуждение

В течение всего эксперимента состояние и поведение цыплят контрольной и опытных групп было адекватным в пределах физиологической нормы.

В результате проведенных исследований было установлено положительное влияние кормовой добавки «Бутофан» на росто-весовые и зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров (табл. 1). В первую неделю наблюдалось превышение среднесуточного прироста 1-й опытной группы над контрольной на 25,13 %. Затем, к 25-м суткам, в этой же группе был зафиксирован положительный рост в размере 26,40 %. К моменту завершения седьмой недели со старта предпринятого нами экспериментального исследования те животные, которые оказались отнесены к экспериментальной группе, продемонстрировали существенно лучшие результаты, чем животные, образовавшие контрольную группу, по параметру прироста живой массы (в среднем в течение суток). Так, для первой опытной группы увеличение данного показателя составило 34,12 %, тогда как во второй группе величина соответствующего показателя оказалась равной 33,22 %.

Таблица 1 / Table 1

Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров, г /
Average daily live weight gain of broiler chickens, g

Возраст, сут / Age, days	Группа, г / Group, g		
	Контрольная / Control	1-я опытная / 1st experimental	2-я опытная / 2nd experimental
1–7	13,97±1,05	17,97±0,67	15,29±1,23
8–14	22,98±1,30	23,66±1,05	25,74±0,40
15–21	33,99±4,64	38,43±1,30	32,09±2,08
22–28	61,91±0,16	82,66±4,64	61,47±2,04
29–35	40,2±3,92	52,63±0,15	52,8±2,57
36–42	78,14±0,49	46,20±3,92	67,46±6,83

В течение всего того временного промежутка, пока осуществлялось выращивание, в первой опытной группе не было допущено потерь поголовья. Что же касается второй опытной группы, то здесь значение такого показателя, как сохранность поголовья, достигло отметки в девяносто пять процентов. Это значение, впрочем, является

более высоким, если сравнивать его с тем, что возникло у животных, вошедших в состав контрольной группы, где сохранность поголовья не превысила отметку в девяносто два процента. Это дает нам основания для того, чтобы заявить: благодаря применению добавки «Бутофан» удалось добиться положительного результата с точки

зрения обеспечения жизнеспособности бройлеров. При анализе потребления комбикормов нами было выявлено, что он более интенсивно потребляется, если в его состав оказывается внедрен иммуностимулятор. Так, цыплята-бройлеры, которые включены в контрольную группу, израсходовали комбикорма в количестве 96,15 кг. В первой опытной группе значение соответствующего показателя составило 95,42 килограмма, во второй опытной группе цыплятами-бройлерами было потреблено 96,15 килограмма корма.

Таким образом, мы определили, сколько именно корма должно быть израсходовано, чтобы добиться прироста живой массы цыпленка-бройлера на один килограмм. Максимальным значением данный показатель характеризовал-

ся в контрольной группе, он составил 1,88 кг. Что же касается опытных групп, то в них он был меньше (на 9,04 %, а также на 5,37 %). Представленная выше статистика является дополнительным подтверждением того, что добавка «Бутофан» после ее внедрения в рацион, предоставляемый цыплятам-бройлерам для их питания, оказывает положительное влияние на их здоровье, а также на их рост-весовые характеристики.

В таблице 2 нами представлены данные, которые характеризуют, как именно менялось значение живой массы, имеющейся у цыплят-бройлеров, принявших участие в эксперименте (в составе контрольной, а также в составе двух экспериментальных групп).

Таблица 2 / Table 2

Живая масса цыплят-бройлеров, г / Live weight of broiler chickens, g

Возраст, сут / Age, day	Группа, г / Group, g		
	Контрольная / Control	1-я опытная / 1st experimental	2-я опытная / 2nd experimental
1	43,60 ± 1,46	44,40 ± 0,67	43,40 ± 0,64
7	141,40 ± 4,67	171,00 ± 4,64	140,40 ± 6,60
14	304,43 ± 41,47	336,60 ± 4,47	330,60 ± 14,74
21	440,40 ± 44,37	604,60 ± 41,01	444,40 ± 4,44
28	673,60 ± 74,44	1144,40 ± 46,04	644,40 ± 31,60
35	1444,00 ± 46,67	1443,00 ± 44,44	1344,00 ± 106,64
42	1404,00 ± 36,66	1476,00 ± 63,43	1447,4 ± 36,41

Анализируя те данные, которые показаны в таблице 2, имеем возможность заявить о следующем. На протяжении всего того времени, пока осуществляется экспериментальное исследование, живая масса цыпленка-бройлера в контрольной группе была меньше, чем в обеих экспериментальных группах.

