

Состояние кишечника цыплят-бройлеров при включении в рацион фитобиотической добавки

Е. В. Шацких¹✉, Д. Е. Королькова-Субботкина¹

¹ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

✉ E-mail: evshackih@yandex.ru

Аннотация. Цель исследования – оценка состояния кишечного тракта у цыплят-бройлеров при включении в рацион фитобиотического препарата. **Методы.** Исследования были проведены в рамках научно-хозяйственного опыта на бройлерах кросса Росс-308, сформированных в контрольную и опытную группы ($n = 44$). Опытная птица дополнительно к основному рациону с 5-го дня жизни получала фитобиотическую добавку в количестве 0,15 г на 1 кг корма. В ходе эксперимента оценивали массу и длину кишечника цыплят; микрофлору слепых отростков по результатам микробиологического посева на необходимые селективные питательные среды; морфогистологические изменения в двенадцатиперстной и слепой кишке. **Результаты.** Выявлена тенденция увеличения длины кишечника у цыплят-бройлеров опытной группы: в возрасте 29 дней он был длиннее, чем у цыплят контрольной группы, на 3,8 %, в 37 дней – на 2,2 %. Включение фитобиотика в рацион бройлеров не отразилось на состоянии нормофлоры слепых отростков птиц, но оказало существенное влияние на снижение количества потенциально патогенных представителей микробиоты *Staphylococcus Saprophyticus* и *Trichosporon asahii*. Морфогистологические исследования демонстрировали умеренно протекающие процессы воспаления в слепых отростках у опытных цыплят к концу технологического цикла (37 дней) и наличие активизированных лимфоидных фолликулов на фоне выраженной воспалительной инфильтрации этого органа в контрольных образцах. **Научная новизна** заключается в том, что впервые проведены исследования по изучению влияния нового фитобиотического препарата на развитие кишечного тракта цыплят-бройлеров, на состав микрофлоры слепых отростков, морфогистологическое состояние двенадцатиперстной и слепой кишки. Дано заключение о благоприятном воздействии изучаемого препарата на структуру и функции анализируемых органов, что, в свою очередь, является биологической предпосылкой позитивного влияния его на переваримость и использование питательных веществ комбикорма, а следовательно, и на основные показатели продуктивности птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, фитобиотик, микрофлора кишечника, кормовые антибиотики, патогенная микрофлора, биологически активные добавки.

Для цитирования: Шацких Е. В., Королькова-Субботкина Д. Е. Состояние кишечника цыплят-бройлеров при включении в рацион фитобиотической добавки // Аграрный вестник Урала. 2022. Спецвыпуск «Биология и биотехнологии». С. 81–91. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-229-14-81-91.

Дата поступления статьи: 28.11.2022, **дата рецензирования:** 08.12.2022, **дата принятия:** 14.12.2022.

Постановка проблемы (Introduction)

Птицеводство XXI века характеризуется рядом особенностей, в первую очередь высокой интенсивностью. Современным птицеводческим предприятиям очень важно на всех этапах выращивания цыплят-бройлеров учитывать множество факторов, которые каким-либо образом могут повлиять на качество и количество конечного результата [1–3]. Именно получение качественной продукции в необходимом количестве является главной задачей любого предприятия, которое занимается производством мяса бройлеров. Чтобы получать качественную птицеводческую продукцию, должен обеспечиваться контроль над состоянием здоровья

поголовья птицы. Для осуществления таких задач нужно своевременно на протяжении всего периода роста птицы проводить анализ и оценку показателей основных функциональных систем организма бройлеров.

Особое внимание должно быть направлено на мониторинг функционирования кишечника цыплят-бройлеров. Именно кишечная микрофлора принимает огромное участие в организации нормальной работы всего живого организма [4–6].

Как известно, в кишечнике присутствует особая система микроорганизмов, которая носит название микробиоты.

Под данным термином принято понимать совокупность различных микроорганизмов, способном существования у которых может быть комменсализм или симбиоз. Установлено, что микробиота оказывает значительное влияние на иммунологический и гормональный статус хозяина, а также на его метаболический гомеостаз [7–9].

В начале XXI века различные ученые-исследователи начали говорить о том, что микробиота – это новый «орган» в теле позвоночных животных. От общей массы тела он составляет лишь 2 %, и в его состав входит около 100 миллиардов клеток. На сегодняшний день не изобретено еще такого устройства, которое позволило бы рассмотреть микробиоту. Но доказано, что ее состояние и состояние здоровья хозяина находятся в прямой зависимости. То есть если здорова микробиота, то здорова птица или животное [10].

К основным представителям кишечной микрофлоры животных и птиц относятся различные бактерии, например лактобактерии, бифидобактерии и другие. Безусловно, в микробиоте всегда присутствуют условно-патогенные микроорганизмы, представителями которых, например, являются клостридии. Как только количество патогенных микроорганизмов превышает возможно допустимые показатели и превосходит количество полезных бактерий в желудочно-кишечном тракте, начинают проявляться негативные последствия, которые ухудшают правильное и эффективное функционирование организма в целом [11; 12].

Различные микроорганизмы заселяют кишечник в организме птицы в момент вывода. Путей заселения в условиях птицефабрик множество. Источниками могут служить воздух помещения, вода в поилках, корма и т. д. [13].

Как одну из самых актуальных проблем современного птицеводства можно считать наличие у бройлеров различных заболеваний желудочно-кишечного тракта [14; 15]. И связаны эти нарушения в первую очередь с тем, что в кишечнике увеличивается количество патогенных микроорганизмов за счет уменьшения полезных. Иными словами, нарушается баланс микробиоты. Факт наличия данной проблемы именно в бройлерном птицеводстве обусловлен технологией выращивания, ее интенсивностью. У молодых цыплят в первые дни жизни еще не до конца сформирована микрофлора ЖКТ, и любые неблагоприятные факторы угнетающе влияют на ее состояние [16].

Одним из методов, который на протяжении последних десятилетий применялся для предотвращения развития патогенной микрофлоры в кишечнике цыплят, является включение кормовых антибиотиков в рацион птицы с первых дней ее жизни. Но в результате возникла новая проблема: патогенные микроорганизмы стали развивать защитные меха-

низмы к используемым антибиотикам, иначе говоря, развилась резистентность, то есть устойчивость [17].

Проблема эта явилась одной из самых опасных для всего человечества, так как стало неэффективным лечение ранее разработанными антибиотиками различных серьезных заболеваний, например туберкулеза.

