

Научная статья

УДК 619:616.993:636.5

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-160-169>

Кокцидиозы индеек в хозяйствах промышленного типа Центрального региона России

Ринат Туктарович Сафиуллин¹, Эльвира Ивановна Чалышева²

^{1,2}Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. П. Коваленко Российской академии наук», Москва, Россия

¹safullin_r.t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0450-5527>

²elviraivanovna00@mail.ru

Аннотация

Цель исследований: изучение распространения кокцидиозов у молодняка индеек в индейководческих хозяйствах промышленного типа Центрального региона России.

Материалы и методы. Наличие кокцидиоза у индюшат изучали прижизненными методами диагностики: копроскопическими исследованиями по Дарлингу, Мак-Мастеру и Фюллеборну. Материалом для оценки распространения протозойных болезней у индюшат служили результаты собственных лабораторных исследований биоматериала (проб помета) и данные вскрытия тушек. При изучении возрастной динамики зараженности индюшат эймериями в птицеводческих хозяйствах Центрального региона обследованиям подвергали молодняк с 7-суточного возраста и до полного завершения технологического цикла производства каждые 14 сут путем исследования не менее 20 свежих проб помета и 10 соскобов с пола. Для определения сезонной динамики зараженности пробы отбирали из птичников в зимний период в январе, в весенний – в апреле, в летний – июле и в осенний – октябре.

Результаты и обсуждение. Наибольшая инвазированность кокцидиями у молодняка самцов установлена в 35–49-суточном возрасте (ЭИ = 30–45%), у самок – в 35–63-суточном возрасте (ЭИ = 5–30%). Индюшата заражены эймериями в течение всего года с не существенными колебаниями по сезонам. Возраст молодняка оказывал более заметное влияние на зараженность индюшат. Объекты внешней среды (пол, стены, кормушки) были контаминированы инвазионными элементами кокцидий на 5–31,3%.

Ключевые слова: индюшата, распространение, паразитозы, зараженность, кокцидии

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Сафиуллин Р. Т., Чалышева Э. И. Кокцидиозы индюшек в хозяйствах промышленного типа Центрального региона России // Российский паразитологический журнал. 2022. Т. 16. № 2. С. 160–169.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-160-169>

© Сафиуллин Р. Т., Чалышева Э. И., 2022



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Coccidiosis of turkeys on industrial farms in the Central Region of Russia

Rinat T. Safiullin¹, Elvira I. Chalysheva²

^{1,2}All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, Moscow, Russia

¹safiullin_r.t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0450-5527>

²elviraivanovna00@mail.ru

Abstract

The purpose of the research is to study the spread of coccidia infections in turkey poults on industrial turkey farms in the Central Region of Russia.

Materials and methods. Turkey poults were studied for coccidiosis by the following life-time diagnostic methods: coproscopic examinations according to Darling, McMaster and Fülleborn. The material to evaluate protozoal diseases spreading in turkey poults was results of our own laboratory studies of the biomaterial (dung samples) and carcass dissection findings. When studying the age dynamics of the turkey poults' infection with *Eimeria* spp. on the poultry farms in the Central Region, young birds aged 7 days and older were studied until the completion of the technological cycle of production, every 14 days, by examining at least 20 fresh dung samples and 10 scrapings from the floor. To determine the seasonal dynamics of infection, the samples were taken from the poultry buildings in January in winter season, April in Spring, July in Summer, and October in Autumn.

Results and discussion. The highest coccidia infection rate was detected at the age of 35–49 days in young males (Infection Prevalence, 30–45%), and 35–63 days in females (Infection Prevalence, 5–30%). The turkey poults were infected with *Eimeria* spp. throughout the year with minor seasonal variations. The young birds' age had a more noticeable effect on the infection rate in the turkey poults. The external environment (floor, walls, and feeders) was contaminated with infective coccidia elements by 5–31.3%.

Keywords: turkey poults, spread, parasitic infections, infection rate, Coccidia

Financial Disclosure: none of the authors has financial interest in the submitted materials or methods.

There is no conflict of interests

For citation: Safiullin R. T., Chalysheva E. I. Coccidiosis of turkeys on industrial farms in the Central Region of Russia. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2022; 16(2): 160–169. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-160-169>

© Safiullin R. T., Chalysheva E. I., 2022

Введение

Индейководство — важный источник увеличения производства высококачественного птичьего мяса. Многолетний опыт работы показывает, что разведение индеек в хозяйствах промышленного типа позволяет резко поднять эффективность производства. При интенсивном выращивании молодняка, многократном комплектовании родительского стада от одной среднегодовой индейки можно получить до 200 яиц и более 600 кг мяса при откорме потомства.

