

92-5-107032-1. 3. ГОСТ Р 57879-2017. Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности свиней. — Введ. 2019-01-01. — Москва : Стандартинформ, 2017. — 14 с. 4. Самсонова, О. Е. Современные методы селекции в свиноводстве : учебное пособие / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин. — Тамбов : Консалтинговая компания Юком, 2019. — 60 с. — ISBN 978-5-4480-0234-2. 5. Генетическая идентификация сельскохозяйственных и диких видов животных : методическое пособие. — Лесные Поляны : ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», 2021. — 98 с. — EDN DWIYJB.

УДК 636.59

## СОСТАВ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА АЗИАТСКИХ КЕКЛИКОВ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ КОРМЛЕНИЯ

**\*Латышева Д.А., \*\*Багно О.А.**

\*ООО «АгроТехнологии», г. Кемерово, Российская Федерация

\*\*ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова», г. Кемерово, Российская Федерация

*Скармливание молодняку азиатских кекликов ферментированной пихтовой муки в составе полнорационного комбикорма в количестве 3 % способствовало понижению количества бактерий *Escherichia coli* и повышению количества бактерий *Bifidobacterium spp.*, *Bacillus spp.* **Ключевые слова:** азиатский кеклик, кормление, пихта сибирская, микробиота, кишечник.*

## COMPOSITION OF INTESTINAL MICROBIOTA OF ASIAN CHUKAR UNDER DIFFERENT FEEDING CONDITIONS

**\*Latysheva D. A., \*\*Bagno O. A.**

\*LLC "AgroTechnologies" Kemerovo, Russian Federation

\*\*Kuzbass State Agricultural University named after V.N. Poleczkova, Kemerovo, Russian Federation

*Feeding young Asian chukar partridges with fermented fir flour in the amount of 3 % as part of a complete feed resulted in a decrease in the number of *Escherichia coli* bacteria and an increase in the number of *Bifidobacterium spp.*, *Bacillus spp.* **Keywords:** Asian chukar partridge, feeding, Siberian fir, microbiota, intestine.*

**Введение.** В настоящее время в сфере аграрной науки и производства остро стоит вопрос использования антибиотических средств в животноводстве. На фоне усугубляющейся проблемы антибиотикорезистентности патогенной микрофлоры, всё более актуальным становится постепенный отказ от применения кормовых антибиотиков при выращивании продуктивных животных, в частности птицы [1-3]. К мерам достижения этого результата можно отнести поиск и изучение альтернативных видов сельскохозяйственной птицы с повышенными

резистентными качествами, а также разработку и введение в рацион биологически активных кормовых добавок, способствующих поддержанию иммунитета птицы.

Азиатский кеклик (*Alectoris chukar*) (отряд курообразные, семейство фазановые) позиционируется как вид птиц, обладающий высокими показателями резистентности в силу близости к своему дикому аутентичному состоянию, питательными качествами мяса и технологическими преимуществами при содержании [4].

Вегетативные части пихты сибирской (*Abies sibirica*) становятся основой для изготовления биологически активных кормовых добавок [5, 6]. Это связано с высоким содержанием в растении полезных микронутриентов (каротиноиды, витамины Е и С, Са, Со, Р), полипренолов – веществ обладающих антиоксидантными и иммуномодулирующими свойствами. Помимо этого, сырьё, используемое для производства пихтовых препаратов и премиксов, часто является побочным продуктом деревообрабатывающих и маслоэкстракционных предприятий, что приближает производство к статусу «безотходного» [7]. Пихта сибирская – типичный представитель флоры Сибирского федерального округа, что также обуславливает использование частей этого растения в производстве БАД.

Исследование микробиома кишечной микрофлоры птиц имеет большое значение для определения биологической состоятельности организма. Бактериальное сообщество кишечника птицы на прямую влияет на иммунный статус, полноту усвоения питательных веществ корма, регуляцию состава патогенной и условно-патогенной микрофлоры [1].

В силу вышеописанного была поставлена цель – изучить состав микробиоты слепых отростков кишечника молодняка азиатских кекликов при различных условиях кормления, включающих использование ферментированной пихтовой муки.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнены на базе научно-производственной лаборатории птицеводства Кузбасского ГАУ. Были сформированы по методу аналогичных групп контрольная и опытная группы азиатских кекликов суточного возраста по 55 голов. Плотность посадки составила 15 голов на 1 м<sup>2</sup>, фронт кормления – 8 см на 1 голову, фронт поения – 7 голов на 1 ниппель. Выращивание кекликов проводили при напольной системе содержания, на подстилке из древесной стружки.

Кормление кекликов контрольной группы осуществляли полнорационным комбикормом, в составе которого были следующие компоненты: пшеница, просо, соя полножирная, шрот соевый, жмых подсолнечный, мука травяная люцерны, мука рыбная, масло подсолнечное, монокальцийфосфат, известняковая мука, премикс. При кормлении кекликов опытной группы заменяли травяную муку люцерны на муку пихтовую (3,0 %). Комбикорм для молодняка кекликов производили на базе комбикормового завода ООО «СД-БЭКС» [8].

Использовали ферментированную пихтовую муку из лапок пихты сибирской, заготовленных в Кемеровской области - Кузбассе. Ферментацию проводили в производственных условиях ООО «Чистая вода» с использованием препарата «Микробиовит Енисей», содержащего в себе молочнокислые бактерии и дрожжевые клетки.

Общая продолжительность выращивания молодняка кекликов составила 14 недель.

Для определения состава микробиоты слепых отростков кишечника молодняка азиатских кекликов в возрасте 14 недель было отобрано по 6 проб из каждой группы. Анализ проводили на базе НИЛ «Биохимических, молекулярно-генетических исследований и селекции сельскохозяйственных животных» Кузбасского ГАУ по методике [9].

**Результаты исследований.** Известно, что изучение состава микробиома слепых отростков имеет важное значение при исследовании физиологии пищеварения сельскохозяйственной птицы, т.к. именно в этом отделе кишечника происходит задержка химуса на самое длительное время, и происходят основные процессы микробиального протеолиза, расщепления целлюлозы и крахмала [10].

Микробиологическое исследование слепых отростков кишечника молодняка азиатских кекликов показало следующие результаты (таблица).

**Таблица – Состав микробиоты слепых отростков кишечника молодняка азиатских кекликов при различных условиях кормления, КОЕ/г**

Вид микроорганизмов	Группа	
	контрольная	опытная
<i>Escherichia coli</i>	$3,4 \times 10^6 - 2,7 \times 10^{10}$	$4 \times 10^5 - 2,8 \times 10^9$
<i>Bacillus spp.</i>	$9,2 \times 10^5 - 7,4 \times 10^6$	$6 \times 10^5 - 1,1 \times 10^7$
<i>Bifidobacterium spp.</i>	$2 \times 10^8 - 8 \times 10^8$	$2 \times 10^8 - 5 \times 10^9$

Бактерии *Escherichia coli* были обнаружены в 5-ти из 6-ти проб слепых отростков кекликов контрольной группы и в 2-х из 6-ти проб слепых отростков кекликов опытной группы. Общая численность бактерий *Escherichia coli* в слепых отростках кишечника кекликов контрольной группы составляла от  $3,4 \times 10^6$  до  $2,7 \times 10^{10}$  КОЕ/г, а в слепых отростках кишечника кекликов опытной группы от  $4 \times 10^5$  до  $2,8 \times 10^9$  КОЕ/г. В кишечнике кекликов опытной группы содержание *Escherichia coli* было ниже, по сравнению с контролем. Ввиду того, что *Escherichia coli* является представителем условно-патогенной микрофлоры [11], пониженное его содержание расценивается как благоприятный фактор, и в нашем эксперименте указывает на положительный эффект от введения в рацион пихтовой муки.

Бактерии *Bacillus spp.* были обнаружены в 5-ти из 6-ти проб контрольной группы и в 2-х из 6-ти проб опытной группы. Общая численность бактерий *Bacillus spp.* в слепых отростках кишечника кекликов контрольной группы составляла от  $9,2 \times 10^5$  до  $7,4 \times 10^6$  КОЕ/г, и в слепых отростках кишечника кекликов опытной группы от  $6 \times 10^5$  до  $1,1 \times 10^7$  КОЕ/г. Бактерии семейства *Bacillus spp.* выполняют разнообразные функции, включая иммуномодулирующие, антимикробные, ферментативные [12]. В кишечнике кекликов опытной группы содержание *Bacillus spp.* было выше по сравнению с контролем.

Бактерии *Bifidobacterium spp.* были обнаружены в 5-ти из 6-ти проб слепых отростков кекликов контрольной группы и во всех пробах из опытной группы. Общая численность бактерий *Bifidobacterium spp.* в слепых отростках кишечника кекликов контрольной группы составляла от  $2 \times 10^8$  до  $8 \times 10^8$  КОЕ/г, и в слепых отростках кишечника кекликов опытной группы от  $2 \times 10^8$  до  $5 \times 10^9$  КОЕ/г.

Бифидобактерии являются представителями нормальной и симбиотической микрофлоры, играют важную защитную роль, синтезируют ряд полезных нутриентов (аминокислот, витаминов группы В) [13]. В кишечниках кекликов опытной группы содержание *Bifidobacterium spp.* было выше по сравнению с

контролем, что обуславливает положительное влияние внесения пихтовой муки в рацион азиатских кекликов.

**Закключение.** Проведенными исследованиями установлено, что скармливание молодняку азиатских кекликов ферментированной пихтовой муки в составе полнорационного комбикорма в количестве 3% способствовало развитию комменсальной микробиоты кишечника, которая представлена бактериями *Bifidobacterium spp.* и *Bacillus spp.* При этом есть основание полагать, что численный рост этих микроорганизмов привёл к понижению количества бактерий вида *Escherichia coli* в опытных образцах, что может косвенно свидетельствовать о пребиотических свойствах ферментированной муки пихты сибирской.