В последние десятилетия во всем мире проводились поиски способы выхода из возникшей проблемы, и было предложено заменить кормовые антибиотики на биологически активные добавки, которые в состоянии бороться с патогенной микрофлорой кишечника. К таким добавкам относятся на сегодняшний день и фитобиотики.

Поиску альтернативных препаратов, стимулирующих рост и развитие животных (и птицы в частности), способствовал факт отказа от кормовых антибиотиков. В результате фитобиотические препараты явились рациональным способом замены антибиотических препаратов, которые использовались на протяжении всего периода выращивания сельскохозяйственной птицы и животных. Все это имело положительный эффект при закреплении фитобиотиков на кормовых рынках в агропромышленном секторе. Было установлено, что препараты на растительных компонентах способствуют увеличению количества лакто- и бифидобактерий в кишечнике птицы, которые выполняют ряд важных функций в живом организме, и параллельному снижению численности бактерий, представляющих патогенную микрофлору.

В 1 сентября 2022 г. на территории Российской Федерации вступил в силу закон, который запрещает добавлять в рацион животных препараты, предназначенные для лечения заболеваний, вызванных различными инфекциями и паразитами. Но несмотря на это, полного запрета на использование именно кормовых антибиотиков в технологической схеме выращивания цыплят-бройлеров до сих пор нет.

Российский рынок представляет узкий ассортимент фитобиотических кормовых добавок. Россия существенно отстает от других стран по уровню научно-технологического развития кормовых добавок, предназначенных для животных и птицы.

Все известные в настоящее время формы фитобиотиков подразделяют на группы. Классификация осуществляется по составу и методу получения.

По составу выделяется 4 группы препаратов: из трав; из специй; из эфирных масел; из смол.

По методу получения также выделяются 4 группы: сбор; высушивание и измельчение; холодный отжим (паровая или спиртовая дистилляция); экстракция.

Под фитобиотиками понимают экстракты различных растений. К преимуществам этих препаратов относятся их нетоксичность, благоприятное влияние и способствование повышению иммуно-

го статуса организма. После их приема у птицы не наблюдается побочных действий. А для их создания используются травы, цветы, специи.

В связи с актуальностью данной тематики нами было проведено исследование, в котором оценивалось влияние на развитие и состояние кишечника у цыплят-бройлеров нового фитобиотического препарата, включающего эфирные масла тимьяна, орехано, розмарина и экстракт перца чили.

Методология и методы исследования (Methods)

Базой для проведения экспериментальной части исследования послужил птичник учебно-опытного хозяйства Уральского государственного аграрного университета. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Суточные цыплята кросса Росс-308 со средней живой массой 42 г были распределены по двум группам, в каждую было посажено по 44 головы. Разница в кормлении птицы контрольной и опытной групп заключалась в том, что цыплята контрольной группы на протяжении всего экспериментального периода, а именно 37 суток, получали в качестве основного рациона полноценный комбикорм, который отвечал всем питательным требованиям для данного кросса, без включения кормового антибиотика. А цыплятам опытной группы начиная с 5-х суток в основной рацион вводили биологически активную добавку на основе растительных компо-

нентов в количестве 0,15 г на 1 кг комбикорма. На протяжении всего технологического периода выращивания напольным способом птица содержалась в одинаковых условиях.

Микробиологическое исследование содержимого толстого отдела кишечника (слепых отростков) проводили в 29-дневном возрасте цыплят. Для этого биоматериал, полученный после вскрытия тушек бройлеров, многократно разводили и подвергали микробиологическому посеву на селективные питательные среды.

Морфогистологические исследования проводились по взятым от 3 голов из каждой группы образцам органов 37-дневных птиц (двенадцатиперстная кишка, толстый отдел кишечника (слепые отростки)). Фиксация материала осуществлялась при помощи 10-процентного раствора нейтрального формалина.

Результаты (Results)

В ходе исследования оценивали степень развития кишечника у цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп. Для этого дважды была проведена анатомическая разделка тушек – на 29-й и 37-й день откорма птицы. Оценка кишечника по массе в 29 дней показала, что птица контрольной группы превзошла опытную по данному показателю на 3,76 г, или 4,67 % (рис. 1).

Таблица 1
Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	♂ 22 ♀ 22	Основной рацион (ОР) – комбикорм с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса
Опытная	♂ 22 ♀ 22	ОР + кормовая добавка в количестве 0,15 г/кг комбикорма с 5-го дня выращивания и до конца периода откорма

Table 1
Scheme of scientific and economic experience

Group	Number of heads	Feeding conditions
Control	♂ 22 ♀ 22	The main diet is compound feed with a nutritional value corresponding to the recommendations for the cross
Experienced	♂ 22 ♀ 22	The main die + feed additive in the amount of 0.15 g/kg of compound feed, from the 5th day of cultivation until the end of the fattening period