Промышленные способы содержания и селекционные приемы привели к существенным анатомо-физиологическим изменениям индеек. В частности, увеличилась масса тела, значительно развились грудные мышцы, изменились пропорции. Мясо индейки содержит все необходимые ингредиенты и практически может полностью удовлетворить потребности человека в животном белке. Учитывая высокое содержание белка и низкое жира, мясо индейки может быть использовано для производства диетических продуктов. Мясо индеек

– отличное сырье для глубокой переработки и приготовления разнообразных, готовых к употреблению, диетических продуктов, рекомендованных при гипертонической болезни, атеросклерозе, заболеваниях желудочно-кишечного тракта [2, 3, 14].

В настоящее время, в условиях промышленного птицеводства, когда на ограниченной территории содержится большое число птицы, существует большой риск возникновения паразитарных болезней – эймериоза, криптоспоридиоза, гистомоноза и др. [1, 4–9, 11–13, 15–31].

Возбудителем эймериоза являются одноклеточные паразитические простейшие со сложным циклом развития. Кокцидии рода *Eimeria* – гомо- и моноксенные паразиты; они развиваются в одном и том же хозяине от ооцисты до ооцисты. Инвазионные ооцисты попадают в пищеварительный тракт птиц с кормом или водой; оболочка их разрушается, освободившиеся спорозоиты внедряются в эпителиальные клетки кишечника и начинают интенсивно размножаться.

Препатентный период цикла развития эймерий индеек в зависимости от их видовой принадлежности длится 4–6, патентный – 5–20 сут. Максимальный срок споруляции ооцист во внешней среде при оптимальных условиях (24 °С, необходимая влажность и наличие кислорода) составляет 1–2 сут. Жизненные циклы всех видов эймерий индеек в основном сходны и отличаются лишь по локализации паразита, размерами меронтов и длительностью препатентного и патентного периодов. Жизненный цикл эймерий состоит из агамного или бесполого размножения (мирогония 1 и 2 стадии), гаметогонии или полового размножения, которые происходят в организме птицы и спорогонии – во внешней среде.

Незрелые ооцисты с пометом выделяются во внешнюю среду, созревают и заглатываются птицей. В желудочно-кишечном тракте оболочки ооцист растворяются и в просвет кишечника выходят спорозоиты, которые внедряются в эпителиальные клетки кишечника и формируют трофозоиты. Из трофозоитов формируются меронты первой генерации, которые разрушают эпителиальные клетки кишечника, и в большом количестве в просвет кишечника выходят мерозоиты

первой генерации, затем они внедряются в эпителиальные клетки кишечника. Из мерозоитов формируются меронты второй генерации, которые разрушают эпителиальные клетки кишечника и в большом количестве в просвет кишечника выходят мерозоиты второй генерации и в последующем внедряются в эпителиальные клетки кишечника, где происходит формирование микрогамонтов и макрогамонтов. Из микро- и макрогамонтов формируются микрогаметы и макрогаметы. Сформировавшиеся микро- и макрогаметы разрушают эпителиальные клетки кишечника и в большом количестве выходят в просвет кишечника, где происходит слияние микро- и макрогаметы с образованием зиготы. Зигота покрывается защитной оболочкой и становится ооцистой, которая с пометом выделяется во внешнюю среду.

Цель работы – провести мониторинг эпизоотической ситуации по паразитозам в индейководческих хозяйствах промышленного типа.

Материалы и методы

Эймериоз индеек (кокцидиоз) – острая, подострая или хроническая болезнь молодняка птиц в возрасте от 7 до 90 сут и старше, проявляющаяся истощением и вялостью молодняка, энтеритом, диареей, потерей массы, снижением продуктивности.

Материалом для оценки распространения протозойных болезней у индюшат служили результаты собственных лабораторных исследований – пробы помета из птичников и данные вскрытия тушек.

В ходе выполнения работы молодняк индеек разного возраста исследовали на эймериозы и другие паразитозы ранее отмеченными методами. В птицеводческих хозяйствах Центрального региона России при изучении возрастной динамики зараженности эймериями обследованию подвергали индюшек с 7-суточного возраста и до полного завершения технологического цикла производства каждые 14 сут путем исследования не менее 20 свежих проб помета и 10 соскобов с пола.

Интенсивность эймериозной инвазии определяли путем подсчета ооцист в 1 г помета индюшат с использованием камеры Мак-Мастера под микроскопом МБИ (окуляр 10, объектив 10 (40)) в 20 полях зрения с последующим вычислением средних показателей.

Для установления сезонной динамики пробы отбирали из птичников в зимний период – в январе, в весенний – в апреле, в летний – в июле, в осенний период – в октябре.

Для установления контаминации объектов внешней среды ооцистами кокцидий и другими инвазионными элементами отбирали пробы по следующей схеме: через каждые две недели после посадки птицы, начиная с недельного возраста и до сдачи на убой, отбирали по 10 проб подстилки и по 10 соскобов с пола и проходов. После сдачи птицы на убой отбирали по 10 проб подстилки и 10 соскобов с пола.

Отобранные пробы помета и соскобы с пола птичников исследовали в условиях лаборатории института с использованием ранее отмеченных методов копроскопии.

