

Научная статья

УДК 619:616.993:636.5

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-3-274-281>

Эффективность методов диагностики эймериоза у индеек в хозяйствах промышленного типа и видовая идентификация эймерий

Эльвира Ивановна Чалышева¹, Ринат Туктарович Сафиуллин²

^{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. Р. Коваленко Российской академии наук», Москва, Россия

¹elviraivanovna00@mail.ru

²safullin_r.t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0450-5527>

Аннотация

Цель исследований – провести сравнительную оценку эффективности методов диагностики эймериоза у индеек и их видовую идентификацию.

Материалы и методы. Сравнительную оценку эффективности прижизненных методов диагностики эймериоза у индюшат проводили с использованием копроскопических исследований: по Дарлингу – с одним хлоридом натрия, с хлоридом натрия и глицерином; Мак Мастеру – с хлоридом натрия и глюкозой; Фюллеборну – с одним хлоридом натрия. Диагностическую эффективность разных методов оценивали путем искусственной закладки ооцист эймерий в стандартные пробы помета, свободные от инвазии. Морфологические исследования и определение признаков видовой принадлежности эймерий индюшат осуществляли в лаборатории после завершения споруляции.

Результаты и обсуждение. Диагностическая эффективность флотационного метода Фюллеборна при эймериозе индеек составила 62,4%, комбинированных методов Дарлинга¹ – 79,2, Дарлинга² – 85,6, Мак Мастера – 90,4%. Используемые нами комбинированные методы Дарлинга и Мак Мастера по технологии их выполнения предусматривают двойное центрифугирование: осаждение водой и флотация с солевым раствором, благодаря чему исследуемая под микроскопом проба содержит не так много остатков корма и других частиц, что отражается на диагностической эффективности метода. У молодняка индеек из хозяйств Пензенской и Московской областей обнаружены следующие виды эймерий: *Eimeria meleagridis* – у 62–80%, *E. meleagridis* – у 15–16, *E. adenoides* – у 5–13, *E. gallopavonis* – у 9%. В индейководческих хозяйствах отмеченных регионов преобладали *E. meleagridis* и *E. gallopavonis*. Значительно меньше встречались *E. adenoides* и *E. gallopavonis*.

Ключевые слова: молодняк, индейки, ооцисты, *Eimeria* spp., диагностика, эффективность, идентификация

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

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Чалышева Э. И., Сафиуллин Р. Т. Эффективность методов диагностики эймериоза у индеек в хозяйствах промышленного типа и видовая идентификация эймерий // Российский паразитологический журнал. 2022. Т. 16. № 3. С. 274–281.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-3-274-281>

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



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

Original article

The effectiveness of methods to diagnose eimeriosis in turkeys on industrial farms and the species identification

Elvira I. Chalysheva¹, Rinat T. Safullin²

^{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

¹elviraivanovna00@mail.ru

²safullin_r.t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0450-5527>

Abstract

The purpose of the research is a comparative assessment of the effectiveness of methods to diagnose eimeriosis in turkeys and the species identification.

Materials and methods. A comparative effectiveness assessment of life-time diagnostic methods for eimeriosis in turkey poults was conducted using coproscopic examinations: with sodium chloride alone, and with sodium chloride and glycerin according to Darling; with sodium chloride and glucose according to McMaster; and with sodium chloride alone according to Fülleborn. The diagnostic strength of different methods was evaluated with *Eimeria* oocysts artificially placed in standard litter samples free from infection. Morphological examinations and characteristics determination of *Eimeria* species in the turkey poults were conducted in the laboratory after the completed sporulation.

Results and discussion. The diagnostic strength of the Fülleborn's flotation method for turkey eimeriosis was 62.4%, 79.2% for the combined Darling1 methods, 85.6% for the combined Darling2 methods, and 90.4% for the McMaster's methods. The combined Darling's and McMaster's methods used by us provide, according to their technology, for double centrifugation: water settling and flotation with saline, thus the microscopically examined sample contained not so many feed residues or other particles, which affected the diagnostic strength of the method. The young turkeys from the Penza and Moscow Regions' farms were found to have the following types of *Eimeria*: *Eimeria meleagrimitis* in 62–80%, *E. meleagridis* in 15–16%, *E. adenoides* in 5–13%, and *E. gallopavonis* in 9%. *E. meleagrimitis* and *E. meleagridis* dominated on the turkey farms in the said regions. *E. adenoides* and *E. gallopavonis* were significantly less common.

Keywords: young birds, turkeys, oocysts, *Eimeria* spp., diagnostics, effectiveness, identification

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

There is no conflict of interests

For citation: Chalysheva E. I., Safullin R. T. The effectiveness of methods to diagnose eimeriosis in turkeys on industrial farms and the species identification. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2022; 16(3): 274–281. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-3-274-281>

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

Введение

Опыт работы успешных птицефабрик за последние годы показывает, что разведение индеек в хозяйствах промышленного типа позволяет резко поднять эффективность производства. Индейки превосходят птицу других видов по живой массе, выходу съедобных частей тушек (свыше 70%), и массе мышечной ткани (свыше 60%).

Мясо индейки содержит много белка и мало жира; оно пригодно для приготовления блюд по кулинарным рецептам всех стран мира. По содержанию необходимых ингредиентов мясо индейки практически может полностью удовлетворить потребности человека в животном белке и является важнейшим источником полноценного белка животного происхождения [2].

В условиях промышленного индейководства, когда на ограниченной территории содержится большое число птицы и используется напольное содержание, существует большой риск возникновения паразитарных заболеваний – эймериоза, криптоспоридиоза, гистомоноза и др. [1, 3–5, 7–14].

Цель наших исследований - провести сравнительную оценку эффективности существующих копроскопических методов диагностики эймериоза у индеек и идентифицировать виды эймерий, встречающихся у индеек в хозяйствах промышленного типа.

Материалы и методы

Эймериоз (кокцидиоз) индеек – широко распространенная, остро, подостро и хронически протекающая протозойная болезнь преимущественно молодняка птиц, характеризующаяся поражением эпителиальных клеток слизистой оболочки тонкого и толстого кишечника. Возбудителями инвазии являются одноклеточные паразиты класса Sporozoa, отряда Coccidiida, семейства Eimeriidae, рода Eimeria.

Болезнь проявляется вялостью, отказом от корма, диареей, истощением, анемией, потерей массы и снижением продуктивности. Болеет молодняк в возрасте от 10 до 90 сут и старше.

Ооцисты эймерий из организма птиц выделяются не инвазионными. Во внешней среде при наличии необходимой влажности, тепла (16–28 °С) и кислорода они становятся инвазионными через 24–96 ч. Инвазионные ооцисты попадают в пищеварительный тракт птиц с кормом или водой; под действием пищеварительных соков оболочка их разрушается; освободившиеся спорозоиты внедряются в эпителиальные клетки кишечника и начинают интенсивно размножаться.

Источником заражения выступают больные индюшата и взрослая птица – носители инвазии. Резервуар возбудителя – это загрязненные ооцистами корма, кормушки, поилки, предметы ухода, помещения со значительным скоплением помета.

Следует отметить, что в условиях современного промышленного индейководства, когда имеются определенные технологические особенности, необходимо проводить постоянный мониторинг ситуации в хозяйствах для достоверной диагностики эймериоза, а также профилактические мероприятия.

Мониторинг включает следующие диагностические технологии: учет патологоанатомических изменений, подсчет числа ооцист в помете и подстилке стандартизированными методами. Постоянное отслеживание отмеченных моментов обеспечивает ветработников необходимой информацией об изменениях в экстенсивности и интенсивности эймериозной инвазии, позволяет идентифицировать возбудителя и контролировать развитие резистентности паразитов к эймериостатикам.

Диагноз на эймериоз устанавливают комплексно с учетом эпизоотологических, клинических данных и патологоанатомических изменений. Их подтверждают лабораторными исследованиями, обнаружением ооцист эймерий в фекалиях и содержимом кишечника или стадий их развития – шизонтов и мерозоитов. Для этого делают мазки из соскобов кишечника и исследуют фекалии по методу Дарлингга, Фюллеборна и др.

Для диагностики эймериозов индюшат за последние годы применяют полимеразную цепную реакцию (ПЦР). Это экспериментальный метод молекулярной биологии, который обеспечивает увеличение в большом количестве малых концентраций определённых фрагментов нуклеиновой кислоты (ДНК) в биологическом материале.

Диагноз можно поставить лишь при внимательном анализе всех данных по этой болезни. Особенно следует учитывать возраст заболевших птиц. При холере, чуме и спирохетозе, помимо молодняка, болеют и в большом количестве погибают взрослые птицы, чего не бывает при кокцидиозе. Решающее значение для диагностики эймериоза имеют результаты копроскопических исследований и патологоанатомические данные.

При патологоанатомическом вскрытии отмечают истощение, анемию, дряблую мускулатуру. У индюшат слепые кишки увеличены в размере, утолщены, серозная оболочка синюшно-красного цвета, содержимое окрашено в красный цвет. При заражении индюшат эймериями, паразитирующими в тонком отделе кишечника, изменения аналогичные, просвет заполнен кровянистой творожистой массой. Слизистая оболочка гиперемирована, с кровоизлияниями, на ее поверхности можно увидеть серовато-белые узелки размером с булавочную головку (рис. 1).

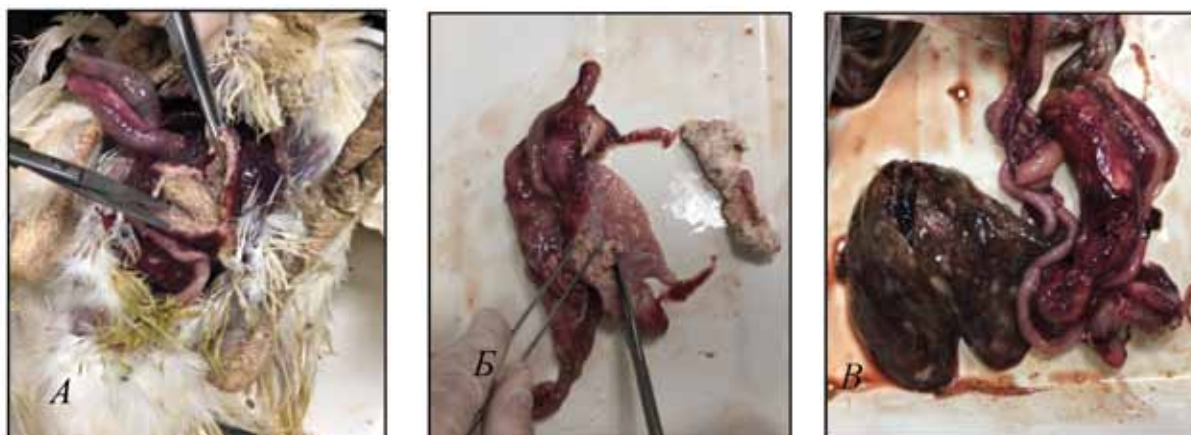


Рис. 1. Патологоанатомические изменения при эймериозе индеек:
 А – патологоанатомическое вскрытие индейки; Б – увеличение кишечника в размере, заполнение кровянистой творожистой массой; В – поражение и кровоизлияния внутренних органов

[Fig. 1. Pathological changes in turkey at eimeriosis:
 A – pathoanatomical autopsy of a turkey; Б – an increase in the size of the intestine, filling with a bloody curdled mass;
 B – damage and hemorrhage of internal organs]

В условиях промышленной технологии ремонтный молодняк индеек выращивают в помещениях без окон с регулируемым освещением и микроклиматом с суточного до 17-недельного возраста, затем их размещают в птичниках для взрослого стада.

Наличие эймериоза у индюшат изучали прижизненными методами диагностики. Отобранные пробы помета и соскобы с пола птичников исследовали в условиях лаборатории института с использованием ранее указанных методов копроскопии.

Интенсивность эймериозной инвазии определяли путем подсчета числа 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.

Сравнительную оценку эффективности прижизненных методов диагностики эймериоза у индюшат проводили с использованием копроскопических исследований: флотационного метода Фюллеборна; комбинированных методов: Дарлинга и Мак Мастера. Исследования по методу Дарлинга проводили с одним хлоридом натрия; с хлоридом натрия и глицерином, по Мак Мастеру – с хлоридом натрия и глюкозой, по Фюллеборну – с одним хлоридом натрия.

На первом этапе готовили необходимые рабочие растворы, проверяли их удельный вес.

Пробы помета от индюшат, инвазированных эймериями и свободных от инвазии, были доставлены из хозяйств Пензенской и Московской областей. Ооцист эймерий собирали паразитологической петлей путем снятия поверхностной пленки с использованием флотационного метода. В собранном материале подсчитывали число ооцист эймерий и хранили в холодильнике.

Перед использованием делали разведение культуры и закладывали в стандартные пробы помета массой 2 г, свободные от ооцист, по 1000 ооцист эймерий. Проб с закладкой ооцист эймерий было 30 в трех повторностях; всего было обследовано 90 проб. Для оценки эффективности разных методов использовали 1 г помета.

Культивирование ооцист эймерий проводили в чашках Петри. В них помещали помет индюшат с заранее известным наличием эймерий. Затем чашки Петри ставили в термостат при температуре 26 ± 1 °С. С целью определения сроков споруляции часть ооцист ежедневно подвергали исследованию под микроскопом.

Морфологические исследования и определение признаков видовой принадлежности эймерий индюшат проводили в лаборатории

ВНИИП им. К. И. Скрябинна после завершения споруляции.

Для идентификации вида ооцист эймерий собирали из помета зараженного молодняка, содержимого кишечника и соскобов с кишечной стенки от павших птиц. Для споруляции ооцист помещали в термостат с добавлением 2,5%-ного раствора бихромата калия. При установлении вида эймерий учитывали форму ооцист, цвет, характер оболочки, наличие или отсутствие микропиле, полярной гранулы, длину и ширину ооцисты.

Полученные результаты подвергали статистическому анализу по методике Н. А. Плехинского [6].

Результаты и обсуждение

Молодняк индеек в хозяйствах Пензенской, Тульской и Московской областей был в наибольшей степени заражен эймериями в возрасте 35, 49 и 63 сут при экстенсивности инвазии (ЭИ), равной 30–45%.

Исследования проб подстилки после убоя предыдущей партии индюшат на контаминацию ооцистами эймерий показали сильное ее загрязнение. ЭИ колебалась в пределах 70–80% при обнаружении в 1 г подстилки 10,7–11,8 тыс. ооцист.

Определение удельного веса приготовленных флотационных растворов проводили с помощью денсиметра при комнатной температуре 22 °С. Удельный вес насыщенного раствора хлорида натрия, который используется

по методам Фюллеборна и Дарлинга1, составил 1,18–1,19. Смесь равных частей насыщенного раствора хлорида натрия и глицерина, применяемая по методу Дарлинга2, имела удельный вес 1,20–1,21, смесь насыщенного раствора хлорида натрия и глюкозы, используемая по методу Мак Мастера, – 1,28–1,29.

Результаты проведенных исследований с искусственной закладкой ооцист эймерий в заведомо свободные от паразитических простейших пробы помета индеек показали разную их выявляемость. По флотационному методу Фюллеборна из 500 заложенных ооцист *Eimeria* spp. при исследовании с использованием камеры Мак Мастера было выявлено 312 ооцист. Диагностическая эффективность метода Фюллеборна при эймериозе индеек составила 62,4%. По комбинированному методу Дарлинга1 – с одним хлоридом натрия, из 500 заложенных ооцист эймерий при исследовании были выявлены 396 ооцист, что составило 79,2%. По комбинированному методу Дарлинга2 – с хлоридом натрия и глицерином, из 500 заложенных ооцист эймерий при исследовании пробы находили 428 ооцист.

Диагностическая эффективность метода Дарлинга2 при эймериозе индеек равнялась 85,6% (табл. 1). По комбинированному методу Мак Мастера – с хлоридом натрия и глюкозой, из 500 заложенных ооцист эймерий при исследовании пробы были обнаружены 452 ооцисты. Диагностическая эффективность метода Мак Мастера при эймериозе индеек составила 90,4% (рис. 2).

Таблица 1 [Table 1]

Сравнительная эффективность методов диагностики эймериоза индеек
[Comparative effectiveness of methods for diagnosing eimeriosis of turkeys]

Метод исследований [Research method]	Использованный реактив [Used reagent]	Удельный вес раствора [Specific gravity of the solution]	Число заложенных ооцист в 1 г пробы [The number of embedded oocysts in 1 g of the sample]	Число обнаруженных ооцист в 1 г пробы [The number of detected oocysts in 1 g of the sample]	Процент выявления ооцист [Percentage of oocyst detection]
Фюллеборна	NaCl	1,18	500	312	62,4±6,12
Дарлинга1	NaCl	1,18	500	396	79,2±3,84
Дарлинга2	NaCl + глицерин	1,20	500	428	85,6±3,64
Мак Мастера	NaCl + C ₆ H ₁₂ O ₆	1,28	500	452	90,4±3,41

Проведенные нами сравнительные испытания диагностической эффективности разных методов показали наилучшую эффективность комбинированных методов Дарлинга

и Мак Мастера. Эффективность флотационного метода Фюллеборна была заметно ниже (62,4%), но данный метод диагностики может быть использован в полевых условиях или хо-

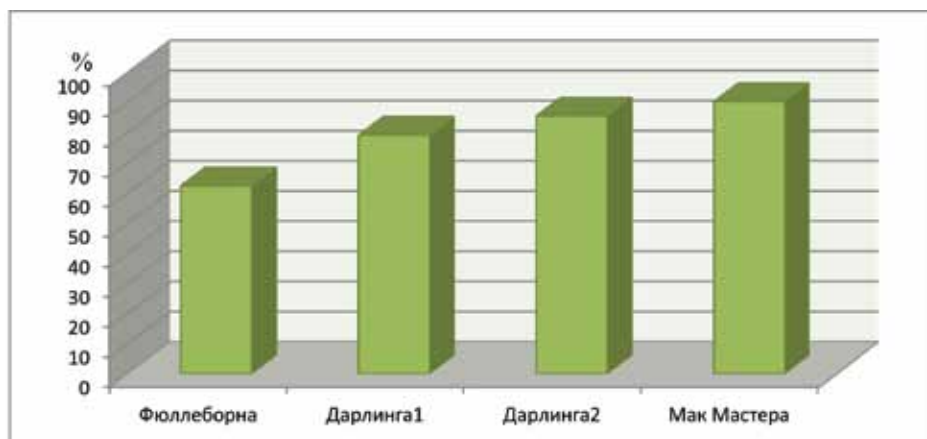


Рис. 2. Эффективность разных методов диагностики эймериоза у индеек
 [Fig. 2. The effectiveness of different methods for diagnosing eimeriosis in turkeys]

зьяствах, где нет соответствующей центрифуги. Кроме того, данный метод с успехом можно использовать для сбора ооцист эймерий из поверхностной пленки стаканчиков для последующего культивирования.

Использованные нами комбинированные методы Дарлинга и Мак Мастера по технологии их выполнения предусматривают двойное центрифугирование: осаждение водой и флотацию с солевым раствором, благодаря чему исследуемая под микроскопом проба содержит не так много остатков корма и других частиц, что отражается на диагностической эффективности метода.

У индеек из хозяйства Пензенской области в пробах помета обнаружены следующие виды эймерий: *E. meleagrimitis* (80%), *E. meleagridis* (15%), *E. adenoides* (5%).

У молодняка индеек, содержащихся в условиях индейководческого хозяйства Москов-

ской области, в пробах помета обнаружены *E. meleagridis* (16%), *E. meleagrimitis* (62%), *E. adenoides* (13%), *E. gallopavonis* (9%) (рис. 3).

Результаты наших исследований по изучению видового состава эймерий молодняка индеек согласуются с данными Г. Р. Насибовой [4].

Далее приведена краткая информация о выявленных видах эймерий у молодняка индеек.

Eimeria meleagridis – распространение повсеместное. Ооцисты эллипсоидные или овоидные, промеры 24,4 × 18,1 мкм; стенка ооцист гладкая, состоит из двух слоев. Эндогенные стадии развиваются в средней и задней частях тонкой кишки, слепых и прямой кишке.

Eimeria meleagrimitis – распространение повсеместное. Ооцисты широкоовальные или сферические, промеры 19,3 × 16,3 мкм; стенка ооцисты гладкая, бесцветная, состоит из двух слоев. Эндогенные стадии развиваются в передней половине тонкой кишки, редко в слепых и прямой кишке.

Eimeria adenoides – распространение повсеместное. Ооцисты эллипсоидно-продолговатые, промеры 26 × 16 мкм; стенка ооцист гладкая, тонкая, состоит из двух слоев. Эндогенные стадии развиваются в задней части тонкой кишки, слепых и прямой кишке.

Eimeria gallopavonis – распространение повсеместное. Ооцисты эллипсоидные или овоидные, промеры 27,1 × 17,2 мкм; стенка ооцисты гладкая, из двух слоев. Эндогенные стадии развиваются в

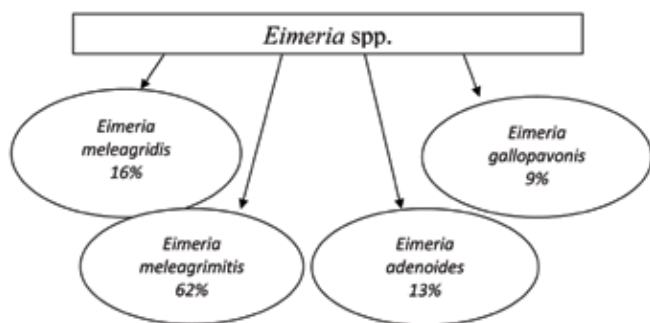


Рис. 3. Видовой состав эймерий в помете молодняка индеек, отобранного в хозяйстве Московской области
 [Fig. 3. Species composition of *Eimeria* spp. in the litter of young turkeys selected in the farm of the Moscow region]

задней части тонкой кишки, слепых и прямой кишки.

Проведенные исследования по установлению видового состава эймерий у молодняка индеек из хозяйств Пензенской и Московской областей показали наличие следующих видов: *E. meleagridis* – 62–80%, *E. meleagridis* – 15–16%, *E. adenoides* – 5–13%, *E. galloravonis* – 9%. В индейководческих хозяйствах отмеченных регионов основными видами эймерий были *E. meleagridis* и *E. meleagridis*. Значительно меньше встречались *E. adenoides* и *E. galloravonis*.

Заключение

Диагностическая эффективность флотационного метода Фюллеборна при эймериозе индеек составила 62,4%, комбинированных методов Дарлингa1 – 79,2, Дарлингa2 – 85,6, Мак Мастера – 90,4%.

У молодняка индеек из хозяйств Пензенской и Московской областей установлены следующие виды эймерий: *E. meleagridis* – 62–80%, *E. meleagridis* – 15–16%, *E. adenoides* – 5–13% и *E. galloravonis* – 9%.

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. Давлеев А. Д. Ключевые факторы и тенденции российского рынка индейки в 2014–2020 гг. (часть 2) // Птица и птицепродукты. 2018. № 10. С. 13–18.
3. Крылов М. В. Определитель паразитических простейших. С-Петербург, 1996. 602 с.
4. Насибова Г. Р. Гельминтозы индеек и их сезонная динамика // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. № 11. С.147-153.
5. Орлов С. А. Профилактика кокцидиоза // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2013. № 4. С. 38–41.
6. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии. М.: Издательство МГУ, 1978. 286 с.
7. Сафиуллин Р. Т. Паразитарные болезни птиц, средства и методы борьбы. М., 2019. 260 с.
8. 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. 2017. Вып. 18. С. 419-422.
9. Сафиуллин Р. Т. Сравнительная эффективность копроскопических методов диагностики гельминтозов свиней и их усовершенствование на основе стандартизации // Труды Всероссийского института гельминтологии. М., 2001. Т. 37. С. 149-159.
10. 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.
11. Chadwick E., Beckstead R. Two Blackhead Disease Outbreaks in Commercial Turkey Flocks Were Potentially Exacerbated by Poor Poultry Quality and Coccidiosis. Avian diseases. 2020; 64 (4): 522-524.
12. Chapman H. D. Coccidiosis in the turkey. Avian pathology. 2008; 37 (3): 205-223.
13. 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.
14. 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.

Статья поступила в редакцию 23.03.2022; принята к публикации 15.06.2022

Об авторах:

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

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, safiullin_rt@mail.ru

Вклад соавторов:

Чалышева Эльвира Ивановна – доставка проб, выделение ооцист, их культивирование, участие в исследованиях по установлению эффективности и идентификации эймерий, оформление статьи.

Сафиуллин Ринат Туктарович – научное руководство, участие в исследованиях по установлению диагностической эффективности методов, анализ материала и составление 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., Yatushevich A. I. Parasitology and invasive diseases of animals; edited by M. Sh. Akbayev. Moscow: Kolos, 2008; 776. (In Russ.)
2. Davleyev 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.)
3. Krylov M. V. Identification guide of parasitic protozoa. St. Peter., 1996; 602. (In Russ.)
4. 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.)
5. Orlov S. A. Prevention of coccidiosis. *Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. Sel'skokhozyaystvennyye zhivotnyye = Russian Veterinary Journal. Live-stock animals*. 2013; 4: 38–41. (In Russ.)
6. Plokhinsky N. A. Mathematical methods in biology. Moscow: MGU Publishing House, 1978; 286. (In Russ.)
7. Safullin R. T. Parasitic diseases of birds, control means and methods. Moscow, 2019; 260. (In Russ.)
8. Safullin R. T., Kachanova E. O. Spread of intestinal protozoan parasites of broilers, replacement young egg-laying chickens and turkeys of different age. «*Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*»: *sbornik nauchnykh statey po materialam Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of parasitic disease control": collection of Scientific Articles adapted from the International Scientific Conference*. Moscow, 2017; 18: 419-422. (In Russ.)
9. Safullin R. T. Comparative effectiveness of coproscopic methods to diagnose helminth infections in pigs and their standardization-based improvements. *Trudy Vserossiyskogo instituta gel'mintologii = Proceedings of the All-Russian Institute of Helminthology*. Moscow, 2001; 37: 149-159. (In Russ.)
10. Chalysheva E. I., Safullin R. T. Epizootic situation on intestinal protozoan parasites of young turkeys on poultry farms in Central Russia. «*Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*»: *sbornik nauchnykh statey po materialam Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of parasitic disease control": collection of Scientific Articles adapted from the International Scientific Conference*. Moscow, 2019; 20: 690-694. (In Russ.)
11. 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.
12. Chapman H. D. Coccidiosis in the turkey. *Avian pathology*. 2008; 37 (3): 205-223.
13. 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.
14. 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.

The article was submitted 23.03.2022; accepted for publication 15.06.2022

About the authors:

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

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

Contribution of co-authors:

Chalysheva Elvira I., sample delivery, oocyst isolation and cultivation, participation in studies to establish the effectiveness and Eimeria identification, article design.

Safullin Rinat T., academic supervision, participation in studies to establish the diagnostic strength of methods, material analysis and article preparation.

All authors have read and approved the final manuscript.