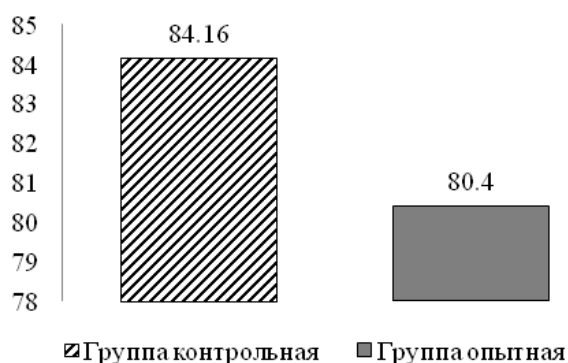


Рис. 1. Масса кишечника цыплят-бройлеров в 29 дней, г

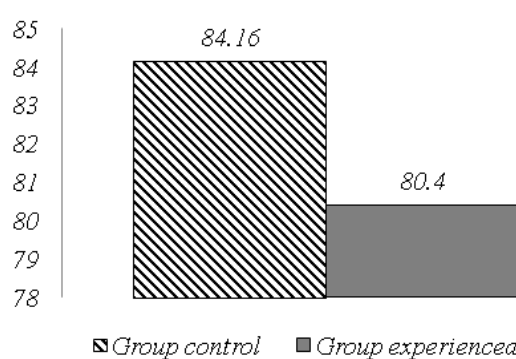


Fig. 1. Intestinal mass of broiler chickens at 29 days, g

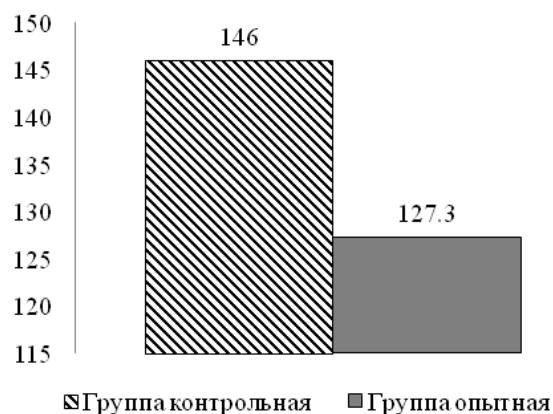


Рис. 2. Масса кишечника цыплят-бройлеров в 37 дней, г

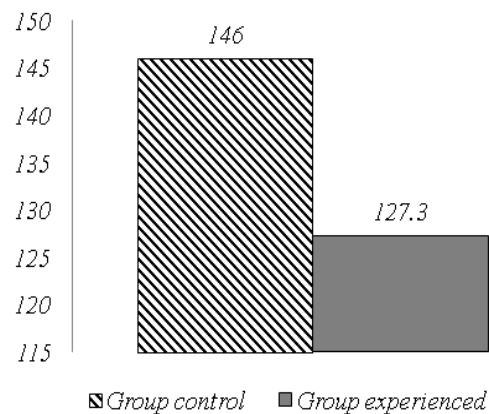


Fig. 2. Intestinal mass of broiler chickens at 37 days, g

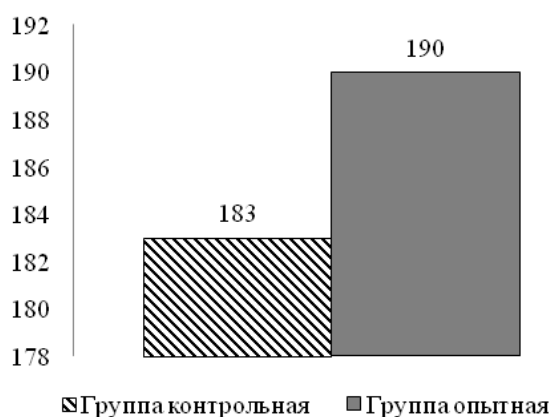


Рис. 3. Длина кишечника цыплят-бройлеров в 29 дней, г

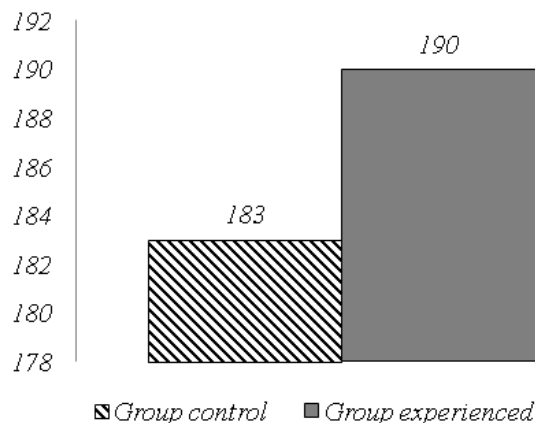


Fig. 3. The length of the intestines of broiler chickens in 29 days, g

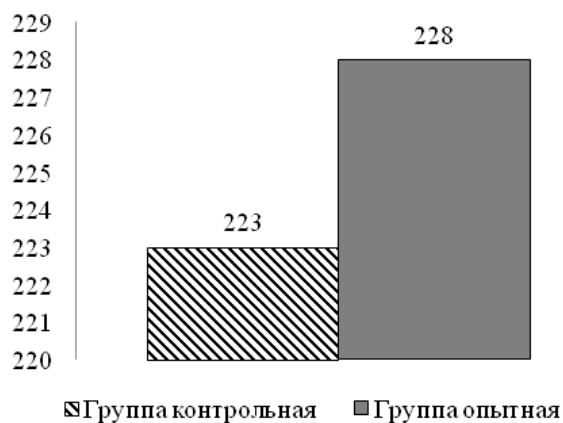


Рис. 4. Длина кишечника цыплят-бройлеров в 37 дней, г

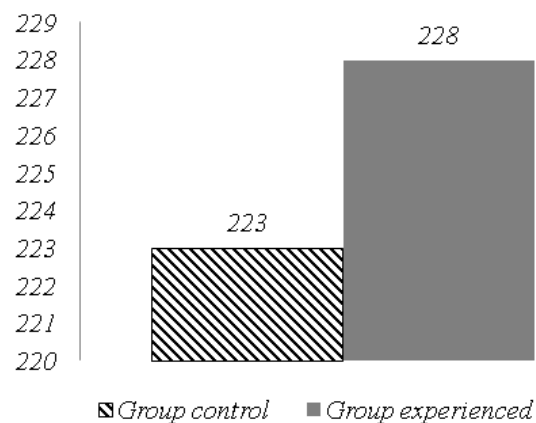


Fig. 4. The length of the intestines of broiler chickens in 37 days, g

В 37 дней масса кишечника цыплят-бройлеров опытной группы составила 146 г, тогда как в опытной исследуемый показатель был ниже контрольного на 18,7 г, или 14,68 % (рис. 2).

Помимо массы, оценивали также длину данного органа птицы в аналогичные возрастные периоды (рис. 3, 4).

В возрасте 29 дней более длинный кишечник был у цыплят опытной группы, составив 190 см, превышая контрольное значение на 7 см, или 3,8 % (рис. 3).

В возрасте 37 дней кишечник птицы, получавшей фитобиотик, был длиннее аналогичного контрольной группы на 5 см, или 2,2 % (рис. 4).

Таким образом, при меньшей массе кишечника птицы опытной группы опережал по длине кишечник контрольных бройлеров, свидетельствуя о более интенсивном развитии данного отдела желудочно-кишечного тракта опытной птицы под действием исследуемого фитопрепарата, что, в свою очередь, является предпосылкой для увеличения площади всасывания питательных веществ в кишечнике бройлеров.

Как известно, в жизни цыплят большое значение имеет начальный период, то есть первые сутки после выведения. Этот период даже считается критическим. Именно в течение первых 5 суток цыплята переживают метаболические и физиологические изменения в организме, поскольку это время обусловлено переходом питания с желтка (при эмбриональном развитии) на сухой корм. Весь этот переход параллельно сопровождается интенсивным развитием кишечника. Кишечник должен активно развиваться, для того чтобы обеспечить эффективное использование питательных веществ от получаемого комбикорма.