Полученные в ходе исследований по установлению эпизоотической ситуации по паразитарным болезням в индейководческих хозяйствах промышленного типа данные подвергали статистическому анализу по методике Н. А. Плохинского [10].

Результаты и обсуждение

Большое значение в профилактике инвазионных болезней имеет проведение мониторинга эпизоотической ситуации для оперативной и достоверной диагностики кишечных паразитических простейших молодняка индеек, своевременная механическая очистка и дезинвазия помещений, профилактические мероприятия против эймериозов с полным охватом поголовья птиц.

В 2019 г. в индейководческом хозяйстве Пензенской области (на 500 тыс. гол.) при обследовании 120 проб помета и вскрытии 5 тушек было установлено, что молодняк 25–29-суточного возраста был свободен от эймерий и на 10% инвазирован криптоспоридиями. В пробах от молодняка 140–143-суточного возраста ооцисты эймерий найдены во всех пробах (ЭИ = 100%) при интенсивности инвазии до 30 ооцист в поле зрения микроскопа. Все обследованные 55 проб на гистомоноз были отрицательные, как и при осмотре соскобов со слизистой оболочки слепых отростков.

В 2019–2020 гг. в условиях индейководческого хозяйства Рязанской области (на 100 тыс. гол.) при обследовании 360 проб помета и вскрытии 12 тушек было установлено, что молодняк 25-суточного возраста был свобо-

ден от эймерий и криптоспоридий. В пробах от молодняка 44-суточного возраста ооцисты эймерий обнаружены в 10–20% случаев. В пробах от индеек 65-суточного возраста ооцисты эймерий выделены в 15% случаев от числа обследованных. В пробах от молодняка индеек 114-суточного возраста ооцисты эймерий установлены в 10% случаев. Во все сроки исследований интенсивность эймериозной инвазии была низкой – до 10 ооцист в поле зрения микроскопа. На гистомоноз были обследованы 25 проб, гистомонады не обнаружены.

Кроме того, было проведено обследование 150 соскобов с пола птичников разных цехов по методу Дарлинга и ооцисты эймерий выделены в 47 случаях (ЭИ = 31,3%). В данном хозяйстве молодняку индеек с момента самостоятельного потребления корма назначают рекомендованную дозу кокцидиостатика мадикокс.

В индейководческом хозяйстве Тульской области (на 550 тыс. гол.) в 2020 г. было обследовано 380 проб помета от индюшат разного возраста, которых обследовали с 7-суточного возраста и до завершения технологического цикла каждые 14 сут. Наибольшая экстенсивность эймериозной инвазии у самцов (ЭИ = 35%) установлена в 49-суточном возрасте, у самок ЭИ составила 25%. В разные сроки исследований интенсивность эймериозной инвазии колебалась от низкой (до 10 ооцист) до высокой – более 30 ооцист в поле зрения микроскопа. В 105-суточном возрасте самцы были инвазированы эймериями на 10%, у самок инвазии не установлено. При исследовании в 119- и 133-суточном возрасте ооцисты эймерий отсутствовали и у самцов. В данном хозяйстве от кокцидий применяли кокцидиостатик ласалонд натрия в рекомендованной дозе.

В дальнейшем, в течение 2020 г. для установления зараженности молодняка индеек эймериями (*Eimeria* spp.) из специализированного индейководческого хозяйства Пензенской области систематически исследовали пробы помета по Дарлингу на наличие инвазионных элементов (всего 360 проб).

Принятая в хозяйстве технология производства следующая. Общее поголовье в данном хозяйстве Пензенской области составляет 4,3 млн. гол. Посадочное поголовье в одном птичнике – 33 000 гол. Возраст убоя: самки 105, самцы 140 сут. Технология содержания –

напольная, перевод самок на откорм – 28 сут, перевод самцов на откорм – 63 сут. Самцы и самки содержатся отдельно с 28-суточного возраста. Препарат, применяемый от кокцидиоза – монензин.

Ооцисты эймерий в анализируемых пробах от самок и самцов индеек 7- и 21-суточного возраста в данном хозяйстве отсутствовали. Наибольшая экстенсивность инвазии у самцов установлена в 35-суточном возрасте – 45%. У самок этого возраста ЭИ составила 5%.

Наибольшая экстенсивность инвазии у самок установлена в 49-суточном возрасте – 30%, аналогичная – у самцов. В 63-суточном возрасте у самок экстенсивность инвазии составила 5, у самцов – 3%. В 91-суточном возрасте как у самок, так и у самцов зараженность эймериями составила 3%. В 105-суточном возрасте самцы были инвазированы эймериями на 5%, самки были свободны от эймерий. В возрасте 119 и 133 сут ооцисты эймерий у индеек не выявлены (рис. 1).