**Литература.** 1. Полифенольные соединения в кормлении птицы: микробиота, редокс-баланс и витагены в кишечнике / П. Ф. Сурай, И. И. Кочиш, В. И. Фисинин [и др.] // Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных : материалы 2-й Международной научно-практической конференции, Москва, 25 декабря 2020 года. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2020. – С. 100-114. 2. От науки к практике: рациональный подход к контролю микрофлоры кишечника птицы / И. И. Кочиш, О. В. Мясникова, И. Н. Никонов, А. А. Худяков // Птицеводство. – 2023. – № 1. – С. 39-42. 3. Альтернативное решение по снижению применения в птицеводстве антибактериальных препаратов за счет коррекции микробиоты кишечника птицы / О. В. Молоканова, В. Н. Куркин, Л. С. Хошафян, С. Г. Дорофеева // Птицеводство. – 2023. – № 3. – С. 29-32. 4. Reproductive performance and progeny sex ratio of female Chukar (*Alectoris chukar*) breeder partridges reared on restricted feeding regimens / B. Nasrollahi [et al.] // Reproduction in Domestic Animals. - 2023. - Vol. 58, № 4. - P. 537-547. 5. Шаипов, А. А. Иммуномодулирующая эффективность фитобиотиков в промышленном птицеводстве (обзорная статья) / А. А. Шаипов, Э. Р. Дзиева, С. Г. Козырев // Флагман науки. – 2024. – № 12 (23). – С. 61-65. 6. Овечкина, Л. Ю. Влияние кормовой добавки ТТК (г) из хвои пихты на живую массу и сохранность цыплят-бройлеров / Л. Ю. Овечкина, С. А. Никитенко // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 113-115. 7. Антоненко, Е. А. Экологизация в промышленном птицеводстве / Е. А. Антоненко, Д. С. Вяткина // Проблемы и перспективы развития биологии, биотехнологии и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник трудов научно-практической конференции студентов и аспирантов Института экологической и пищевой биотехнологии, Новосибирск, 18–22 декабря 2023 года., Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. – С. 48-54. 8. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы : рекомендации / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2004. – 36 с. 9. Методические рекомендации «Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных», № 13-5-02/1043. – Москва, 2004. - 37 с. 10. Бактериальное сообщество слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров на фоне питательных рационов различной структуры / В. И. Фисинин, Л. А. Ильина, Е. А. Йылдырым [и др.] // Микробиология. – 2016. – Т. 85, № 4. – С. 472-480. 11. Сатторов, Ж. М. Эффективность применения пробиотиков в птицеводстве / Ж. М. Сатторов, З. Б. Маматова // Молодые ученые - науке и практике АПК : материалы Международной

научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Витебск, 25–26 апреля 2024 года. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – С. 415-421. 12. Лаптев, Г. Ю. Особенности состава пищеварительной микробиоты у сельскохозяйственной птицы при загрязнении кормов глифосатом / Г. Ю. Лаптев, Т. М. Околелова, Д. Г. Тюрин // Аграрная наука. – 2023. - № 3. – С. 32-39. 13. Здоровый кишечник – основа продления продуктивного долголетия кур / И. И. Кочиш, О. В. Мясникова, И. Н. Никонов, П. Ф. Сурай. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2022. – 248 с.

УДК 619:616-091:636.5.053

## **ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ АССОЦИАТИВНОМ ТЕЧЕНИИ ИНФЕКЦИОННОГО ЛАРИНГОТРАХЕИТА, МЕТАПНЕВМОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ, ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА КУР И КОРМОТОКСИКОЗА**

**Лёвкина В.А., Громов И.Н.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В работе представлены результаты гистологических исследований при ассоциативном течении инфекционного ларинготрахеита (ИЛТ), метапневмовирусной инфекции (МПВИ), инфекционного бронхита кур (ИБК) и кормотоксикоза. Установлено, что ассоциативное течение болезней вызывает комплекс выраженных патоморфологических изменений. **Ключевые слова:** ассоциативное течение, инфекционный ларинготрахеит, кормотоксикоз, цыплята-бройлеры, патоморфология.*

## **PATHOLOGICAL CHANGES IN BROILER CHICKENS WITH ASSOCIATED COURSE OF INFECTIOUS LARYNGOTRACHEITIS, METAPNEUMOVIRUS INFECTION, INFECTIOUS BRONCHITIS OF HENS AND FEED TOXICOSIS**

**Levkina V.A., Gromov I.N.,**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*This paper presents the results of histological studies of the associated course of infectious laryngotracheitis (ILT), metapneumovirus infection (MPVI), infectious bronchitis of hens (IBH), and feed toxicosis. It was established that the associated course of diseases causes a complex of pronounced pathomorphological changes. **Keywords:** associated course, infectious laryngotracheitis, feed toxicosis, broiler chickens, pathomorphology.*

**Введение.** В настоящее время современное промышленное птицеводство является интенсивной отраслью сельского хозяйства, направленной на обеспечение продовольственной безопасности страны. Высокая интенсивность производства позволяет осуществить единовременную посадку большого количества птиц. Большая плотность птиц на ограниченной территории создает