В случае когда кишечная микрофлора формируется слишком медленно, жизнь цыплят становится зависимой от окружающих факторов, таких как качественные показатели воды и корма, а также от условий содержания.

Различные исследования доказали, что нормальная микрофлора организма функционально участвует в различных системах организма, таких как эндокринная, сердечно-сосудистая, нервная и т. д. Более того, микрофлора организма принимает участие в формировании иммунитета, органических веществ, например белков, гормонов, витаминов и других соединений, в том числе антибиотических. Также она действует как предохранитель организма от проникновения и воздействия патогенных микроорганизмов. Все эти факты говорят о том, что микрофлора оказывает существенное влияние на усвоение питательных веществ, так как она непосредственно воздействует на переваримость корма и интенсивность развития пищеварительной системы птицы.

Многие ученые в настоящее время сходятся во мнении, что именно кишечнику отводится роль первого защитника организма от патогенов, проникающих из внешней среды. Помимо этого, считается, что именно кишечник является самым большим органом, который участвует в иммунном процессе организма.

В состав микрофлоры кишечника птицы может входить более 400 видов разных микроорганизмов. К основным представителям относятся бифидо-, лактобактерии и бактериоиды. На их долю в общей структуре приходится около 90 %.

Эволюционно микрофлора кишечника у многоклеточных организмов разделилась на две основные группы: постоянные и непостоянные. Постоянная, или автохтонная, представлена группой микроорганизмов, которые всегда присутствуют в кишечнике. Другая группа называется транзитной, или аллохтонной, ее представителями являются условно-патогенные и патогенные микроорганизмы. На количественное содержание аллохтонной группы микроорганизмов в кишечнике птицы оказывают значительное влияние качество и вид корма и воды. В здоровом организме нормофлора всегда превы-

шает численность транзитной группы микроорганизмов. Однако этот баланс может быть легко нарушен.

У нормофлоры кишечника имеется ряд функций, главной из которых можно назвать колонизационную резистентность. Именно она определяет степень защитных свойств организма. Как только на организм начинают воздействовать различные негативные факторы, может нарушиться стабильность флоры, что в итоге приведет к возникновению дисбиозов.

Формы, которые выделяются во время дисбактериоза, обладают рядом особенностей, например, они характеризуются множественной лекарственной устойчивостью. Также они негативно сказываются на численности бифидо- и лактобактерий, которые, в свою очередь, выполняют важнейшие функции в кишечнике. Во-первых, они выполняют защитную функцию слизистой кишечника, препятствуя проникновению патогенов в кровеносную систему. Во-вторых, участвуют в синтезе антибиотикоподобных веществ и витаминов группы В. В-третьих, оказывают стимулирующее влияние на защитные свойства организмов.

В ходе анализа состояния микрофлоры толстого отдела кишечника (слепых отростков) цыплят-бройлеров установлено отсутствие и в контрольной, и в опытной группе патогенных микроорганизмов (шигеллы, сальмонеллы, кампилобактеры, диарогенные эшерихии, иерсинии, *Vaccillus cereus*, аэромонас, плезидомонас).

Из потенциально патогенной флоры не были обнаружены в содержимом слепых отростков подопытных цыплят энтеробактерии клебсиелла, энтеробактер, серрация, неферментирующие грамотрицательные палочки – синегнойная палочка, ацинетобактер, грамположительные кокки – золотистый стафилококк, грибковая флора *Candida* sp. При этом в обеих группах имели место быть *Staphylococcus Saprophyticus* и *Trichosporon asahii*, с количественным преобладанием в контрольной группе – на 40 %.

Включение фитобиотика в рацион цыплят не оказало воздействия на нормофлору слепых отростков: количественное содержание лактобактерий, бифидобактерий и кишечной палочки (нормофлор) в этом отделе кишечника у птицы обеих групп находилось в пределах установленных норм и не имело существенной разницы.

Для получения более полной картины состояния и развития кишечника у птиц контрольной и опытной групп было проведено морфогистологическое исследование двенадцатиперстной и слепой кишки (слепых отростков).

В двенадцатиперстной кишке особой контрольной группы наблюдались воспалительная реакция ворсинок (рис. 5), гиперсекреция крипт и гиперемия сосудов мышечной оболочки (рис. 6, 7).

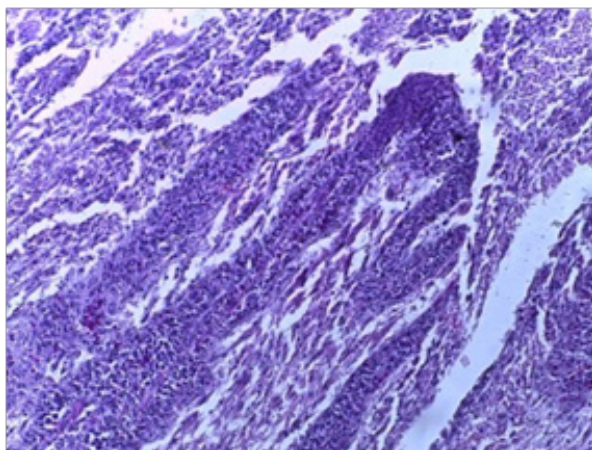


Рис. 5. Срез двенадцатиперстной кишки цыплят контрольной группы. Ув. 200
Fig. 5. Section of the duodenum of chickens of the control group. Zoom 200

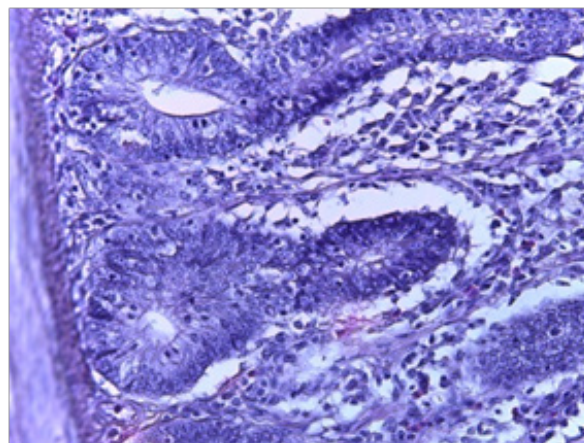


Рис. 6. Срез двенадцатиперстной кишки цыплят контрольной группы. Ув. 400
Fig. 6. Section of the duodenum of chickens of the control group. Zoom 400