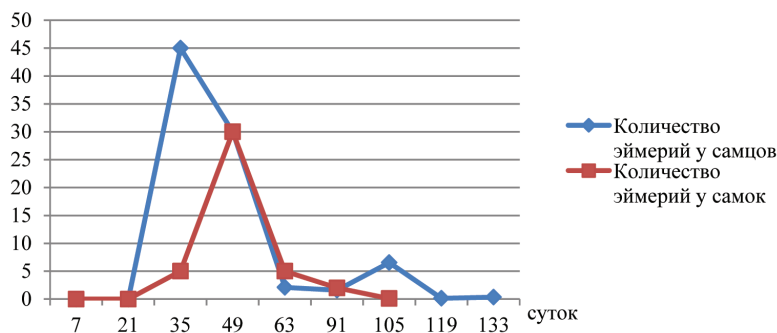


Рис. 1. Половозрастная динамика зараженности индеек в течение всего технологического цикла

[Fig. 1. Age dynamics of turkey's infection during the entire technological cycle]

Максимальная интенсивность инвазии у самцов отмечена в возрасте 35 сут (30 экз.), у самок – в 49-суточном возрасте (15 экз.). В 7-суточном возрасте самцы были свободны от инвазии, а у самок наименьшая интенсив-

ность инвазии отмечена в 7- и 105-суточном возрасте. Следует отметить, что молодняк индеек в возрасте от 63 по 113-е сутки наименее подвержен заражению эймериями (рис. 2).

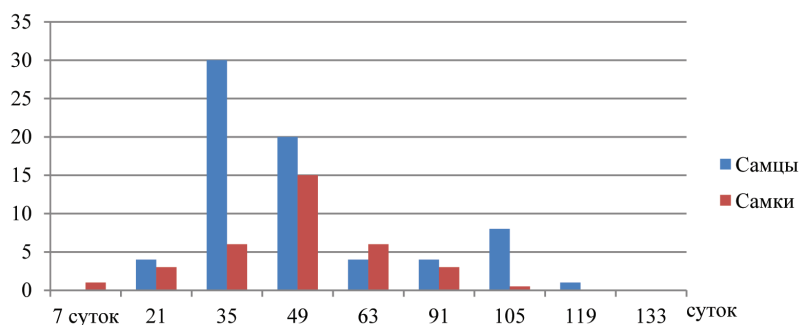


Рис. 2. Интенсивность эймериозной инвазии у индеек разного возраста

[Fig. 2. Intensity of *Eimeria* spp. infection in turkeys of different ages]

Результаты наших исследований по изучению возрастной динамики зараженности молодняка индеек эймериями в хозяйствах промышленного типа согласуются с данными

М. Х. Лутфуллина с соавт. [6], Г. Р. Насибовой [7] и их дополняют.

При изучении сезонной динамики зараженности эймериями молодняка индеек про-

бы помета брали у наиболее поражаемого возраста: 35-, 49- и 63-суточных самок и самцов.

В зимний период 2020 г. (январь) всего было обследовано 60 проб. У самцов разного возраста экстенсивность эймериозной инвазии составила у 35-суточных 40%, 49-суточных – 30 и 63-суточных – 20% при интен-

сивности инвазии соответственно 8,7; 7,4 и 5,9 тыс. ооцист в 1 г помета. У самок разного возраста экстенсивность эймериозной инвазии была следующая: у 35-суточных – 30%, у 49-суточных – 20 и 63-суточных – 10% при интенсивности инвазии соответственно 6,3; 5,6 и 4,4 тыс. ооцист в 1 г помета (рис. 3).

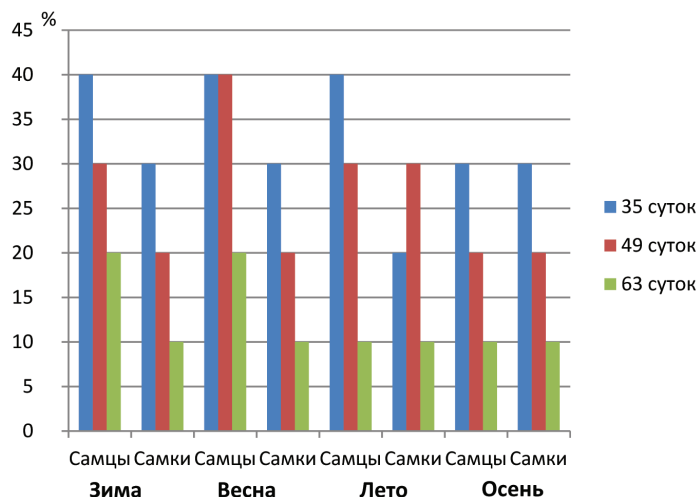


Рис. 3. Сезонная динамика зараженности индеек эймериями
[Fig. 3. Seasonal dynamics of turkey's infection with *Eimeria* spp.]

За весенний период (апрель) всего было обследовано также 60 проб помета. У самцов экстенсивность эймериозной инвазии составила 35-суточных 40%, 49-суточных – 40 и 63-суточных – 20% при интенсивности инвазии соответственно 8,6; 7,1 и 5,7 тыс. ооцист в 1 г помета. 35-суточные самки в весенний период были инвазированы эймериями на 30%, 49-суточные – на 20, 63-суточные – на 10% при интенсивности инвазии соответственно 5,9; 5,1 и 4,2 тыс. ооцист/г помета.

За летний период (июль) также было обследовано 60 проб помета. У самцов экстенсивность инвазии составила 35-суточных 40%, 49-суточных – 30 и 63-суточных – 10% при интенсивности инвазии соответственно 6,5; 5,6 и 4,4 тыс. ооцист/г помета. 35-суточные самки в летний период были инвазированы эймериями на 20%, 49-суточные – на 30 и 63-суточные – на 10% при интенсивности инвазии соответственно 5,7; 4,6 и 4,0 тыс. ооцист/г помета.

Осенью (в октябре) самцы индеек были заражены эймериями: 35-суточные – на 30%, 49-суточные – 20 и 63-суточные – на 10% при

интенсивности инвазии соответственно 6,4; 5,3 и 4,1 тыс. ооцист/г помета. 35-суточные самки были инвазированы эймериями на 30%, 49-суточные – 20 и 63-суточные – на 10% при интенсивности инвазии соответственно 5,6; 5,2 и 4,1 тыс. ооцист/г помета (рис. 4).

В результате проведенных исследований на птицефабрике в Пензенской области установлено, что инвазированность эймериями молодняка индеек при промышленной технологии производства и напольном содержании существенно не отличалась в разные сезоны года. Средняя интенсивность эймериозной инвазии у самцов в зимний (7,3 тыс.) и весенний (7,1 тыс.) периоды была несколько выше, чем в летний (5,5 тыс.) и осенний (5,3 тыс.) периоды. У самок средняя интенсивность эймериозной инвазии по сезонам составила, в среднем, 5,4; 5,1; 4,8 и 4,9 тыс. ооцист/г помета соответственно.

Заключение

Эймериоз – самая распространенная паразитарная болезнь в индейководческих хозяйствах промышленного типа Центрального

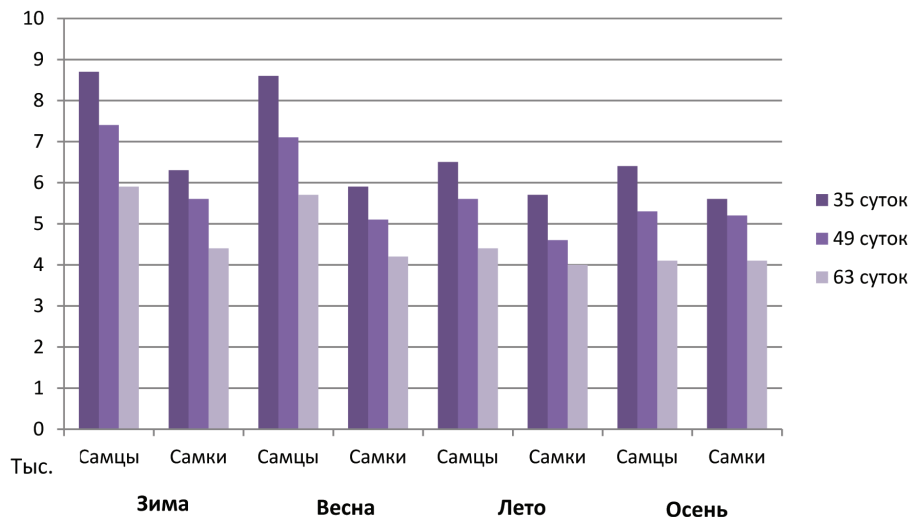


Рис. 4. Интенсивность эймериозной инвазии у индеек по сезонам
[Fig. 4. Intensity of *Eimeria* spp. infection in turkeys by seasons]

региона России. Наибольшая зараженность самцов (30–45%) установлена в возрасте 35–49 сут, самок – 35–63 сут (5–30%). Не установлено существенной разницы в инвазированности индеек эймериями по сезонам. Объекты внешней среды (пол, стены, кормушки) были контаминированы ооцистами эймерий на 5–31,3%.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Акбаев М. Ш., Василевич Ф. И., Акбаев Р. М., Водянов А. А., Косминков Н. Е., Пашкин П. И., Ятусевич А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных; под ред. М. Ш. Акбаева. М.: Колос, 2008. 776 с.
2. Белая А. Главный драйвер мясного роста. В 2020 году индейководческий сектор может прибавить 10% // Агроинвестор. 2020. № 4. Текст: электронный.
3. Давлеев А. Д. Ключевые факторы и тенденции российского рынка индейки в 2014–2020 гг. (часть 2) // Птица и птицепродукты. 2018. № 10. С. 13–18.
4. Дагаева А. Б., Бакриева Р. М., Махиева Б. М. Эймериозы птиц: биология, распространение и меры борьбы в условиях Прикаспийского региона РФ // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 1. С. 29–34. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-1-29-34>
5. Джавадов Э. Д. Ветеринарная профилактика в промышленном птицеводстве // Птица и птицепродукты. 2008. № 5. С. 32–34.
6. Лутфуллин М. Х., Лутфуллина Н. А., Гизатуллин Р. Р. Профилактика эймериоза индеек // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2017. № 1. С. 21–24.
7. Насибова Г. Р. Гельминтозы индеек и их сезонная динамика // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. № 11. С.147–153. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/16>
8. Николаев Н. В. Ветеринарно-санитарные мероприятия в индейководстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2012. Т. 209. С. 253–257.
9. Орлов С. А. Профилактика кокцидиоза // Российский ветеринарный журнал. С.-х. животные. 2013. № 4. С. 38–41.
10. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии. М.: изд-во МГУ, 1978. 286 с.
11. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора. № 13-5-02/0522 от 15.07.2002. 76 с.
12. Сафиуллин Р. Т. Паразитарные болезни птиц, средства и методы борьбы. М., 2019. 260 с. <https://doi.org/10.18720/SPBPU/2/z19-16>
13. Сафиуллин Р. Т., Качанова Е. О. Распространение кишечных паразитических простейших бройлеров, ремонтного молодняка кур яичной породы и индеек разного возраста // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы докладов международной научной конференции Всероссийского общества гельминтологов РАН. 2017. Вып. 18. С. 419–422.

14. Фисинин В. И. Состояние и развитие современного птицеводства // Аграрная тема. 2011. №1 (18). С. 16-22.
15. Чалышева Э. И., Сафиуллин Р. Т. Динамика инвазированности молодняка индеек *Eimeria* spp. в процессе технологического цикла их выращивания // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы докладов международной научной конференции. 2021. Вып. 22. С. 545-551. <https://doi.org/10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.545-551>
16. Чалышева Э. И., Сафиуллин Р. Т. Эпизоотическая ситуация по кишечным паразитическим простейшим молодняка индеек на птицефабриках Центральной России // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы докладов международной научной конференции. 2019. Вып. 20. С. 690-694. <https://doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.690-694>
17. Ятусевич А. И., Сарока А. М. Гельминты и гельминтозы индеек в северо-восточном регионе Республики Беларусь // Животноводство и ветеринарная медицина. 2020. № 2 (37). С. 48-52.
18. Agunos A., Deckert A., Léger D., Gow S., Carson C. Antimicrobials Used for the Therapy of Necrotic Enteritis and Coccidiosis in Broiler Chickens and Turkeys in Canada, Farm Surveillance Results (2013-2017). *Avian diseases*. 2019; 63 (3): 433-445
19. Chadwick E., Beckstead R. Two Blackhead Disease Outbreaks in Commercial Turkey Flocks Were Potentially Exacerbated by Poor Poult Quality and Coccidiosis. *Avian diseases*. 2020; 64 (4): 522-524.
20. Chapman H. D. Coccidiosis in the turkey. *Avian pathology*. 2008; 37 (3): 205-223.
21. Chasser K. M., Duff A. F., Wilson K. M., Briggs W. N., Latorre J. D., Barta J. R., Bielke L. R. Research Note: Evaluating fecal shedding of oocysts in relation to body weight gain and lesion scores during *Eimeria* infection. *Poultry science*. 2020; 99 (2): 886-892.
22. Daş G., Wachter L., Stehr M., Bilic I., Grafl B., Wernsdorf P., Metges C. C., Hess M., Liebhart D. Excretion of *Histomonas meleagridis* following experimental co-infection of distinct chicken lines with *Heterakis gallinarum* and *Ascaridia galli*. *Parasites & vectors*. 2021; 14 (1): 323.
23. Duff A. F., Briggs W. N., Chasser K. M., Lilburn M. S., Syed B., Ramirez S., Murugesan R., Pender C., Bielke L. R. Effect of dietary synbiotic supplementation on performance parameters in turkey poult administered a mixed *Eimeria* species inoculation I. *Poultry science*. 2020; 99 (9): 4235-4241.
24. El-Sherry S., Ogedengbe M. E., Hafeez M. A., Sayf-Al-Din M., Gad N., Barta J. R. Cecal coccidiosis in turkeys: Comparative biology species in the lower intestinal tract of turkeys using genetically typed, single oocyst-derived lines. *Parasitology research*. 2019; 118 (2): 583-598.
25. Gadde U. D., Rathinam T., Finklin M. N., Chapman H. D. Pathology caused by three species of *Eimeria* that infect the turkey with a description of a scoring system for intestinal lesions. *Avian pathology*. 2020; 49 (1): 80-86.
26. Imai R. K., Barta J. R. Distribution and abundance of *Eimeria* species in commercial turkey flocks across Canada. *The Canadian veterinary journal*. 2019; 60 (2): 153-159.
27. Répérant J. M., Hénaff M. T., Benoit C., Bihannic P. L., Etteradossi N. The impact of maturity on the ability of *Eimeria acervulina* and *Eimeria meleagridis* oocysts to sporulate. *Parasite*. 2021; 28-32.
28. Soutter F., Werling D., Tomley F. M., Blake D. P. Poultry Coccidiosis: Design and Interpretation of Vaccine Studies. *Front Vet. Sci*. 2020; № 7: 101.
29. Sulejmanović T., Grafl B., Bilić I., Jaskulska B., Hess M. PCR and serology confirm the infection of turkey hens and their resilience to histomonosis in mixed flocks following high mortalities in toms. *Parasit. Vectors*. 2019; 12 (1): 228.
30. Vrba V., Pakandl M. *Coccidia* of turkey: from isolation, characterisation and comparison to molecular phylogeny and molecular diagnostics. *International journal for parasitology*. 2014; 44 (13): 985-1000.
31. Wei Z., Abraham M., Chadwick E. V., Beckstead R. B. *Histomonas meleagridis* isolates compared by virulence and gene expression. *Veterinary parasitology*. 2020; 286 (10).

