

УДК 619:616-07:616.4

DOI 10.30914/2411-9687-2024-10-1-44-52

ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИКОВ НА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНУЮ ОЦЕНКУ МЯСА ИНДЕЕК**С. Ю. Смоленцев¹, А. Х. Волков², Э. К. Папуниди², Р. Н. Файзрахманов²**¹ *Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация*² *Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, г. Казань, Российская Федерация*

Аннотация. Введение. В условиях текущей государственной политики, которая ограничивает ввоз сельскохозяйственной продукции из некоторых стран и способствует переходу на импортзамещение, особенно актуальным становится развитие малых фермерских хозяйств, внедряющих инновационные производства, таких как индейководство. Мясо индейки является деликатесным продуктом с низким содержанием холестерина, оно считается диетическим и рекомендовано для детского питания. Кроме того, оно отличается высокими вкусовыми качествами. Доля индюшатины в общем объеме производства мяса птицы превышает 4 %, что делает это направление привлекательным для инвесторов ввиду низкого уровня конкуренции. **Материалы и методы.** Объектом исследования являлась индейка, относящаяся к кроссу «Хайбрид Конвертер». Исследования проводились в ЛПХ «Илетское» Моркинского района Республики Марий Эл. Сформированы две опытные и одна контрольная группы – в каждой по 50 голов. Первая опытная группа получала пребиотик «Профорт» из расчета 1 кг пребиотика на 1 т корма. Вторая опытная группа получала «Витаферм» с водой из расчета 50 г на 1 т воды. **Результаты и обсуждение.** В опытной группе № 1 наблюдалось повышение содержания белка на 25,5 %, глюкозы на 8 %, кальция на 4,4 % ($p < 0,05$) и фосфора на 7,7 % ($p < 0,05$). В опытной группе № 2 аналогичные показатели были улучшены на 25,4 % ($p < 0,001$) для белка, 8,1 % для глюкозы, 4,7 % ($p < 0,05$) для кальция и 10,8 % ($p < 0,05$) для фосфора. Важным результатом исследования было увеличение убойного выхода в опытной группе № 1 на 4,9 %, а также повышения отношения массы грудных мышц к потрошеной тушке на 15,1 %. В опытной группе № 2 убойный выход увеличился на 4,9 %, а выход грудных мышц к потрошеной тушке был на 17,4 % выше, чем в контрольной группе. **Заключение.** Применение пробиотических добавок «Профорт» и «Витаферм» в эксперименте с индейками показало положительное влияние на биохимические показатели сыворотки крови.

Ключевые слова: индейка, содержание, кормление, качество, экспертиза, безопасность

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Влияние пребиотиков на ветеринарно-санитарную оценку мяса индек / С. Ю. Смоленцев, А. Х. Волков, Э. К. Папуниди, Р. Н. Файзрахманов // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2024. Т. 10. № 1. С. 44–52. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-1-44-52>

**THE EFFECT OF PROBIOTICS ON THE VETERINARY
AND SANITARY ASSESSMENT OF TURKEY MEAT****S. Yu. Smolentsev¹, A. Kh. Volkov², E. K. Papunidi², R. N. Fayzrakhmanov²**¹ *Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation*² *Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Russian Federation*

Abstract. Introduction. In the context of the current government policy, which restricts the import of agricultural products from some countries and promotes the transition to import substitution, the development of small farms introducing innovative production, such as turkey farming, is becoming especially relevant. Turkey meat is a delicacy product with low cholesterol content, it is considered dietary and recommended for child nutrition. In addition, it has high taste qualities. The share of turkey meat in the total volume of poultry meat production exceeds 4 %, which makes this area attractive to investors due to the low level of competition. **Materials and methods.** The object of the study was a turkey related to the Hybrid Converter cross. The research was carried out in the Iletskiye agricultural complex of the Morkinsky district of the Republic of Mari El. Two experimental and one control groups of 50 heads each were formed. The first experimental group received the prebiotic Profort at the rate of 1 kg of prebiotic per 1 ton of feed. The second experimental group received

Vitaferm with water at the rate of 50 g per 1 ton of water. **Research results, discussion.** In the experimental group no. 1, an increase in protein content by 25.5 %, glucose by 8 %, calcium by 4.4 % ($p < 0.05$) and phosphorus by 7.7 % ($p < 0.05$) was observed. In the experimental group no. 2, similar indicators were improved by 25.4 % ($p < 0.001$) for protein, 8.1 % for glucose, 4.7 % ($p < 0.05$) for calcium and 10.8 % ($p < 0.05$) for phosphorus. An important result of the study was an increase in slaughter yield in experimental group no. 1 by 4.9 %, as well as an increase in the ratio of pectoral muscle mass to gutted carcass by 15.1 %. In experimental group no. 2, the slaughter yield increased by 4.9 %, and the output of pectoral muscles to the gutted carcass was 17.4 % higher than in the control group. **Conclusion.** The use of probiotic additives Profort and Vitaferm in the experiment with turkeys showed a positive effect on the biochemical parameters of blood serum.

Keywords: turkey, maintenance, feeding, quality, expertise, safety

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Smolentsev S. Yu., Volkov A. H., Papunidi E. K., Fayzrakhmanov R. N. The effect of probiotics on the veterinary and sanitary assessment of turkey meat. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2024, vol. 10, no. 1, pp. 44–52. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-1-44-52>

Введение

Отрасль птицеводства, связанная с выращиванием индеек, характеризуется сравнительно высоким соотношением между прибылью и затратами. Данное обстоятельство обуславливает экономическую привлекательность указанной отрасли. Также в числе достоинств следует отметить повышенный интерес в отношении диетической продукции из мяса индеек со стороны потребителей, а также относительно небольшую продолжительность требуемого для получения продукта периода. Жировая ткань в мясе индеек занимает небольшую долю. При этом в данном мясе присутствуют в значительном количестве протеин, железо. Объемы рынка индейки в Российской Федерации по существующим оценкам – порядка 130 тыс. тонн ежегодно. При этом в будущем объем выпускаемой продукции будет составлять порядка пятисот тысяч тонн [1; 2].

Особенности в виде мобильности, низких расходов кормов на единицу прироста, высокие качественные характеристики мяса, а также высокий уровень мясной скороспелости обуславливают значимость развития мясного птицеводства. Объемы производства мяса индеек находились в начале двухтысячных годов на уровне порядка сорока тысяч тонн в годовом выражении. При этом объем спроса в отношении диетической продукции превышал полмиллиона тонн ежегодно. Индейководство характеризовалось в конце первого десятилетия нового века устойчивым развитием. В течение десятилетия с 2005 г. спрос потребителей характеризовался непрерывным увеличением. При этом

была обеспечена требующаяся устойчивость поставок продукции [3; 4].

Изучение производства соответствующей продукции в глобальном масштабе позволяет отметить, что в 2020 г. Российская Федерация переместилась в рейтинге производителей на четвертое места с пятого. При этом отрасль продемонстрировала двадцатипроцентный рост. Существует необходимость обеспечивать решение задач, связанных с ростом эффективности производства в экономическом отношении, с увеличением продуктивности. Данные задачи требуются решать в силу того, что спрос в отношении мяса индейки находится на высоком уровне и постоянно увеличивается [5].

Кормовая база в индейководстве должна соответствовать высоким требованиям. Необходимо, чтобы в рационе присутствовали в значительном объеме минеральные комплексы, витамины. Необходимо обеспечивать разнообразие рациона. Существенное значение как с научной точки зрения, так и с точки зрения потребностей практики имеет ингибирование бактерий, являющихся патогенными. Также требуется увеличивать лактофлору, бифидофлору. Решение данных задач необходимо обеспечивать для того, чтобы стимулировать развитие у индюшат микрофлоры естественного характера. В этой связи требуется использовать вещества, обладающие активностью в биологическом отношении [6].

В отрасли птицеводства к ключевым направлениям исследований относятся исследования, ориентированные на то, чтобы внедрять в целях предупреждения заболеваний современные препараты,

а также добавки, обладающие биологической активностью, и рационы кормления, являющиеся полноценными. На протяжении последних лет в сфере индейководства отмечается увеличение масштабов применения препаратов, способных выступать в качестве замены антибиотиков и позволяющих улучшать пищеварение [7].

В этой связи следует отметить актуальность исследования, связанного с оценкой воздействия на качественные характеристики продукции индек, на их продуктивность, добавок «Витаферм», «Профорт». Данные добавки представляют собой пребиотики, при этом первая характеризуется водорастворимостью. В сфере промышленного индейководства существенное значение имеет обеспечение иммунитета. Решение данной задачи необходимо для того, чтобы повышать присущие мясу качественные характеристики, повышать продуктивность, сохранять поголовье.

Определяющая роль при этом принадлежит организации кормления индек в соответствии с критерием полноценности рациона. На протяжении последних лет в анализируемой сфере отмечается рост масштабов применения препаратов, позволяющих повышать продуктивность, улучшать пищеварение птицы [8; 9].

Исследователи указывают на необходимость использовать при кормлении птицы пребиотики. Введение в рацион пребиотиков позволяет поддерживать продуктивность, улучшать процессы, связанные с обменом, нормализовывать микрофлору желудка. Действие пребиотиков характеризуется многоаспектностью. Пребиотики антагонистически влияют на микроорганизмы, являющиеся условно-патогенными, патогенными. Подобное воздействие обеспечивается в связи с синтезом ряда веществ, таких как органические кислоты (метановая, молочная, бутандиеновая, этановая), антибиотики, лизоцим, бактериоцины [10].

Воздействие антибиотиков ведет к нейтрализации действия веществ, являющихся аллергенами, разрушению веществ, обладающих токсическими свойствами. Следует отметить позитивное влияние пребиотиков с точки зрения поддержания иммунитета. Пребиотики позволяют обеспечивать наличие в организме важных для него соединений – витаминов, аминокислот.

За счет пребиотиков обеспечивается формирование гидролитических ферментов. Значительное число исследователей полагает, что относящиеся к роду *Bacillus* бактерии в качестве основы для

выработки пребиотиков должны составлять предмет повышенного внимания. Подобная оценка обусловлена тем, что указанные бактерии способны обеспечивать ингибирование роста *Clostridium perfringens*, являющихся энтеропатогенами, а также содействовать улучшению перевариванию питательных веществ. Значимая с точки зрения производства кормов особенность состоит в том, что указанные бактерии обладают способностью к формированию спор, в этой связи они устойчивы к агрессивной среде, высоким температурам [11].

Также соответствующие бактерии могут приобретать характер вегетативных клеток, обладающих активностью с точки зрения обмена веществ, за счет прорастания в ЖКТ. Сегодня тенденция к выявлению обладающих пробиотическими свойствами кормовых добавок активизируется. Данные добавки должны позволять увеличивать качественный уровень продукции птицы, ее продуктивность, сохранность [12].

Цель данного исследования заключалась в анализе эффекта применения пребиотика «Профорт» и водорастворимого пребиотика «Витаферм» на уровень производительности и качество получаемой продукции у индек кросса «Хайбрид Конвертор».

Материалы и методы

Объектом исследования являлись индейка относящиеся к кроссу «Хайбрид Конвертор». В ЛПХ «Илетское» Моркинского района Республики Марий Эл. Сформированы две опытные и одна контрольная группы с численностью голов в каждой по 50 голов. Птицы каждой из групп потребляли идентичные рационы. Возрастные категории учитывались при смене рациона. Рацион в первой из опытных групп включал добавку «Профорт». На тонну ПК – полнорационного комбикорма – предусматривалось внесение килограмма указанной добавки. Выпаивание в дозе пятьдесят грамм на тонну воды проводилось в отношении кормовой водорастворимой добавки «Витаферм».

При проводившемся применительно к комбикормам зоотехническом анализе учитывались требования, предусмотренные государственными стандартами 26570-95, 54951 – 2012, 26657 – 97, 13496.4, 32343 – 2013, 32905 – 2014, 32933 – 2014, 31675 – 2012, предусматривающие методы, посредством которых применительно к комбикормам, кормам определяются кальций; влага; фосфор;

цинк, кальций, натрий, медь, калий, магний, железо; сырой жир; сырая зола; сырая клетчатка.

Из подкрыльцовой вены осуществлялся забор необходимой для анализа крови. Спирт использовался для того, чтобы обрабатывать место, из которого осуществлялся забор крови. Лаборатория научно-исследовательского центра использовалась для того, чтобы проводить биохимический анализ. Анализатор «Hitachi-902» использовался для того, чтобы определять белковые фракции, общий белок, глюкозу. Указанный анализатор использовался для того, чтобы выявлять массовую долю микроэлементов. При этом учитывались методические рекомендации, связанные с профилактикой нарушений обмена веществ, терапией, диагностикой.

Атомно-абсорбционный метод применялся для выявления микроэлементов.

После того, как производился убой, отделялись грудная часть и бедро совместно с голенью. При определении присущего мясу индеек химического состава учитывались требования, предусмотренные в ряде государственных стандартов – ГОСТ 31727 – 2012, 33319 – 2015, 23042 – 2015, 25011 – 2017 (данные стандарты, регламентируют методы, посредством которых определяются, соответственно, доля золы, влаги, жира и белка). Согласно ГОСТ Р 9959 – 2015 применительно к бульону, мясу индеек осуществлялась дегустационная оценка. Связанный с NGS-секвенированием метод применялся для того, чтобы изучать присутствующую в слепых отростках кишечника микрофлору. Для анализа использовалась принадлежащая НПК «Биотроф+» лаборатория молекулярно-генетического анализа. Методика, позволяющая выявлять эффективность в экономическом отношении НИОКР, рацпредложений, изобретений и новой техники применялась для того, чтобы выявить эффективность с экономической точки зрения введения в рационы индеек добавок «Витаферм», «Профорт».

Результаты и обсуждение

В течение всего периода выращивания индейки интенсивно росли в силу того, что их питание соответствовало требованиям сбалансированности, полноценности. Рост индюшат являлся интенсивным в силу того, что в опытных группах рационы были дополнены добавками «Ликвафид», «Профорт».

На двадцать первый день были оценены результаты, по которым было выявлено следующее. В сопоставлении с контролем масса относившихся к первой опытной группе птиц являлась более значительной на 19,4 %. У птиц второй группы показатель составил 37 %. На двадцать восьмой день в сопоставлении с контролем значение по первой опытной группе составило 24,4, по второй – 29,1 %.

Разница с относившимися к контролю птицами на девяносто восьмой день составила по птицам первой, второй групп 4,1 и 5,9 % соответственно. «Витаферм» применялся во второй группе, и в ней были зарегистрированы наиболее значительные показатели по приростам в среднесуточной оценке – в сопоставлении с контролем значение составило 5,9 %. Прирост массы птицы вырос в силу применения добавки Профорт.

В сравнении с контролем значение абсолютного прироста в первой опытной группе в среднем в сутки было более высоким на 5,1 %. В сопоставлении с контролем кормопотребление являлось более низким в первой опытной группе на 8,1, во второй – на 6,8 %. В первой группе сокращение на килограмм прироста затрат кормов составило 12 %. Во второй значение составило 11,7 %.

Результаты биохимического анализа крови отражены в таблице 1. Данные результаты обеспечивают возможность объективно оценить, в каком состоянии находится организм индеек.

Таблица 1 / Table 1

Биохимические показатели крови / Biochemical parameters of blood

Группа / Group	Белок, г/л / Protein, g/l	Кальций, ммоль/л / Calcium, mmol/l	Фосфор, ммоль/л / Phosphorus, mmol/l	Мочевина, ммоль/л / Urea, mmol/l	Глюкоза, ммоль/л / Glucose, mmol/l	Резервная щелочность, ммоль/л / Reserve alkalinity, mmol/l
Опытная № 1	46,6 ± 0,52***	3,24 ± 0,03*	2,45 ± 0,02*	0,42 ± 0,06	25,2 ± 0,24***	46,22 ± 0,24***
Опытная № 2	46,9 ± 0,44***	3,26 ± 0,05*	2,50 ± 0,04*	0,42 ± 0,04	25,3 ± 0,29***	45,94 ± 0,26***
контрольная	44,8 ± 0,44	3,20 ± 0,04	2,43 ± 0,05	0,44 ± 0,04	24,5 ± 0,29	44,40 ± 0,25

* - p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001

Проведенное исследование позволило выявить увеличение белка в сыворотке крови в каждой из групп по мере увеличения возраста. В сопоставлении с контролем птицы опытной группы 1 характеризовались более значительным содержанием белка на 25,1 % ($p < 0,001$). При этом по птицам опытной группы № 2 данное превышение составило 25,9 % ($p < 0,001$).

В сопоставлении с контролем фосфор в сыворотке крови птиц, входивших в первую группу, являлся более значительным – на 7,1 % ($p < 0,05$). Для второй группы превышение составляло 14,3 %. В первой, второй опытных группах в сопоставлении с контролем массовая доля кальция была выше, значение составляло соответственно 3,1 %, 5,5 % ($p < 0,05$). Мочевина соответствует физиологической норме.

Выявлено, что концентрация мочевины у птиц первой и второй опытной групп характеризовалась умеренным повышением. Данные результаты были обусловлены тем, что белковый обмен у птиц характеризуется высокой интенсивностью. В силу того, что углеводный обмен улучшился, произошли соответствующие изме-

нения в сыворотке. Выявлен достоверный рост концентрации – в первой и второй опытных группах на 4,8 и 10,8 % ($p < 0,001$).

При этом в сопоставлении с контролем резервная щелочность являлась более значительной (на 3 и 3,3 % в первой и второй опытных группах соответственно, в первой при $p < 0,01$, во второй при $p < 0,001$). Данное обстоятельство обусловлено тем, что состояние организма птиц приобрело большую устойчивость, а напряженность физиологических процессов стала более низкой.

Характеристики мясной продуктивности индеек включают данные о живой массе, убойном выходе тушек и пищевой ценности мяса. В ходе исследования было отобрано по 5 особей из каждой группы в возрасте 98 дней для измерения предубойной массы. После убоя тушки были обескровлены, ошипаны и взвешены для определения убойной массы птицы. Затем проводилось удаление кишечника с клоакой, внутренних органов, головы, шеи на уровне плечевых суставов и ног. Эти составляющие были взвешены для определения массы потрошенных тушек (табл 2).

Таблица 2 / Table 2

Масса и выход тушек при разделке / Weight and yield of carcasses during cutting

Группа / Group	Предубойная масса, г / Pre-slaughter weight, g	Масса непотрошенной тушки, г / Mass of unemboweled carcass, g	Убойный выход непотрошенной тушки, % / Slaughter yield of unemboweled carcass, %	Масса потрошенной тушки, г / Mass of gutted carcass, g	Убойный выход потрошенной тушки, % / Slaughter yield of gutted carcass, %
Опытная № 1	13347 ± 101***	12813 ± 95,4***	94,5	9477 ± 41,73***	71,40
Опытная № 2	13490 ± 100***	13105 ± 94,17***	94,4	9844 ± 40,44***	72,28
контрольная	12490 ± 114	11470 ± 91,22	92,4	9014 ± 44,50	70

***- $p < 0,001$

Использование пребиотической добавки «Профорт» в рационе индеек привело к положительным результатам в мясной продуктивности. Масса непотрошенных тушек увеличилась на 10 % ($p < 0,001$) по сравнению с контрольными образцами, а убойный выход непотрошенной тушки составил 94,37 %. В опытной группе № 1 масса потрошенной тушки превышала контрольные значения на 4,1 % ($p < 0,001$), а ее убойный выход был равен 74,3 %.

Применение пребиотической добавки «Витаферм» также повышало мясную продуктивность. Масса непотрошенной тушки во второй опытной группе была выше, чем в контрольной

на 12,2 % ($p < 0,001$), при этом убойный выход непотрошенной тушки составил 94 %. Масса потрошенной тушки также была выше, чем в контрольной группе на 7,0 % ($p < 0,001$), а убойный выход составил 71,5 %. Применение пребиотических добавок «Профорт» и «Витаферм» также оказало влияние на химический состав мяса индеек (см. табл. 3).

В опытной группе № 1 было обнаружено, что содержание белка в грудках индеек сильно превышало значения в контрольной группе на 3 %. Аналогичные результаты были получены и для мышц бедер и голеней, где содержание белка в опытных образцах превышало значения в контрольных

образцах соответственно на 2,1 % и 2,9 %. Однако в опытной группе № 2 были обнаружены еще более высокие значения содержания белка. Для гру-

док индеек этот показатель превышал значения в контрольных образцах на 7,9 %, для мышц бедер – на 8,3 %, а для голеней – на 4,5 %.

Таблица 3 / Table 3

Химический состав мяса индеек / Chemical composition of turkey meat

Группа / Group	Показатели / Indicators			
	Влага, % / Moisture, %	Белок, % / Protein, %	Жир, % / Fat, %	Зола, % / Ash, %
Грудка / Breast				
опытная № 1	43,44 ± 0,14*	31,84 ± 0,13**	0,30 ± 0,01***	1,04 ± 0,05***
опытная № 2	43,81 ± 0,11	33,83 ± 0,10***	0,39 ± 0,01**	1,43 ± 0,04***
контрольная	41,04 ± 0,10	31,08 ± 0,13	0,14 ± 0,03	0,40 ± 0,03
Бедро / Hip				
опытная № 1	44,33 ± 0,31**	18,39 ± 0,11*	1,39 ± 0,04**	1,35 ± 0,01***
опытная № 2	44,44 ± 0,30*	19,42 ± 0,14***	1,14 ± 0,09*	1,09 ± 0,05**
контрольная	44,40 ± 0,25	14,98 ± 0,10	1,42 ± 0,08	0,81 ± 0,01
Голень / Shin				
опытная № 1	44,92 ± 0,14	20,01 ± 0,11**	0,44 ± 0,09***	1,11 ± 0,04**
опытная № 2	44,54 ± 0,20	20,11 ± 0,14***	0,41 ± 0,08***	0,92 ± 0,09
контрольная	44,02 ± 0,15	19,11 ± 0,12	1,45 ± 0,11	0,81 ± 0,01

* - p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001

Важно отметить, что, помимо диетического мяса, промышленное индейководство также предлагает на рынок субпродукты, которые обладают высокой питательностью. Субпродукты, такие как печень, сердце и мышечный желудок, также являются источником питательных веществ. Обнаружено, что масса субпродуктов в опытных группах превышала значения в контрольной группе. Заметно, что опытные образцы органов, по сравнению с тушками, имели пропорциональные размеры.

Таким образом, индустрия индейководства не только предлагает диетическое мясо, но и разнообразные субпродукты, которые являются ценным источником питательных веществ.

Органы птиц, такие как печень, сердце и мышечный желудок, относятся к субпродуктам. В проведенных исследованиях выяснилось, что масса субпродуктов в опытных группах была выше, чем в контрольной группе. Более того, опытные образцы органов имели пропорциональные размеры по отношению к тушкам.

Конкретно проба печени индеек из первой опытной группы весила больше, чем проба из контрольной группы на 13,1 % (p<0,05), а из вто-

рой опытной группы – на 14,1 %. Масса сердца опытных образцов была в среднем выше, чем у контрольных, на 15,1 % в первой группе и 14,9 % во второй группе. В случае мышечного желудка масса образцов из первой опытной группы отличалась от массы образцов из третьей группы на 2,9 %, а из второй опытной группы на 4,1 %.

Применение пребиотиков «Профорт» и «Витаферм» оказывало влияние на химический состав субпродуктов. В сравнении с контролем, содержание белка и минеральных веществ увеличивалось, а содержание жира снижалось. В сердце индеек из первой опытной группы содержание белка было выше на 9,0 %, содержание фосфора – на 14 %, марганца – на 47 % и меди – на 14,1 %. В печени содержание белка увеличивалось на 7,3 %, содержание фосфора – на 35,1 %, кальция – на 33,5 %, а содержание жира снижалось на 3,3 %. Образцы мышечного желудка содержали больше белка на 25,1 %, фосфора – на 70,4 % и цинка – на 18,8 %.

В сердце индеек из второй опытной группы содержание белка увеличивалось на 9,9 %, фосфора – на 9,7 %, марганца – на 41,0 % и кальция – на 27,9 %. В печени содержание белка было больше на 4,9 %, фосфора – на 45,3 %,

марганца – на 28 % и меди на 31 %. Массовая доля жира в печени снижалась на 4,4 %. В образцах мышечного желудка количество белка увеличивалось на 21 %, фосфора – на 44 %, железа – на 44,1 % и цинка – на 13,9 %, а массовая доля жира снижалась на 14,1 %.

Заключение

Применение пребиотических добавок «Профорт» и «Витаферм» в эксперименте с индейками показало положительное влияние на биохимические показатели сыворотки крови. В опытной группе № 1 наблюдалось повышение содержания

белка на 25,5 %, глюкозы на 8 %, кальция на 4,4 % ($p < 0,05$) и фосфора на 7,7 % ($p < 0,05$). В опытной группе № 2 аналогичные показатели были улучшены на 25,4 % ($p < 0,001$) для белка, 08,1 % для глюкозы 4,7 % ($p < 0,05$) для кальция и 10,8 % ($p < 0,05$) для фосфора. Важным результатом исследования было увеличение убойного выхода в опытной группе № 1 на 4,9 %, а также повышения отношения массы грудных мышц к потрошеной тушке на 15,1 %. В опытной группе № 2 убойный выход увеличился на 4,9 %, а выход грудных мышц к потрошеной тушке был на 17,4 % выше, чем в контрольной группе.

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/vliyaniye-kormovoy-dobavki-gidrolaktiv-na-morfo-biohimicheskie-i-inkubatsionnye-kachestva-yaits-kur-nesushek?ysclid=ltzjr4vtz172527158> (дата обращения: 21.02.2024).

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=ltztrmlqsv499732624> (дата обращения: 19.02.2024).

3. Каримова А. З. Влияние кормовой серы на товароведную оценку мяса цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 143–144. URL: <https://elibrary.ru/uhlfnd?ysclid=ltzsl4eh1t13485355> (дата обращения: 16.02.2024).

4. Мотовилов К. Я. Использование кудюритов в рационах сельскохозяйственной птицы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2017. № 8. С. 3–13.

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/item.asp?id=36511167&ysclid=ltzsrduhgz288422550> (дата обращения: 16.02.2024).

7. Слюсарь А. Выращивание бройлеров без антибиотиков // Комбикорма. 2020. № 10. С. 43.

8. Эффективность цеолита хонгурина при выращивании гусей в условиях Якутии / Н. М. Черноградская, Р. Л. Шарвалдзе, 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=ltztluvj56955061704> (дата обращения: 11.02.2024).

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://elibrary.ru/xorvad?ysclid=ltztfz3b7f49011621> (дата обращения: 08.02.2024).

10. Study of the effect of different levels of arginine in feed on broiler chickens / O. A. Gracheva, A. S. Gasanov, D. R. Amirov, B. F. Tamimdarov, D. M. Mukhutdinova, S. Yu. Smolentsev, I. I. Strelnikova, T. V. Izekeeva // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. Vol. 11. No. 1. Pp. 908–912.

11. Study of the chemical compatibility of two active substances and stability of their solution / O. A. Gracheva, F. A. Medetkhanov, D. M. Mukhutdinova, I. G. Galimzyanov, A. R. Shageeva, D. R. Amirov, B. F. Tamimdarov, S. Yu. Smolentsev // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020. Vol. 11. No. 3. Pp. 4283–4287.

12. Effectiveness of probiotics use in poultry farming / S. Yu. Smolentsev, L. E. Matrosova, F. N. Chekhodaridi, R. K. Gadzaonov, S. G. Kozyrev, M. S. Gugkaeva, A. K. Kornaeva // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2020. Vol. 11. No. 1. Pp. 179–182.

Статья поступила в редакцию 26.02.2024 г.; одобрена после рецензирования 18.03.2024 г.; принята к публикации 20.03.2024 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

Волков Али Харисович

доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой 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/0000-0002-2344-8957>, Smolentsev82@mail.ru

Папуниди Эллада Константиновна

доктор биологических наук, профессор, профессор 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/0000-0001-8030-7894>, Smolentsev82@mail.ru

Файзрахманов Рамиль Наилевич

доктор биологических наук, доцент, декан факультета биотехнологии и стандартизации, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, Сибирский тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9485-435X>, Smolentsev82@mail.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Barikhina M. Y., Shatskikh E. V. Vliyanie kormovoi dobavki Hidrolaktiv na morfo-biokhimicheskie i inkubatsionnye kachestva yaits kur-nesushek [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-biohimicheskie-i-inkubatsionnye-kachestva-yaits-kur-nesushek?ysclid=ltzrjr4vtz172527158> (accessed 21.02.2024). (In Russ.)
2. Barikhina M. Y., Shatskikh E. V. “Gidrolaktiv” v kormlenii ptitsy krossa “Haiseks 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=ltzrtmlqsv499732624> (accessed 19.02.2024). (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 the Orenburg State Agrarian University*, 2015, no. (54), pp. 143–144. Available at: <https://elibrary.ru/uhlfnd?ysclid=ltzs14eh1t13485355> (accessed 16.02.2024). (In Russ.)
4. Motovilov K. Ya. Ispol'zovanie kudyuritov v ratsionakh sel'skokhozyaistvennoi ptitsy [The use of kudyurites in poultry diets]. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo = Farm Animal Feeding and Feed Production*, 2017, no. 8, pp. 3–13. (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/item.asp?id=36511167&ysclid=ltzsrduhgz288422550> (accessed 16.02.2024). (In Russ.)
7. Slyusar A. Vyrashchivanie broilerov bez antibiotikov [Growing broilers without antibiotics]. *Kombikorma = Compound Feed*, 2020, no. 10, pp. 43. (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=ltzt1uvj56955061704> (accessed 11.02.2024). (In Russ.)
9. Shpynov S. A., Adriansky O. A., Selina T. V., Baranova G. H. Vyrashchivanie tsyplyat-broilerov s ispol'zovaniem kormovoi dobavki na prirodnoi osnove [Growing broiler chickens using natural-based feed dditives]. *Effektivnoe zhivotnovodstvo = Efficient Animal Husbandry*, 2018, no. (143), pp. 74–75. Available at: <https://elibrary.ru/xorvad?ysclid=ltztfz3b7f49011621> (accessed 08.02.2024). (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, vol. 11, no. 1, pp. 908–912. (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, vol. 11, no. 3, pp. 4283–4287. (In Eng.)

12. Smolentsev S. Yu., Matrosova L. E., Chekhodaridi F. N., Gadzaonov R. K., Kozyrev S. G., Gugkaeva M. S., Kornaeva A. K. Effectiveness of probiotics use in poultry farming. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2020, vol. 11, no. 1, pp. 179–182. (In Eng.).

The article was submitted 26.02.2024; approved after reviewing 18.03.2024; accepted for publication 20.03.2024.

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

Ali Kh. Volkov

Dr. Sci. (Veterinary), Professor, Head 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/0000-0002-2344-8957>, Smolentsev82@mail.ru

Ellada K. Papunidi

Dr. Sci. (Biology), Professor, 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/0000-0001-8030-7894>, Smolentsev82@mail.ru

Ramil N. Fayzrakhmanov

Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Dean of the Faculty of Biotechnology and Standardization, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy Tract St., Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9485-435X>, Smolentsev82@mail.ru

The author has read and approved the final manuscript