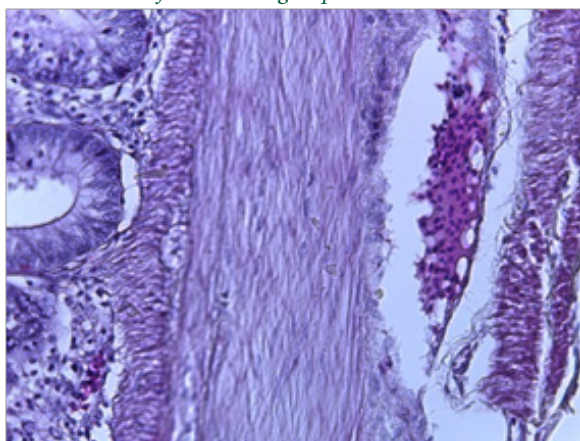


Рис. 7. Срез двенадцатиперстной кишки цыплят контрольной группы. Ув. 400
Fig. 7. Section of the duodenum of chickens of the control group. Zoom 400

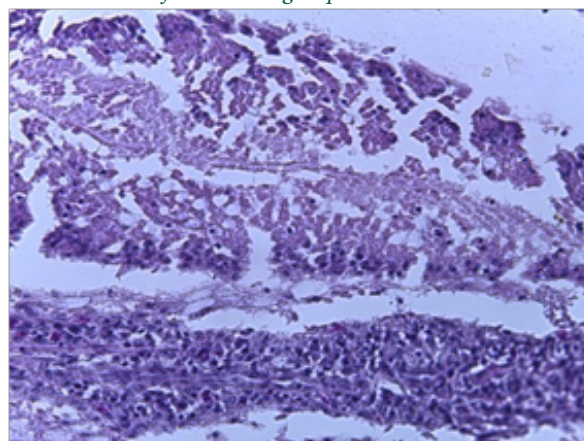


Рис. 8. Срез двенадцатиперстной кишки цыплят опытной группы. Ув. 400
Fig. 8. Section of the duodenum of chickens of the experimental group. Zoom 400

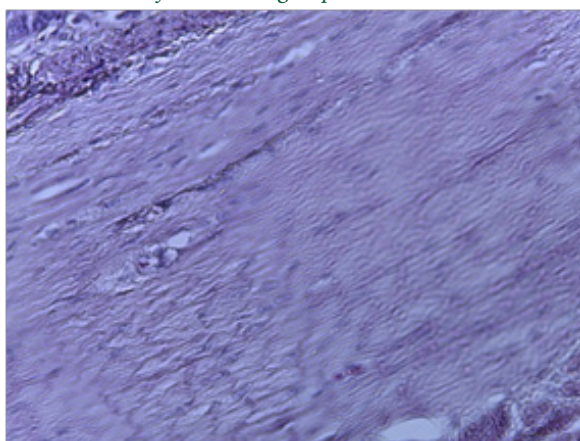


Рис. 9. Срез двенадцатиперстной кишки цыплят опытной группы. Ув. 400
Fig. 9. Section of the duodenum of chickens of the experimental group. Zoom 400

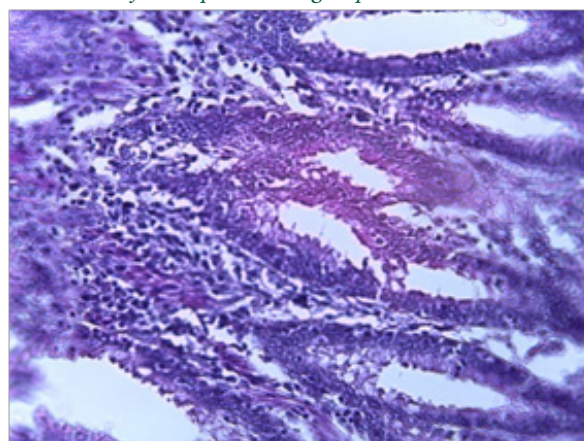


Рис. 10. Срез двенадцатиперстной кишки цыплят опытной группы. Ув. 400
Fig. 10. Section of the duodenum of chickens of the experimental group. Zoom 400

На рис. 8, 9, 10 представлены срезы двенадцатиперстной кишки тонкого отдела кишечника цыплят-бройлеров опытной группы, которые потребляли фитобиотический препарат.

Представленные образцы указывают на наличие на поверхности эпителия двенадцатиперстной кишки у цыплят-бройлеров опытной группы в просвете и между ворсинками накоплений катарального экссудата. Также было отмечено утолщение мышечной оболочки и кровоизлияния (рис. 8, 9, 10).