Статья поступила в редакцию 04.03.2022; принята к публикации 15.03.2022

Об авторах:

Сафиуллин Ринат Туктарович, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28), Москва, Россия, доктор ветеринарных наук, профессор, ORCID ID: 0000-0003-0450-5527, safullin_rt@mail.ru

Чалышева Эльвира Ивановна, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28), Москва, Россия, elviraivanovna00@mail.ru

Вклад соавторов:

Сафиуллин Ринат Туктарович – научное руководство, участие в исследованиях биоматериала, анализ полученных результатов исследований, составление статьи.

Чалышева Эльвира Ивановна – доставка материалов для исследования, проведение научно-исследовательской работы, анализ данных, набор текста и оформление статьи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Akbayev M. Sh., Vasilevich F. I., Akbayev R. M., Vodyanov A. A., Kosminkov N. E., Pashkin P. I., Yatusevich A. I. Parasitology and infective diseases of animals; ed. by M. Sh. Akbayev. Moscow, Kolos, 2008; 776. (In Russ.)
2. Belaya A. The main driver of meat growth. The turkey farming sector may add 10 % in 2020. *Agroinvestor = Agroinvestor*. 2020; 4. Text: electronic. (In Russ.)
3. Davleev A. D. Key factors and trends in the Russian turkey market in 2014–2020. (Part 2). *Ptitsa i ptitseprodukty = Poultry and poultry products*. 2018; 10: 13–18. (In Russ.)
4. Dagayeva A. B., Bakrieva R. M., Makhieva B. M. Eimeriosis in poultry: biology, spread and control measures in the Caspian Sea Region of the Russian Federation. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14 (1): 29–34. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-1-29-34>
5. Javadov E. D. Preventive veterinary measures in industrial poultry farming. *Ptitsa i ptitseprodukty = Poultry and poultry products*. 2008; 5: 32-34. (In Russ.)
6. Lutfullin M. Kh., Lutfullina N. A., Gizzatullin R. R. Prevention of eimeriosis in turkeys. *Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Bauman = Proceedings of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. 2017; 1: 21-24. (In Russ.)
7. Nasibova G. R. Helminth infections of turkeys and their seasonal dynamics. *Byulleten' nauki i praktiki = Bulletin of Science and Practice*. 2020; 6 (11): 147-153. (In Russ.) <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/16>
8. Nikolaev N. V. Veterinary and sanitary measures in turkey farming. *Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Bauman = Proceedings of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. 2012; 209. 253-257. (In Russ.)
9. Orlov S. A. Prevention of coccidiosis. *Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. S.-kh. zhivotnyye = Russian Journal of Veterinary Medicine. Live-stock animals*. 2013; 4: 38–41. (In Russ.)
10. Plokhinsky N. A. Mathematical methods in biology. Moscow, Moscow State University Publishing House, 1978; 286. (In Russ.)
11. Rules for disinfection and disinfestation of state veterinary supervision objects. No. 13-5-02/0522 dated 15/07/2002; 76. (In Russ.)
12. Safiullin R. T. Parasitic diseases of birds, control means and methods. Moscow, 2019; 260. (In Russ.) <https://doi.org/10.18720/SPBPU/2/z19-16>
13. Safiullin R. T., Kachanova E. O. Spread of intestinal parasitic protozoa of broilers, young replacement laying hens and turkeys of different age. «*Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*»: materialy dokladov mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii Vserossiyskogo obshchestva gel'mintologov RAN = "Theory and practice of parasitic disease control": Materials of the Reports of the International Scientific Conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences. 2017; 18: 419-422. (In Russ.)
14. Fisinin V. I. Status and development of modern poultry farming. *Agrarnaya tema = Agrarian theme*. 2011; 1 (18): 16-22. (In Russ.)
15. Chalysheva E. I., Safiullin R. T. Dynamics of Eimeria spp. infection in turkey poults in the technological cycle of their raising. «*Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*»: materialy dokladov mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii Vserossiyskogo obshchestva gel'mintologov RAN = "Theory and practice of parasitic disease control": Materials of the Reports of the International Scientific Conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences. 2021; 22: 545-551. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.545-551>
16. Chalysheva E. I., Safiullin R. T. Epizootic situation on intestinal parasitic protozoa of young turkeys on poultry farms in Central Russia. «*Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*»: materialy

