

УДК: 636.5.033

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.1.155

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА *QUERCUS CORTEX* И ХЛОРТЕТРАЦИКЛИНА В РАЦИОНЕ БРОЙЛЕРОВ: ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОРМА, УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА БРОЙЛЕРОВ И СОДЕРЖАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ БРОЙЛЕРОВ

Букарева Е.А. * – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории молекулярно-генетических исследований в животноводстве (ORCID 0000-0002-1622-1284); Лазебник К.С. – мл. науч. сотр. лаборатории молекулярно-генетических исследований в животноводстве (ORCID 0000-0003-4907-9656); Рахматуллин Ш.Г. – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. С.Г. Леушина (ORCID 0000-0003-0143-9499)

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

* elenka_rs@mail.ru

Ключевые слова: *Quercus cortex*, хлортетрациклин, бройлеры, переваримость корма, убойные качества.

Key words: *Quercus cortex*, chlortetracycline, broilers, feed digestibility, slaughter quality.

Финансирование: Исследования выполнены по теме НИР № FNWZ-2022-0010.

Поступила: 29.01.2024

Принята к публикации: 25.03.2024

Опубликована онлайн: 02.04.2024



РЕФЕРАТ

В птицеводстве постоянно используются кормовые добавки, улучшающие состояние птицы. Для данных целей используются антимикробные препараты. Однако, неизбирательное использование антибиотиков, ускоряет процесс распространения антибиотикорезистентности среди бактерий. В связи с этим, у исследователей вырос интерес к поиску альтернативных кормовых добавок. Растительные экстракты представляют значительный интерес в этом вопросе, так как они имеют широкий спектр биологических свойств, включая антибактериальную активность. Установлено, что фитобиотики, повышают продуктивность, коэффициент конверсии корма, безопасность и качество мяса. Среди потенциальных фитобиотиков следует выделить экстракт коры дуба (*Quercus cortex*), активность которого сопряжена с содержанием большого количества активных веществ. С учетом этого было сформулировано назначение данной работы, целью которой являлось изучение влияния экстракта *Quercus cortex* и кормового антибиотика Биовит 200 на основе 20% хлортетрациклина на переваримость корма, убойные свойства бройлеров и содержание в организме бройлеров химических веществ. Чтобы определить коэффициенты переваримости и усвоения кормовых веществ, проводили балансовые эксперименты по методике ВНИТИП в соответствии с методическими указаниями. Стандартизированными методиками были определены состав кормов, и экскрементов, а также организма в целом, по анализу проб: мы-

шечной и костной тканей, кожи, внутренних органов. Результаты, полученные в ходе исследования, позволяют предположить, что использование экстракта *Quercus cortex* (в дозе 0,2 мл/кг) как самостоятельно, так и в сочетании с Биовит 200 (в дозе 0,63 г/кг ж.м./сут способствовало увеличению показателя ЕИП, коэффициентов переваримости корма. Зафиксировано превышение по показателю убойного выхода в I, II и III группах над контрольной группой.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

При выращивании птицы часто используются кормовые добавки, улучшающие состояние птицы и продуктивность, а также качество производимой продукции. Успешное развитие отрасли на прямую зависит от правильной организации кормления [1]. Для данных целей используются антимикробные препараты, применение которых решает ряд вопросов, включая профилактику и лечение инфекций, стимулирование роста и улучшение продуктивности сельскохозяйственных животных [2]. Однако, неизбирательное использование антибиотиков, ускоряет процесс распространения антибиотикорезистентности среди бактерий, что приводит к неэффективному лечению и влечет экономические потери [2]. В связи с этим, у исследователей повысился интерес к поиску альтернативных кормовых добавок и использованию их в качестве заменителей антибиотиков в рационах для птицы. Растительные экстракты представляют значительный интерес в этом вопросе, по причине того, что они имеют широкий спектр биологических свойств, в том числе антибактериальную активность [2]. Установлено, что фитобиотики, повышают продуктивность, коэффициент конверсии корма, безопасность и качество мяса [3].

Среди потенциальных фитобиотиков следует выделить экстракт коры дуба (*Quercus cortex*), активность которого сопряжена с содержанием большего количества активных веществ, особенно дубильных и фенольных веществ, таких как ванилиновая, эллаговая и галловая кислоты [4]. Применение экстракта *Quercus cortex* на фоне введения ферментной добавки способствовало улучшению поедаемости корма и активизации пищеварительных процессов. Помимо этого, такой рацион позитивно влиял на жировой

обмен [5]. Биологически активные вещества данного растительного экстракта способствовали усилению иммуномодулирующего состояния организма [6], улучшали убойные показатели бройлеров [7].

Подобные исследования совместного применения экстракта коры дуба (*Quercus cortex*) с различными веществами, раскрыты недостаточно, в связи с этим целью работы было изучение влияния экстракта коры дуба (*Quercus cortex*) и кормового антибиотика Биовит 200 на основе 20% хлортетрациклина, как в комбинации, так и отдельно в качестве кормовой добавки на переваримость корма, убойные свойства бройлеров и содержание в организме бройлеров химических веществ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Комитет по этике животных ФНЦ БСТ РАН одобрил все процедуры ухода, обращения и отбора проб, использованные в этом исследовании, согласно протоколам Женевской конвенции и принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53434-2009).

Объектом изучения были цыплята-бройлеры, кросс Арбор Айкрес в количестве 120 штук. Распределение по группам осуществлялось методом пар-аналогов (в соответствии с полом, возрастом и живой массой ($M \pm m$, $n=30$)).

В исследовании использовали экстракт коры дуба (*Quercus cortex*) и кормовой антибиотик Биовит 200 (20 % хлортетрациклин) (Сиббиофарм, Россия).

Экспериментальная схема представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспериментальная схема

Группа	Рацион
Контрольная	ОР
I	ОР + экстракт <i>Quercus cortex</i> (0,2 мл/кг корма)
II	ОР + Биовит 200 – 20% хлортетрациклин (0,63 г/кг ж.м./сут)
III	ОР + экстракт <i>Quercus cortex</i> (0,2 мл/кг корма) + Биовит 200 – 20% хлортетрациклин (0,63 г/кг ж.м./сут)

Примечание: ОР – основной рацион

Микроклиматические условия в помещении соответствовали требованиям ВНИТИП (2013). В течение экспериментального периода комнатная температура поддерживалась на уровне $32^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, а цикл света и темноты был установлен на 18/6 часов. При кормлении и поении птицы использовался групповой способ, согласно рекомендациям ВНИТИП (2013). Исследование длилось 42 дня, три повторения. Произведен расчет европейского индекса продуктивности (ЕИП) по формуле (1) [8]:

$$\text{ЕИП} = \frac{\text{Живая масса (кг)} \times \text{Сохранность (\%)}}{\text{Срок откорма (дней)} \times \text{Конверсия корма (кг/кг)}}$$

* 100%, (1)

Рацион состоял из (%): зерновая часть (пшеница, ячмень, кукуруза) – 58,3; белковые концентраты (соевый и подсолнечный шроты) – 32,9; подсолнечное масло – 5,1; дикальцийфосфат, мел кормовой, известняк, соль, аминокислоты (DL-метионин, L-Лизин), бикарбонат натрия, витаминно-минеральный премикс – 3,7.

С целью определения коэффициентов переваримости и усвоения питательных веществ проводили балансовые эксперименты согласно методическим указаниям ВНИТИП (2013) [9]. Анатомическая разделка тушек после убоя проводилась согласно методике ВНИТИП (2001) [10].

На базе ЦКП ФНЦ БСТ РАН (RA.RU21ПФ59 от 02.12.15) определяли химический состав кормов, экскрементов и организма в целом по анализу проб: мышечной и костной тканей, кожи, внутренних органов бройлеров в соответствии со стандартными методиками [11-17].

Статистическое исследование. Обработка результатов осуществлялась с по-

мощью программного продукта «Statistika 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Количество потребляемого корма и переваримость. В I, III и IV группах затраты на 1 килограмм прироста живой массы оказались ниже контроля (на 3,63 и 2,59 %) (рисунок 1).

Сохранность поголовья во всех исследуемых группах была одинаковой (на 2,0 % больше, контрольных значений) (рисунок 1Б). ЕИП в I группе имел наибольшее значение (377,7 %), на 53,7 % выше по сравнению с контрольной группой. В II и III группах сохранилась тенденция увеличения данного показателя на 25,6 и 26,0 %, относительно контрольной группы (рисунок 2).

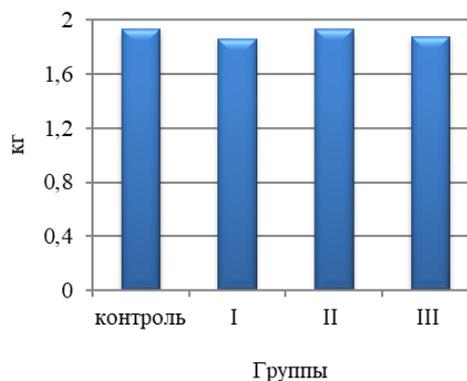


Рисунок 1 – Расход корма на 1 кг живой массы в период выращивания бройлеров, кг.

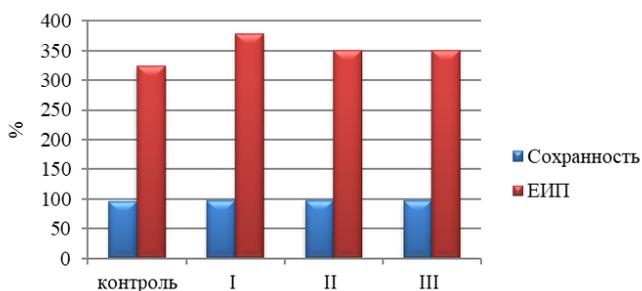


Рисунок 2 – Сохранность и ЕИП в период выращивания бройлеров, %.

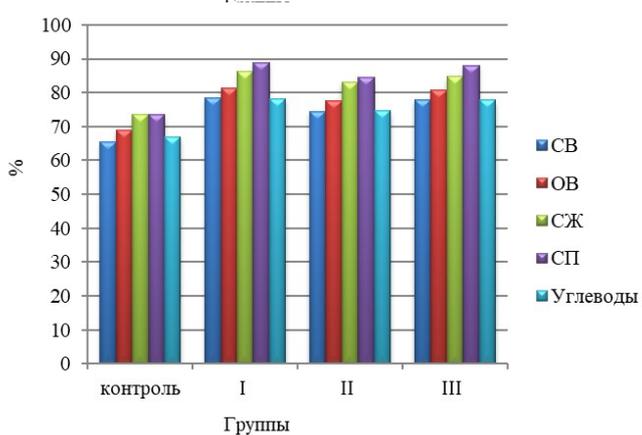


Рисунок 3 – Переваримость питательных компонентов корма. Стартовый период, %.

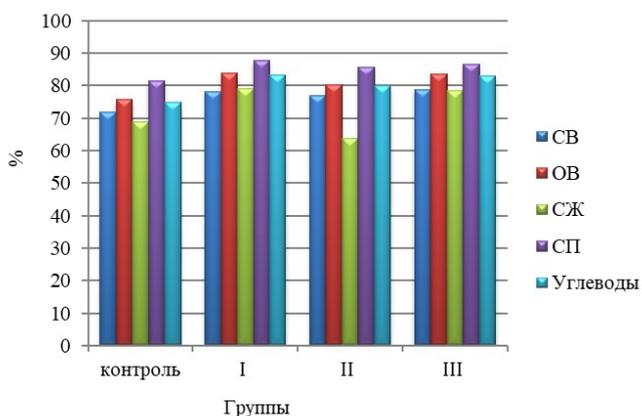


Рисунок 4 – Переваримость питательных компонентов корма. Ростовой период, %.

Анализ химического состава кормов показал, что в стартовые и ростовые периоды содержание сырого протеина, было 197,2-219,9 г/кг; жира – 66,8-70,5 г/кг; сырой клетчатки 42,0-44,3 г/кг; БЭВ – 484,5-526,5 г/кг.

В стартовый (7-20 дней) период показатель переваримости сырого жира в

опытных группах превышал контрольные значения. Максимальное значение по переваримости сырого жира отмечалось в I группе, что было на 17,3 % больше, относительно контрольных значений (рисунок 3).

В ростовой (21-42 дня) период тенденция роста коэффициентов переваримости

сохранилась в I и III группах. В I и III группах этот показатель был на 15,0 и 13,8 % больше, чем в контроле, на фоне снижения его на 7,58 % во II группе (рисунок 4).

Тенденция увеличения коэффициентов переваримости сохранилась при анализе переваримости протеина. Так, в I, II и III группах переваримость протеина были выше на 21,0 ($p \leq 0,05$); 15,1 и 19,9 %, относительно контроля (рисунок 3). В ростовом периоде тенденция к увеличению переваримости протеина сохраняется при максимальном увеличении в I группе на 7,52 %, относительно контрольной группы (рисунок 4).

Во время стартового и ростового периодов переваримость углеводов в I группе увеличилась на 16,8 и 11,3 % ($p \leq 0,05$) относительно контрольных значений (рисунок 3).

Убойные качества и содержание в организме бройлеров химических веществ. Предубойная масса в I группе (2497,3 г) оказалась выше, чем в контрольной на 9,17 % ($p \leq 0,05$) (рисунок 5).

Данный показатель во II и III группах был на 2,9 и 7,0 % выше контрольных значений, соответственно. По результатам убоя в I группе отмечена тенденция более высокого выхода потрошенной тушки на 11,7 %, мышечной ткани на 3,02 % (рисунок 6), съедобной части на 6,3 % (рисунок 7).

Минимальные значения содержания мышечной ткани (982,1 г) отмечены во II группе, на фоне максимальных по содержанию костной ткани (517,0 г), относительно контрольных значений (рисунок 8).

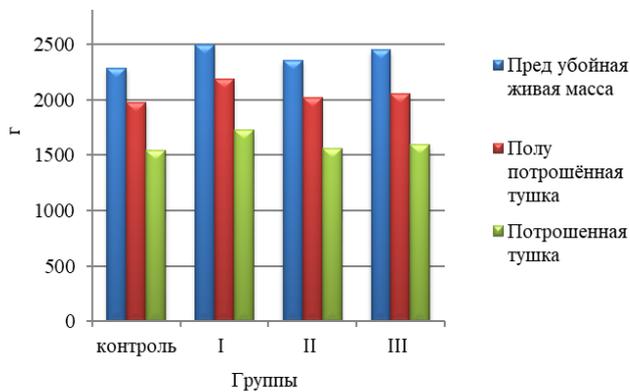


Рисунок 5 – Убойные качества бройлеров. Предубойная живая масса, полупотрошённая и потрошенная тушки, г.

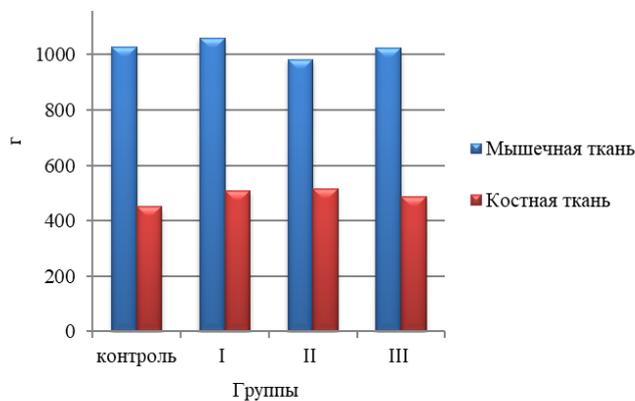


Рисунок 6 – Убойные качества бройлеров. Мышечная и костная ткани, г.

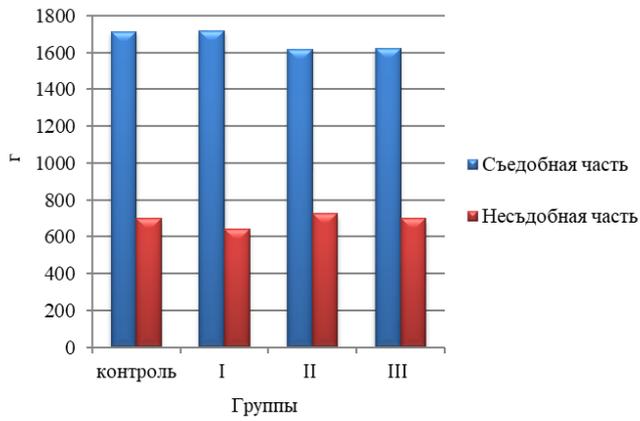


Рисунок 7 – Убойные качества бройлеров. Съедобная и несъедобная части, г.

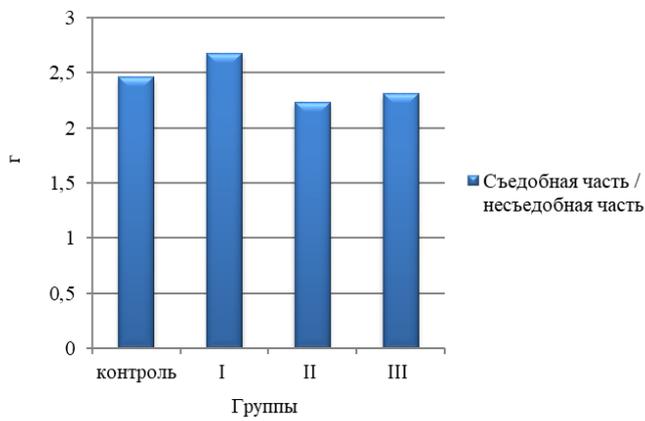


Рисунок 8 – Убойные качества бройлеров. Съедобная часть / несъедобная часть.

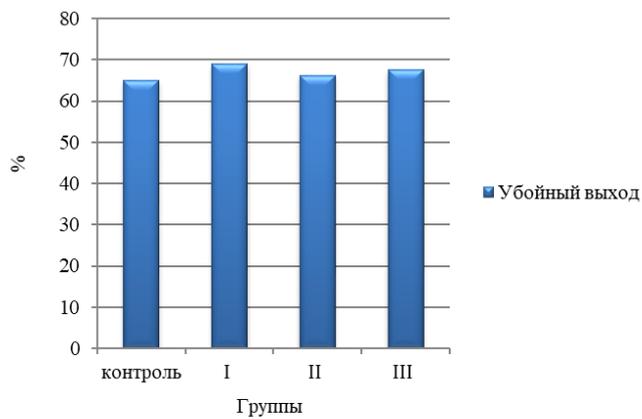


Рисунок 9 – Убойные качества бройлеров. Убойный выход, %.

Максимальное значение отношения показателя съедобной части к несъедобной части отмечено в I группе, на фоне минимального во II группе, относительно контроля (рисунок 3Г). Активные обменные процессы, происходящие в организме, определяются кормовым фактором, что подтверждается доказанным превосходством (на 3,9; 1,2 и 2,5 %) по убойному выходу в I, II и III группах, относительно контрольного аналога (рисунок 9).

В конце экспериментального исследования в организме бройлеров I группы отмечено увеличение сухого вещества (на 0,2 %) и протеина (на 0,1 %) относительно контрольных значений, на фоне низкого содержания жира (на 0,3 % меньше контрольных значений). Минимальные значения по содержанию протеина отме-

чены в организме бройлеров II группы, что на 0,9 % ($p \leq 0,05$) меньше, чем в контрольной группе, на фоне максимального значения по содержанию жира (на 0,2 % больше контрольных значений). Кроме того, в данный период отмечены незначительные снижения содержания сухого вещества (на 0,1 %) и протеина (на 0,2 %) в организме бройлеров III группы относительно контроля (рисунок 10).

В конце эксперимента содержание ОЭ и КОЭ в организме бройлеров I группы было максимальным (28,5 МДж/кг СВ и 10,2 МДж), что на 2,52 % ($p \leq 0,05$) и 6,25 % больше, чем в контроле, на фоне более низкого содержания данных показателей во II и III группах (рисунок 11А, 11Б).

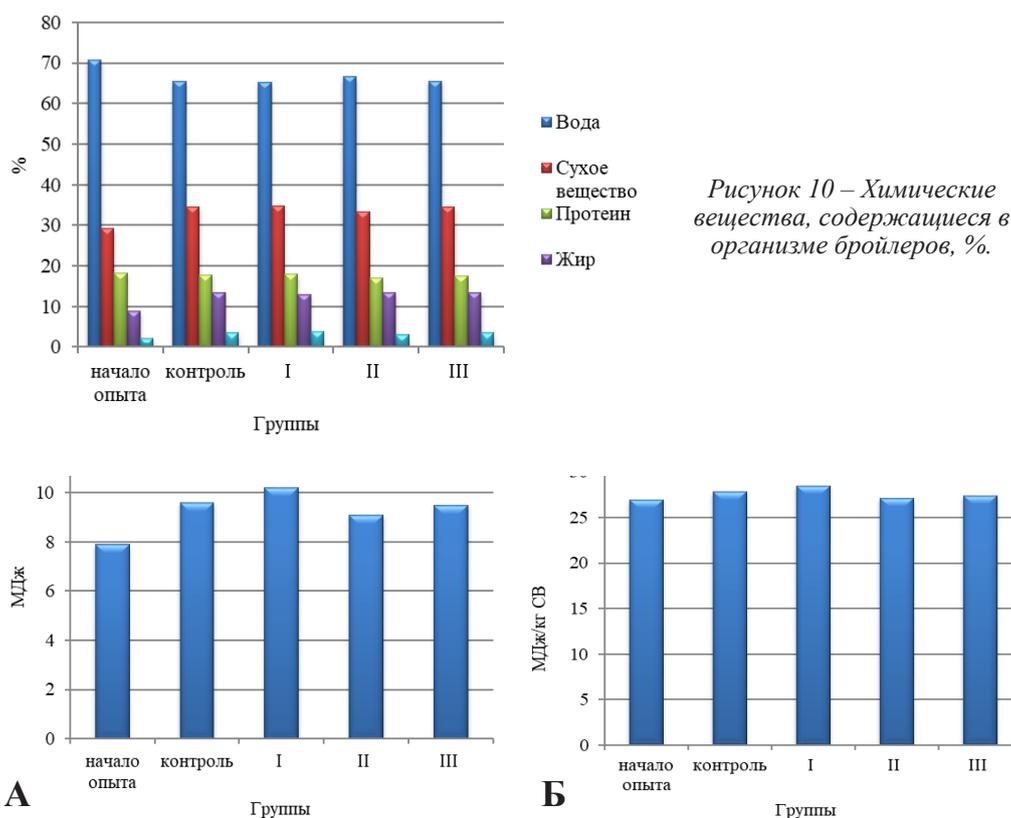


Рисунок 11 – Содержание ОЭ (А), МДж; КОЭ (Б), МДж/кг СВ.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Европейский индекс продуктивности (ЕИП) в группах с добавлением к рациону экстракта коры дуба (*Quercus cortex*) был максимальным, установлено превосходство по показателю убойного выхода. Показатели переваримости жира и протеина и углеводов имели тенденцию к увеличению при введении в рацион бройлеров экстракта коры дуба (*Quercus cortex*) как отдельно, так и совместно с Биовит 200.

THE USE OF *QUERCUS CORTEX* EXTRACT AND CHLORTETRACYCLINE IN THE DIET: FEED DIGESTIBILITY, SLAUGHTER TRAITS AND THE CONTENT OF CHEMICALS IN ORGANISM OF BROILERS

Bukareva E. A. * – Candidate of biological sciences, senior researcher, Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences (ORCID 0000-0002-1622-1284), **Lazebnik K. S.** – Junior Researcher, Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences (ORCID 0000-0003-4907-9656), **Rakhmatullin Sh. G.** – Candidate of biological sciences, senior researcher, Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences (ORCID 0000-0003-0143-9499).

Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences

* elenka_rs@mail.ru

Financing: The research was carried out under the theme of research work No. FNWZ-2022-0010.

ABSTRACT

In the poultry industry, feed additives with positive effects on the condition of the poultry are constantly used. Antimicrobials are used for this purpose. However, the indiscriminate use of antibiotics accelerates the spread of antibiotic resistance among bacteria. Hence, researchers have increased interest in finding alternative feed additives.

Plant extracts are of considerable interest in this matter as they have a wide range of biological properties including antibacterial activity. Phytobiotics, have been found to increase productivity, feed conversion ratio, safety and meat quality. Among the potential phytobiotics, oak bark extract (*Quercus cortex*) should be emphasized, the activity of which is associated with the content of more active substances. With this in mind, the purpose of this work was formulated to study the effect of *Quercus cortex* extract and the feed antibiotic Biovit 200 based on 20% chlorotetracycline on feed digestibility, its slaughter properties and the content of chemicals in the body of broilers.

The results obtained during the study suggest that the use of *Quercus cortex* extract (at a dose of 0,2 ml/kg) both alone and in combination with Biovit 200 (at a dose of 0,63 g/kg w.m./day contributed to an increase in the EIP index, digestibility coefficients. An excess in slaughter yield in I, II and III groups over the control group was recorded.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Шацких, Е. В. Переваримость питательных веществ корма и мясная продуктивность цыплят-бройлеров при различных вариантах и дозах скармливания комплексной кормовой добавки / Е. В. Шацких, Д. М. Галиев // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 10 (164). – С. 56-62. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32299254>
2. Agyare, C. Antibiotic Use in Poultry Production and Its Effects on Bacterial Resistance / C. Agyare, V. Etsiapa Boamah, C. Ngofi Zumbi, F. Boateng Osei // Antimicrobial Resistance - A Global Threat. IntechOpen. 2019. – DOI 10.5772/intechopen.7937. URL: https://www.researchgate.net/publication/330292444_Antibiotic_Use_in_Poultry_Production_and_Its_Effects_on_Bacterial_Resistance_Antibiotic_Use_in_Poultry_Production_and_Its_Effects_on
3. Duskaev, G. K. The effect of purified

- Quercus cortex extract on biochemical parameters of organism and productivity of healthy broiler chickens / G. K. Duskaev, N. M. Kazachkova, A. S. Ushakov, B. S. Nurzhanov, A. F. Rysaev // *Veterinary World*. 2018;11(2):235-239. – DOI 10.14202/vetworld.2018.235-239. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29657410>
- 4.Hammod, Ali J. The Effect of Adding Oak Bark Powder to the Diet on Some Productive and Immunological Characteristics of Broiler Chicks / Ali J. Hammod, Aqeel Y. Alshukri, Ammar H. Areaaer, Khalil A. Alfertosi, Ali F. Alyasari // *International Journal of Poultry Science*.2019;18:7-13. – DOI 10.3923/ijps.2019.7.13. URL: <https://scialert.net/fulltext/?doi=ijps.2019.7.13>
- 5.Дускаев, Г. К. Изменение продуктивных качеств цыплят-бройлеров на фоне энзимосодержащей диеты и экстракта *Quercus cortex* / Г. К. Дускаев, Н. М. Казачкова, А. С. Ушаков, Б. С. Нуржанов, А. Ф. Рысаев, Ш. Г. Рахматуллин, Н. И. Рябов // *Животноводство и кормопроизводство*. – 2019. – Т. 102. – № 2. - С. 125-135. DOI 10.33284/2658 3135 102 2 125. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-produktivnyh-kachestv-tsyplyat-broylerov-na-fone-enzimosoderzhashey-diety-i-ekstrakta-quercus-cortex>
- 6.Фисинин, В. И. Изменение иммунологических и продуктивных показателей у цыплят-бройлеров под влиянием биологически активных веществ из экстракта коры дуба / В. И. Фисинин, А. С. Ушаков, Г. К. Дускаев, Н. М. Казачкова, Б. С. Нуржанов, Ш. Г. Рахматуллин, Г. И. Левахин // *Сельскохозяйственная биология*. – 2018. – Т. 53. – № 2. – С. 385-392. – DOI 10.15389/agrobiology.2018.2.385rus. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34995589>
- 7.Багиров, В. А. Включение экстракта *Quercus cortex* в рацион бройлеров изменяет их убойные показатели и биохимический / В. А. Багиров, Г. К. Дускаев, Н. М. Казачкова, Ш. Г. Рахматуллин, Е. В. Яушева, Д. Б. Косян, Ш. А. Макаев, Х. Б. Дусаева // *Сельскохозяйственная биология*. – 2018. – Т. 53. – № 4. С. 799-810. DOI 10.15389/agrobiology.2018.4.799rus. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vklyuchenie-ekstrakta-quercus-cortex-v-ratsion-broylerov-izmenyaet-ih-uboynye-pokazateli-i-biohimicheskiy>
- 8.Кавтарашвили, А. Ш. Российские индексы эффективности производства яиц и мяса птицы / А. Ш. Кавтарашвили // *Птица и птицепродукты*. – 2015. – № 1. – С. 62-65. Режим доступа: <https://old.vniipp.ru/images/statya/0115/st62.pdf>
- 9.Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 52 с. Режим доступа: http://www.vnitip.ru/books/izdaniya_15.html
- 10.Методические рекомендации по проведению анатомической разделки тушек и органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В. С. Лукашенко, М. А. Лысенко, Т. А. Столлер, А. Ш. Кавтарашвили, О. А. Лукашенко, В. В. Дычаковская, А. И. Калашников. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. – 27 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=sdoljj>
- 11.ГОСТ 31675-2012 Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200097397>
- 12.ГОСТ 13496.15-2016 Методы определения массовой доли жира. Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63036>
- 13.ГОСТ 13496.4-2019 Методы определения содержания азота и сырого протеина. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200166800>
- 14.ГОСТ 31640-2012 Методы определения содержания сухого вещества. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095394>
- 15.ГОСТ 9793-2016. Методы определения влаги. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200144231>
- 16.ГОСТ 23042-2015. Методы определения жира. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200133107>
- 17.ГОСТ 25011-2017. Методы определе-

ния белка. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200146783>.

REFERENCES

1. Shatskikh, E. V. Digestibility of feed nutrients and meat productivity of broiler chickens in various variants and doses of feeding a complex feed additive / E. V. Shatskikh, D. M. Galiev // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2017;10(164):56-62. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32299254> (In Russ.)
2. Agyare, C. Antibiotic Use in Poultry Production and Its Effects on Bacterial Resistance / C. Agyare, V. Etsiapa Boamah, C. Ngofi Zumbi, F. Boateng Osei // *Antimicrobial Resistance - A Global Threat*. IntechOpen. 2019. – DOI 10.5772/intechopen.7937. URL: https://www.researchgate.net/publication/330292444_Antibiotic_Use_in_Poultry_Production_and_Its_Effects_on_Bacterial_Resistance_Antibiotic_Use_in_Poultry_Production_and_Its_Effects_on
3. Duskaev, G. K. The effect of purified Quercus cortex extract on biochemical parameters of organism and productivity of healthy broiler chickens / G. K. Duskaev, N. M. Kazachkova, A. S. Ushakov, B. S. Nurzhanov, A. F. Rysaev // *Veterinary World*. 2018;11(2):235-239. – DOI 10.14202/vetworld.2018.235-239. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29657410>
4. Hammod, Ali J. The Effect of Adding Oak Bark Powder to the Diet on Some Productive and Immunological Characteristics of Broiler Chicks / Ali J. Hammod, Aqeel Y. Alshukri, Ammar H. Areaer, Khalil A. Alfertosi, Ali F. Alyasari // *International Journal of Poultry Science*. 2019;18:7-13. – DOI 10.3923/ijps.2019.7.13. URL: <https://scialert.net/fulltext/?doi=ijps.2019.7.13>
5. Duskaev, G. K. Changes in the productive qualities of broiler chickens against the background of an enzyme-containing diet and Quercus cortex extract / G. K. Duskaev, N. M. Kazachkova, A. S. Ushakov, B. S. Nurzhanov, A. F. Rysaev, Sh. G. Rakhmatullin, N. I. Ryabov // *Animal husbandry and feed production*. 2019;102(2):125-135. DOI 10.33284/265831351022125. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-produktivnyh-kachestv-tsyplyat-broylerov-na-fone-enzimosoderzhashey-diety-i-ekstrakta-quercus-cortex> (In Russ.)
6. Fisinin, V. I. Changes in immunological and productive parameters in broiler chickens under the influence of biologically active substances from oak bark extract / V. I. Fisinin, A. S. Ushakov, G. K. Duskaev, N. M. Kazachkova, B. S. Nurzhanov, Sh. G. Rakhmatullin, G. I. Levakhin // *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*. 2018;53(2):385-392. DOI 10.15389/agrobiology.2018.2.385rus. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34995589> (In Russ.)
7. Bagirov, V. A. The inclusion of Quercus cortex extract in the diet of broilers changes their slaughter parameters and biochemical / V. A. Bagirov, G. K. Duskaev, N. M. Kazachkova, Sh. G. Rakhmatullin, E. V. Yausheva, D. B. Kosyan, Sh. A. Makaev, H. B. Dusaeva // *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*. 2018;53(4):799-810. – DOI 10.15389/agrobiology.2018.4.799rus. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vklyuchenie-ekstrakta-quercus-cortex-v-ratsion-broylerov-izmenyaet-ih-uboynye-pokazateli-i-biohimicheskiy> (In Russ.)
8. Kavtarashvili, A. Sh. Russian indices of efficiency of egg and poultry meat production / A. Sh. Kavtarashvili // *Poultry and poultry products*. 2015;1:62-65. URL: <https://old.vniipp.ru/images/statya/0115/st62.pdf> (In Russ.)
9. Methods of scientific and production research on feeding poultry / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова – Сергиев Посад: VNITIP, 2013:52. URL: http://www.vnitip.ru/books/izdaniya_15.html (In Russ.)
10. Methodical recommendations for anatomical cutting of carcasses and organoleptic evaluation of meat and eggs quality of poultry and egg morphology / V. S. Lukashenko, M. A. Lysenko, T. A. Stoller, A. Sh. Kavtarashvili, O. A. Lukashenko, V. V. Dyachkovskaya, A. I. Kalashnikov – Сергиев Посад: VNITIP, 2001:27. URL: <https://>

elibrary.ru/item.asp?edn=sdoljj (In Russ.)

11. GOST 31675-2012 Methods of determination of crude fiber content using intermediate filtration. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200097397> (In Russ.)

12. GOST 13496.15-2016 Methods for determining the mass fraction of fat. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63036> (In Russ.)

13. GOST 13496.4-2019 Methods of determination of nitrogen and crude protein content. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200166800> (In Russ.)

14. GOST 31640-2012 Methods of determining the content of dry matter. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095394> (In Russ.)

15. GOST 9793-2016. Methods of moisture determination. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200144231> (In Russ.)

16. GOST 23042-2015. Methods for the determination of fat. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200133107> (In Russ.)

17. GOST 25011-2017. Methods for determination of protein. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146783> (In Russ.)