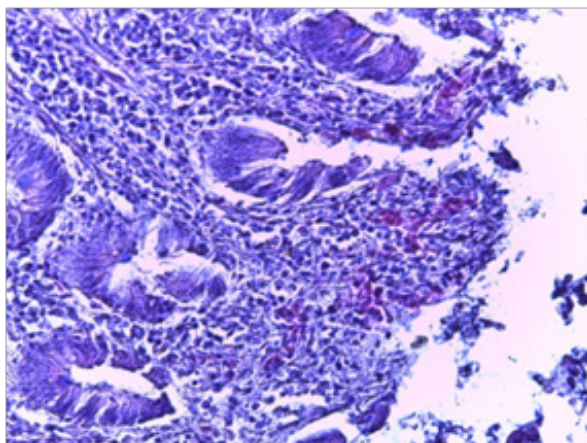


Рис. 11. Срез слепой кишки цыплят контрольной группы. Ув. 400

Fig. 11. Section of the cecum of chickens of the control group. Zoom 400

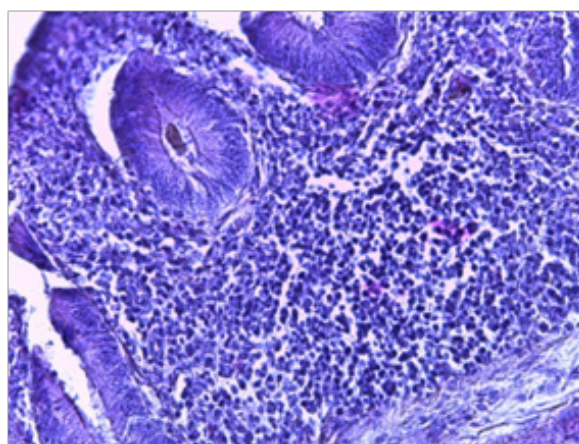


Рис. 12. Срез слепой кишки цыплят контрольной группы. Ув. 400

Fig. 12. Section of the cecum of chickens of the control group. Zoom 400

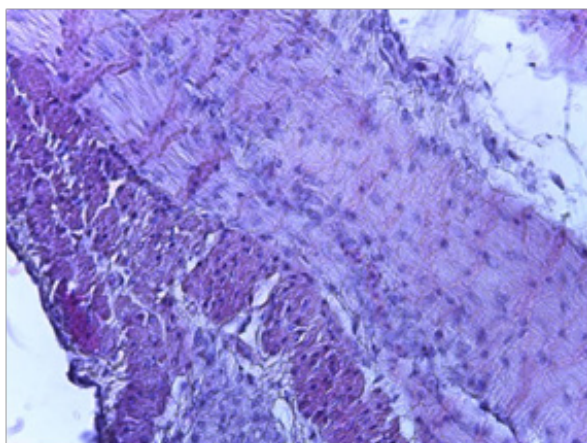


Рис. 13. Срез слепой кишки цыплят контрольной группы. Ув. 400

Fig. 13. Section of the cecum of chickens of the control group. Zoom 400

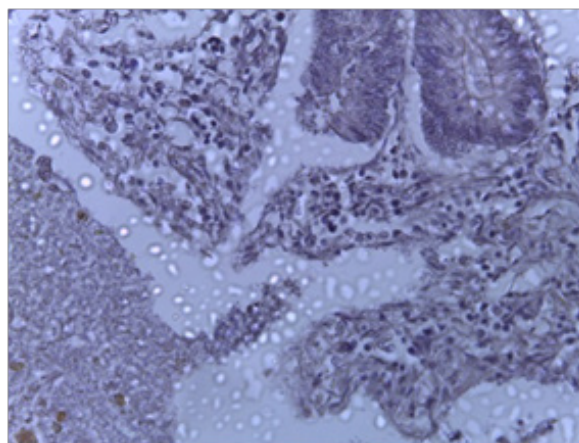


Рис. 14. Срез слепой кишки цыплят опытной группы. Ув. 200

Fig. 14. Section of the cecum of chickens of the experimental group. Zoom 200

Далее оценивалось морфогистологическое состояние слепой кишки подопытной птицы. Результаты биоматериала цыплят контрольной группы представлены на рис. 11, 12, 13.

Слизистая оболочка слепых отростков толстого отдела кишечника у цыплят-бройлеров из контрольной группы характеризовалась наличием воспалительных инфильтратов (рис. 11).

Во всех анализируемых образцах контрольной группы фиксировали активную воспалительную инфильтрацию (рис. 12). Также стоит отметить, что серозная оболочка слепой кишки была утолщена (рис. 13).

Морфогистологический анализ среза слепой кишки цыплят-бройлеров опытной группы свидетельствовал об умеренно протекающей воспалительной реакции в органе и наличии активизированных лимфоидных фолликулов (рис. 14).

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Фитобиотические кормовые добавки активно исследуются по всему миру. В настоящее время они

относятся к наиболее перспективным инструментам, которые можно использовать для безопасной борьбы с патогенной микрофлорой кишечника цыплят-бройлеров в промышленных условиях.

Отечественные и зарубежные ученые активно изучают эффективность применения фитобиотиков в вопросе оптимизации микробиоты кишечника цыплят-бройлеров.

Так, в исследованиях Х. Ивински и его соавторов было доказано, что смесь фитобиотиков может использоваться в качестве очень сильного природного антибактериального средства в борьбе против грамотрицательных патогенов пищевого происхождения [18].

Р. Ислам и И. Ю. Шейх в своих исследованиях утверждают, что фитобиотики обладают выраженным антимикробным, антикокцидийным, противогрибковым, антиоксидантным, иммуностимулирующим, нутригеномным воздействиями, связанными с липофильным характером. Проникая в клеточную мембрану возбудителей, фитобиотические

компоненты приводят к ее разрушению и утечке ионов. Установлено, что данные препараты проявляют широкую антибактериальную активность против вредных бактерий, таких как кишечная палочка, сальмонелла и клостридии [19].

Проведенные нами исследования показали, что включение испытуемого фитобиотического препарата в рацион цыплят-бройлеров способствовало увеличению длины кишечника птицы опытной группы, свидетельствуя о возрастании всасывательной поверхности для питательных веществ в организме. Анализом состояния микрофлоры толстого отдела кишечника бройлеров определено, что исследуемая кормовая добавка не оказывает негативного воздействия на представителей нормофлоры кишечника, при этом существенно снижает количество потенциально патогенных представи-

телей микробиоты – *Staphylococcus Saprophyticus* и *Trichosporon asahii*. Морфогистологические исследования демонстрировали иммуномодулирующие свойства фитобиотика, что выражалось в умеренно протекающих процессах воспаления в слепых отростках у опытных цыплят к концу технологического цикла (37 дней) и в наличии активизированных лимфоидных фолликулов на фоне выраженной воспалительной инфильтрации этого органа в контрольных образцах. Таким образом, можно сделать заключение о благоприятном воздействии изучаемого препарата на структуру и функции кишечника цыплят-бройлеров, что, в свою очередь, является биологической предпосылкой позитивного его влияния на переваримость и использование питательных веществ комбикорма, а, следовательно, и на основные показатели продуктивности птицы.