- dokladov mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii Vserossiyskogo obshchestva gel'mintologov RAN = "Theory and practice of parasitic disease control": Materials of the Reports of the International Scientific Conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences.* 2019; 20: 690-694. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.690-694>
17. Yatusevich A. I., Saroka A. M. Helminths and helminth infections of turkeys in the north-eastern region of the Republic of Belarus. *Livestock breeding and veterinary medicine.* 2020; 2 (37): 48-52. (In Russ.)
 18. Agunos A., Deckert A., Léger D., Gow S., Carson C. Antimicrobials Used for the Therapy of Necrotic Enteritis and Coccidiosis in Broiler Chickens and Turkeys in Canada, Farm Surveillance Results (2013-2017). *Avian diseases.* 2019; 63 (3): 433-445
 19. Chadwick E., Beckstead R. Two Blackhead Disease Outbreaks in Commercial Turkey Flocks Were Potentially Exacerbated by Poor Poults Quality and Coccidiosis. *Avian diseases.* 2020; 64 (4): 522-524.
 20. Chapman H. D. Coccidiosis in the turkey. *Avian pathology.* 2008; 37 (3): 205-223.
 21. Chasser K. M., Duff A. F., Wilson K. M., Briggs W. N., Latorre J. D., Barta J. R., Bielke L. R. Research Note: Evaluating fecal shedding of oocysts in relation to body weight gain and lesion scores during Eimeria infection. *Poultry science.* 2020; 99 (2): 886-892.
 22. Daş G., Wachter L., Stehr M., Bilic I., Grafl B., Wernsdorf P., Metges C. C., Hess M., Liebhart D. Excretion of Histomonas meleagridis following experimental co-infection of distinct chicken lines with Heterakis gallinarum and Ascaridia galli. *Parasites & vectors.* 2021; 14 (1): 323.
 23. Duff A. F., Briggs W. N., Chasser K. M., Lilburn M. S., Syed B., Ramirez S., Murugesan R., Pender C., Bielke L. R. Effect of dietary synbiotic supplementation on performance parameters in turkey poults administered a mixed Eimeria species inoculation I. *Poultry science.* 2020; 99 (9): 4235-4241.
 24. El-Sherry S., Ogedengbe M. E., Hafeez M. A., Sayf-Al-Din M., Gad N., Barta J. R. Cecal coccidiosis in turkeys: Comparative biology species in the lower intestinal tract of turkeys using genetically typed, single oocyst-derived lines. *Parasitology research.* 2019; 118 (2): 583-598.
 25. Gadde U. D., Rathinam T., Finklin M. N., Chapman H. D. Pathology caused by three species of Eimeria that infect the turkey with a description of a scoring system for intestinal lesions. *Avian pathology.* 2020; 49 (1): 80-86.
 26. Imai R. K., Barta J. R. Distribution and abundance of Eimeria species in commercial turkey flocks across Canada. *The Canadian veterinary journal.* 2019; 60 (2): 153-159.
 27. Répérant J. M., Hénaff M. T., Benoit C., Bihannic P. L., Etteradossi N. The impact of maturity on the ability of Eimeria acervulina and Eimeria meleagridis oocysts to sporulate. *Parasite.* 2021; 28-32.
 28. Soutter F., Werling D., Tomley F. M., Blake D. P. Poultry Coccidiosis: Design and Interpretation of Vaccine Studies. *Front Vet. Sci.* 2020; № 7: 101.
 29. Sulejmanović T., Grafl B., Bilić I., Jaskulska B., Hess M. PCR and serology confirm the infection of turkey hens and their resilience to histomonosis in mixed flocks following high mortalities in toms. *Parasit Vectors.* 2019; 12 (1): 228.
 30. Vrba V., Pakandl M. Coccidia of turkey: from isolation, characterisation and comparison to molecular phylogeny and molecular diagnostics. *International journal for parasitology.* 2014; 44 (13): 985-1000.
 31. Wei Z., Abraham M., Chadwick E. V., Beckstead R. B. Histomonas meleagridis isolates compared by virulence and gene expression. *Veterinary parasitology.* 2020; 286 (10).

The article was submitted 04.03.2022; accepted for printing 15.03.2022

About the authors:

Safullin Rinat T., VNIIP – FSC VIEV (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russia, Dr. Vet. Sc., Professor, ORCID ID: 0000-0003-0450-5527, safullin_r.t@mail.ru

Chalysheva Elvira I., VNIIP – FSC VIEV (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russia, elviraivanovna00@mail.ru

Contribution of co-authors:

Safullin Rinat T. – academic advising, participation in biomaterial research, analysis of research results, article writing.

Chalysheva Elvira I. – provision of research materials, scientific research, data analysis, typing and article design.

All authors have read and approved the final manuscript.