Скармливание кормовой добавки приводило к положительным изменениям в различных параметрах цыплят-бройлеров. В первой опытной группе было отмечено повышение предубойной живой массы и увеличение массы потрошенной тушки в сравнении с контрольной группой. Вторая опытная группа также показала улучшение этих показателей, но не в такой степени, чтобы считать различия значимыми.

Анализ различных групп мышц указал на общее увеличение их массы в опытных группах по

сравнению с контролем. В первой опытной группе масса мышечной ткани тушек превысила контрольную на 9,1 %, во второй группе она была выше на 5 % ($p < 0,05$).

С результатами анатомической разделки было обнаружено, что увеличение массы грудных мышц наблюдалось преимущественно в первой группе (2,01 %), а во второй группе это увеличение было еще более значительным (5,77 %).

Те цыплята-бройлеры, которые вошли в состав опытных групп, в лучшую сторону отличались от цыплят-бройлеров, сформировавших контрольную группу, по показателю массы съедобных частей. Так, в случае с цыплятами, которые составили первую экспериментальную группу, значение соответствующего показателя превышало то, что имелось у цыплят-бройлеров, относящихся к контрольной группе, на 5,22 %.

В случае со второй опытной группой превышение было еще более значительным, поскольку оно равнялось 6,45%. Значение такого показателя, как несъедобная составляющая масса тушки цыпленка-бройлера, напротив, было максимальным у тех животных, которые входили в состав контрольной группы (в первой из экспериментальных групп оно было ниже на 2,4 %, тогда как во второй экспериментальной группе удалось добиться сокращения значения соответствующего показателя сразу на 4,1 %).

Внедрение иммуностимулятора, которое было осуществлено в ходе экспериментального исследования, также можно рассматривать в качестве фактора, положительно влияющего на характеристики цыплят-бройлеров. Так, мышечная ткань тех цыплят-бройлеров, которые имели возможность получать соответствующую добавку, отличалась в лучшую сторону по уровню собственного развития от тех цыплят-бройлеров, в чьем рационе данной добавки не было. Кроме того, те цыплята-бройлеры, которые были включены в состав опытных групп, обладали явно выраженными маркировками.

Качественные характеристики, которые имеют у мяса, в значительной степени определяются автолитическими процессами. Они запускаются, в свою очередь, сразу же после того, как произведен убой. Для определения того воздействия, которое может ими оказываться, нами предпринято исследование, организованное спустя сутки после окончания убоя. Данное исследование было направлено в первую очередь на измерение физико-химических характеристик, которые присущи бедренным, а также грудным мышцам, находящимся в составе организма цыпленка-бройлера. Так, нам удалось выявить, что реактив Несслера, использованный в работе с тушками подвергнутых убою цыплят-бройлеров, являлся отрицательным, что, в свою очередь, дает основания для того, чтобы заявить: птичье мясо являлось свежим. При осуществлении расчетов в отношении того, сколько жирных кислот присутствует в мясе подвергнутых убою цыплят-бройлеров, оказалось, что в данном мясе присутствовала гидроокись калия (в количестве 2,14–2,66 мг). Еще один компонент, который имеет присутствие в мышечной ткани цыплят-бройлеров (и содержание которого также требуется подвергать анализу) – это пероксидаза. Активность, которая ею демон-

стрируется, начинает выявляться, когда химическое взаимодействие организуется в условиях слабокислой среды. Благодаря проведенным исследованиям удалось получить доказательства того, что пероксидаза, взятая из мышечной ткани представителей всех групп цыплят-бройлеров, принявших участие в эксперименте, имела высокий уровень активности. Изначально ее окрас являлся сине-зеленым, однако после завершения четырехминутного отрезка он оказывался буро-коричневым. Таким образом, тест на пероксидазу мясом цыплят-бройлеров выдерживался успешно, что становилось еще одним подтверждением его свежести.

Равновесие между щелочами и кислотами в организме цыплят-бройлеров – следующий фактор, который способен оказывать влияние на качественные характеристики мяса. Существует сразу несколько причин, из-за которых данный баланс может оказываться нарушенным. Одна из этих причин – это нарушение баланса pH. По итогам проведенного нами исследования удалось выявить, что показатель pH, измеренный в отношении мышц, входящих в состав бедренных, а также грудных групп цыплят-бройлеров (первой, а также второй экспериментальных групп) имел существенные отличия от цыплят-бройлеров, образовавших контрольную группу. При этом значение соответствующего показателя свидетельствует о том, что данное мясо имело высокий уровень качества.

Из-за протекания процессов протеолитического характера те белки, которые присутствуют в мясе, способны подвергаться распаду (с соответствующим формированием полипептидов, а также пептонов). Стоит отметить, что если мясо является свежим, то количество данных веществ, сконцентрированных в нем, также нормируется. В рамках организованного нами исследования удалось выявить, что в каждом из представленных для проверки образцов мяса не имеется данных компонентов.

При определении того, сколько именно аминокислотного азота сконцентрировано в мышцах, подвергнутых убою цыплят-бройлеров, мы смогли выявить следующее: в каждом из представленных для проверочных мероприятий образцов значение соответствующего показателя находилось в пределах промежутка 0,95–1,05 мг. Это является еще одним доводом в пользу вывода о том, что мясо, представленное

для проведения исследования, соответствует всем тем требованиям, что заданы в отношении его качества.

Степень соответствия микробиологическим требованиям исследуемого мяса – это один из самых важных аспектов, который всегда проверяется,

когда производится контроль мясной продукции. В таблице 3 нами отражены данные, которые характеризуют значения микробиологических параметров, имевшихся у мяса птицы, получавшей при жизни рацион с внедрением в него кормовой добавки.

Таблица 3 / Table 3

Микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров при применении в рационе кормовой добавки /
Microbiological parameters of broiler chicken meat when using the feed additive in the diet

Показатель в норме / The indicator is normal	Группы птиц / Groups of birds		
	Контрольная / Control	1-я опытная / 1st experimental	2-я опытная / 2nd experimental
КМАФАнМ			
Не более $1,0 \times 10^5$, КОЕ/г	<8	<8	<8
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы			
Не допускаются в 25 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>Listeria monocytogenes</i>			
Не допускаются в 25 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Бактерии группы кишечной палочки (БГКП)			
В 1 г не допускается	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены

Результаты физико-химических и микробиологических исследований ясно демонстрируют, что добавление «Бутофан» в рацион не оказывает негативного воздействия на микробиологические показатели мяса. Более того, данные подтверждают улучшение свежести и положительную тенденцию к более длительному сроку хранения по сравнению с контрольными образцами.

Выводы

– Использование добавки с наименованием «Бутофан» для обеспечения питания цыплят-бройлеров (в количестве двухсот граммов на тонну, а также трехсот граммов на тонну) приводит к тому, что значение такого показателя, как живая масса цыпленка-бройлера, начинает увеличиваться (на 5 %, а также на 2,28 % в каждом их рассмотренных случаях). Еще одно позитивное воздействие, которое возникает в связи с внедрением в рацион питания цыплят-бройлеров упомянутой выше добавки, заключается в том, что сохранность поголовья растет 5,55 % и 2,22 % соответственно. Если предприятие делает вывод в пользу внедрения соответствующей добавки, то оно может добиваться сокращения тех собственных расходов, что вызываются приобретением корма для организа-

ции питания цыплят-бройлеров (на 8,2 %, а также на 3,9 % соответственно).

– Добавление кормовой добавки «Бутофан» в рацион цыплят-бройлеров с использованием доз 200 г/т воды и 300 г/т воды не оказывает негативного влияния на органолептические, физико-химические и микробиологические характеристики мяса. В то же время мясо, полученное при использовании данной добавки, обладает повышенной питательной ценностью и содержит меньшее количество воды на 0,28–0,45 % ($p < 0,001$), а также большее количество белка на 1,11–4,33 % и жира на 8,11–14,21 %. Наиболее выраженные изменения в химическом составе мяса наблюдаются во 2-й опытной группе и эти изменения прямо пропорциональны проценту добавки в рационе. Белок мышечной ткани в опытных группах содержит больше незаменимых аминокислот на 1–2 % ($p < 0,01$). Белково-качественный показатель такого мяса в среднем выше на 5,75–17,16 % ($p < 0,05$) за счет увеличения доли соединительно-тканых белков. Также энергетическая ценность мяса в опытных группах превышает контрольную группу на 0,45–4,21 %.

– На основании комплексных исследований можно заключить, что мясо цыплят-бройлеров,

выращенное с использованием кормовой добавки «Бутофан» в дозе до 300 г/т воды, является качественным и безопасным, поэтому данная добавка может быть использована без ограничений.

1. Барихина М. Ю., Шацких Е.В. Влияние кормовой добавки гидролактин на морфо-биохимические и инкубационные качества яиц кур-несушек // Аграрный вестник Урала. 2012. № 10-2 (105). С. 27–28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kormovoy-dobavki-gidrolaktiv-na-morfo-biohimicheskie-i-inkubatsionnye-kachestva-yaits-kur-nesushek?ysclid=lxmw3cfapf125573673> (дата обращения: 29.04.2024).

2. Барихина М. Ю., Шацких Е. В. «Гидролактин» в кормлении птицы кросса «Хайсекс Браун» // Аграрный вестник Урала. 2012. № 10-1 (102). С. 20–21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gidrolaktiv-v-kormlenii-ptitsy-krossa-hayseks-braun?ysclid=lxmw993xp7856494377> (дата обращения: 29.04.2024).

3. Каримова А. З. Влияние кормовой серы на товароведную оценку мяса цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 143–146. URL: <https://elibrary.ru/uhlfnf?ysclid=lxmwgq5u14210737966> (дата обращения: 29.04.2024).

4. Мотовилов К. Я. Использование кудюритов в рационах сельскохозяйственной птицы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2017. № 8. С. 3–13. URL: <https://panor.ru/articles/ispolzovanie-kudyuritov-v-ratsionakh-selskokhozyaystvennoy-ptitsy/39268.html?ysclid=lxmwqxe6k5943470948#> (дата обращения: 29.04.2024).

5. Никитина И. А., Дежаткина С. В., Шаронина Н. В. Продуктивный эффект натуральной добавки в индейководстве // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3 (43). С. 180–183. DOI: <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2018-3-180-183>

6. Овсейчик Е. А. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием иммуномодуляторов // Птицеводство. 2018. № 11-12. С. 41–42. URL: <https://elibrary.ru/yreqvf?ysclid=lxn0ww03by854900392> (дата обращения: 28.04.2024).

7. Слюсарь А. Выращивание бройлеров без антибиотиков // Комбикорма. 2020. № 10. С. 63. URL: clck.ru/3BNxPJ (дата обращения: 28.04.2024).

8. Эффективность цеолита хонгурина при выращивании гусей в условиях Якутии / Н. М. Черноградская, Р. Л. Шарвадзе, Т. А. Краснощекова, М. Ф. Григорьев, А. И. Григорьева // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 5-1 (95). С. 134–137. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-tseolita-hongurina-pri-vyraschivanii-gusey-v-usloviyah-yakutii?ysclid=lxn1cjg6as31647765> (дата обращения: 28.04.2024).

9. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием кормовой добавки на природной основе / С. А. Шпынова, О. А. Ядрищенская, Т. В. Селина, Г. Х. Баранова // Эффективное животноводство. 2018. № 4 (143). С. 74–75. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyraschivanie-tsyplyat-broylerov-s-ispolzovaniem-kormovoy-dobavki-na-prirodnoy-osnove?ysclid=lxn1s92hbt446816274> (дата обращения: 28.04.2024).

10. Study of the effect of different levels of arginine in feed on broiler chickens / O. A. Gracheva, A. S. Gasanov [et al.] // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. No. 11 (1). Pp. 908–912. URL: <https://elibrary.ru/qhgnkj?ysclid=lxn2e728w283318566> (дата обращения: 28.04.2024).

11. Study of the chemical compatibility of two active substances and stability of their solution / O. A. Gracheva, F. A. Medetkhanov [et al.] // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. No. 11 (3). Pp. 4283–4287. URL: <https://elibrary.ru/cdnwcd?ysclid=lxn2jj32oi623309663> (дата обращения: 28.04.2024).

12. Effectiveness of probiotics use in poultry farming / S. Yu. Smolentsev, L. E. Matrosova [et al.] // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2020. No. 11 (1). Pp. 179–182. URL: <https://ijpsr.com/bft-article/effectiveness-of-probiotics-use-in-poultry-farming/?view=fulltext> (дата обращения: 28.04.2024).

Статья поступила в редакцию 06.05.2024 г.; одобрена после рецензирования 11.06. 2024 г.; принята к публикации 17.06.2024 г.

Об авторах

Смоленцев Сергей Юрьевич

доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры технологии производства продукции животноводства, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, Smolentsev82@mail.ru

Якупова Лейсан Файзулловна

кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, Сибирский тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3083-0622>, Smolentsev82@mail.ru

Юсупова Галия Расыховна

доктор биологических наук, профессор, кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, Сибирский тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6516-8056>, Smolentsev82@mail.ru

Ежков Денис Владимирович

кандидат биологических наук, ассистент кафедры технологии мясных и молочных продуктов, Казанский национальный исследовательский технологический университет (420015, Российская Федерация, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68), EzhkovDV@срер.knrtu.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Barikhina M. Y., Shatskikh E. V. Vliyanie kormovoi dobavki gidrolaktiv na morfo-biokhimicheskie i inkubatsionnye kachestva yaits kur-nesushkek [Effect of the feed additive Hydrolaktiv on morphological, biochemical and incubatory qualities of eggs of laying hens]. *Agrarnyi vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*, 2012, no. 10-2 (105), pp. 27–28. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kormovoy-dobavki-gidrolaktiv-na-morfo-biokhimicheskie-i-inkubatsionnye-kachestva-yaits-kur-nesushkek?ysclid=lxmw3cfapf125573673> (accessed 29.04.2024). (In Russ.).
2. Barikhina M. Y., Shatskikh E. V. "Gidrolaktiv" v kormlenii ptitsy krossa "Khaiseks Braun" ["Hydrolaktiv" in feeding poultry cross "Highsex Brown"]. *Agrarnyi vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*, 2012, no. 10-1 (102), pp. 20–21. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/gidrolaktiv-v-kormlenii-ptitsy-krossa-hayseks-braun?ysclid=lxmw993xp7856494377> (accessed 29.04.2024). (In Russ.).
3. Karimova A. Z. Vliyanie kormovoi sery na tovarovednyuyu otsenku myasa tsyplyat-broilerov [Effect of feed sulfur on the commodity assessment of broiler-chickens meat]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Proceedings of Orenburg State Agrarian University*, 2015, no. (54), pp. 143–146. Available at: <https://elibrary.ru/uhlfnd?ysclid=lxmwgq5u14210737966> (accessed 29.04.2024). (In Russ.).
4. Motovilov K. Ya. Ispol'zovanie kudyuritov v ratsionakh sel'skokhozyaistvennoi ptitsy [The use of kudurites in poultry diets]. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo = Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*, 2017, no. 8, pp. 3–13. Available at: <https://panor.ru/articles/ispolzovanie-kudyuritov-v-ratsionakh-sel'skokhozyaistvennoy-ptitsy/39268.html?ysclid=lxmwqxe6k5943470948#> (accessed 29.04.2024). (In Russ.).
5. Nikitina I. A., Dezhatkina S. V., Sharonina N. V. Produktivnyi effekt natural'noi dobavki v indeikovodstve [Productive effect of natural additive in turkey breeding]. *Vestnik Ulyanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 2018, no. 3 (43), pp. 180–183. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2018-3-180-183>
6. Ovseichik E. A. Vyrashchivanie tsyplyat-broilerov s ispol'zovaniem immunomodulyatorov [The use of immunomodulators in broiler production]. *Ptitsevodstvo = Poultry Farming*, 2018, no. 11-12, pp. 41–42. Available at: <https://elibrary.ru/ypeqvf?ysclid=lxn0ww03by854900392> (accessed 28.04.2024). (In Russ.).
7. Slyusar A. Vyrashchivanie broilerov bez antibiotikov [Growing broilers without antibiotics]. *Kombikorma = Compound Feed*, 2020, no. 10, p. 63. Available at: [clck.ru/3BNxPJ](https://elibrary.ru/clckru3BNxPJ) (accessed 28.04.2024). (In Russ.).
8. Chernogradskaya N. M., Sharvadze R. L., Krasnoshchekova T. A., Grigorev M. F., Grigoreva A. I. Effektivnost' tseolita khongurina pri vyrashchivanii gusei v usloviyakh Yakutii [Efficiency of zeolite hongurina when growing a goose in the Yakutia]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal = International Research Journal*, 2020, no. 5-1 (95), pp. 134–137. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-tseolita-hongurina-pri-vyrashchivanii-gusey-v-usloviyah-yakutii?ysclid=lxn1cjg6as31647765> (accessed 28.04.2024). (In Russ.).
9. Shpynova S. A., Yadrishchenskaya O. A., Selina T. V., Baranova G. Kh. Vyrashchivanie tsyplyat-broilerov s ispol'zovaniem kormovoi dobavki na prirodnoi osnove [Growing broiler chickens using a natural feed additive]. *Effektivnoe zhivotnovodstvo = Efficient Livestock Farming*, 2018, no. (143), pp. 74–75. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyrashchivanie-tsyplyat-broilerov-s-ispolzovaniem-kormovoy-dobavki-na-prirodnoy-osnove?ysclid=lxn1s92hbt446816274> (accessed 28.04.2024). (In Russ.).
10. Gracheva O. A., Gasanov A. S., Amirov D. R., Tamimdarov B. F., Mukhutdinova D. M., Smolentsev S. Yu., Strelnikova I. I., Izekeeva T. V. Study of the effect of different levels of arginine in feed on broiler chickens. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, no. 11 (1), pp. 908–912. Available at: <https://elibrary.ru/qhgnkj?ysclid=lxn2e728w283318566> (accessed 28.04.2024). (In Eng.).
11. Gracheva O. A., Medetkhanov F. A., Mukhutdinova D. M., Galimzyanov I. G., Shageeva A. R., Amirov D. R., Tamimdarov B. F., Smolentsev S. Yu. Study of the chemical compatibility of two active substances and stability of their solution. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 2020, no. 11(3), pp. 4283–4287. Available at: <https://elibrary.ru/cdnwdc?ysclid=lxn2jj32oi623309663> (accessed 28.04.2024). (In Eng.).
12. Smolentsev S. Yu., Matrosova L. E., Chekhodaridi F. N., Gadzaonov R. Kh., Kozyrev S. G., Gugkaeva M. S., Kornaeva A. K. Effectiveness of probiotics use in poultry farming. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2020, no. 11 (1), pp. 179–182. Available at: <https://ijpsr.com/bft-article/effectiveness-of-probiotics-use-in-poultry-farming/?view=fulltext> (accessed 28.04.2024). (In Eng.).

The article was submitted 06.05.2024; approved after reviewing 11.06.2024; accepted for publication 17.06.2024.

About the authors**Sergey Yu. Smolentsev**

Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Professor of the Department of Livestock Production Technology, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, Smolentsev82@mail.ru

Leysan F. Yakupova

Ph. D. (Biology), Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St., Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3083-0622>, Smolentsev82@mail.ru

Galiya R. Yusupova

Dr. Sci. (Biology), Professor, Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St., Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3083-0622>, Smolentsev82@mail.ru

Denis V. Ezhkov

Ph. D. (Biology), Assistant of the Department of Meat and Dairy Products Technology, Kazan National Research Technological University (68 K. Marx St., Kazan, 420015, Russian Federation), EzhkovDV@srer.knrtu.ru

All authors have read and approved the final manuscript.