Библиографический список

1. Орлова Т. Н. Влияние пробиотика на микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров // Евразийский союз ученых. 2020. № 10-2 (79). С. 68–70. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.2.79.1039.
2. Меднова В. В., Ляшук А. Р., Буяров В. С. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) // Биология в сельском хозяйстве. 2021. № 1 (30). С. 11–16.
3. Овчарова А. Н., Петраков Е. С. Физиологические показатели и продуктивность цыплят-бройлеров при использовании пробиотического препарата на основе бацилл // Проблемы биологии продуктивных животных. 2018. № 1. С. 94–101.
4. Овчинников А. А., Овчинникова Л. Ю., Коновалов Д. А. Иммунный статус организма мясных кур при использовании пробиотиков в рационе // Птицеводство. 2019. № 5. С. 43–47.
5. Беляева С. Н., Концевая С. Ю., Коваленко А. М. Повышение неспецифических факторов иммунитета птиц // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 1. С. 143–145.
6. Гудин В. А., Лысов В. Ф., Максимов В. И. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц. Санкт-Петербург, 2022. 336 с.
7. Олива Т. В. Интеракция длины кишечника с живой массой цыплят-бройлеров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 8. С. 54–55.
8. Капитонова Е. А. Динамика микробиоты кишечника цыплят-бройлеров при влиянии новых органо-минеральных адсорбентов // Иппология и ветеринария. 2021. № 4 (42). С. 67–74.
9. Никонов И. Н., Манукян В. А. Использование комбикормов различного состава и их влияние на микробиоту кишечника бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2019. № 7. С. 53–61.
10. Пилюгин Д. Н. Здоровье кишечника – важный показатель состояния здоровья бройлеров // Птицеводство. 2019. № 5. С. 51–54. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-5-51-54.
11. Казьмина А. Н., Просекова Е. А. Влияние препарата с экстрактом сладкого каштана на развитие тонкого кишечника бройлеров // Актуальные проблемы и приоритетные направления современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Рязань, 2021. С. 84–88.
12. Гиббс К. Первые три недели – критический период для развития кишечника бройлера // Комбикорма. 2018. № 11. С. 59–60.
13. Зяблицева М. А., Белооков А. А. Микробиологические препараты, формирующие микрофлору кишечника цыплят-бройлеров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2020. № 10. С. 58–61.
14. Молоканова О. В., Дорофеева С. Г., Седов С. А., Аносов Д. Е. Комплекс эфирных масел и органических кислот на защите кишечника цыплят-бройлеров от бактерий // Ветеринария. 2021. № 12. С. 18–20. DOI: 10.30896/0042-4846.2021.24.12.18-20.
15. Никитина Н. В. Морфофункциональное развитие Толстого отдела кишечника цыплят бройлеров в раннем постэмбриональном онтогенезе // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Пенза, 2020. С. 151–154.

16. Мотин М. С., Мясникова О. В. Изучение микробиоты кишечника цыплят-бройлеров действием суспензии хлореллы // Неделя студенческой науки: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Москва, 2022. С. 132–134.

17. Зяблицева М. А., Белооков А. А. Применение микробиологических препаратов с целью формирования микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: материалы международной научно-практической конференции посвященной 60-летию кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры иностранных языков. Тюмень, 2019. С. 26–29.

18. Iwinski H., Wódz K., Chodkowska K., Nowak T., Rózanski H. In Vitro Evaluation of Antimicrobial Effect of Phytobiotics Mixture on Salmonella spp. Isolated from Chicken Broiler // Antibiotics. 2022. Vol. 11. No. 7. DOI: 10.3390/antibiotics11070868.

19. Islam R., Sheikh I. U. Phytobiotics in Poultry Production // In: Recent research in animal husbandry and veterinary sciences. 2021. Vol. 2. Pp. 13–36. Integrated Publications H. No. 3 Pocket H34, Sector 3, Rohini, Delhi-110085, India. DOI: 10.22271/int.book.71.

Об авторах:

Елена Викторовна Шацких¹, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой зооинженерии, ORCID 0000-0001-5086-6353, AuthorID 478964; +7 922 107-67-92, evshackih@yandex

Дарья Евгеньевна Королькова-Субботкина¹, аспирант, преподаватель кафедры зооинженерии, ORCID 0000-0001-5103-222, AuthorID 1110761; +7 950 638-32-55, korolkovadaria13@gmail.com

¹ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Российская Федерация

The state of the intestines of broiler chickens when a phytobiotic supplement is included in the diet

E. V. Shatskikh¹✉, D. E. Korolkova-Subbotkina¹

¹Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

✉E-mail: evshackih@yandex.ru

Abstract. The purpose of the study was to assess the state of the intestinal tract in broiler chickens when a phytobiotic preparation is included in the diet. **Methods.** The studies were carried out as part of a scientific and economic experiment on broilers of the Ross-308 cross, formed into the control and experimental groups ($n = 44$). The experimental bird, in addition to the main diet, from the 5th day of life received a phytobiotic supplement in the amount of 0.15 g per 1 kg of feed. During the experiment, the following were evaluated: the mass and length of the intestines of chickens; the microflora of the blind processes according to the results of microbiological seeding on the necessary selective nutrient media; morphological and histological changes in the duodenum and caecum. **Results.** A tendency was revealed to increase the length of the intestine in broiler chickens of the experimental group: at the age of 29 days it was longer than that of chickens in the control group by 3.8 %, at 37 days – by 2.2 %. The inclusion of the phytobiotic in the diet of broilers did not affect the state of the normoflora of the caecum of birds, but had a significant effect on reducing the number of potentially pathogenic representatives of the microbiota – Staphylococcus Saprophyticus and Trichosporon asahii. Morphohistological studies demonstrated moderate inflammation processes in the blind processes in experimental chickens by the end of the technological cycle (37 days) and the presence of activated lymphoid follicles, against the background of a pronounced inflammatory infiltration of this organ in control samples. **The scientific novelty** lies in the fact that for the first time studies have been carried out to study the effect of a new phytobiotic preparation on the development of the intestinal tract of broiler chickens, on the composition of the microflora of the blind processes, the morphological and histological state of the duodenum and caecum. A conclusion was made about the favorable effect of the studied preparation on the structure and functions of the analyzed organs, which in turn is a biological prerequisite for its positive effect on the digestibility and use of feed nutrients, and, consequently, on the main indicators of poultry productivity.

Keywords: broiler chickens, phytobiotic, intestinal microflora, feed antibiotics, pathogenic microflora, biologically active additives.

For citation: Shatskikh E. V., Korolkova-Subbotkina D. E. Sostoyanie kishchnika tsyplyat-broylerov pri vkluychenii v ratsion fitobioticheskoy dobavki [The state of the intestines of broiler chickens when a phytobiotic supplement is included in the diet] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. Special issue “Biology and biotechnologies”. Pp. 81–91. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-229-14-81-91. (In Russian.)

Date of paper submission: 28.11.2022, **date of review:** 08.12.2022, **date of acceptance:** 14.12.2022.

