

Ятусевич А.И., доктор ветеринарный наук, профессор  
Миклашевская Е.В., старший преподаватель

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

## ДЕРМАНИССИОЗ КУР В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

### Резюме

В фауне эктопаразитов кур и цыплят разных возрастов на современных птицефабриках доминирующими являются кровососущие клещи *Dermanyssus gallinae*, иногда встречается *Ornithonyssus sylvarum*, которые при интенсивном нападении вызывают дерманиссиоз, что характеризуется беспокойством, анемией, кровоизлияниями, снижением продуктивности, нарушением гемостаза. Для лечения рекомендуется применять антитоксические и иммуностимулирующие средства. Для уничтожения дерманиссусов эффективен препарат «Экзолт».

### Summary

In the fauna of ectoparasites of chickens and chickens of different ages in modern poultry farms, the dominant blood-sucking mites are *Dermanyssus gallinae*, sometimes *Ornithonyssus sylvarum* is found. When an intense attack causes the disease «Dermanissiosis», characterized by anxiety, anemia, hemorrhages, decreased productivity, hemostasis disorders. For treatment, it is recommended to use antitoxic and immunostimulating agents. Effective aczolt to destroy *dermanyssus*.

Поступила в редакцию 20.04.2020 г.

### ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство является одной из важнейших отраслей животноводства в Республике Беларусь и играет существенную роль в обеспечении продовольственной безопасности государства [14].

Высокие производственные показатели отрасли обусловлены качественными условиями содержания и кормления птиц, профессиональным подходом в организации ветеринарно-санитарных мероприятий (Ятусевич А.И. с соавт., 2019) [2]. Вместе с тем птицеводство, особенно куриное, несет существенные затраты на мероприятия, связанные с профилактикой заразных болезней. Среди них огромное количество средств уходит на борьбу с паразитарными болезнями. В связи с переводом отрасли на промышленную основу в крупных птицеводческих предприятиях, где на ограниченных площадях концентрируется огромное количество птицы, создаются исключительные условия для развития и процветания популяции некоторых паразитических членистоногих.

Среди них в естественных и искусственных агробиоценозах значительное распространение имеют гамазовые клещи. По сообщению Водянова А.А. с соавт. (2008) [5], количество их достигает 5 тыс. видов, объединенных в 20 семейств. Большинство из них являются свободноживущими формами. Однако имеется и значительное количество паразитических видов, в том числе в фауне Беларуси (Арзамасов И.Т., 1968; Чикилевская И.В. с соавт., 1998) [3, 7].

Следует отметить, что данная группа членистоногих изучена недостаточно, что связано, по нашему мнению, с ее многочисленностью и широким ареалом распространения. По данным Никулиной Н.А. (2006), на территории России обитает 70 видов гамазовых клещей, относящихся к 5 семействам, имеющих медико-ветеринарное значение [9].

Жизнедеятельность представителей семейства *Dermanyssidae*, по сообщению автора, связана в той или иной степени с 51 видом мелких млекопитающих. По дан-

ным исследователей, дерманиссусы могут обитать как в дикой природе в гнездах птиц, так и в современных птицеводствах промышленного типа. В фауне сем. *Dermanyssidae* важное место занимают красные куриные клещи *Dermanyssus gallinae*, являющиеся кровососами, а также переносчиками возбудителей многих инфекционных болезней (Ятусевич А.И. с соавт., 2016; 2017; Ярошук А.И., 2019) [6, 11, 15]. Эти клещи являются временными эктопаразитами птиц и нападают на животных лишь для питания путем кровососания. Указанный вид клещей *Dermanyssus gallinae* распространен повсеместно во многих регионах мира (Фролов Б.А. с соавт., 1977) [13]. По данным Акбаева М.Ш. с соавт. (2008), в одном гнезде птицы может насчитываться до десяти тыс. яиц клеща [1]. Развитие клещей происходит во внешней среде при оптимальной температуре за 6–10 дней. При пониженной температуре они могут впасть в состояние анабиоза и голодать до 11 месяцев (Водянов А.А. с соавт., 2008) [5].

Вместе с тем в последние годы на некоторых птицефабриках Республики Беларусь нами выявлен северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum*, относящийся к сем. *Macronyssidae*. Внешне, по размеру и цвету, он похож на красного куриного клеща *D. gallinae*, однако обитает на перьях птицы-хозяина постоянно, и весь его жизненный цикл совершается на теле животных. В фауне дерманиссиид занимает небольшую нишу (14,22 %). Предпочитает селиться на тканях вокруг и ниже клоаки и хвоста, но при интенсивной инвазии может распространяться на все части тела (Arends I.I., 2010) [16]. О наличии северного куриного клеща *Ornithonyssus sylvarum* в одном из фермерских хозяйств Минской области сообщает также Лизун Р. (2016) [8].

Инфестация на курах происходит через контакт между птицами, а также через обслуживающий персонал, оборудование и ремонтных птиц. Инвазия может проявляться в любое время года. Как показывают многочисленные данные литературы (Акбаев М.Ш. с соавт., 2008; Акбаев Р.М., 2016, Ятусевич А.И. с соавт. 2016, 2019; Беспа-

лова Н.С., Возгорькова Е.О., 2017; и др.) [1, 2, 6, 8, 10], при массовых нападениях красных куриных клещей на птиц значительно ухудшается общее состояние последних, снижается продуктивность, может наблюдаться падеж, особенно молодняка. Такое состояние птицы исследователи квалифицируют как самостоятельную нозологическую единицу (болезнь) под названием дерманиссиоз. Встречается у многих видов птиц (куры, цесарки, гуси, утки, индейки, голуби и многочисленные виды гнездовых птиц), по сообщениям многих ученых, особенно страдает молодняк.

Акбаев М.Ш. с соавт. (2008) пишет о массовом падеже цыплят недельного возраста при интенсивном нападении красных куриных клещей [5]. Вместе с тем следует отметить, что механизм развития патологических процессов, паразито-хозяйинные отношения при массовом нападении дерманиссусов у птиц не изучены. Не разработаны способы лечения и профилактики данной патологии.

При борьбе с эктопаразитами, которые широко распространены и многочисленны на птицефабриках, где наблюдается большая концентрация птицепоголовья, ранее использовали фосфорорганические препараты, а сейчас в основном применяют синтетические пиретроиды (стомазан, фармастомазан, бутокс, перметрин).

Постоянно идет поиск новых химических соединений и других средств для борьбы с эктопаразитами ввиду отрицательного влияния этих веществ не только на птиц, но и, в конечном итоге, на организм человека. Некоторые применяемые на практике препараты не оправдывают себя, являясь малоэффективными либо высокотоксичными, дорогостоящими или малодоступными. Поэтому постоянно ищутся препараты, применение которых обеспечило бы хорошее лечебное действие, было экологически безопасным и повышало экономическую эффективность ветеринарно-санитарных мероприятий.

**Цель работы** – изучение распространения дерманиссусов в современных

птицеводческих хозяйствах, их роль в патологии птицы и разработка мероприятий по предупреждению дерманиссиоза.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнялась в птицеводческих хозяйствах промышленного типа северо-восточного региона Республики Беларусь, клинике и научно-исследовательских лабораториях кафедр паразитологии и зоологии УО ВГАВМ.

На первом этапе нашей работы с целью изучения фауны и распространения эктопаразитов кур нами были проведены акарологические исследования на территории птицефабрик Витебской области Республики Беларусь (ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», ОАО «Птицефабрика Городок» и РУСПП «Птицефабрика Оршанская», АУ «Глубокская птицефабрика»).

Для этого с помощью бинокулярной лупы тщательно обследовали подстилку, щели, трещины в стенах, клетки. Трещины и щели в насестах, опорных столбах, деревянных и оштукатуренных стенах, потолке, под подоконниками, в оконных рамах и т.д. осматривали и обследовали при помощи анатомического пинцета и проволочных крючков. Клещей собирали в чашку Петри, сметали их с нижней поверхности насестов акварельной кисточкой или постукивали по насестам легким молоточком. Из чашек Петри и с бумаги клещей переносили в стеклянную посуду и заливали фиксирующей жидкостью или оставляли в пробирках живыми.

С целью установления зараженности птицепоголовья АУ «Глубокская птицефабрика» эктопаразитами и определения количества клещей на 48 часов были установлены ловушки «Avivet» (рисунок 1), затем они были вскрыты, а клещи подсчитаны с использованием стереомикроскопа и дифференцированы.

Видовую принадлежность клещей определяли с помощью справочного издания «Фауна СССР. Паукообразные» (1953).



Рисунок 1. – Ловушка «Avivet»

С целью изучения симптоматики и патогенеза дерманиссиоза нами были проведены наблюдения за молодняком и взрослыми курами на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» и АУ «Глубокская птицефабрика». На ней же были собраны живые клещи *Dermanyssus gallinae* с помощью ловушек «Avivet», предоставленных нам фирмой «Интервет Продакшинз С.А.», Иговиль, Франция.

В дальнейшем отловленные клещи *Dermanyssus gallinae* помещались в ночное время на тело взрослых кур в количестве  $300 \pm 11,4$  особей на 1 голову. За птицей опытной и контрольной групп (по 5 голов в каждой) вели ежедневные клинические наблюдения и изучали динамику морфологических и биохимических показателей крови с использованием биохимического анализатора крови «Mindray BC-200» и спектрофотометра «PB-2201».

На заключительном этапе исследований были проведены опыты по изысканию средств терапии и профилактики арахнозов в птицеводствах.

Была изучена эффективность акарицидного средства «Экзолт», действующим веществом которого является флураланер – мощный ингибитор некоторых участков нервной системы членистоногих, антагонистически действующий на управляемые лигандами хлоридные каналы (рецептор ГАМК и глутаматный рецептор). Он нарушает жизненный цикл клещей, прекращая способность самок продуцировать яйца.

После перорального введения флураланер легко и быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте, поступает в системный кровоток, достигая максимальных концентраций в плазме через 36 часов после первого применения и через 12 часов после приема второй дозы методом выпаивания с питьевой водой. Флураланер широко распределяется по всему организму, и самые высокие концентрации отмечаются в печени, коже и жире. Выводится главным образом через печень.

Перед производственным опытом были проведены лабораторные исследования на 10 курах в клинике кафедры паразитологии УО ВГАВМ. Животные были разделены на две группы: опытную (5 голов) и контрольную (5 голов). Перед назначением препарата и на 2-й, 5-й, 7-й, 12-й, 22-й, 32-й дни исследован морфологический и биохимический состав крови кур, которую брали из подкрыльцовой вены.

Производственные опыты проведены на 46477 курах-несушках в птичнике № 7 АУ «Глубокская птицефабрика». Испытываемый препарат задавался птице путем выпаивания с питьевой водой в дозе 0,5 мг флураланера на 1 кг массы тела двукратно с интервалом 7 дней. В качестве контроля служили куры птичника № 9, которым не применялись инсектоакарициды. За 3 дня до выпаивания препаратом «Экзолт» в птичниках, взятых в опыт, расставляли на 48 часов ловушки «Avivet» (n=20). Эффективность испытываемого препарата учитывали подсчетом клещей *Dermanyssus gallinae* в обоих птичниках на 4-й, 10-й, 15-й и 30-й дни после начала лечения. В ходе испытаний за всей птицей проводилось постоянное клиническое наблюдение, учитывали сохранность в опытных и контрольных группах.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Многочисленные акарологические исследования в северо-восточном регионе Республики Беларусь (2008–2019 гг.) на высокотехнологичных птицефабриках (ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», ОАО «Птицефабрика Городок» и РУСПП

«Птицефабрика Оршанская», АУ «Глубокская птицефабрика») показали высокую инфеcтацию птицы разных возрастов кровососущими клещами-дерманиссусами. На одной из них – ОАО «Птицефабрика Городок» – впервые обнаружен северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum*.

При исследовании хозяина клещей было выделено 3 возрастные группы: цыплята, молодые и взрослые куры. К первой группе отнесены цыплята от рождения до 15-дневного возраста, ко второй группе – молодняк кур 3–7-недельного возраста, последнюю группу составили куры-несушки от 180 суток. При осмотре птицы в сумеречное время обнаруживали клещей на всей поверхности тела. Цыплята подвергались нападению и заражению вскоре после их пересадки из инкубатория в птичник; источником инвазии являются производственные помещения. При этом дерманиссовые клещи были установлены у 61 % исследованных цыплят.

При обследовании взрослых птиц на наличие клещей и насекомых производили их выборочный осмотр. Всего обследовано 450 кур в ОАО «Птицефабрика Городок». Из 450 кур-несушек зараженными оказались 387, т.е. 86 %. Самым частым паразитом был куриный клещ *Dermanyssus gallinae*, найденный у 306 несушек, или у 68 % всех зараженных клещами; северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum* найден у 64 кур, т.е. у 14,22 %. Встречались как чистые, так и смешанные инвазии, последние были сравнительно редки.

Наиболее часто и в большом количестве *Dermanyssus gallinae* обнаруживался в местах обитания (пылевые скопления – 160±51 экз. в 1 г пробы; щели стен – 150±48 экз.; клетки – 120±5 экз.; яичный транспортер – 120±16 экз.).

На теле птиц в дневное время клещей обнаруживали редко, однако по мере наступления темноты численность их возрастала. Наряду с кровососущими клещами, у птиц выявлены пухопероеды *Menopon gallinae* с экстенсивностью инвазии 88,9 %, *Menacanthus stramineus* (5,46 %),

*Gonicotes gallinea* (3,06 %), *Lipeurus variabilis* (2,56 %). Вместе с тем в обследованных хозяйствах наблюдается большая колонизация птичников жесткокрылыми (жуками). Так, в помещениях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» количественный состав популяции мучного хрущака бурого (*Alphitobius diaperinus*) достигал 300 экземпляров на 1 м<sup>2</sup>. Установлено также паразитирование клопов *Cimex lectularius*, нападающих на птиц для кровососания.

Данные исследований свидетельствуют о наличии благоприятных условий для распространения куриных клещей и их существования: в птицеводческих помещениях формируется своеобразный микроклимат; наличие мест для локализации клещей; резистентность клещей к постоянно используемым препаратам.

Анализ состояния здоровья птиц, пораженных кровососущими клещами *Dermanyssus gallinae*, показывает, что особенно тяжело болеют при массовых укусах цыплята, однако каких-либо внешних специфических клинических признаков не наблюдается. Обычно молодняк птицы отстает в развитии, менее активен, отличается бледностью гребешка и сережек. В то же время взрослые куры активно реагируют на укусы клещей, что подтверждено и нашими опытами.

Анализ клинических признаков показал, что уже через 2–3 часа после подсадки клещей *Dermanyssus gallinae* куры проявляют признаки беспокойства, начинают расчесывать клювом перьевой покров, совершать клевательные движения по коже. На кожных покровах появляются красные пятна, которые в течение 2–3 дней значительно увеличиваются в размерах, возникают многочисленные точечные и полостные кровоизлияния, расклевы тела в доступных местах (рисунок 2).

Сон у кур беспокойный, отмечают периодические вздрагивания тела, непроизвольные гортанные звуки. Постепенно развивается анемия гребня и сережек. В течение трех недель масса тела у кур опытной группы уменьшилась на 24–28 %. Прекратилась яйценоскость. В крови у больных

птиц установлено резкое снижение количества эритроцитов (на 26–32 %) и гемоглобина (18–26 %,  $P < 0,05$ ), лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови (24–33 %,  $P < 0,01$ ,  $P < 0,05$ ), увеличилось содержание аспаратаминотрансферазы (18–24 %,  $P < 0,001$ ) и аланинаминотрансферазы. Отмечено нарушение белкового и углеводного обмена, снижение содержания в сыворотке крови кальция, фосфора, железа и магния.

Изученные нами паразито-хозяйственные отношения при дерманиссиозе кур показывают, что на нынешнем этапе развития промышленного птицеводства возникает острая необходимость организации системных мер борьбы с популяциями красных куриных клещей *Dermanyssus gallinae*, наносящих огромный скрытый экономический ущерб отрасли в силу особенностей их биологии, экологии и вредоносного влияния.



**Рисунок 2. – Клинические признаки дерманиссиоза у петуха**

В случае заболевания птицы дерманиссиозом необходимо предпринять меры для предотвращения нападения клещей на животных, что весьма затруднительно, так как *Dermanyssus gallinae* являются периодическими эктопаразитами. Предпринимаются меры по лечению больной птицы с помощью препаратов, стимулирующих кроветворение, повышающих естественную резистентность и обладающих антитоксическим действием. Важнейшим этапом в борьбе с *Dermanyssus gallinae* является уничтожение клещей на объектах внешней среды в птичниках. В период са-

нитарных разрывов производят очистку помещений, предметов ухода и оборудования и обработку акарицидными или дезинфицирующими средствами. Однако избавиться от паразитов полностью не всегда удается. Для уничтожения *Dermanyssus gallinae* в помещениях в присутствии птицы нами испытан препарат «Экзолт» в лабораторных и производственных условиях.

Установлено, что проявление активности препарата против *Dermanyssus gallinae* отмечается в течение 4 часов после того, как клещи начали паразитировать на курах, подвергнутых обработке. При этом нарушается жизненный цикл клещей из-за прекращения способности самок продуцировать яйца.

На первоначальном этапе были проведены лабораторные опыты в условиях клиники кафедры паразитологии УО ВГАВМ на 10 курах-несушках. Анализ результатов морфологического и биохимического состава крови у птиц опытной группы показал, что экзолт в терапевтической дозе существенно не влияет на содержание эритроцитов ( $2,17 \pm 0,18 \cdot 10^{12}/л$ ,  $P < 0,01$ ), лейкоцитов ( $27,8 \pm 2,62 \cdot 10^9/л$ ,  $P < 0,001$ ), гемоглобина ( $89,5 \pm 3,70$  г/л,  $P < 0,05$ ), общего белка ( $23,5 \pm 1,43$  г/л,  $P < 0,01$ ) и белковых фракций. Применение препарата полностью избавило помещение от *Dermanyssus gallinae*, также птица опытной группы полностью освободилась от пухопероедов.

Производственные опыты проведены на 46477 курах-несушках в птичнике № 7 АУ «Глубокская птицефабрика». Испытываемый препарат задавался птице путем выпаивания с питьевой водой в дозе 0,5 мг флураланера на 1 кг массы тела птицы двукратно с интервалом 7 дней. В качестве контроля служили куры птичника № 9, которым не применялись инсектоакарициды. За три дня до выпаивания препаратом «Экзолт» в птичниках, взятых в опыт, составляли на 48 часов ловушки «Avivet» ( $n=20$ ) для клещей *Dermanyssus gallinae* с целью их подсчета. Эффективность испытываемого препарата учитывали подсчетом клещей в обоих птичниках на 4-й, 10-й, 15-й и 30-й дни после начала лечения. В хо-

де испытаний за всей птицей проводилось постоянное клиническое наблюдение, учитывали сохранность кур в опытных и контрольных группах.

Перед опытом в производственных условиях установлена высокая степень инфекации *Dermanyssus gallinae*. В ловушках из птичника № 7 АУ «Глубокская птицефабрика» выявлено 5423 особи клеща, из птичника № 9 – 4825.

В опытной группе на начало применения препарата «Экзолт» обнаружено в 20 ловушках 5423 клещей *Dermanyssus gallinae*. Резкое снижение популяции клеща нами выявлено на 4-й день после начала лечения. Живые стадии *Dermanyssus gallinae* не обнаруживались до конца опыта (30-й день). В контрольном птичнике № 9 популяция клещей на протяжении опыта оставалась стабильной и составила  $4643,2 \pm 687,1$  экз.

Сохранность птицепоголовья были примерно одинаковой в обеих группах (98,2–98,6 %). Препарат не оказал существенного влияния на яйценоскость (71,93±0,59 % и 71,28±0,35 %). Следует также отметить, что использование экзолта не требует ограничения по использованию куриных яиц для пищевых целей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В популяции членистоногих – эктопаразитов птиц в современных птицеводческих хозяйствах доминирует кровососущий клещ *Dermanyssus gallinae*. Впервые в промышленном птицеводстве выявлен *Ornithonyssus sylvarum*. Среди постоянных эктопаразитов кур установлены следующие виды пухопероедов: *Menopon gallinae*, *Menacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae* и *Lipeurus variabilis*. При интенсивном нападении кровососущих клещей *Dermanyssus gallinae* развивается самостоятельная болезнь дерманиссиоз, характеризующаяся беспокойством птицы, анемией, исхуданием, кровоизлияниями на коже, расклевами, снижением продуктивности, нарушением гемопоэза, снижением естественной резистентности и иммунологической реактивности, ферментных систем и обмена веществ. Препарат «Экзолт» являет-

ся высокоэффективным акарицидным средством борьбы с красным куриным клещом, легко вписывается в технологию ветеринарных мероприятий и не оказывает отрицательного влияния на организм кур. Для предотвращения потерь от дерманиссиоза необходи-

мо проводить комплекс мероприятий по дезинвазии внешней среды, уничтожению клещей в птичниках в период производственного цикла и назначение препаратов для повышения естественной устойчивости птицы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаев, Р. М. О проблемах борьбы с клещом *Dermanyssus gallinae* в промышленном птицеводстве / Р. М. Акбаев, Ф. И. Василевич // *Ветеринария*. – 2016. – № 10. – С. 30–33.
2. Арахноэнтомозные болезни животных : монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 304 с.
3. Арзамасов, И. Т. Гамазовые клещи фауны Белоруссии / И. Т. Арзамасов. – Минск : Наука и техника, 1968. – 67 с.
4. Беспалова, Н. С. Акарология для ветеринарных врачей : пособие для межвузовского использования в учебных организациях, реализующих программы высшего образования по специальности «Ветеринария» / Н. С. Беспалов, Е. О. Возгорькова. – СПб. : Лань, 2017. – 208 с.
5. Водянов, А. А. Ветеринарная акарология / А. А. Водянов, Ф. И. Василевич, Р. М. Акбаев // *Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария»* / М. Ш. Акбаев [и др.] ; ред. М. Ш. Акбаев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : КолосС, 2008. – С. 609–643.
6. Выращивание и болезни птиц : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 535 с.
7. Клещи (ACARI) фауны Беларуси : каталог / И. В. Чикилевская [и др.] ; Национальная академия наук Беларуси, Институт зоологии. – Минск : БелАДИ, 1998. – С. 2, 5–7, 167–169.
8. Лизун, Р. Как бороться с клещами в птичнике? / Р. Лизун // *Белорусское сельское хозяйство*. – 2016. – № 8. – С. 44–46.
9. Никулина, Н. А. Население гамазовых клещей мелких млекопитающих в природных комплексах России : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.16 / Н. А. Никулина ; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2006. – 29 с.
10. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария» / М. А. Акбаев [и др.] ; под ред. М. А. Акбаева. – М. : Колос, 2008. – С. 609–613.
11. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 544 с.
12. Фауна СССР: наукообразные. Т. 6. Вып. 6. Перьевые клещи (*Analgesoidea*). Ч. 2. Семейства *Epidertoptidae* и *Freyanidae* / В. Б. Дубинин ; ред. Е. Н. Павловский. – М. ; Л. : Издательство Академии наук СССР, 1953. – 411 с.
13. Фролов, Б. А. Меры борьбы с эктопаразитами птицы / Б. А. Фролов, Р. В. Чирикашвили, Ш. Качекова. – М., 1977. – С. 2–8.
14. Шейко, И. П. Модели развития белорусского животноводства / И. П. Шейко, Р. И. Шейко // *Доклады Национальной академии наук Беларуси*. – 2018. – Т. 62, № 4. – С. 504–512.
15. Яроцук, А. И. Разработка мер борьбы с эктопаразитами сельскохозяйственной птицы в условиях современного промышленного птицеводства : автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук / А. И. Яроцук. – СПб., 2019. – 23 с.
16. Arends, J. J. Наружные паразиты домашней птицы / J. J. Arends ; под ред. Б. У. Кэлнека [и др.]. – М. : Аквариум, 2003. – С. 903–1045.