References

1. Orlova T. N. Vliyanie probiotika na mikrobiocenoze kishchnika tsyplyat-broylerov [The effect of probiotics on the intestinal microbiocenosis of broiler chickens] // Eurasian Union of Scientists. 2020. No. 10-2 (79). Pp. 68–70. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.2.79.1039. (In Russian.)
2. Mednova V. V., Lyashuk A. R., Buyarov V. S. Ispol'zovanie fitobiotikov v zhivotnovodstve (obzor) [The use of phytobiotics in animal husbandry (review)] // Biology in Agricultural. 2021. No. 1 (30). Pp. 11–16. (In Russian.)
3. Ovcharova A. N., Petrakov E. S. Fiziologicheskie pokazateli i produktivnost' tsyplyat-broylerov pri ispol'zovanii probioticheskogo preparata na osnove batsill [Physiological indicators and productivity of broiler chickens when using a probiotic preparation based on bacilli] // Problems of Productive Animal Biology. 2018. No. 1. Pp. 94–101. (In Russian.)
4. Ovchinnikov A. A., Ovchinnikova L. Yu., Konovalov D. A. Immunnyy status organizma myasnykh kur pri ispol'zovanii probiotikov v ratsione [The immune status of the organism of meat chickens when using probiotics in the diet] // Ptitsevodstvo. 2019. No. 5. Pp. 43–47. (In Russian.)
5. Belyaeva S. N., Kontsevaya S. Yu., Kovalenko A. M. Povyshenie nespetsificheskikh faktorov immuniteta ptits [Increase of nonspecific factors of immunity of birds] // Legal regulation in veterinary medicine. 2019. No. 1. Pp. 143–145. (In Russian.)
6. Gudim V. A., Lysov V. F., Maksimov V. I. Fiziologiya i etologiya sel'skokhozyaystvennykh ptits [Physiology and ethology of farm birds]. Saint Petersburg, 2022. 336 p. (In Russian.)
7. Oliva T. V. Interaktsiya dliny kishchnika s zhivoy massoy tsyplyat-broylerov [Interaction of intestinal length with live weight of broiler chickens] // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2012. No. 8. Pp. 54–55. (In Russian.)
8. Kapitonova E. A. Dinamika mikrobioty kishchnika tsyplyat-broylerov pri vliyani novykh organo-mineral'nykh adsorbentov [Dynamics of intestinal microbiota of broiler chickens under the influence of new organo-mineral adsorbents] // Hippology and veterinary. 2021. No. 4 (42). Pp. 67–74. (In Russian.)
9. Nikonov I. N., Manukyan V. A. Ispol'zovanie kombikormov razlichnogo sostava i ikh vliyanie na mikrobiotu kishchnika broylerov [The use of compound feeds of various compositions and their effect on the intestinal microbiota of broilers] // Feeding of Agricultural Animals and Feed Production. 2019. No. 7. Pp. 53–61. (In Russian.)
10. Pilyugin D. N. Zdorov'ye kishchnika – vazhnyy pokazatel' sostoyaniya zdorov'ya broylerov [Intestinal health is an important indicator of the state of health of broilers] // Ptitsevodstvo. 2019. No. 5. Pp. 51–54. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-5-51-54. (In Russian.)
11. Kaz'mina A. N., Prosekova E. A. Vliyanie preparata s ekstraktom sladkogo kashtana na razvitie tonkogo kishchnika broylerov [The effect of the drug with sweet chestnut extract on the development of the small intestine of broilers] // Aktual'nye problemy i prioritetye napravleniya sovremennoy veterinarnoy meditsiny, zhivotnovodstva i ekologii v issledovaniyakh molodykh uchenykh: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ryazan'. 2021. Pp. 84–88. (In Russian.)
12. Gibbs K. Pervye tri nedeli – kriticheskiy period dlya razvitiya kishchnika broylera [The first three weeks are a critical period for the development of the broiler intestines] // Kombikorma. 2018. No. 11. Pp. 59–60. (In Russian.)
13. Zyablitseva M. A., Belookov A. A. Mikrobiologicheskie preparaty, formiruyushchie mikrofluoru kishchnika tsyplyat-broylerov [Microbiological preparations forming the intestinal microflora of broiler chickens] // Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. 2020. No. 10. Pp. 58–61. (In Russian.)
14. Molokanova O. V., Dorofeeva S. G., Sedov S. A., Anosov D. E. Kompleks efirnykh masel i organicheskikh kislot na zashchite kishchnika tsyplyat-broylerov ot bakteriy [A complex of essential oils and organic acids to protect the intestines of broiler chickens from bacteria] // Veterinary. 2021. No. 12. Pp. 18–20. DOI: 10.30896/0042-4846.2021.24.12.18-20. (In Russian.)
15. Nikitina N. V. Morfofunktsional'noe razvitie Tolstogo otdela kishchnika tsyplyat broylerov v rannem postembrional'nom ontogeneze [Morphofunctional development of the large intestine of broiler chickens in early postembryonic ontogenesis] // Vklad molodykh uchenykh v innovatsionnoe razvitie APK Rossii: sbornik statey Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh. Penza, 2020. Pp. 151–154. (In Russian.)
16. Motin M. S., Myasnikova O. V. Izuchenie mikrobioty kishchnika tsyplyat-broylerov deystviem suspenzii khlorelly [Study of intestinal microbiota of broiler chickens by the action of chlorella suspension] // Nedelya stu-

dencheskoy nauki: materialy Vserossiyskoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Moscow, 2022. Pp. 132–134. (In Russian.)

17. Zyablitseva M. A., Belookov A. A. Primenenie mikrobiologicheskikh preparatov s tsel'yu formirovaniya mikroflory kishhechnika tsplyat-broylerov [The use of microbiological preparations for the formation of intestinal microflora of broiler chickens] // *Sovremennye napravleniya razvitiya nauki v zhivotnovodstve i veterinarnoy meditsine: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii posvyashchennoy 60-letiyu kafedry tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktov zhivotnovodstva i 55-letiyu kafedry inostrannykh yazykov. Tyumen'*. 2019. Pp. 26–29. (In Russian.)

18. Iwinski H., Wódz K., Chodkowska K., Nowak T., Rózanski H. In Vitro Evaluation of Antimicrobial Effect of Phytobiotics Mixture on *Salmonella* spp. Isolated from Chicken Broiler // *Antibiotics*. 2022. Vol. 11. No. 7. DOI: 10.3390/antibiotics11070868.

19. Islam R., Sheikh I. U. Phytobiotics in Poultry Production // In: *Recent research in animal husbandry and veterinary sciences*. 2021. Vol. 2. Pp. 13–36. Integrated Publications H. No. 3 Pocket H34, Sector 3, Rohini, Delhi-110085, India. DOI: 10.22271/int.book.71.

Authors' information:

Elena V. Shatskikh¹, doctor of biological sciences, professor, head of the department of zooengineering, ORCID 0000-0001-5086-6353, AuthorID 478964; +7 922 107-67-92, evshackih@yandex

Darya E. Korolkova-Subbotkina¹, postgraduate, lecturer of the department of zooengineering, ORCID 0000-0001-5103-222, AuthorID 1110761; +7 950 638-32-55, korolkovadaria13@gmail.com

¹ Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia