

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Сафронов Андрей Михайлович

Маллофагоз и дерманиссиоз, совершенствование мер борьбы

03.02.11 – паразитология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель
доктор ветеринарных наук,
профессор С.Н. Луцук

Ставрополь, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Обзор литературы.....	9
1.1. Исторические данные об открытии возбудителей маллофагоза и дерманиссиоза.....	9
1.2. Морфология и биология возбудителей	14
1.3. Дерманиссиоз и маллофагоз птиц как источник различных патогенов	15
1.4. Распространение маллофагоза и дерманиссиоза в мире	18
1.5. Клинические признаки.....	23
1.6. Патогистологические изменения при дерманиссиозе	24
1.7. Иммуитет.....	25
1.8. Диагностика	27
1.9. Меры борьбы.....	29
2. Собственные исследования.....	39
2.1. Материал и методы	39
2.2. Эпизоотическая ситуация по арахноэнтомозам кур в Ставропольском крае.....	44
2.2.1. Видовой состав эктопаразитов кур в Ставропольском крае	45
2.2.2. Эпизоотическая ситуация по маллофагозу и дерманиссиозу на территории некоторых районов Ставропольского края	48
2.3. Клинико-биологические аспекты при паразитировании эктопаразитов у кур	55
2.3.1. Проявление маллофагоза у кур.....	56
2.3.2. Клинические особенности течения болезни при паразитировании на курах <i>Dermanyssus gallinae</i> , <i>Menopon gallinae</i> , <i>Eomenacanthus stramineus</i> , <i>Gonicotes gallinae</i>	60

2.4. Гематологические и биохимические показатели у кур при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза.....	65
2.5. Патологоанатомические изменения при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза	70
2.6. Патогистологические изменения в органах при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза	74
2.7. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при маллофагозе и дерманиссиозе кур	84
2.7.1. Органолептические показатели	85
2.7.2. Физико-химические показатели мяса кур	86
2.8. Разработка способов лечения кур, больных маллофагозом и дерманиссиозом	89
2.8.1. Характеристика инсектоакарицидов.....	90
2.8.2. Сравнительная эффективность инсектоакарицидов.....	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	115
ВЫВОДЫ.....	121
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	124
РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	124
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	125

Введение

Актуальность темы исследования. В настоящее время птицеводство является одной из ключевых отраслей сельского хозяйства в России, занимающих весомую долю в общем объеме производства мяса (27,8 %). По мнению ряда ученых (Нечаев В.И., 2010; Фисинин В.И., 2004; Выприцкая А.В., 2014, и др.), птицеводство поможет решить проблему обеспечения продовольственной безопасности страны. Для сельской местности домашнее птицеводство один из перспективных видов подсобного хозяйства. Оно является источником не только продуктов питания, но также дохода для жителей села. По данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, в 2019 году в нашей стране сельскохозяйственными предприятиями разных форм собственности было заготовлено 6,7 млн тонн мяса птицы, что на 0,6 % больше, чем в 2018 году.

Развитие птицеводства во многом напрямую зависит от состояния здоровья птицы. Важным аспектом для дальнейшего экономически целесообразного ведения домашнего птицеводства, помимо развития отрасли, является изучение инфекционных, инвазионных болезней, в том числе маллофагоза и дерманиссиоза кур, в последние годы получивших распространение в индивидуальных хозяйствах Ставропольского края, возбудителями которых являются дерманиссовые клещи и маллофаги.

Дерманиссовые клещи (*Dermanyssus gallinae*) могут паразитировать на людях, непосредственно связанных с птицеводством, вызывая аллергический дерматит. Для человека красный куриный клещ представляет угрозу как переносчик возбудителей опасных зоонозных инфекций (болезнь Лайма и Ку-лихорадка).

Дерманиссовые клещи – гематофаги, поэтому они представляют серьезную проблему для птицеводства, так как являются переносчиками возбудителей болезней кур (энцефалита, оспы-дифтерита, пастереллеза, рожи, боррелиоза, Ньюкасла).

Дерманиссовые клещи и маллофаги, передвигаясь по телу кур, вызывают зуд, беспокойство, снижение яйценоскости и мясной продуктивности.

Поэтому в целях обеспечения стабильного благополучия птицеводства по этим болезням необходимо знать эпизоотическую ситуацию, проявления болезни и изыскать новые эффективные средства.

Степень разработанности темы. По данным исследований ряда ученых (Благовещенский Д.И. (1959), Балашов Ю.С. (2003), Акбаев Р.М. (2003), Сиренко Е.С. (2014), Гончарова О.В. (2017), Нагорная Л.В. (2015) и др.), маллофаги (пухопероеды) и дерманиссовые (гамазовые) клещи имеют широкое распространение в Российской Федерации и за рубежом. В начале наших исследований эпизоотическая ситуация по дерманиссиозу и маллофагозу кур в Ставропольском крае не была изучена. Недостаточно были описаны патологоанатомические изменения в органах и тканях павших кур при сочетанном течении маллофагоза и дерманиссиоза. Отсутствовали данные о ветеринарно-санитарной экспертизе мяса птиц при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза. Существовала необходимость изыскания новых эффективных инсектоакарицидов для лечения кур при данных инвазиях.

Цели и задачи исследований. Целью наших исследований явилось изучение эпизоотической ситуации, клиническо-гематологических и биохимических показателей, патологоанатомических изменений и изыскание новых эффективных средств при лечении кур, больных маллофагозом и дерманиссиозом.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

Изучить эпизоотическую ситуацию по маллофагозу и дерманиссиозу кур в некоторых районах Ставропольского края.

Изучить клинические проявления маллофагоза и дерманиссиоза у кур.

Изучить патологоанатомические изменения в органах и тканях кур при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза.

Дать ветеринарно-санитарную оценку мяса при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза.

Изучить эффективность некоторых средств при маллофагозе и дерманиссиозе кур.

Научная новизна. Изучена эпизоотическая ситуация по маллофагозу и дерманиссиозу кур в индивидуальных хозяйствах Ставропольского края. Установлено распространение, сезонность, определен видовой состав возбудителей маллофагоза и дерманиссиоза, изучены клинико-гематологические и патоморфологические изменения при различном течении болезней. Дана ветеринарно-санитарная оценка мяса птиц при ассоциативном течении болезней. Разработано новое средство для лечения маллофагоза. Изучена сравнительная эффективность инсектоакарицидов при маллофагозе и дерманиссиозе.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты изучения эпизоотической ситуации по маллофагозу и дерманиссиозу кур в условиях изменившегося климата послужат основой для планирования и правильной организации мероприятий по борьбе с этими болезнями.

Полученные дополнительные данные о клиническом проявлении, гематологических, биохимических изменениях у больных и патоморфологических изменениях в органах и тканях павших кур могут быть использованы при диагностике маллофагоза и дерманиссиоза кур.

Разработано и рекомендовано новое средство для лечения кур, больных маллофагозом, на основе 0,1 % полисульфида калия и 2Н раствора лимонной кислоты 1:1 (патент № 2704271, 2019).

Отработаны дозы и сроки защитного действия для полисульфида калия с 2Н раствором лимонной кислоты, 1 % растворов тимола и энтомазана. Установлена экстенсивная эффективность при купании кур в полисульфиде калия с 2Н раствором лимонной кислоты и 1 % растворах тимола и энтомазана и при обработке 1 % тимолом помещений против *Dermanyssus gallinae*.

Положения, выносимые на защиту:

Эпизоотическая ситуация по маллофагозу и дерманиссиозу кур в Ставропольском крае характеризуется широким распространением среди кур индивидуальных хозяйств, сезонностью в зависимости от вида возбудителя и температуры внешней среды, характеризуется высокой летальностью у цыплят.

Маллофагоз и дерманиссиоз кур протекают в виде моноинвазии и в ассоциации со сходными клинико-гематологическими, биохимическими и морфологическими изменениями.

При ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза снижается товарный вид тушек и биологическая ценность мяса кур.

Применение новых средств: 0,1 % полисульфида калия в сочетании с 2Н раствором лимонной кислоты 1:1 и 1 % тимола – эффективно при маллофагозе, а 1 % тимола – при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза кур и против клещей *Dermanyssus gallinae*, паразитирующих в помещениях.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов основана на данных, полученных с использованием современных методов исследования, которые статистически обработаны. Результаты исследований опубликованы в доступных рецензированных источниках и апробированы на специализированных научных конференциях:

– научно-практических конференциях ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» (2018, 2019 гг.);

– Международной научно-практической конференции «AgroSMART – Умные решения для сельского хозяйства» (2018 г.).

Личный вклад соискателя. Все эпизоотологические, паразитологические, клинические, гематологические, патологоанатомические и патогистологические исследования, применение новых препаратов для лечения кур, больных маллофагозом и

дерманиссиозом, и анализ статистических данных произведены непосредственно автором в течение 3 лет.

Доля соискателя при выполнении работы составляет 90 процентов.

Публикации результатов исследований. По материалам исследования опубликовано 13 научных работ, в которых отражены основные положения и выводы по теме диссертации, в том числе 4 статьи в изданиях для публикации основных научных результатов диссертации («Актуальные вопросы ветеринарной биологии», «Ветеринария», «Ветеринарная патология») и одна статья Web of Science (Advances in Engineering Research).

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 141 страницах и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, выводов, практических предложений, списка литературы и приложения. Работа иллюстрирована 41 таблицами и 46 рисунками. Список литературы содержит 113 источников, в том числе 50 на иностранном языке.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Исторические данные об открытии возбудителей маллофагоза и дерманиссиоза

Маллофагозы – заболевания птиц и животных, вызываемые насекомыми из отряда *Mallophaga*. Протекает болезнь с явлениями беспокойства, зуда, расчесов кожи, потери пера, снижения продуктивности.

Первые сведения о возбудителях маллофагозов приведены Redi еще в 1668 году. Но интенсивное изучение данных паразитических насекомых началось в XIX веке [12, с. 6].

De Geer (1778) подтвердил наличие у маллофагов жующего ротового аппарата и установил у них деление груди на сегменты. В дальнейшем более тщательное изучение анатомии пухопероедов проведено Nitzsh (1888), Giebel (1874), Keler (1938) и др. [12, с.7].

Больше внимания при изучении ротового аппарата уделено Gresse (1885), Keler (1938), Symons (1952) и др. Затем было описано устройство глаз Wendinl (1936). Яйца пухопероедов были описаны еще Redi (1668). Описаны также и органы, способствующие выходу личинок из яиц (Мельников, 1869; Благовещенский, 1944, и др.) [12, с.7].

Огромный вклад в изучение пухопероедов принадлежит отечественному ученому Д.И. Благовещенскому (1931, 1949, 1953, 1956), благодаря его труду были получены сведения о слюнных железах, ректальной железе, нервной системе, половому аппарату самцов и самок, принципе действия копулятивного аппарата, данные об образе жизни *A. patellatus* [12, с. 10].

Благодаря работам Gresse (1885), Ewing (1924), В.Б. Дубинина (1947), получены сведения о питании пухопероедов [12, с. 11].

Известный в общих чертах метаморфоз пухопероедов был уточнен экспериментальным путем, также были установлены три личиночные стадии (Oedemans, 1912; Scott, 1952; Conci, 1952,1956) [12, с. 11].

Эмбриональное развитие нашло отражение в работах Мельникова (1896) [12, с. 8].

Многими исследователями расширены сведения о локализации и косвенных способах распространения, о гостепаразитизме пухопероедов и влиянии отдельных факторов внешней среды (Eichler, 1937; Stenram, 1956; Nuag, 1952, и др.) [12, с. 11; 61].

Hidle (1921), Sikora (1922), Ries (1831) обнаружили в теле пухопероедов птиц и животных бактериоподобных и риккетсиоподобных симбионтов, а также паразитические грибы *Laboulbeniales* [12, с. 12].

Данные, полученные Доглель и Каролинской (1930), Никольской (1939), помогли установить на ряде перелетных и оседлых птиц зависимость паразитов от ряда факторов, таких как возраст, образ жизни, сезон года [12, с. 11].

Также стоит отметить работы И.А. Федоренко, В. Эйхлера (1977), Б.К. Котти (2010), занимавшихся изучением пухопероедов [53, 33, 49].

Попытки систематического деления паразитов на таксоны были сделаны Nitzsh (1888). На сегодняшний день известно примерно 4000 видов пухопероедов, большая часть которых являются паразитами птиц [12, с. 13].

В дальнейшем многие ученые пытались преподнести свою классификацию, основываясь на каких-либо морфологических признаках, анатомических особенностях и т. д. (Гаррисон, 1911–1922; Гопкинс и Клей, 1952; Эйхлер, 1941, и многие другие) [12, с. 15].

Современная классификация насекомых – паразитов птиц приведена в таблице 1.

Дерманиссиоз – заболевание, которое у кур обусловлено паразитированием гамазовых клещей *Dermanyssus gallinae* и проявляется беспокойством, зудом, анемией, истощением и нередко гибелью подвергшихся нападению птиц.

Исследование данных паразитов наиболее интенсивно началось в 40–50-е годы XX века [5].

Таблица 1 – Таксоны насекомых – паразитов птиц [23]

Таксон паразитов	Отряд птиц хозяев	Число описанных видов	Тип паразитизма
<i>MALLOPHAGA</i>		2200 (2600)	
<i>AMBLYCERA</i>		730 (840)	
<i>Menoponidae</i>	Многие отряды	640	ПЭ
<i>Leamobothridae</i>	<i>Charadriiformes</i> , <i>ciconiiformes</i> , <i>Falconiformes</i> , <i>Galliformes</i> , <i>Strigiformes</i>	20	»
<i>Ricinidae</i>		70	»
<i>ISCHNOCERA</i>	<i>Passeriformes</i>		
<i>Gonionidae</i>			
<i>Heptapsogastridae</i>	<i>Galliformes</i> , <i>Columbiformes</i> ,		
<i>Philopteridae</i>	<i>Tinamiformes</i>	1500	»
<i>HETEROPRA</i>	<i>Gruiformes</i>	30 (91)	ГН
<i>Cimicidae</i>			ВЭК
<i>SIPHONOPTERA</i>	Многие отряды	69 (2000)	
<i>Ceratophyllidae</i>	<i>Columbiformes</i> , <i>Galliformes</i> , <i>Passeriformes</i> , <i>Strigiformes</i> , <i>Psittaciformes</i>	38	»
<i>Hystruchopsyllidae</i>			»
<i>Leptopsyllidae</i>	<i>Anseriformes</i> , <i>Charadriiformes</i> ,	2	»
<i>Pulicidae</i>	<i>Columbiformes</i> , <i>Falconiformes</i> ,	2	»
<i>Pygiopsyllidae</i>	<i>Gruiformes</i> , <i>Passeriformes</i> ,	3	»
<i>Rhopalopsyllidae</i>	<i>Pelicaniformes</i> , <i>Podiciformes</i> ,	16	»
<i>DIPTERA</i>	<i>Procellariformes</i>		
<i>Calliphoridae*</i>			ЭН
<i>Carnidae</i>		2 (30)	ГН
<i>Hippoboscidae</i>	<i>Passeriformes</i>	150 (200)	ВЭК
<i>Muscidae*</i>	<i>Galliformes</i>	1	ЭН
<i>Neottiophilidae*</i>	<i>Charadriiformes</i> , <i>Procellariformes</i>	1	»
<i>Sarcopagidae*</i>	<i>Procellariformes</i> , <i>Spheniscyiformes</i> ,	1	»
<i>Ceratopogonidae*</i>	<i>Psittaciformes</i>	4200	СК
<i>Culicidae*</i>		3200	»
<i>Phlebotomidae*</i>		600	»
<i>Simullidae*</i>	<i>Falconiformes</i> , <i>Columbiformes</i> ,	1500	»
<i>Tabanidae*</i>	<i>Passeriformes</i> , <i>Strigiformes</i>	3600	»
	Многие отряды		
	<i>Passeriformes</i>		
	<i>Passeriformes</i>		
	<i>Anseriformes</i>		

Примечание. В таксонах, где, кроме птиц, хозяевами части видов служат млекопитающие и рептилии, общее число видов в таксоне заключено в скобки: семейства эктопаразитов без выраженной пищевой специализации выделены звездочкой (*). Если количество отрядов хозяев более 10, условно указывается «многие отряды». Данные с изменениями: по Siphonaptera – Медведев, 1997; по Mallophaga, Cimicidae и Hippoboscidae – Marshall, 1981. Сокращения: СК – свободноживущие кровососы; ЭН – эндопаразиты, ГН – гнездово-норовые паразиты; ВЭК – временные паразиты с кратковременным питанием; ПЭ – постоянные эктопаразиты.

Так, Н.И. Агринским (1962), С.Ф. Вязковой (1954), Rothschild, Clay (1961) и др. установлено, что, помимо непосредственного вреда, наносимого укусами, дерманиссовые клещи могут быть переносчиками возбудителей таких опасных заболеваний кур, как псевдочума, микоплазмоз, пастереллез, пситтакоз и энцефалит Сан-Луи, две последние болезни также являются зооантропонозами [5, с. 19; 3].

А.А. Земская (1959) и Б.А. Фролова (1971) установили, что *Dermanyssus gallinae* по своему образу жизни и развитию являются типичными гнездо-норовыми паразитами, которые связаны с жилищем организма-прокормителя [5, с. 19; 25].

А.А. Земской (1951) установлено, что в холодный период года клещи локализуются в самых глубоких щелях, и при этом они собираются большими группами, чему, по-видимому, способствуют более устойчивые микроклиматические условия в зимний период [25].

По сообщениям В.Н. Сперанской с соавторами (1969) известно, что в отапливаемых помещениях клещи размножаются круглый год [46].

По данным К.И. Абуладзе (1982) и др., развитие *Dermanyssus gallinae* при оптимальных условиях, т. е. при температуре 20–25 °С и влажности 60–80 %, развитие от яйца до имаго длится 6–12 дней. Но при снижении температуры время онтогенеза удлиняется [1].

Ж.А. Агаповичем (1969) и рядом других авторов установлено, что при оптимальной температуре в 20–25 °С длительность эмбриональной стадии колеблется в пределах 50–70 часов [1].

По данным А.А. Земской (1962), у самки за один раз развивается одно яйцо, и яйца откладываются с интервалом 8–10 часов. Дерманиссовые клещи откладывают 3–20 яиц, количество колеблется и во многом зависит от количества выпитой крови и времени года [25].

Система наименований таксонов клещей и насекомых – паразитов птиц разработана А. Уэтмором. В России ею пользуются в изложении Н. Карташова (1974) [9].

Современная классификация паразитиформных клещей – паразитов птиц представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Таксоны паразитиформных клещей – паразитов птиц [9]

Таксоны эктопаразитов	Отряды птиц – хозяев клещей	Число видов	Тип паразитизма	Локализация
<i>IXODOIDEA</i> <i>Argasidae</i>	<i>Apodiformes,</i> <i>Charadriiformes,</i> <i>Columbiformes</i>	70 (18)	ГН, ВЭД	Органы дыхания То же
<i>Ixodidae</i>	<i>Procellariiformes,</i> <i>Pelcaniformes</i>	100 (70)	ВЭД	
<i>MESOSTIGMATA</i> <i>Dermanyssidae</i>	<i>Многие отряды</i>	19 (23)		
<i>Laelapidae</i>	<i>Многие отряды</i> » »	160	ГН	
<i>Marcronyssidae</i>	» »			
<i>Rhininyssidae</i> <i>Ascidae</i>	» » <i>Apodiformes</i>		ПЭ	

Примечание. В таксонах, где, кроме птиц, хозяевами части видов служат млекопитающие и рептилии, общее число видов в таксоне заключено в скобки. Если количество отрядов хозяев более 10, условно указывается «многие отряды». Данные с изменениями: по *Siphonaptera* – Медведев, 1997; по *Mallophaga*, *Cimicidae* и *Hippoboscidae* – Marshall, 1981. Сокращения: ГН – гнездово-норовые паразиты; ВЭД – временные паразиты с длительным питанием; ПЭ – постоянные эктопаразиты.

1.2. Морфология и биология возбудителей

Маллофаги – это бескрылые насекомые бело-желтого цвета, длиной от 1 до 11 мм и шириной 0,3–0,5 мм, голова шире груди, ротовой аппарат грызущего типа. Глаза продолговатые, светло-бурого цвета. Конечности снабжены коготками. Брюшко удлиненное, немного суженное в задней половине, с выраженными межсегментными швами. Форма тела разная у разных видов – от продолговатой до яйцевидной. Самки крупнее самцов [11].

Маллофаги – постоянные эктопаразиты, развитие которых идет с неполным метаморфозом, т. е. личинки похожи на взрослых особей и отличаются только размером и недоразвитостью полового аппарата. Самка откладывает яйца у основания пера. Стадия яйца длится 4–7 суток, после вылупляются личинки, внешне похожие на имаго, но меньше размерами и более светлого окраса, которые через 17–20 дней превращаются в имаго. В среднем маллофаги живут около 1 месяца, откладывая 200–300 яиц [11].

Dermanyssus gallinae – распространенный обитатель птицеводческих помещений, паразитирует как домашних, так и на диких птицах, может нападать на животных, иногда на человека (в основном на обслуживающий персонал птичников). Тело клеща овальной формы, покрыто волосками, длиной 0,6–0,8 и шириной от 0,3 до 0,4 мм. Окраска зависит от степени насыщения кровью – от светло-желтой до желто-коричневой. Ноги развиты, с коготками и присасывательными подушечками на лапках; первая пара ног выполняет функции органов осязания и хеморецепторов. На дорсальной стороне тела имеется щиток, суживающийся кзади. Хоботок имеет вытянутые стилетообразные хелицеры, которые нужны для прокалывания кожи.

Для *Dermanyssus gallinae* свойственен гонотрофический цикл развития. В одной кладке может быть от 3 до 20 яиц, что зависит от количества выпитой крови. В оптимальных условиях клещи проходят от 5 до 8 гонотрофических циклов.

Клещи *D. gallinae* относительно теплолюбивы, оптимальные условия создаются для них при температуре 20–25 °С, при таких условиях цикл развития включает стадию яйца – 50–70 часов, после чего из яйца выходит личинка, через 24–30 часов личинка превращается в протонифму и начинает активно питаться, весь цикл занимает 10–12 суток. В курятниках клещи нормально перезимовывают, не питаются, по разным данным, в течение 6–12 месяцев [15].

1.3. Дерманиссиоз и маллофагоз птиц как источник различных патогенов

Дерманиссусы и маллофаги наносят не только опосредованный их укусами ущерб, который проявляется снижением продуктивности, истощением и даже гибелью птицы, но они могут быть переносчиками возбудителей таких опасных болезней, как энцефалит кур, болезнь Ньюкасла, оспа-дифтерит птиц, пастереллез кур, рожа, боррелиоз и др. [69].

Большое внимание данному вопросу уделил Р.М. Акбаев (2003), который в ходе опыта по определению микробной обсемененности клещей *Dermanyssus gallinae* и пухопереедов *Menopon gallinae* установил носительство ими стафилококков (*S. aureus*, *S. gallinarum*, *S. epidermidis*), гемолитических стрептококков (*S. pneumoniae*, *S. parauberis*, *S. faecalis*), эшерихий (*E. coli*, *E. cloacae*), а также плесневых и дрожжеподобных грибов (*Aspergill* и *Penicillium*); 20 % выделенных культур обладали патогенностью и могли послужить возбудителями инфекционных заболеваний сельскохозяйственной птицы [6].

Известно из литературных источников, что из маллофагов *Eothenacanthus stramineus* был выделен вирус восточного энцефаломиелита лошадей. Установлена трансвариальная передача вируса [11,15].

Так, А. Хамиди с соавторами (2011) при обследовании 8 птицеводческих ферм обнаружили клещей *Dermanyssus gallinae*, причем в 3 фермах при бактериологическом обследовании смывов с тела клещей у 37,5 % клещей были выделены *Salmonella spp.* [74].

D. Sylejmani с соавторами (2016) при обследовании 22 птицеводческих ферм в 15 обнаружили клещей *Dermanyssus gallinae*, при бактериологическом исследовании смывов непосредственно из внутренней части кутикулы *Dermanyssus gallinae* были выделены сальмонеллы [68].

C.V. Mogo с соавторами (2007) исследовали *Dermanyssus gallinae* методом ПЦР на наличие *Salmonella enteritidis*. Было проведено предварительное исследование на клещах с ферм, где дерманиссиоз выявлен недавно, и с ферм, ранее неблагополучных по данному заболеванию. Клещи для исследования отбирались с каждой фермы (n=16). Во всех случаях результат был положительным на *Salmonella* spp., что говорит о том, что *Dermanyssus gallinae* может действовать как резервуар сальмонеллеза для птицы [75].

J. Chirico (2003) исследовал *Dermanyssus gallinae* на предмет микробиальной обсемененности бактериями *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Данные бактерии были изолированы с наружного щитка, а также из внутренних органов клещей. Серотипы 1a и 1b *Erysipelothrix rhusiopathiae*, обнаруженные у клещей, соответствовали тем, которые были выделены от заболевшей птицы. Эти данные говорят о возможности *D. gallinae* являться потенциальным резервуаром для распространения *E. rhusiopathiae* [101].

Д. Петров (1975) проводил микробиологические исследования клещей *Dermanyssus gallinae* на возможность передачи ими *Pasteurella multocida*. Эксперименты показали, что *Pasteurella multocida* сохраняется в организме *Dermanyssus gallinae* после того, как они питались кровью инфицированных птиц. В зависимости от температуры окружающей среды носительство клещами *Pasteurella multocida* составляло от 42 до 64 дней. На основании своих данных автор считает, что красный куриный клещ действует как резервуар и не передает *Pasteurella* напрямую. Тем не менее паразит потенциально опасен при сохранении инфекции. Статус носителя подтвержден в естественных инфицированных клещах *Dermanyssus gallinae* [99].

С.Т. Huong с соавторами (2014) исследовали методом ПЦР 159 проб *Dermanyssus gallinae*, собранных в период с 2004 по 2012 год в 142 фермерских хозяйствах в 38 префектурах Японии. ДНК вируса Avіroх была обнаружена в 22 образцах (13,8 %), 19 из выделенных образцов вируса Avіroх были «дикого» типа. *Mycoplasma synoviae* была обнаружена в 15 образцах (9,4 %), а ген *Mycoplasma gallisepticum* был обнаружен в 2 образцах (1,3 %) [97].

Д. Соммер с соавторами (2016) исследовали возможность *Dermanyssus gallinae* участвовать в передаче вируса птичьего гриппа А. Опыт проходил следующим образом: цыплят внутривенно заражали штаммом AIV A/turkey/Ontario/7732/1966 (H5N9), затем к ним подсаживали около 1000 клещей; после данную группу клещей подсаживали в контрольную группу здоровых цыплят. Были получены следующие результаты: контрольные цыплята были заражены во время паразитирования на них клещей. При исследовании изолятов вируса птичьего гриппа с помощью RT-PCR у клещей и у цыплят они были не отличимы от оригинального инокулята AIV [103].

Отдельным подпунктом хотелось бы отметить опасность красного куриного клеща для человека. М. Pezzi с соавторами (2017) считают, что, помимо гамасоидоза, или клещевого дерматита, *Dermanyssus gallinae* может быть резервуаром, а возможно, и переносчиком опасных инфекций, например вируса энцефалита Сент-Лиуса, болезни Лайма и Ку-лихорадки [76].

Так, D.A. Raele, D. Galante, N. Pugliese (2018) с 2001 по 2017 год зарегистрировали 12 случаев клещевого дерматита, которые произошли в городах Италии. Клещей собирали вручную и исследовали методом ПЦР для идентификации *Coxiella spp.*, *Chlamydophila spp.*, *Rickettsia spp.*, *Borrelia burgdorferi sensulato* и *Bartonella spp.* Из 12 групп клещей в одной группе была обнаружена *Coxiella burnetii* (100 % идентичность) и в двух группах – *B. Burgdorferi sensulato* (99 % с *Borrelia afzelii*) [70].

На данный момент неизвестно ни одного задокументированного случая заболевания людей боррелиозом или Ку-лихорадкой после укуса красного куриного клеща, но такой возможности нельзя исключать. Тем более что боррелиоз вообще считается клещевой инфекцией [70].

1.4. Распространение маллофагоза и дерманиссиоза в мире

О.В. Гончарова, Т.С. Катаева (2012) в крестьянском фермерском хозяйстве Динского района Краснодарского края установили следующие виды эктопаразитов: *Dermanyssus gallinae*, *Argas persicus*, *Menopon gallinae*, *Eomenacanthus stramineus*, *Goniocotes hologaster*, заселяющие корпус напольного содержания взрослой птицы. Взрослая птица поражена эктопаразитами на 100 % [23].

А.Н. Богданов (2014) в индивидуальных хозяйствах Жирновского района (Волгоградская область) выделил 3 вида маллофагов, *Goniocotes hologaster* и *Lipeurus heterographus* (подотряд *Ischnocera*) и *Uchida pallidula* (подотряд *Amblycera*)[13].

П.В. Романенко, С.В. Егоров, С.Н. Малунов (2014) изучали паразитофауну в крестьянских хозяйствах при подворном содержании. Ими было обследовано 10 птицеводческих хозяйств в Ивановской области и собрано 8962 экземпляра маллофагов и 49451 экземпляр клещей. Анализ распространения эктопаразитов в птичниках подворных хозяйств показал, что во всех хозяйствах был обнаружен *Dermanyssus gallinae*. Видовой состав представлен 3 видами: *Menopon gallinae*, *Eomenacanthus stramineus* и *Goniocotes gallinae* [56].

С.А. Зеленская, М.Х. Лутфуллин, Н.А. Лутфулина исследовали приусадебные хозяйства граждан Республики Татарстан на наличие инвазии клещей *Knemidocoptes spp.*, *Dermanyssus gallinae* и маллофагов *Columbicola columbae*, *Lipeurus variabilis*, *Goniocotes gigas* и *Goniocotes bidentatus* [24].

Е.И. Бутаков (2016) сообщает о распространении *Eomenacanthus stramineus* со стационарным течением в 8 районах Алтая [17].

Также О.М. Тебуева (2011) сообщает, что в Центральном Предкавказье зарегистрировано 19 видов пухопероедов. Домашние куры являются хозяевами *E. stramineus*, *M. gallinae*, *Goniodes dissilis*, *G. truncates*, *G. gallinae*, *G. hologaster*, *G. gigas*, *Cuclogaster heterographus*. Во многих сельских населённых пунктах пухопероеды обитают в абсолютном большинстве частных подворий [48].

В.Ф. Галат, В.А. Евстафьева, Л.Ю. Хижня (2013) в птицеводческих хозяйствах Полтавской области (Украина) установили инвазии 4 видов маллофагов: *Menopon gallinae*, *Eomenacanthus stramineus*, *Menacanthus cornutus* и *Goniocotes hologaster*. Чаще всего встречались виды *Menopon gallinae* и *Eomenacanthus stramineus* (40,33 % и 23,65 % соответственно). Реже регистрировали *Menacanthus cornutus* и *Goniocotes hologaster* (19,6 % и 16,42 % соответственно) [21].

M.N. Meguinic соавторами (2018) исследовали несколько видов животных с целью установления на них инвазии маллофагов в пяти провинциях Северо-Восточного Алжира. *Menopon gallinae* была наиболее часто встречающимся видом маллофагов, паразитировавших на домашней птице в регионах Сук-Ахраса и Гельмы [90].

О. Orunç, К. Viçek (2009) проводили исследование по определению паразитофауны кур в провинции Ван (Турция) в 2002 и 2003 годах. Были идентифицированы *Goniocotes hologaster* – 32 %, *Lipeurus heterographus* – 6 %, *Eomenacanthus stramineus* – 42 %, *Menacanthus cornutus* – 11 %, *Menopon gallinae* – 22 % [98].

S.T. Salam с соавторами (2009) с января 2005 года по декабрь 2006 года проводили паразитологическое исследование в птицеводческой ферме на птице, которая была закуплена в разных районах Кашмирской долины (Индия). Было обследовано в общей сложности 478 кур и выявлено только заражение пухопероедами с экстенсивностью инвазии 100 %. Экстенсивность инвазии различных видов маллофагов в течение зимы, весны, лета, осени составила соответственно 90,32; 99,14; 100; 98,34 для

Lipeurus caponis; 33,87; 48,71; 57,75; 39,66– для *Goniodes gigas*; 29,83; 32,47; 45,68; 32,23– для *Menopon gallinae*; 28,22; 32,47; 39,65; 32,23 и 33,05 % – для *Menacanthus cornutus*; 16,12; 19,65; 25; 18,18– для *Goniocotes gallinae* и 6,45; 12,82; 13,79; 4,95– для *Eomenacanthus stramineus* [105].

Ф. Rezaei с соавторами (2016) изучали распространенность эктопаразитов у цыплят, домашних голубей и индейки в индивидуальных птичниках в провинции Керманшах (Иран) с мая 2012 года по апрель 2013. Было выявлено одиннадцать видов эктопаразитов, включая пять видов пухопероедов (50,16 % *Eomenacanthus stramineus*, 13,66 % *Menopon gallinae*, 4,83 % *Cuclotogaster*, 5,16 % *Goniocotes gallinae*, 2,33 % *Goniodes gigas*), три вида гамазовых клещей (26,33 % *Dermanyssus gallinae*, 8,5 % *Ornithonyssus bursa*, 7 % *Cnemidoptes mutans*), один вид аргасовых клещей (78,66 % *Argas persicus*) и два вида блох (12,33 % *Echidnophaga gallinacea*, 2 % *Pulex irritans*), у кур. Домашние голуби были инфицированы шестью видами паразитов: *Columbicola columbae* (61,7 %), *M. gallinae* (10,43 %), *M. stramineus* (9 %), *D. gallinae* (8,28 %), *Argas reflexus* (74,14 %) и *Pseudolynchia canariensis* (27,7 %). У индюков были зарегистрированы *M. gallinae* (14 %), *M. stramineus* (8 %), *D. gallinae* (12,66 %), *C. mutans* (6 %), *A. persicus* (24,66 %) и *E. gallinacea* (6 %) [100].

М. Guerrarde с соавторами (2008) исследовали птицеводческие хозяйства на острове Сан-Луис, в штате Мараньян (Бразилия). На птице были выделены следующие виды пухопероедов: *Menopon gallinae* L., *Eomenacanthus stramineus* (Nitzsch), *Menacanthus pallidulus* (Neumann), *Menacanthus cornutus* (сем. *Menoponidae*) и *Lipeurus caponis* (L.), *Goniodes dissimilis* (Denny) и *Goniocotes gallinae* (сем. *Phloptoridae*) [108].

А.С. Murillo, В.А. Mullens (2016) обследовали 20 индивидуальных птицеводческих хозяйств в Южной Калифорнии, и только 4 были свободны от эктопаразитов. Ниже представлены эктопаразиты в порядке уменьшения по встречаемости: *Eomenacanthus stramineus* (Nitzsch) (50 %), *Goniocotes gallinae* (De Geer) (35 %), *Lipeurus caponis* (L.) (20 %),

Menopon gallinae (L.) (15 %), *Menacanthus cornutus* (Schömmer) (5 %) и *Cuclotogaster heterographus* (Nitzsch) (5 %). Был обнаружен один вид блох – *Echidnophaga gallinacea* (Westwood) (20 %). Обнаружены три вида паразитических клещей: *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago) (15 %), *Knemidocoptes mutans* (Robin & Lanquetin) (10 %) и *Dermanyssus gallinae* (De Geer) (5 %) [100].

По данным Н.Г. Брежетовой (1956), клещи *D. gallinae* имеют чрезвычайно широкое распространение в мире. Данный факт подтверждается сообщениями и других авторов, которые будут приведены ниже [15].

Р.М. Акбаев (2003) выявил инвазию красного куриного клеща в птицеводческих комплексах Раменского, Ленинского, Щелковского районов Московской области [5].

А.А. Ташбулатов (2014) в 2011–2013 годах установил инвазии *Dermanyssus gallinae* в племенном птицеводческом заводе в Московской области [55].

Л.В. Нагорная (2014) в хозяйствах по разведению кур в Украине установила паразитирование *Dermanyssus gallinae*. Клещей обнаруживали путем осмотра оборудования в птичниках. В отдельных хозяйствах, где отмечалась наиболее высокая интенсивность инвазии *Dermanyssus gallinae*, выявляли клещей и на самой птице [37]. Также она (2015) сообщает об инвазии *Dermanyssus gallinae* в птицеводческих хозяйствах по разведению перепелов [57].

Е.С. Сиренко, Н.В. Богач, А.Н. Машкей (2014) изучали распространенность дерманиссиоза в частных подворьях г. Харькова и Харьковского района (Украина). Так, из 15 обследованных птицеводческих помещений в 3 обнаружены пухопероеды *M. gallinae* (20 %), а в 12 – клещи *D. gallinae* (80 %). Все птичники, где были обнаружены дерманиссовые клещи, были заклещёваны в средней и высокой степени [53].

М. Odaka с соавторами (2017) с апреля 2012 года по июль 2014 года выявили инвазию *Dermanyssus gallinae* на двух птицефабриках в префектуре Фукуока (Япония) [111].

А.Н. Eladl с соавторами (2008), исследуя шесть фермерских хозяйств в провинциях Дакалия и Дамьетта (Египет), в трех из них обнаружили *D. gallinae* [78].

А. Permin с соавторами (2002) в Горомонзи (Зимбабве) проводили исследование для установления паразитофауны у кур. Было идентифицировано восемь различных видов эктопаразитов; более распространенными были следующие виды эктопаразитов, также была выделена зависимость экстенсивности инвазии и возраста (молодые, %; взрослые, %): *Argas persicus* (6; 14), *Cnemidoptes mutans* (6; 32), *Echidnophaga gallinacea* (72; 74), *Goniocotes gallinae* (0; 22), *Eomenacanthus stramenius* (90; 88) и *Menopon gallinae* (24; 66). Из приведенных выше данных видно, что экстенсивность инвазии *C. mutans*, *G. gallinae* и *M. gallinae* была выше у взрослой птицы [76].

А. Flochlay с соавторами (2017) считают, что *D. gallinae* является серьезной угрозой для птицеводческих хозяйств Европы. По их мнению, в Европе ожидается увеличение распространенности *D. gallinae* в результате недавнего изменения законодательства о животноводстве, усиления устойчивости к акарицидам, потепления климата и отсутствия устойчивого подхода к контролю заражения [75].

А. Di Palma с соавторами (2018) приводит случай инвазии клещей *Dermanyssus gallinae* на трех кошках с развитием у последних эозинофильного дерматита. После лечения клинические улучшения были отмечены через 14 дней [70].

D.A. Raele, D. Galante, N. Pugliese (2018) с 2001 по 2017 год исследовали 12 случаев клещевого дерматита у людей, которые регистрировались в нескольких городах Италии [82].

М. Pezzi с соавторами (2017) описывают случай нападения клещей *Dermanyssus gallinae* на людей в общественных конференц-залах автосалонов Феррари (Италия), у четырех человек отмечались клинические признаки гамасиоза [84].

Анализируя литературные данные, можно сказать, что дерманиссиоз и маллофагоз являются заболеваниями, которые встречаются повсеместно, причем не только в сельской, но и в городской местности, это касается больше дерманиссиоза.

1.5. Клинические признаки

Источниками питания маллофагов являются омертвевший эпидермис, лимфа (которая выступает из расчёсов), иногда кровь и жировые выделения кожи, при этом маллофаги повреждают кожные покровы птиц, часто поедают пуховую часть пера, а иногда и все опахало, все это, в том числе передвижение маллофагов, вызывает у птиц раздражение и зуд. При паразитировании на голове маллофаги иногда попадают на конъюнктиву, чем могут вызывать развитие кератоконъюнктивита [4, с. 605].

Во время нападения клещей куры сильно беспокоятся, не спят, иногда сваливаются с насеста. В период кровососания дерманиссовые клещи инокулируют слюну, которая обладает общетоксическими свойствами. От кровопотерь и интоксикации развивается анемия: слизистые оболочки, гребень, сережки становятся бледными. Локальные поражения кожи характеризуются покраснением.

Птица худеет, снижается ее продуктивность: хозяйство недобирает от каждой тысячи кур-несушек в среднем за год 36 тыс. яиц. Наиболее сильно страдает молодняк, отмечаются случаи массового падежа цыплят недельного возраста, гибель взрослой птицы при высокой инвазии отмечается реже [4, с. 695].

1.6. Патогистологические изменения при дерманиссиозе

При патологоанатомическом вскрытии трупов птиц, павших от дерманиссиоза, отмечается: истощение, кожа местами без оперения, со следами расклева, мышцы и внутренние органы анемичны [4, с. 605].

R. Sokół, T. Rotkiewicz (2010) проводили исследование мертвых кур с частных ферм по разведению кур-несушек. Участки кожи для гистопатологических исследований отбирались из области груди и под крыльями с видимыми изменениями после укусов клеща. В гистопатологических препаратах были установлены гиперкератоз эпидермиса и пахидерматоз. Многочисленные лимфоцитарные клетки фокально проникали в соединительную ткань и присутствовали под эпидермисом. Подкожная соединительная ткань была отечной. Кроме того, наблюдалось чрезмерное шелушение рогового слоя эпидермиса и небольшие эпидермоидальные кисты в дерме, содержащие безъядерные клетки и аморфные белковые вещества [106].

R. Nobbenaghi с соавторами (2012) получили данные, которые говорили, что во всех случаях, за исключением первого часа заражения, лимфоцитарная инфильтрация всегда была постоянной патологической особенностью на укус красного куриного клеща. Некроз фолликулов перьев, вызванный сосудистыми нарушениями, был характерной патологической особенностью. Гиперкератоз, паракератоз и акантоз наблюдались через 72 часа после укуса. Эти данные показывают, что укусы клещей вызывают локальную гиперплазию эпидермиса. Клещи повреждают подкожные сосуды, после укуса возникает сосудистый тромбоз и, как следствие, нарушения подкожного кровоснабжения. Эти нарушения кровообращения могут объяснить патологические изменения в кожных фолликулах, такие как гидродная дегенерация и некроз. Следует отметить, что обширная сосудистая сеть в подкожной клетчатке предотвращает большой и видимый некроз в дерме, ограничивающийся локальной дегенерацией и некрозом фолликулов пера. Также следствием укусов является местный гиперкератоз, гиперплазия зародышевого слоя эпидермиса, акантоз, а также паракератоз [79].

1.7. Иммунитет

В данном разделе будут приведены некоторые данные об иммунном ответе при инвазии дерманиссовыми клещами, а также иммунный ответ при проведении вакцинации птицы против данных эктопаразитов.

D. Harrington с соавторами (2009) готовили экстракт из *D. gallinae* с использованием моющего средства на основе мочевины. Путем ультрафильтрации пропускали через фильтр 0,22 мкм и смешивали с адьювантом. Одна группа кур-несушек была иммунизирована экстрактом из *D. gallinae* с адьювантом, в то время как другая группа (контроль) получала физиологический раствор с адьювантом. Все птицы были подвергнуты иммунизации дважды в течение 21 дня. Образование антител в ответ на иммунизацию определяли с помощью ELISA и вестерн-блоттинга с использованием иммуноглобулинов, экстрагированных из яичного желтка. Иммунизация экстрактом из *D. gallinae* у кур приводила к значительному ($p < 0,05$) IgY-ответу по сравнению с контролем, хотя между обработками не было существенной разницы в IgM-реакции. Ряд белков идентифицировали путем вестерн-блоттинга с использованием IgY-антител от иммунизированных экстрактом из *D. gallinae* птиц. Анализ белков из экстракта приблизительно подтвердил идентичность тропомиозина, в то время как другие белки демонстрировали гомологию высокой последовательности с миозином и актином из других видов паукообразных и насекомых. Иммунизация кур экстрактом из *D. gallinae* привела к увеличению смертности красных куриных клещей на 50,6 % ($p < 0,001$) через 17 часов после кормления. Данные в этом исследовании показывают, что соматические антигены от *D. gallinae* могут быть использованы для стимуляции защитного иммунного ответа у кур-несушек [67].

А. Ковальский, Р. Сокол (2009) изучали влияние инвазии *Dermanyssus gallinae* на уровни плазмы кортикостерона, катехоламинов и белков у кур-несушек. Они установили, что инвазия *Dermanyssus gallinae* вызывает

соматический стресс, который может быть ответственным за патофизиологический механизм сокращения производства яиц, более низкий гуморальный иммунитет и более высокую смертность у кур. Опыт проводился на 36 курах-несушках Hy-Line Brown, разделенных на три группы: контрольная группа без инвазии клещей, экспериментальная группа, инвазированная клещами *D. gallinae*, и не инвазированная клещами *D. gallinae* экспериментальная группа, подвергнутая острому стрессу. Образцы крови брали у всех кур для определения уровней кортикостерона, адреналина, норадреналина, альбумина и альфа-, бета- и гамма-глобулинов. Результаты подтвердили предыдущие сообщения о возникновении соматического стресса и о значительном снижении уровней гамма-глобулина ($p \leq 0,01$) в группе птиц, зараженных *Dermanyssus gallinae*, по сравнению с контрольной группой. Уровень адреналина у инвазированных кур свидетельствовал о психогенном стрессе. Основываясь на сравнении гормональных показателей у всех исследуемых групп, уровень соматического стресса, возникающий в результате инвазии *Dermanyssus gallinae*, можно отнести к умеренному, а уровень психогенного стресса можно считать высоким. Значительное снижение уровня гамма-глобулина в крови птиц, инвазированных клещами *D. gallinae*, также показывает, что инвазия вызывает хронический стресс, который снижает гуморальный иммунитет кур [92].

D. Harrington с соавторами (2010) исследовали гуморальный иммунитет (IgM и IgY) и экспрессию мРНК Th1/Th2-цитокинов в мононуклеарных клетках периферической крови (PBMC) при непрерывной инвазии *D. gallinae* (группа 1) в течение 22 дней и повторной инвазии в течение четырех 24-часовых периодов с интервалом 7 дней (группа 2) по сравнению с неинвазированными контрольными птицами. Уровни IgY в сыворотке и концентрация IgM были значительно выше в группе 1, чем в группе 2 и у контрольных птиц, хотя экспрессия мРНК Th1 и Th2 в PBMC не отличалась существенно между группами [86].

Имеются сообщения R. Hobbenaghi с соавторами (2012), что у домашних кур развились гуморальные антитела после нескольких дней инвазии на них *D. gallinae*, а появление антител коррелировало со снижением скорости роста популяции клещей [87].

R. Sokół, S. Koziątek-Sadłowska, M. Michalczyk (2019) исследовали влияние инвазии *D. gallinae* на уровень альбумина, α , β , γ -глобулинов, уровни кортикостерона и яйценоскость у кур-несушек Ну-Line Brown при различных видах освещения (прерывистом и непрерывном). Результаты исследования показали, что концентрация β -глобулинов и кортикостерона была значительно выше в группе с инвазией клещей *D. gallinae*. Концентрации гамма-глобулинов были значительно ниже в инфицированной группе птиц, чем в группах, свободных от клещей, при обоих режимах освещения. Однако яйценоскость была значительно ниже в обеих группах [107].

Подытоживая вышеприведенное, можно констатировать, что клещи *Dermanyssus gallinae* оказывают серьезное влияние на иммунную систему, затрагивая в основном гуморальный иммунитет. Кроме того, инвазия *Dermanyssus gallinae* способствует развитию у птицы психогенного стресса и делает ее подверженной различным инфекциям.

1.8. Диагностика

Диагноз на маллофагоз ставится после тщательного осмотра птицы с целью обнаружения на ней маллофагов. Для этого обследуют птиц старше 3 месяцев, выборочно по 15 или 25 особей из каждой тысячи. При напольном и клеточном содержании обследуют выборочно в 5–10 точках помещения. С целью обнаружения маллофагов исследуют кожу в области спины, живота, головы, вокруг клоаки и под крыльями [4, с. 605].

Е.Д. Фомичева (2014) для обнаружения маллофагов рекомендует использовать следующий метод. Предварительно птицу нужно зафиксировать и провести осмотр на заражение паразитами. При

обнаружении маллофагов необходимо быстро и плотно приложить ватный тампон, смоченный эфиром, непосредственно к месту локализации эктопаразитов и держать его примерно в течение одной минуты. Под действием эфира маллофаги впадают в состояние, похожее на сон, затем их снимают пинцетом с каждой зараженной птицы в отдельные пробирки с 70 % этиловым спиртом. Далее для определения интенсивности инвазии видов маллофагов птицу помещают в соответствующего размера полиэтиленовый пакет, при этом оставляют снаружи только голову. В пакет также кладется вата (3–4 грамма), хорошо пропитанная эфиром. Затем, примерно через 5 минут, легкими движениями пальцев рук, проникая между крыльями и пухом птицы, над белой тканью взъерошивают её покров и отряхивают эктопаразитов до тех пор, пока насекомые не перестанут высыпаться. Обнаруженных при этом паразитов собирают увлажненной кисточкой в отдельные пробирки с каждой птицы и фиксируют в 70 % спирте. Сборы обязательно маркируют. Яйца паразитов желательно выстригать вместе с перьями, чтобы не повредить кожу птицы, фиксируют также в 70 % этиловом спирте [58].

Также Е.Д. Фомичева (2014) предложила условные обозначения степени пораженности эктопаразитами птиц:

- 1) единичные сборы (до 10 маллофагов);
- 2) слабая или низкая численность (10–30 маллофагов);
- 3) средняя или умеренная численность (30–100 маллофагов);
- 4) высокая численность (100–500 маллофагов);
- 5) очень высокая численность (свыше 500 маллофагов) [58].

Диагноз на дерманиссиоз ставят на основании симптомов болезни и обнаружения клещей в помещении птичников. Осмотр помещений следует проводить ночью при достаточно ярком освещении.

С целью диагностики дерманиссиоза А.А. Земская (1962) рекомендует помещать под клетки, насесты, перегородки и кормушки, где находится птица, лист белой бумаги и затем простукивать палочкой

исобирать осыпавшийся субстрат. Для последующего выяснения степени заклещеванности в помещениях с трех участков отбирают пробы [25].

В.М. Сперанская (1969) исследование динамики численности клещей в помещении предлагает проводить путем подсчета клещей, опавших на лист белой бумаги. Следуя данной методике, под планку насестов просовывают лист белой бумаги, ударяют по клетке палочкой, соскабливают щеткой нижнюю поверхность насестов, после чего на бумагу падают клещи. Степень заклещеванности помещений устанавливается по количеству экземпляров, собранных с 1 погонного метра поверхности по принятому условному обозначению:

- слабая заклещеванность (на 1 погонный метр не больше 10 клещей);
- средняя заклещеванность (на 1 погонный метр не больше 100 клещей);
- сильная заклещеванность (на 1 погонный метр до 500 экземпляров);
- очень сильная заклещеванность (на 1 погонный метр больше 500 экземпляров) [62].

G.A. Lammers с соавторами (2017) использовали устройство для изучения *D. gallinae* в полностью оборудованных клетках с двумя белыми интактными курами породы леггорн, которые подвергались инвазии трех различных по количеству групп клещей *D. gallinae*. Ловушка AVIVET успешно обнаруживала *D. gallinae* при высокой (5000 экз.), средней (2500 экз.) и низкой (50 экз.) интенсивности инвазии. По их мнению, ловушка AVIVET является надежным устройством для количественного определения инвазии *D. gallinae* в птицефабриках [79].

1.9. Меры борьбы

На сегодняшний день для борьбы с маллофагом существует множество химиотерапевтических препаратов. Все они обладают как

преимуществами, так и недостатками. Далее мы хотели бы описать некоторые из них.

Одними из первых инсектицидов, использованных для борьбы с маллофагозом птицы, были 2 % водная эмульсия оксамата или 5 % водная суспензия турингина. Обработывали птицу при помощи ДУК, ВДМ и других технических средств из расчета 25–50 мл на голову. Эти препараты высокоэффективны против маллофагов, малотоксичны для птиц, не выделяются с яйцом у обработанных кур [4].

Другие инсектициды, например, такие, как 0,5 % водный раствор хлорофоса, 0,2 % водная эмульсия карбофоса, диброма и неоцидола, 0,05 % водная эмульсия перметрина, также эффективны против маллофагов, но применение их ограничивалось лишь птицей мясного направления, ограничения составляют 30 суток [4].

В разное время для борьбы с маллофагами применяли ДДТ, гексахлоран, препарат СК-9, купание в 0,5 % растворе фтористого натрия [11, с. 154].

М.Ф. Боровков, А.Г. Ручий (2006) исследовали инсектицидную активность препаратов дельтрина и дельцида при маллофагозе кур. По их данным, лучшим оказался дельцид 0,04 % концентрации. Срок защитного действия дельцида составил 30 дней [14].

Л.Д. Шаманская, Е.И. Бутаков (2016) исследовали эффективность различных препаратов на основе биологически активных веществ (Афидин, Афтамидин, Формицид, Фитоверма) против *Eomenacanthus stramineus*. По их данным, препараты на основе природных биологически активных веществ обладают 100 % эффективностью против маллофага *E. stramineus* во всех концентрациях. Для уничтожения данного паразита достаточно одной обработки. Обработка препаратами в стационарных условиях обеспечивает защитный эффект на протяжении 1,5 месяцев, что говорит об их овоцидном действии. Наиболее высокую гибель маллофагов при профилактической обработке клеток показала инсектицидная композиция N 10 г + Sog. 1 г,

которая уступает по эффективности препарату «Неостомозану» (действующее вещество трансмикс и тетраметрин). Применение препаратов на основе природных биологически активных веществ в птицеводстве безопасно для обслуживающего персонала, не вызывает порчи оборудования и, самое главное, не имеет ограничений по использованию продукции после обработки. Также важным достоинством данного препарата является безопасность для окружающей среды [59].

S. Al-Quraishy с соавторами (2012) сообщают об эффективности экстракта из семени нима (Азадирахта индийская) против маллофагов. Экстракт применяли против *Lipeurus caronis* и получили весьма обнадеживающие результаты – пухопероеды гибли в период 1–20 минут [77].

E. Lonc с соавторами (1986) применяли против *Menapon gallinae* и *Eomenacanthus stramineus Bacillus thuringiensis* в лабораторных условиях и получили достаточно обнадеживающие результаты [95].

Довольно широко в практике борьбы с дерманиссиозом и маллофагозом применяются синтетические пиретроиды.

М.О. Бурда, Ю.В. Козлов (2016) сообщают о высокой эффективности препаратов «Дракер 10.2» («Веби», Италия) и «Проветрин» («Pantex Holland B.V.», Нидерланды) против дерманиссиоза кур. И считают, что Проветрин предпочтительнее Дракера [16].

Р.Т. Сафиуллин, Л.А. Бондаренко, Р.Р. Сафиуллин сообщают о высокой эффективности препарата «Баймайт» («Байер», Германия), который, по их данным, в рекомендованной дозе используемый для деакаризации птицеводческих помещений кур мясо-яичной породы с напольным содержанием, показал 100 % эффективность против куриного клеща и других членистоногих в течение 120 дней [43].

Ф.И. Василевич, Р.М. Акбаев (2002) установили эффективность препарата «Рибор» К.Э.Ц. 25 %. Против клещей *Dermanyssus gallinae* 0,5 % водная концентрация препарата обладает 100 % эффективностью [18].

Р.М. Акбаев (2002) проводил исследования *in vitro* акарицидного действия препарата «Вуран» против красного куриного клеща. Результаты показали 100 % эффективность [5].

Р.Т. Сафиуллин, А.А. Ташбулатов (2012) сообщают о высокой эффективности препарата «Дракер 10.2» («Веби», Италия), он показал почти 100 % эффективность в деакаризации помещения [50].

Весьма широко используются препараты ивермека.

А.В. Березовский, Л.В. Нагорная (2014) использовали бровомектин 2 % для борьбы с дерманиссиозом кур. Но здесь после проведения одного цикла лечебно-профилактической обработки интенсивность заселения птичника клещами удалось снизить только на 76 % [10].

И.А. Архипов, Д.Р. Архипова, М.И. Сафарова, В.Н. Зубарев, Л.М. Кашковская рекомендуют использовать Ивермек ОР («Нита-Фарм», Россия) и Ивермек ОН («Нита-Фарм», Россия) комплексно. Первый поступает с водой для птицы, второй используется для дезинвазии помещения. При использовании данной схемы авторы добились 97–100 % эффективности при дерманиссиозе кур [23].

Л.В. Нагорная (2015) использовала бровермектин водорастворимый для лечения и профилактики дерманиссиоза перепелов. После проведения одного цикла лечебно-профилактической обработки интенсивность инвазии птичника клещами удалось снизить на 84 % [51].

Г. Тодиско с соавторами (2008) оценивали терапевтическую эффективность между ивермектином, селамектином и моксидектином у канареек при естественном заражении *Dermanyssus gallinae*. Были составлены три группы канареек (по 7 особей): группу А лечили ивермектином, В – селамектином и С – моксидектином. Все препараты наносились на оперение птиц. Интенсивность инвазии оценивали до обработки и через 8, 16, 24 и 32 дня после первой обработки. Никаких существенных различий между тремя испытуемыми препаратами по влиянию на все четыре стадии клещей не обнаружено. Что касается

уменьшения интенсивности инвазии красных куриных клещей, на фоне ивермектина и селамектина оно наблюдалось через 8 дней, а после моксидектина – через 16 дней [73].

Е. Thomas с соавторами (2017) проводили испытание флураланера в качестве нового системного акарицида. После перорального введения препарата курам-несушкам флураланер продемонстрировал высокую эффективность в отношении *Dermanyssus gallinae* в течение 4 часов после заражения, при этом срок защитного действия составил 12 дней после начала лечения. Экстенсэффективность препарата против клещей составила 98,7–100 % [102]. Также Е. Thomas с соавторами (2017) провели серию полевых испытаний для исследования безопасности и эффективности раствора флураланера (10 мг/мл), вводимого в питьевой воде при дозе 0,5 мг/кг двукратно с 7-дневным интервалом, для лечения спонтанно больных дерманиссиозом цыплят. Экстенсэффективность составляла от 95,3 до 99,8 % в первые три дня и от 97,8 до 100 % – на 9-й день после начала лечения, а затем оставалась выше 90 % в течение 56–238 дней после начала лечения [80].

Е. Thomas с соавторами (2018) испытали эффективность обычно используемых акарицидов против клещей *Dermanyssus gallinae*, собранных с ферм Европы и Бразилии в течение 2014–2016 гг. Клещи были собраны с ферм Германии, Франции, Испании и Бразилии для тестирования чувствительности к акарицидным препаратам. Протестированными соединениями были циперметрин, дельтаметрин, фоксим, пропоксур и недавно появившиеся акарициды: спинозад и флураланер.

Тест на контактную чувствительность показал устойчивость по крайней мере к одному из давно используемых акарицидов. Все клещи были очень восприимчивы к флураланеру. Высокая эффективность флураланера против клещей, которые были в значительной степени невосприимчивы к другим акарицидам, делает его перспективным препаратом для борьбы с заражениями *D. gallinae* птицы [83,89, 110].

Также есть сообщения Е. Katsavou (2019) о появления устойчивости у *Dermanyssus gallinae* к различным химиотерапевтическим препаратам [88].

Несмотря на эффективность, у перечисленных препаратов есть один существенный недостаток – все они на определенный период времени накладывают ограничение на продукцию птицеводства. Например, по данным Н.С. Крутько с соавторами, после обработки кур-несушек дельтаметрином 0,5 % яйца можно использовать только через 6 дней [29].

Поэтому все большее значение приобретают препараты микробиального синтеза, растительные препараты тмина, чеснока, тимьяна, физические методы, а также поиск энтомопатогенных бактерий и грибов.

D.R. George с соавторами (2010) испытали семь видов эфирных масел в качестве акарицидов против *Dermanyssus gallinae*. Эфирные масла мануки, када, пеннироала, тимьяна, чеснока и коры корицы испытаны на разных этапах развития *D. gallinae* в лабораторных условиях. Все тестируемые эфирные масла были высокотоксичны для *D. Gallinae* [85].

D. Immediato с соавторами (2015) проводили лабораторную оценку грибов *Beauveria bassiana* для контроля *Dermanyssus gallinae*. По их данным, суспензия *B. bassiana*, содержащая 10 конидий/мл, была очень вирулентной по отношению к нимфам и взрослым стадиям *D. gallinae*, поэтому представляла перспективный натуральный продукт, который можно использовать как основное средство, так и в сочетании с другими акарицидными соединениями, которые в настоящее время используются для борьбы с красным куриным клещом [93].

I.S. Nechita с соавторами (2015) исследовали репеллентные и акарицидные свойства эфирных масел против *Dermanyssus gallinae*. Испытывались десять видов эфирных масел (базилик, тимьян, кориандр, эвкалипт, лаванда, лимон, ель, орегано, мята и можжевельник) для изучения их акарицидных и репеллентных свойств. Лучшие результаты против *D. gallinae* наблюдались у лаванды (более 97 % смертности после 48 и 72

часов) и тимьяна (84 % в 72 часа) в дозе 0,12 мг/см². Кроме того, два вышеприведенных эфирных масла показали значительное пролонгированное акарицидное действие в течение 15 и 30 дней соответственно. Из десяти масел, проверенных на их репеллентный эффект, тимьян был самым сильным, причем почти 80 % клещей избегали обработанной области; в случае с орегано – 60 % эффективность, а лаванда проявила эффект, близкий к 40 %. Все остальные масла проявляли репеллентный эффект менее 30 % [102].

F. Masoumi, M.R. Youssefi, M.A. Tabari (2016) испытали комбинацию карвакрола и тимола против красного куриного клеща. Данная комбинация оказалась очень эффективной в отношении клещей *Dermanyssus gallinae*. По их данным, карвакрол и тимол можно предложить в качестве альтернативного препарата для контроля *D. gallinae* [96].

O. Sparagano с соавторами испытали три вида терпенов, обнаруженные в эфирных маслах (эвгенол, гераниол и цитраль). Эвгенол, гераниол и цитраль были протестированы против красного клеща *Dermanyssus gallinae*. Все они обеспечивали 100 % эффективность при испытаниях на акарицидную активность, когда были не разбавлены. Даже при 1 % концентрации эффективность тимола составляла 20 % против подопытных клещей, однако гераниол и цитраль в значительной степени неэффективны при такой концентрации [72].

A. Samarda с соавторами (2018) исследовали эффективность масла нима против *D. gallinae* на птицеводческой ферме с высокой интенсивностью инвазии. Масло нима использовали методом распыления три раза в течение 1 недели. Используя ловушки из гофрированного картона, контролировали заклещеванность помещения до, вовремя и после обработки, и результаты статистически анализировались. Заклещеванность в обработанном блоке снизилась на 94,65; 99,64 и 99,80 % после введения первой, второй и третьей обработки соответственно [112].

Н.К. Ким с соавторами (2018) сообщают о высокой эффективности препарата из *Cnidium officinale* (жгунь-корень). Исследовалась акарицидная активность метанольного экстракта из корневища *Cnidium officinale* против взрослых *Dermanyssus gallinae*. Метанольный экстракт *C. officinale* проявлял 100 % акарицидную активность после 48 часов экспозиции [65].

М.А. Tabari, М.Р. Youssefi, G. Benelli испытали эфирное масло *Artemisia sieberi* (полынь) против красного куриного клеща и получили следующие данные. В тестах на фумигатную активность масло было токсичным для *D. gallinae*, а смертность была значительно выше в открытых контейнерах, чем в закрытых, что подчеркивало ключевую роль высоколетучих компонентов. Тесты на репеллентную активность показали, что через 24 часа после обработки все дозы эфирного масла *A. sieberi* проявили репеллентную активность по сравнению с контролем, за исключением дозы 2 мкг/см³. В течение 48 часов эфирное масло *A. sieberi* во всех дозах оказывало репеллентное действие по сравнению с контролем. Тесты на остаточные акарицидные свойства показали, что акарицидный эффект эфирного масла *A. sieberi* сохраняется в течение 7 дней после обработки [109].

J.R. Kim с соавторами (2016) сообщают об эффективности копытника против красного куриного клеща. По их мнению, метилэгонол и сафрол, полученные из корней копытника, обладают выраженным акарицидным действием против клещей *Dermanyssus gallinae* и заслуживают дальнейшего изучения в качестве перспективных акарицидов [57].

S.J. Lee, Н.К. Kim, G.H. Kim (2019) испытывали акарицидную активность эфирных масел корицы и гвоздики. Данные вещества показали высокую эффективность [94].

W. Rhimi с соавтором (2019) сообщают о высокой эффективности экстрактов морского лука в лабораторных условиях против дерманиссовых клещей [71].

Имеются данные о физических методах борьбы с красным куриным клещом.

Так, E.C. Tucci, A.P. Prado, R.P. Araújo (2008) отмечают высокую смертность при 35 °С. Эта температура отрицательно влияет на развитие *D. gallinae*. Отмечают, что даже в полевых условиях при такой температуре популяция *D. gallinae* может уменьшаться или полностью погибать из-за негативного воздействия высокой температуры на развитие [113].

Л.В. Нагорная сообщает об альтернативных способах борьбы с паразитическими клещами. Против дерманиссиоза был применен метод воздействия высокими температурами. В основе его лежит нагревание свободных от птицы птичников до 45–60 °С. Самым большим минусом данного метода является возможность порчи конструкций в производственных помещениях, поэтому данный метод термического уничтожения клещей при интенсивном ведении птицеводства не получил. Иногда его применяют для уничтожения *Dermanyssus gallinae* в приусадебных хозяйствах. Также существует кардинально противоположная методика, так называемое «вымораживание птичника». Однако при проведении нами эксперимента *in vitro* с особями птичьего клеща на всех стадиях развития было установлено, что *Dermanyssus gallinae* выдерживает пребывание при температуре –10 °С в течение 5 суток. Гибли только особи с признаками недавнего питания кровью птицы. Это говорит о низкой эффективности данного способа. Также применялась методика прерывистого освещения, то есть чередование периодов света и темноты в птичнике: 15 минут птичник освещается, 45 минут находится в темноте. Кратность составляла один раз в двое суток не менее 7 повторов. В дальнейшем проводили перерыв на месяц, после чего осуществляли повторную световую цикличность. Для получения нужного эффекта применения прерывистой методики освещения необходимо провести не менее шести циклов [42].

О. Kilpinen, Т. Steenberg (2016) лабораторно доказали репеллентную активность пылевидной взвеси конидий энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* против *Dermanyssus gallinae* [91].

C. Wang с соавторами (2019) сообщают о высокой патогенности гриба *Aspergill oryzae* против дерманиссовых клещей и считают данный гриб перспективным средством для контроля дерманиссовых клещей [81].

Отдельным пунктом хочется привести исследования В.М. Аронова об инсектоакарицидной активности электрохимически активированной воды против клещей *Dermanyssus gallinae* и клопов *Cimex lectuarius*. По его данным, обработка птицы, помещения и технологического оборудования при помощи акваЭХА оказывается эффективнее, чем применение синтетических пиретроидов, так как гибель клещей на технологическом оборудовании птичников после обработки акваЭХА достигала 70 % [8].

Подводя итог всему вышесказанному, следует отметить, что маллофагоз и дерманиссиоз имеют широчайшее распространение как в России, так и в мире. И пухопероеды, и дерманиссовые клещи могут являться переносчиками возбудителей болезней, опасных для птицы, а в некоторых случаях и для человека. Тем не менее скудность данных о распространении маллофагоза и дерманиссиоза в России, отсутствие данных о сезонной динамике, клинико-гематологических и биохимических особенностях, патологоанатомических изменениях при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза, отсутствие данных о ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов убоя при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза определили спектр вопросов, на которые мы приводим ответы в соответствующих главах нашей работы.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материал и методы

Работа выполнялась с 2017 по 2019 год на кафедре паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. С.Н. Никольского Ставропольского ГАУ и в индивидуальных хозяйствах Шпаковского, Грачевского и Изобильненского районов Ставропольского края.

Изучение распространения арахноэнтомозов кур проводили на основании анализа ветеринарной отчетности районов Ставропольского края, а также на основе личных наблюдений.

Биологическими объектами для проведения исследований явились гамазовые клещи (все стадии развития: яйца, личинки, протонимфы, дейтонимфы и имаго) и все идентифицированные виды маллофагов (все стадии развития: яйца, личинки и имаго), паразитировавшие на курах (породы кур: брама палевые, кучинские, адлерские серебристые, доминант).

Для обнаружения пухопероедов подвергали тщательному осмотру перьевой покров птицы. Сбор маллофагов осуществлялся в дневное время в период максимальной активности данных эктопаразитов. Интенсивность инвазии определяли методом Е.Д. Фомичева (2014). Для этого птицу помещали в полиэтиленовый пакет соответствующего размера, оставляя снаружи голову. В пакет предварительно была положена вата, хорошо пропитанная эфиром. Через 5 минут легкими движениями пальцев рук, проникая между крыльями и пухом птицы, над белой тканью взъерошивали её покров и отряхивали эктопаразитов до тех пор, пока насекомые не перестанут высыпаться, также вытряхивали содержимое пакета. Обнаруженных при этом паразитов собирали увлажненной кисточкой в отдельные пробирки с каждой птицы и фиксировали в 70 % спирте.

Для оценки интенсивности инвазии маллофагов птиц использовали шкалу Д.И. Благовещенского (1959).

Заклещеванность помещений определяли по методике В.М. Сперанской (1969). Согласно методике, под планку насестов просовывали лист белой бумаги, ударяли по клетке палочкой, соскабливали щеткой нижнюю поверхность насестов. Степень заклещеванности птицеводческих помещений определяли по количеству экземпляров, собранных с 1 погонного метра поверхности по принятому условному обозначению:

- слабая заклещеванность (на 1 погонный метр не больше 10 клещей);
- средняя заклещеванность (на 1 погонный метр не больше 100 клещей);
- сильная заклещеванность (на 1 погонный метр до 500 экземпляров);
- очень сильная заклещеванность (на 1 погонный метр больше 500 экземпляров).

Идентификацию эктопаразитов до вида проводили с помощью микроскопии собранного материала, используя номенклатуру видов и родов пухопероедов Д.И. Благовещенского (1964) [11] и И.А. Федоренко (1983, 1987) [49, 94], а таксономический состав семейств – по Eichler В. (1963) [53]. Для определения видовой принадлежности готовили препараты маллофагов *in toto*. Для этого предварительно проводили обезвоживание собранных насекомых в возрастающих концентрациях спиртов (75, 80 и 95 %) и в смеси ксилола и абсолютного спирта (1:1) в течение получаса. Просветление маллофагов проводили в эфирном масле гвоздики. Затем объект переносили на предметное стекло, наносили каплю канадского бальзама и накрывали покровным стеклом [12]. Идентификацию вида гамазовых проводили с помощью микроскопии собранного материала, используя номенклатуру видов и родов гамазовых клещей Н.Г. Брегетова (1956) [15]. Гамазовых клещей из 70 % спирта переносили в каплю 80 % молочной кислоты для просветления, далее объект переносили на предметное стекло, наносили каплю канадского бальзама и накрывали покровным стеклом [15].

Клещей собирали с каждой птицы методом счеса на лист белой бумаги и проводили их подсчет. Сборы клещей проводились в ночное время, так как дерманиссовые клещи наиболее активны именно в это время суток.

Гематологические и биохимические исследования проводили по общепринятым методикам [41, с. 7]. Для гематологического исследования кровь отбирали из гребня в пробирки Флоринского. В качестве стабилизатора применялся 1 % раствор гепарина из расчета 2–3 капли гепарина на 10 мл крови [41, с. 7]. Подсчет эритроцитов проводили в камере Горяева, уровень гемоглобина определяли по методу Сали, расчет цветного показателя – по общепринятой методике [28]. Для составления лейкограммы исследовали мазки крови, окрашенные набором Дифф-Квик – для быстрой дифференциальной окраски биопрепаратов (НПФ АБРИС+, Россия). Кровь для биохимического исследования отбирали из подкрыльцовой вены и готовили сыворотку по общепринятой методике [42, с. 7]. Биохимическое исследование сыворотки крови проводили на анализаторе StarFax-3300 (Awareness Technology, США).

Тяжесть эпизоотического процесса исследовали, подсчитывая основные и наиболее употребляемые эпизоотические показатели, по общепринятым методикам [40].

Ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя птицы осуществляли в соответствии с требованиями Госстандарта, предъявляемыми к мясу птицы ГОСТ 31962–2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия». Материалом для изучения физико-химических показателей мяса служили продукты убоя от больных маллофагозом и дерманиссиозом кур двухлетнего возраста. Средние пробы от каждой тушки отбирали по ГОСТ 31467–2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям». Органолептические и физико-химические исследования свежести мяса птицы проводили по ГОСТ 31470–2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований» и ГОСТ 9959–2015 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Были проведены реакция на активность пероксидазы и качественная реакция с реактивом Несслера,

определено кислотное число жира. Нормы кислотного числа – в соответствии с ГОСТ Р 54676–2011 «Жиры птицы пищевые. Технические условия».

Химический состав мяса определяли на аппарате «Фудскан» (Япония).

Для определения аминокислот пробы мяса измельчали, высушивали и подвергали кислотному гидролизу. Количество аминокислот в белке мышечной ткани определяли на автоматическом анализаторе аминокислот ААА-400 (Ingos, Чехия).

При изучении патогенного воздействия эктопаразитов на организм кур проводили патологоанатомическое вскрытие птиц, павших при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза, методом частичного расчленения органов. Для гистологического исследования отбирали кусочки кожи и внутренних органов. Материал фиксировали в 10 % нейтральном формалине (48 часов). Пробы промывали в течение 24 часов в проточной воде, подсушивали на фильтровальной бумаге и проводили через этиловый спирт возрастающей концентрации (60°, 80°, 96°, 100°), меняя раствор четырехкратно; последовательно меняя смеси этилового и бутилового спирта (4 часа); бутиловый спирт (6 часов); смесь бутилового спирта и ксилола (4 часа); ксилол (2 часа); смесь ксилола и парафина при температуре 38 °С (1 час); парафин (2 часа) при температуре 56 °С и заливали в парафин. Из полученных блоков делали гистологические срезы толщиной 5–7 микрон, которые окрашивали гематоксилином и эозином на автоматическом мультитейнере Prisma™ (Sakura, Япония). Микроскопию срезов проводили на цифровом микроскопе Amscope W3-D (Amscope, США). С каждого гистологического препарата выполняли по 10 цифровых снимков случайно выбранных полей зрения при увеличении $\times 100$, $\times 200$ и $\times 400$.

Изучение сравнительной эффективности инсектоакарицидных препаратов проводили на изолированных эктопаразитах *in vitro* и на спонтанно больных дерманиссиозом и маллофагозом курах в производственных условиях. Более подробно методики будут описаны в соответствующих разделах.

Перед применением разработанных средств на птице их испытывали методом купания на белых мышах.

Испытание веществ проводили при однократном накожном нанесении препарата половозрелым, конвенциональным, нелинейным, разнополым белым мышам с массой тела 18–20 г (10 голов) и на клинически здоровых курах породы брама палевые возрастом 6–7 месяцев (10 голов). Для оценки воздействия веществ на организм здоровых кур применялся метод купания в разных концентрациях инсектоакарицида. Наблюдение за испытуемыми проводили непрерывно на протяжении первых суток после обработки средствами. В последующем состояние животных и птиц определяли дважды в день на протяжении 2 недель. Регистрировали общий статус и поведение, состояние нервно-мышечных и вегетативных функций, шерстного (перьевого) покрова, поедание корма, потребление воды.

Расчет рабочей концентрации инсектоакарицидов вели по формуле

$$X = \frac{A \times 1000}{B},$$

где X – количество вещества, которое требуется добавить к 1 л воды, мл;

A – концентрация рабочей эмульсии, %;

1000 – количество мл в 1 л;

B – содержание действующего вещества в исходном препарате, %

[5, с. 45].

Экстенсэффективность (ЭЭ, %) – количество животных, которые полностью освободились от эктопаразитов после лечения, определяли по формуле

$$\text{ЭЭ} = \frac{K}{\Pi} \times 100,$$

где ЭЭ – экстенсэффективность;

K – количество животных, освободившихся от эктопаразитов после лечения;

Π – общее количество животных в группе.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программ Microsoft Excel и с помощью однофакторного дисперсионного анализа и t-критерия Стьюдента в программе Primer of biostaties 4.03 для Windows XP на IBM-совместимом компьютере. Различие считалось достоверным начиная со значения $p \leq 0,05$.

2.2. Эпизоотическая ситуация по арахноэнтомозам кур в Ставропольском крае

С целью установления эпизоотической ситуации по арахноэнтомозам кур на территории Шпаковского, Грачевского и Изобильненского районов Ставропольского края мы проанализировали данные ветеринарной отчетности различных районов края за 2017–2019 годы. При этом было отмечено, что заболевание кур арахноэнтомозами, согласно официальным отчетам, за последние годы на всей территории края не регистрировались. В то же время, по нашим данным, в индивидуальных хозяйствах Грачевского, Шпаковского и Изобильненского районов в летний период наблюдали заболевания кур арахноэнтомозами. Всего было обследовано 30 индивидуальных хозяйств, 6310 голов кур. Полученные результаты, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Распространенность арахно-энтомозов в районах
Ставропольского края

Район	Кол-во обследованных хозяйств	Количество обследованных кур, гол.	Количество больных арахно-энтомозами кур		Вид инвазии
			голов	%	
Шпаковский	22	4800	4800	100	Маллофагоз, дерманиссиоз
Изобильненский	3	560	560	100	Маллофагоз, дерманиссиоз
Грачевский	5	950	950	100	Маллофагоз, дерманиссиоз

Как показали наши наблюдения, 100 % кур в обследованных индивидуальных хозяйствах были поражены эктопаразитами.

2.2.1. Видовой состав эктопаразитов кур в Ставропольском крае

Изучая видовой состав эктопаразитов кур, мы обследовали поголовье разных половозрастных групп в 22 хозяйствах Шпаковского района, в 3 хозяйствах Изобильненского района и в 5 хозяйствах Грачевского района.

При этом было установлено, что видовой состав пухопероедов представлен 3 видами из разных семейств: *Menoponidae* – *Menopon gallinae* (рисунок 1), *Eomenacanthus stramineus* (рисунок 2) и семейства *Philopteridae* – *Goniocotes gallinae* (рисунок 3).



Рисунок 1 – *Menopon gallinae* (Nitzsch). Увеличение ок. 10, об. 4

Menopon gallinae имеет желтоватую окраску тела. Лоб плоско выгнут на боках, слегка вогнут в середине, имеет несколько коротких и одну длинную щетинку с каждой стороны. Лобное поле усажено короткими

шипами. Глоточная пластинка округлой формы, боковые края пластинки усажены щетинками. Переднегрудь сильно сужена впереди, задний край дугообразно округлен. Среднегрудь короткая, но четко выделена. Хетотаксии бедер первой и второй пар ног слабо развиты, бедра третьей пары на вентральной поверхности со скоплением игловидных щетинок. Брюшко удлиненное, немного суженное в задней половине, с четкими межсегментными швами. [11]



Рисунок 2 – *Eomenacanthus stramineus* (Nitzsch). Увеличение ок. 10, об. 4

У *Eomenacanthus stramineus* ширина головы значительно больше длины, лоб параболически округлен, немного угловат посередине, с несколькими волосками и 3 боковыми щетинками с каждой стороны. Виски узкие, искривлены, с несколькими щетинками. Грудь длиннее головы, переднегрудь широкая, сужена спереди, округлена кзади, заднегрудь несколько уже головы. Брюшко удлиненно-овальное, сегменты с широкими поперечными бледными пятнами с 2 рядами щетинок.

У *Goniocotes gallinae* голова расширена в задней части, лоб параболический, с некоторым количеством щетинок. Усики на лбу пятичлениковые, нитевидные. Височные полосы извилисты. Переднегрудь эллипсовидная. Заднегрудь пятигранна, с конусовидным задним краем. Брюшко широкоовальное. Последний сегмент брюшка очень короткий. [11]



Рисунок 3 – *Goniocotes gallinae* (De Geer). Увеличение ок. 10, об. 4

При исследовании 200 проб, собранных в помещениях тех же хозяйств, где содержались куры, было установлено наличие гамазовых клещей *Dermanyssus gallinae* (рисунок 4). Клещей также обнаруживали на самих курах при осмотре.



Рисунок 4 – *Dermanyssus gallinae* (De Geer). Увеличение ок. 10, об. 4

Тело клеща *Dermanyssus gallinae* имеет овальную форму, покрыто волосками. Окраска от светло-желтой до красной. Ноги развиты, с коготками и присасывательными подушечками на лапках. На дорсальной поверхности тела имеется щиток, который немного суживается кзади. Хоботок имеет вытянутые стилетообразные хелицеры. [15]

Таким образом, на территории Ставропольского края на курах паразитируют эктопаразиты пухопероеды семейства *Menoponidae* – *Menopon gallinae*, *Eomenacanthus stramineus* и семейства *Philopteridae* – *Goniocotes gallinae* и гамазовые клещи *Dermanyssus gallinae*.

Результаты, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с Луцук С.Н. и Жерновым Д.С. [37, 52].

2.2.2. Эпизоотическая ситуация по маллофагозу и дерманиссиозу на территории некоторых районов Ставропольского края

Интенсивность и экстенсивность инвазии в части хозяйств устанавливалась путем ежемесячного подсчета эктопаразитов на курах. Результаты представлены в таблице 4.

Проведенные исследования позволили установить снижение интенсивности инвазии всех видов эктопаразитов у кур в 2018 году по сравнению с 2017 годом. Немного другая ситуация с экстенсивностью инвазии. Отмечается снижение интенсивности и повышение экстенсивности инвазии *Goniocotes gallinae* и *Eomenacanthus stramineus* с 45 % до 73 % и с 93,5 % до 100 % соответственно. Мы предположили, что колебания инвазии эктопаразитов по годам обусловлены колебаниями среднесуточных температур.

С этой целью мы изучали сезонную динамику паразитирования на курах маллофагов и дерманиссовых клещей, ежемесячно подсчитывая эктопаразитов на теле кур в течение 3 лет (данные представлены на рисунках 5, 6 и 7), и сравнили ее со среднесуточными температурами в эти же годы (таблица 5).

Таблица 4 – Интенсивность и экстенсивность инвазии кур эктопаразитами за летний период с 2017 по 2019 г. в индивидуальных хозяйствах Грачевского, Шпаковского и Изобильненского районов

Вид	Количество обследованных птиц, гол.	Интенсивность инвазии, экз/гол.	Экстенсивность инвазии, %
2017 г.			
<i>Dermanyssus gallinae</i>	2050	343,3±108,7	100
<i>Menopon gallinae</i>		432,3±58,8	100
<i>Eomenacanthus stramineus</i>		350,2±36,6	93,5
<i>Goniocotes gallinae</i>		240,5±63,1	45
2018 г.			
<i>Dermanyssus gallinae</i>	1570	104,3±25,9↓	100
<i>Menopon gallinae</i>		275,1±35,6	100↑
<i>Eomenacanthus stramineus</i>		203,8±27,7	100
<i>Goniocotes gallinae</i>		105,1±21,3	73↑
2019 г.			
<i>Dermanyssus gallinae</i>	1800	83,5±11,9↓	100
<i>Menopon gallinae</i>		257,1±25,1↓	100
<i>Eomenacanthus stramineus</i>		187,1±23,4	100
<i>Goniocotes gallinae</i>		67,1±21,3	40↓

Примечание: $p < 0,05$.

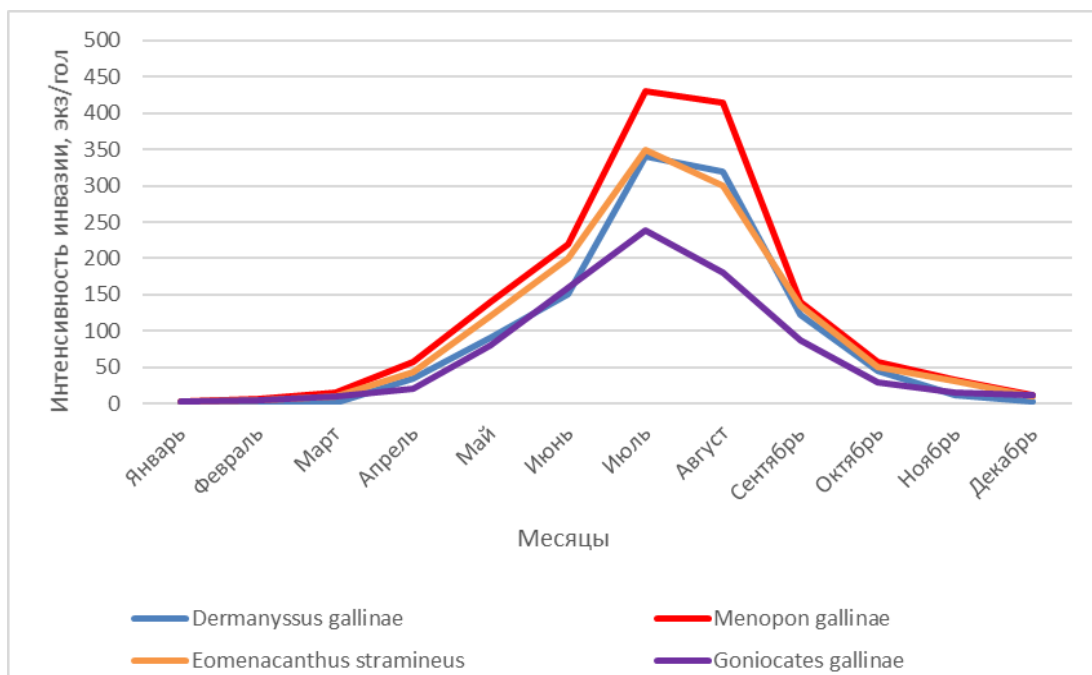


Рисунок 5 – Динамика интенсивности инвазии эктопаразитов в 2017 г.

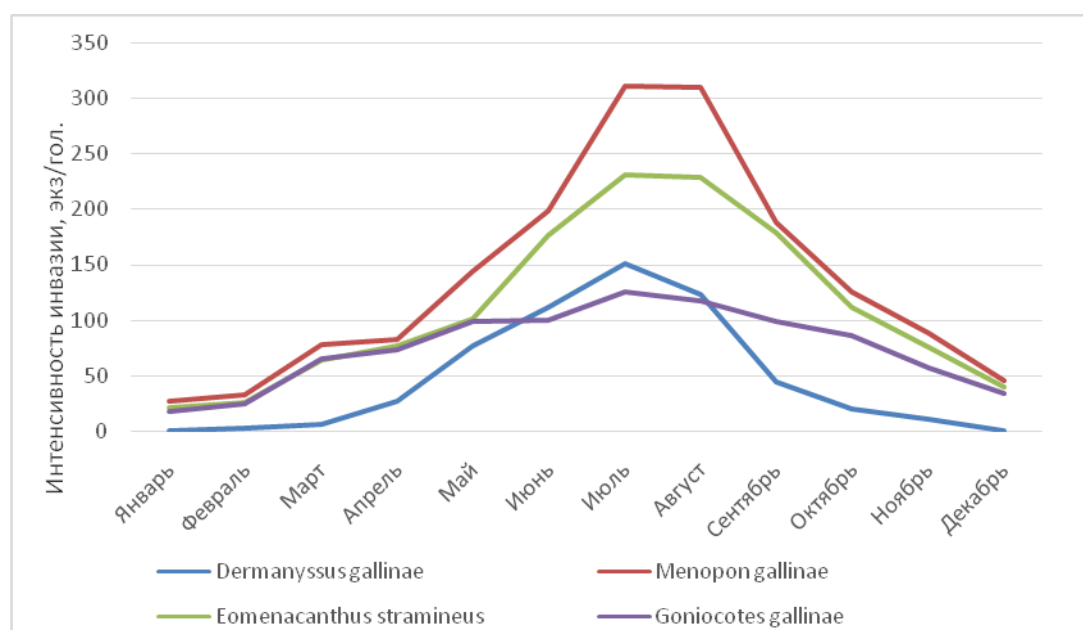


Рисунок 6 – Динамика интенсивности инвазии эктопаразитов в 2018 г.

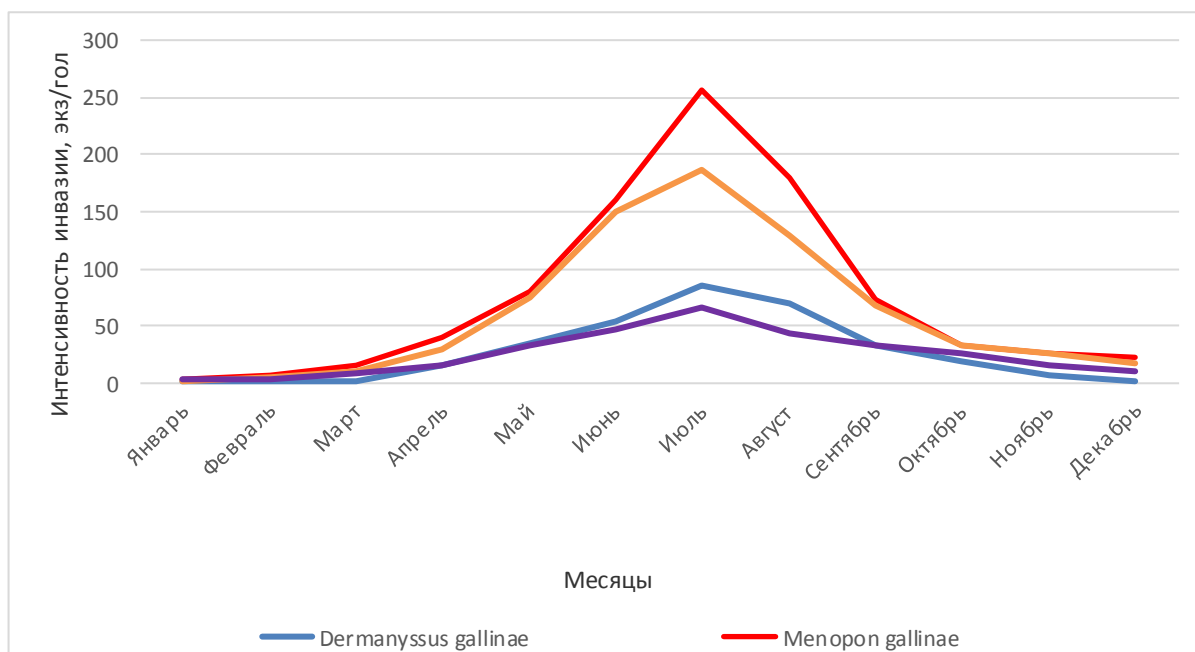


Рисунок 7 – Динамика интенсивности инвазии эктопаразитов в 2019 г.

Таблица 5 – Среднесуточная температура в Ставропольском крае за 2017–2019 гг., по данным сайта www.pogodaiklimat.ru, °С

Год	Месяцы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	-2,3	-0,4	4,5	9,9	15,7	28,5	23,7	24,2	19,4	9,6	4,4	0,2
2018	-3,18	-0,4	3,5	10,7	15,8	22,1	22,3	22,7	18,1	12,4	3,4	-0,7
2019	-2,5	-0,4	4,0	9,6	14,8	19,2	22,3	21,8	16,4	10,0	2,4	0,7

Наиболее высокий уровень интенсивности инвазии дерманиссиоза у кур приходится на период с мая по август, затем с октября по ноябрь количество клещей значительно снижается, с декабря по март на курах встречаются лишь единичные экземпляры.

Наиболее высокой уровень интенсивности инвазии маллофагоза у кур приходится на период с мая по сентябрь, минимальная интенсивность инвазии – в период с ноября по март. Отмечено, что инвазия кур пухопероедами наблюдается круглый год.

При анализе среднесуточных температур в период паразитирования маллофагов и дерманиссусов наше предположение нашло подтверждение, среднесуточная температура июля в 2017 году была выше, чем в 2018 и 2019 годах, на 25,9 и 32,6 % соответственно. Интенсивность инвазии всех эктопаразитов кур была выше в 2017 году на 49 % по сравнению с 2018 и на 56 % по сравнению с 2019 годом.

Мы также провели учет динамики заклещеванности птичников в течение года. Результаты представлены на рисунке 8.

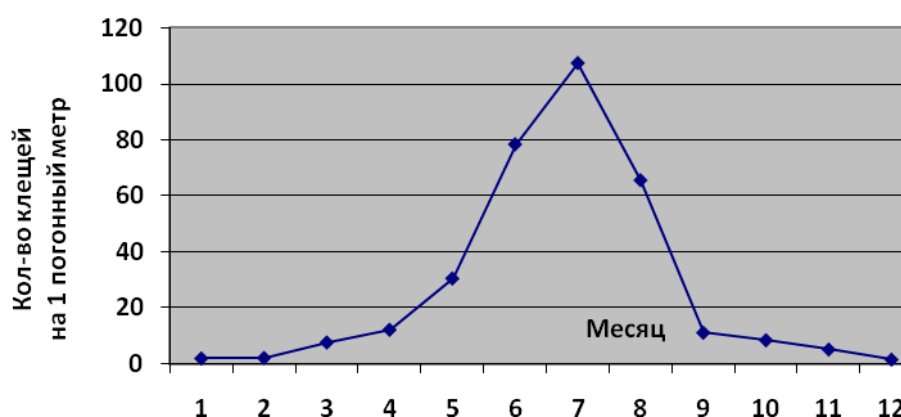


Рисунок 8 – Динамика заклещеванности в некоторых птичниках за 2018 г.

На основе полученных данных можно утверждать, что клещи *Dermanyssus gallinae* в единичных экземплярах встречаются даже в зимнее время, а максимальный уровень заклещеванности приходится на период с июля по август.

При наблюдении за больной маллофагозом птиц нами установлены особенности протекания заболевания в зависимости от половой принадлежности. Результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Наличие яиц пухопероедов и интенсивность инвазии у кур разного пола

Показатель	Петухи (n=50)		Курицы (n=50)	
	летом	зимой	летом	зимой
Среднее значение интенсивности инвазии	340±19	33±7	275±20	22±6

Наличие яиц пухопероедов	38	33	18	3
--------------------------	----	----	----	---

Примечание: $p < 0,05$.

Установлено, что интенсивность инвазии и наличие яиц пухопероедов преобладает у петухов как летом, так и зимой, соответственно 38 и 33 %.

Анализируя возрастные группы больных маллофагозом птиц, мы установили, что куры начинают заболевать с полуторамесячного возраста. Данные представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Возрастные особенности маллофагоза

Возрастная группа	Интенсивность инвазии, экз/гол.	Экстенсивность инвазии, %
Цыплята 1,5–2 месяца (n=50)	30±6	100
Куры 6–7 месяцев (n=50)	253±14	100
Куры старше 7 месяцев (n=50)	286±11	100

Примечание: $p < 0,05$.

Проведенные исследования позволили установить, что интенсивность инвазии с возрастом увеличивается.

С целью выявления путей передачи возбудителей маллофагоза и дерманиссиоза мы исследовали синантропных птиц и домашних животных на наличие вышеописанных эктопаразитов. Результаты осмотра приведены в таблице 8, из которой видно, что у 5 из 25 голубей были обнаружены исследуемые эктопаразиты, а именно *Goniocotes gallinae*, также у 3 кошек обнаружены гамазовые клещи *Dermanyssus gallinae*.

Таблица 8 – Результаты осмотра синантропных птиц и домашних животных

Вид животных	Количество осмотренных	Количество животных, у которых обнаружили эктопаразитов	Вид эктопаразитов
Голуби	25	5	<i>Goniocotes gallinae</i>
Воробьи	50	–	–

Кошки	50	3	<i>Dermanyssus gallinae</i>
Собаки	30	–	–

Основываясь на данных таблицы 8, можно сказать, что контакты с синантропными птицами домашних птиц могут способствовать распространению маллофагоза, а кошки могут быть распространителями возбудителя дерманиссиоза.

Для того чтобы охарактеризовать тяжесть проявления эпизоотологического процесса, нами были установлены заболеваемость, смертность и летальность у кур при моноинвазиях и ассоциативном течении дерманиссиоза и маллофагоза. Данные представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Заболеваемость, смертность и летальность у взрослой птицы при моноинвазии маллофагоза и дерманиссиоза и их ассоциативном течении

Заболевание	Количество обследованных птиц, гол.	Количество павших птиц, гол.	Заболеваемость, на 100 000 гол.	Смертность, на 100 000	Летальность, %
Взрослая птица					
Дерманиссиоз	1088	28	100 000	443,7	2,01
Маллофагоз	1998	–	100 000	–	–
Ассоциативное течение дерманиссиоза и маллофагоза	2024	126	100 000	1996	4,99
Цыплята до 5 месяцев					
Дерманиссиоз	300	240	100 000	3803	80
Маллофагоз	400	–	100 000	–	–
Ассоциативное течение дерманиссиоза и маллофагоза	500	435	100 000	6893	87

Наиболее высокая летальность у кур отмечается при сочетанном течении дерманиссиоза и маллофагоза (4,99). Анализируя уровень летальности у кур в течение года, мы установили, что наибольший отход птицы наблюдается в период с мая по август, когда наиболее высокая интенсивность инвазии клещей *Dermanyssus gallinae*. При низкой температуре окружающей среды интенсивность инвазии дерманиссовых клещей низкая, и случаев гибели птицы не отмечается. Это говорит о том, что паразитирование 2 и более видов эктопаразитов отягощает проявление заболевания. При моноинвазии маллофагоза случаев гибели птицы не было отмечено.

Приведенные выше данные, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с Луцук С.Н., Дьяченко Ю.В., [33, 36, 45, 46,].

2.3. Клинико-биологические аспекты при паразитировании эктопаразитов у кур

Клиническое проявление болезни у животных и птиц зависит от ряда причин: от возбудителей, состояния организма, их упитанности, сопутствующих заболеваний, кормления и других факторов. Патогенное воздействие эктопаразитов на организм птицы заключается в механическом, токсическом, инокуляторном, трофическом, аллергическом действии.

Мы изучали особенности течения заболеваний при хроническом паразитировании маллофагоза как в моноинвазии, так и в ассоциации маллофагоза и дерманиссиоза у кур.

Согласно полученным нами данным эктопаразитозы у кур в Ставропольском крае встречаются в моноинвазиях в зимний период, а в ассоциативном течении – летом.

При обследовании поголовья кур в индивидуальных хозяйствах Грачевского, Шпаковского и Изобильненского районов в период массового заболевания в течение 3 лет нами было выявлено, что заболевания кур, вызываемые эктопаразитами, проявлялись по-разному, как в виде моноинвазии, так и в ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза.

В каждом хозяйстве мы отбирали по 25 кур методом случайной выборки. Результаты представлены на рисунке 9.

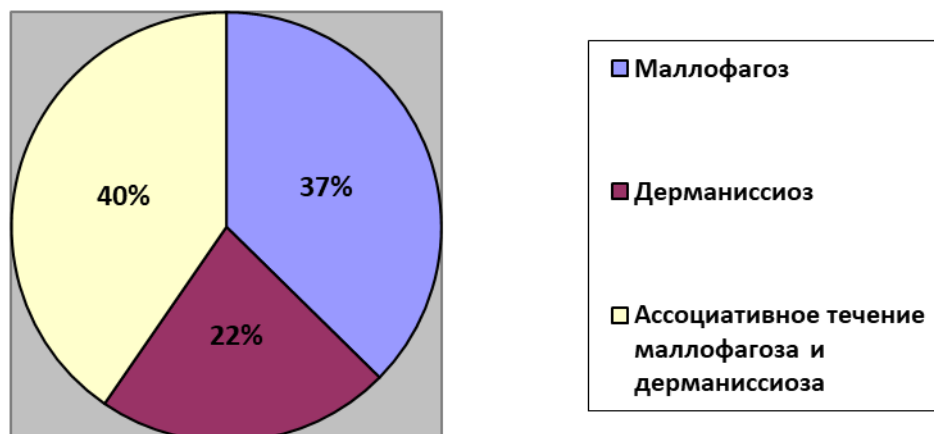


Рисунок 9 – Структура моноинвазий и ассоциативного течения маллофагоза и дерматиссиоза

При этом установлено, что ассоциативное течение дерматиссиоза и маллофагоза преобладает над моноинвазиями и составляет 40 %, моноинвазия маллофагоза встречалась реже – 37 % и еще реже встречается моноинвазия дерматиссиоза – 23 % случаев.

2.3.1. Проявление маллофагоза у кур

Наблюдение за больной птицей осуществляли в период с сентября по февраль в 2017/18 году в индивидуальных хозяйствах Шпаковского и Грачевского районов Ставропольского края. Куры содержались в птичниках при температуре 10–12 °С и влажности 68–75 %, с использованием неограниченного выгула.

Клинические обследования проводили по следующей схеме: учитывали возраст, живую массу, проводили оценку общего состояния, габитус, осмотр перьевого, кожного покровов и слизистых оболочек. Собирали и определяли вид эктопаразитов. Всего было осмотрено 100 голов возрастом 2 года, больных маллофагозом с хроническим течением. Подопытные куры были разделены на 2 группы с разным рационом кормления:

- 50 голов первой группы получали сбалансированный полноценный рацион, применяемый в данном индивидуальном хозяйстве;
- 50 голов второй группы кормили дробленой пшеницей и кукурузой без витаминно-минеральной подкормки.

Также мы отбирали кровь у 10 птиц из каждой группы для гематологического и биохимического исследования.

При наблюдении за подопытной птицей нами было отмечено, что у кур обеих групп клинические признаки были в целом схожими. Куры вели себя беспокойно, перебирали клювом перья. Наблюдалось отсутствие оперения в области клоаки, брюшка и спины, кожа была покрасневшей (рисунок 10), с царапинами и экскориациями, местами складчатая (рисунок 11). Конъюнктива была бледной.



Рисунок 10 – Участок кожи спины, лишенный пера при маллофагозе кур



Рисунок 11 – Складчатость кожи при маллофагозе кур

При исследовании паразитов, собранных с перьев и кожи больных птиц, были обнаружены три вида пухопероедов: *Menopon gallinae* (рисунок 1), *Eomenacanthus stramineus* (рисунок 2) и *Goniocotes gallinae* (рисунок 3).

В то же время количество эктопаразитов на теле у кур разных групп было не одинаковым. Видимо, потому что резистентность кур была разной из-за разного рациона кормления. Данные об интенсивности инвазии представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Интенсивность инвазии у кур при маллофагозе

Группа	Количество кур	Интенсивность инвазии, экз/гол.		
		<i>Menopon gallinae</i>	<i>Goniocotes gallinae</i>	<i>Eomenacanthus stramineus</i>
№ 1	50	27±4	18±2	22±2
№ 2	50	38±2	23±3	34±2

Примечание: $p < 0,05$.

Как видно из данных таблицы 10, в группе №1 куры оказались более устойчивы к маллофагозу, потому что имели достоверно более низкий уровень интенсивности инвазии *Menopon gallinae* (27,5±4,2), *Eomenacanthus stramineus* (22,2±2,7) и *Goniocotes gallinae* (18,0±2,3).

Кроме того, у двух птиц второй группы мы наблюдали интересный случай локализации пухопероедов – *M. gallinae* находились в своеобразном кожном кармане, при вскрытии которого были обнаружены яйца, взрослые и молодые особи, то есть были представлены все фазы развития эктопаразитов (рисунки 12, 13).

По-видимому, эти насекомые в холодное время года создают себе искусственное убежище, где сохраняются комфортные для развития насекомых влажность и температура.



Рисунок 12 – Расположение *M. gallinae* под кожей у больных кур
(обведено в красный круг)

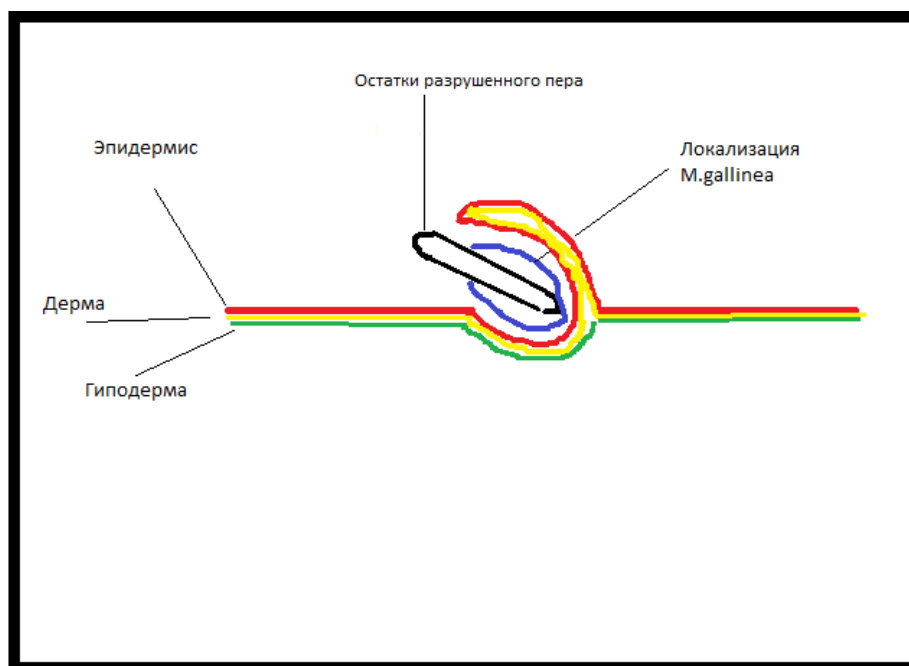


Рисунок 13 – Схема локализации пухопероедов
M. gallinae под кожей у больных кур

Приведенные выше данные, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с С.Н. Луцук [31,32].

2.3.2. Клинические особенности течения болезни при паразитировании на курах *Dermanyssus gallinae*, *Menopon gallinae*, *Eomenacanthus stramineus*, *Gonicotes gallinae*

Исследование больных, с ассоциативным течением инвазии птиц проводили в индивидуальных хозяйствах Шпаковского района Ставропольского края в летний период – с апреля по сентябрь 2017 года при максимальном подъеме инвазии. В ходе работы было осмотрено 150 больных кур в возрасте 2 года. У 10 кур отбиралась кровь для гематологического и биохимического исследований.

При наблюдении за больной птицей отмечалось беспокойство, куры долгое время перебирали перья клювом, отмечалось изменение в перьевом и кожном покровах, появлялись участки, лишенные пера, чаще всего в области клоаки, спины и задней поверхности крыльев (рисунки 14, 15). Ночью куры также беспокоились, не спали, иногда падали с насеста. У несушек снижалась яйценоскость от 3 до 8 %.



Рисунок 14 – Участок кожи в области клоаки без оперения у кур с ассоциативным течением маллофагоза и дерманиссиоза



Рисунок 15 – Участок кожи в области спины без оперения при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза

При осмотре кожных покровов были выявлены оголенные участки с гиперемизированной кожей. Кожа была утолщена по сравнению с непораженными участками, имелись царапины и экскориаии, также наблюдалась складчатость кожи, поверхность поражений была покрыта чешуйками эпителия (рисунок 16).



Рисунок 16 – Чешуйки на поверхности пораженного участка кожи у кур с ассоциативным течением маллофагоза и дерманиссиоза

При осмотре кожи были выявлены движущиеся паразиты (рисунок 17).



Рисунок 17 – *Dermanyssus gallinae* на крыле (обведены в круги)

Излюбленным местом обитания пухопероедов была область возле клоаки, при этом *Menopon gallinae* чаще всего предпочитали находиться в области очинов пера (рисунок 18, черные стрелки), *Eomenacanthus stramineus* – на поверхности кожи (рисунок 18, красная стрелка), а *Goniocotes gallinae* – в опахале пера (рисунок 19).

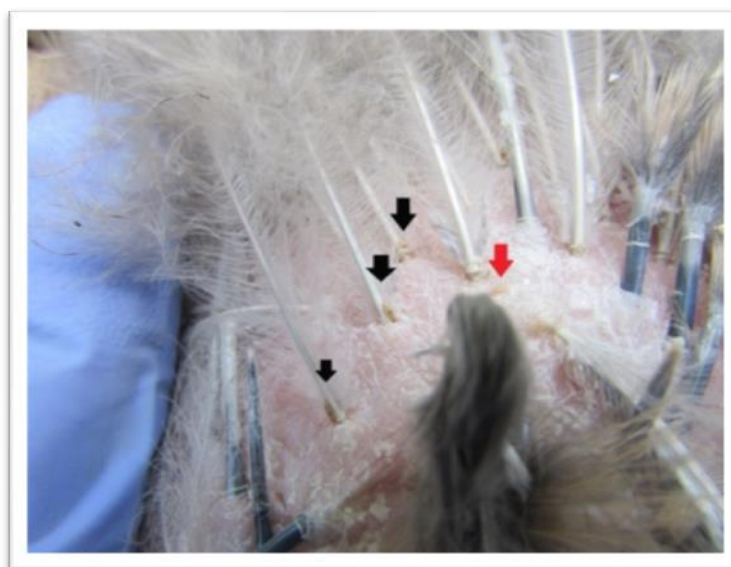


Рисунок 18 – Место локализации *Menopon gallinae* (черные стрелки) и *Eomenacanthus stramineus* (красная стрелка)

У 1,5–2-месячных цыплят пухопероеды также располагались в кожных складках между маховыми перьями.



Рисунок 19 – Место локализации *Goniocotes gallinae* (обведены в круг)

Исследуя перья в области клоаки, мы обнаруживали места крепления яиц пухопероедов (рисунок 20).



Рисунок 20 – Яйца пухопероедов

Клещи располагались по всему телу, больше всего их обнаруживалось в области груди и под крыльями.

У больных кур наблюдали бледность видимых слизистых оболочек (рисунок 21).

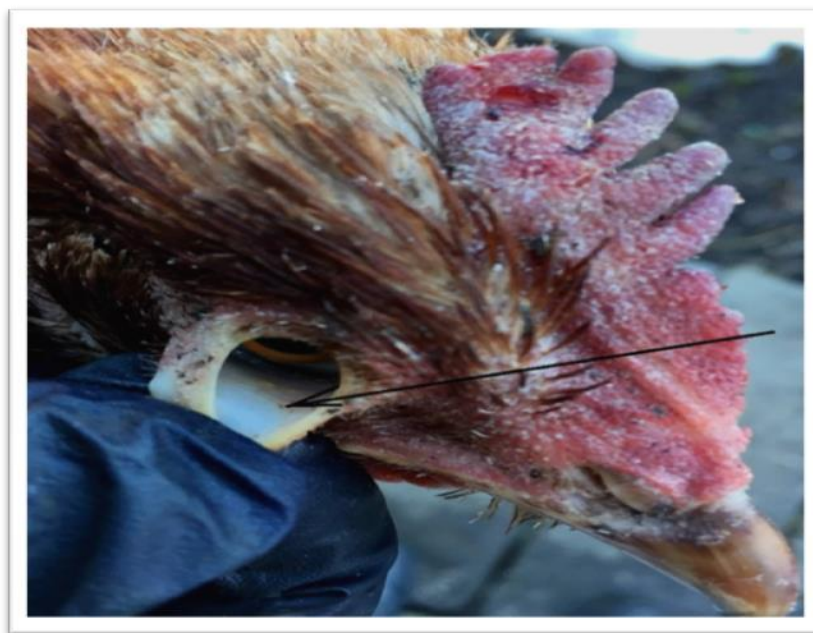


Рисунок 21 – Анемичность слизистых конъюнктивы с мелкоточечными кровоизлияниями (черная стрелка)

После укусов клещей обнаруживали наличие точечных и пятнистых кровоизлияний, чаще всего кровоизлияния были на внутренней поверхности крыльев (рисунок 22), где много поверхностно лежащих вен.

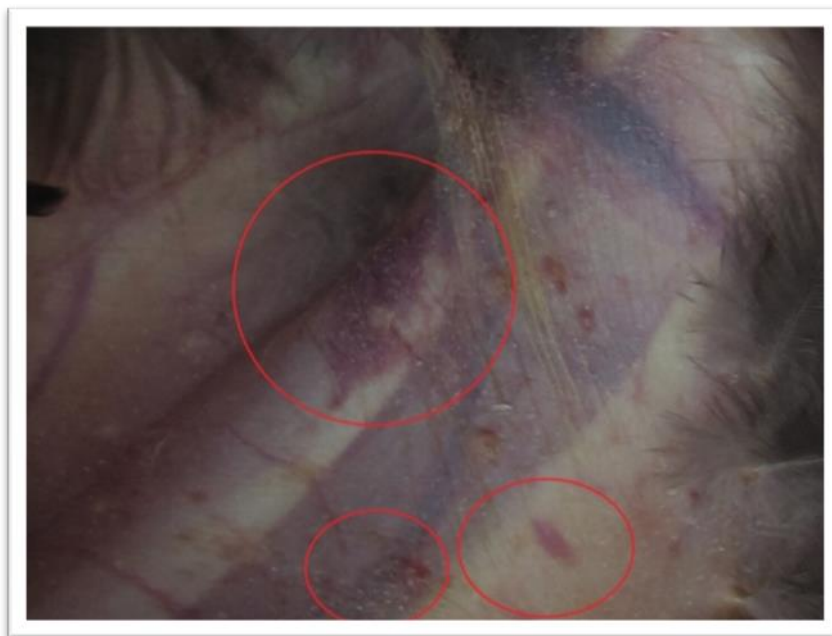


Рисунок 22 – Точечные и пятнистые кровоизлияния (обведены в круги)

При наблюдении за больными курами и петухами нами было отмечено, что у кур клинические признаки проявляются более выражено.

При анализе полученных данных следует отметить, что паразитирование на курах эктопаразитов *Dermanyssus gallinae*, *Menopon gallinae*, *Eomenacanthus stramineus* и *Goniocotes gallinae* сопровождается беспокойством, появлением участков, лишенных пера, анемией видимых слизистых оболочек, наличием точечных и пятнистых кровоизлияний, кожа в местах паразитирования становится складчатой, покрытой расчесами и чешуйками, а на перьях в области клоаки находятся яйца маллофагов.

Приведенные выше данные, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с С.Н. Луцук [31,32].

2.4. Гематологические и биохимические показатели у кур при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза

Учитывая тот факт, что одним из клинических симптомов кур, больных маллофагозом и дерманиссиозом, была анемия, мы исследовали показатели крови у больной птицы. Количество эритроцитов, гемоглобина и цветовой показатель являются важными показателями крови, которые отражают физиологическое состояние птицы, состояние окислительно-восстановительных процессов и дыхательную функцию крови [27].

Кровь исследовали у спонтанно больных кур из тех же групп, что описаны в разделах 2.3.1 и 2.3.2. Схема проведения опыта представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Схема опыта

Группа	Кол-во кур в группе	Инвазия, течение	Рацион	Вид исследования	
				Гематологическое	Биохимическое
№ 1	10	Маллофагоз, хроническое	Сбалансированный рацион	+	+
№ 2	10	Маллофагоз, хроническое	Пшеница, кукуруза	+	+
№ 3	15	Дерманиссиоз, маллофагоз, острое	Сбалансированный рацион	+	+

После проведения гематологических исследований нами были получены результаты, приведённые в таблице 12.

Таблица 12 – Гематологические показатели у кур при разном течении инвазии и рационе кормления

Показатель	Норма [18, 34]	Группа № 1	Группа № 2	Группа № 3
Эритроциты, млн/мкл	3–4	2,29±0,12	1,81±0,13	1,71±0,10
Гемоглобин, г%	8–12	9,50±0,54	7,70±0,51	6,80±0,62
Цветной показатель	2–4	1,55±0,09	1,41±0,08	1,20±0,05

Примечание: $p < 0,05$.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что даже при полноценном кормлении у кур 1-й группы уровень эритроцитов снижен по сравнению с нормой на 23,6 %, группы № 2 – на 39,6 %, группы № 3 – на 43 %.

Уровень гемоглобина в группе № 2 также ниже нормы на 3,89 %, в то время как в группе № 3 он ниже нормы на 15 %, а у птиц группы № 1 – в пределах физиологической нормы.

Во всех трех группах наблюдается снижение цветного показателя. В группе № 1 он снижен на 22,5 %, группе № 2 – на 30 %, группе № 3 – на 40 %. Приведенные данные свидетельствуют о железодефицитной анемии, которая развилась на фоне хронического воспалительного процесса паразитарного генеза.

Исходя из вышеприведенных данных, можно отметить, что даже низкий уровень инвазирования пухопероедами, который наблюдается в зимний период, сопровождается изменениями в крови птицы. Данные изменения проявляются в виде эритроцитопении, гипогемоглобинемии (в группе №2 7,7±0,5), а также снижением цветного показателя (в группе № 1 1,55±0,09, в группе № 2 1,4±0,08).

При ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза гематологические показатели изменяются еще больше: в группе № 3 уровень эритроцитов составляет $1,71 \pm 0,11$, а гемоглобина – $6,80 \pm 0,62$, ЦП – $1,20 \pm 0,05$.

При исследовании лейкограммы больных птиц получены данные, которые представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Лейкограмма при маллофагозе и ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза птицы

Показатель	Норма [39]	Маллофагоз	Ассоциативное течение маллофагоза и дерманиссиоза
Псевдоэозинофилы	23–32	$22,2 \pm 1,4$	$23,2 \pm 3,7$
Эозинофилы	6–9	$3,6 \pm 1,1$	$3,7 \pm 1,5$
Базофилы	1–3	–	–
Моноциты	4–9	$4,4 \pm 1,1$	$4,7 \pm 0,9$
Лимфоциты	50–60	$70,0 \pm 4,2$	$75,0 \pm 2,9$

Примечание: $p < 0,05$.

При анализе лейкограммы выявлено достоверное повышение уровня лимфоцитов, которое свидетельствует о хроническом течении данных инвазий.

Так как в процессе жизни у всех живых организмов происходит непрерывный обмен веществ и энергии, для его изучения рассматривают белковый, углеводный, жировой обмены по отдельности, с целью как можно внимательнее проследить за метаморфозами веществ в организме, по причине того, что обменные процессы взаимосвязаны между собой и изменения одного оказывают влияние на обмен другого (Михайлов В.М., 1985; Дымко Е.Ф., 1986) [60].

Знание и понимание изменений биохимических констант позволяет разработать научно обоснованные методы лечения и профилактики.

В литературе мы не нашли работ, посвященных исследованию биохимических показателей у кур, больных маллофагозом и дерманиссиозом при ассоциативном течении, в связи с этим решили провести биохимическое исследование крови таких кур.

Исследования проводили на спонтанно больных маллофагозом и маллофагозом в ассоциации с дерманиссиозом курах. Все показатели сравнивали с нормой.

Для того чтобы охарактеризовать изменения, происходящие в организме, мы исследовали кровь птиц на показатели, характеризующие белковый, азотистый, пигментный и липидный обмен веществ. Результаты наших исследований представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Биохимический анализ сыворотки крови

Показатель	Норма	Маллофагоз, группа № 1	Ассоциативное течение маллофагоза и дерманиссиоза, группа № 2
Общий белок, г/л	43,00–59,00	53,11±2,31	62,45±7,00
Альбумин, г/л	31,5–35,1	28,70±1,30	17,10±2,35
Билирубин общий, мкмоль/л	0,17–8,55	5,50±2,90	1,70±1,37
Мочевина, ммоль/л	2,30–3,60	0,54±0,10	0,70±0,08
Креатинин, мкмоль/л	123,7–353,6	40,01±2,72	59,52±5,55
Холестерин, ммоль/л	2,60–3,60	3,29±0,13	3,46±1,02
Щелочной резерв, об%СО ₂	48,00–52,00	49,73±1,41	33,15±6,47

Примечание: p<0,05.

При анализе результатов биохимических исследований сыворотки крови больной птицы было установлено, что уровень общего белка в группе № 2 на 5,84 % выше нормы, в то время как в группе № 1 он в пределах нормы. Уровень альбуминов в группе № 1 снижен на 18,28 %, а в группе № 2 – на 51,28 % по сравнению с нормальными показателями. Уровень мочевины в группе № 1 снижен на 82 %, в группе № 2 – на 76,6 %. Уровень креатинина снижен в группе № 1 на 82,23 %, в группе № 2 – на 75,05 %. Щелочной резерв в группе № 1 в пределах физиологической нормы, в группе № 2 – снижен на 33,7 %.

Основываясь на вышеприведенных данных, можно сделать вывод, что при моноинвазии маллофагоза и ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза у кур в общем анализе крови отмечается следующее:

- эритроцитопения;
- гипогемоглобинемия;
- снижение цветного показателя;
- лимфоцитоз.

При биохимическом исследовании сыворотки крови кур с моноинвазией маллофагоза отмечается следующее:

- гипоальбуминемия;
- гипоурикемия;
- снижение креатинина.

При биохимическом исследовании сыворотки крови у кур при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза отмечается следующее:

- гипоальбуминемия;
- гипоурикемия;
- снижение креатинина;
- снижение щелочного резерва.

Приведенные выше данные, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с С.Н. Луцук [32].

2.5. Патологоанатомические изменения при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза

На сегодняшний день в доступной литературе мы не встретили описания патологоанатомических изменений в органах птиц при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза.

Нами было проведено 30 вскрытий кур разных половозрастных групп. Ниже приведены наиболее часто встречающиеся патологоанатомические признаки у кур, павших при сочетанном течении маллофагоза и дерманиссиоза. Весьма патогномичным признаком является выраженная анемия слизистых оболочек (рисунки 23 и 24).

Также отмечается анемичность кожных покровов со значительным количеством клещей и маллофагов на теле павших птиц (рисунок 25).



Рисунок 23 – Дерманиссовые клещи (обведены в красные кружки) и анемичность конъюнктивы

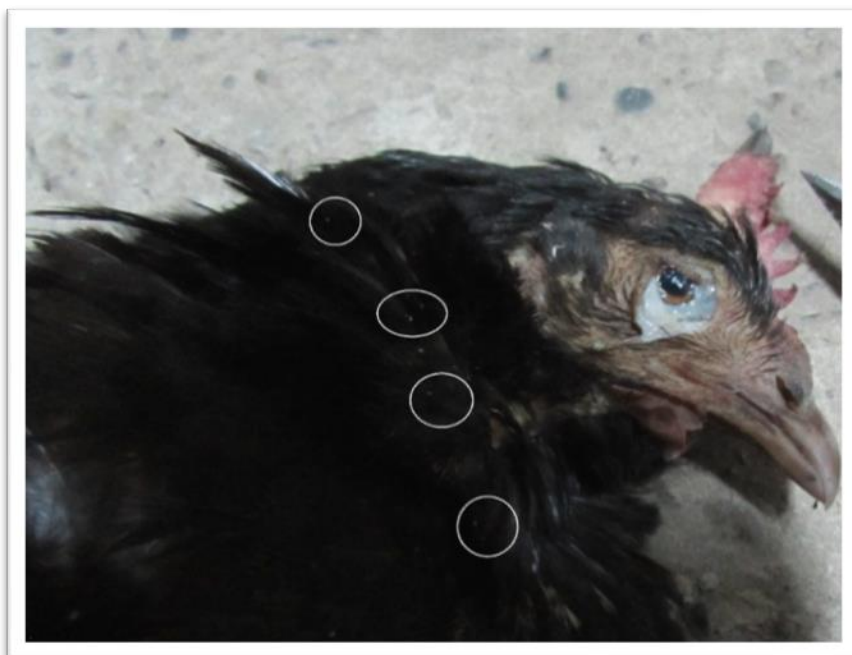


Рисунок 24 – Множество клещей и выраженная анемичность конъюнктивы

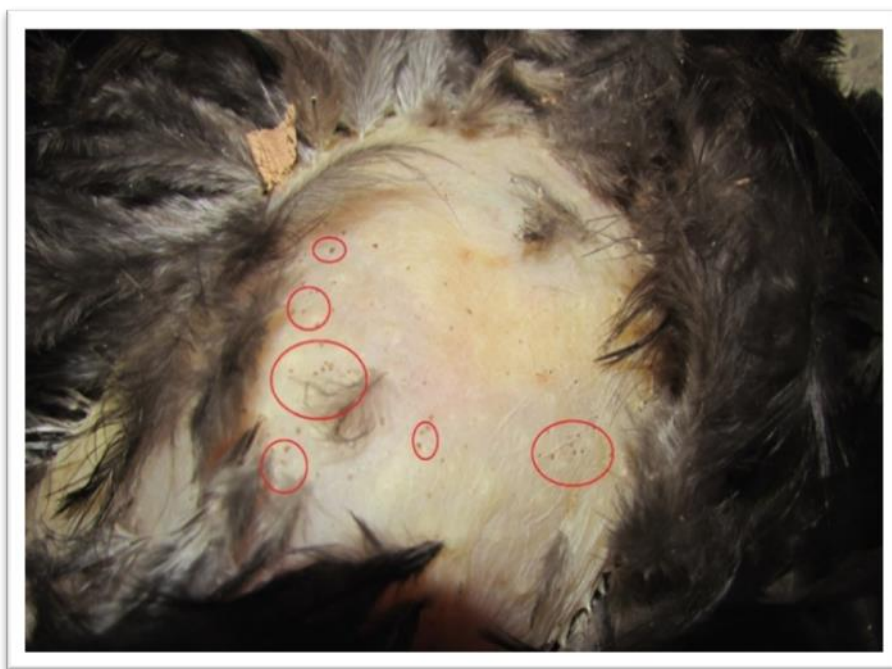


Рисунок 25 – Анемия кожных покровов и множество клещей на теле павшей птицы

Отмечаются мелкоточечные и пятнистые геморрагии на кожных покровах внутренней поверхности крыльев (рисунок 26).



Рисунок 26 – Кровоизлияния в подкрыльцовой области

Степень развития скелетных мышц – от хорошо развитых до слабо развитых (рисунок 27).



Рисунок 27 – Анемичность и атрофия скелетных мышц

Селезенка, как правило, немного увеличена, соскоб незначительный (рисунок 28). Очень характерен вид крови – водянистая, красного цвета.

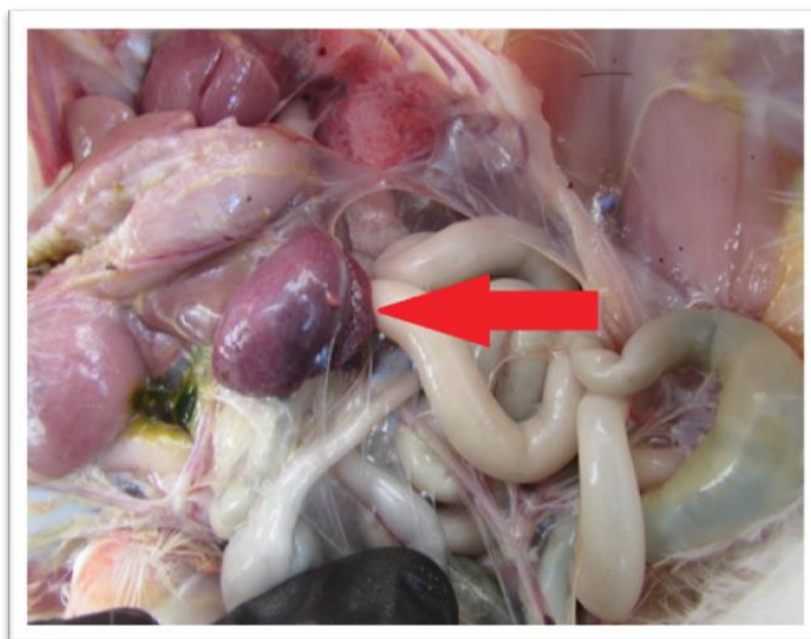


Рисунок 28 – Увеличенная селезенка (указана красной стрелкой)

Печень увеличена, дряблая, неравномерно окрашена (рисунки 29 и 30).

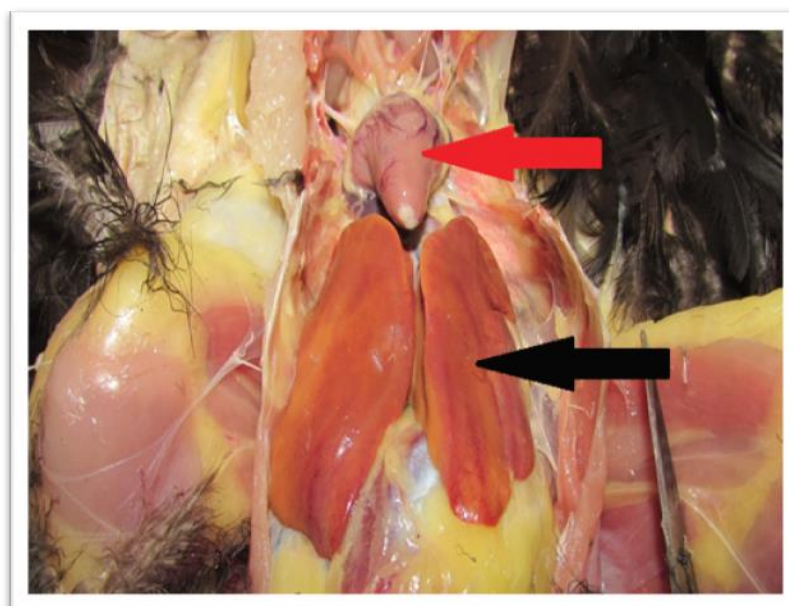


Рисунок 29 – Анемичность миокарда (красная стрелка)
и увеличенная печень (черная стрелка)



Рисунок 30 – Дряблая, неоднородно окрашенная печень

Патологоанатомический диагноз при ассоциативном течении дерманиссиоза и маллофагоза:

1. Общая анемия.
2. Паразитарный дерматит.
3. Умеренная спленомегалия.
4. Дистрофия печени.

Смерть наступала от остановки работы сердца и легких при патологоанатомической картине, характерной для кровопотери.

Дополнительно нами проводилось гистологическое исследование некоторых органов, которое будет приведено ниже.

Приведенные выше данные, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с С.Н. Луцук [34].

2.6. Патогистологические изменения в органах при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза

Для гистологического исследования отбирали пробы кожи и внутренних органов от 5 кур, которые были подготовлены к исследованию по стандартной методике.

Результаты исследований приведены ниже.

В печени отмечается декомплексация печеночных балок, застойная гиперемия. Множество вакуолей, в которых наблюдается гомогенное содержимое, являющееся остатками микроструктур, подвергшихся некрозу. Вокруг триад местами скопление лимфоцитов. Гепатоциты, расположенные у центральных вен, уплощены. В части гепатоцитов имеются вакуоли, ядра смещены, в других клетках с вакуолями ядра разрушены. Отмечается наличие гемосидерина в макрофагах печени (рисунок 31). Часть гепатоцитов разрушена (рисунок 32).

В миокарде отмечаются морфологические изменения, характерные для паренхиматозного миокардита. Миокардиоциты неравномерно окрашены, частично утолщены (рисунок 33), поперечнополосатая исчерченность нечеткая, местами отсутствует. Между мышечными волокнами очаговые скопления макрофагов. Кровеносные сосуды расширены, в их просвете видны единичные эритроциты, стенка сосудов, особенно артерий, неравномерно утолщена, соединительнотканые волокна разволокнены и очагово гомогенизированы (рисунок 34). Вокруг кровеносных сосудов видны скопления жидкости.

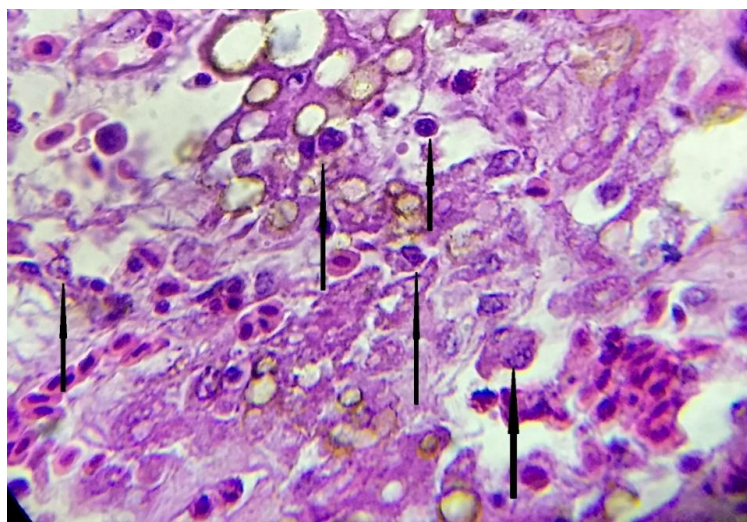


Рисунок 31 – Вакуолярная дистрофия гепатоцитов печени. Гемосидерин в макрофагах печени (черные стрелки). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 250$

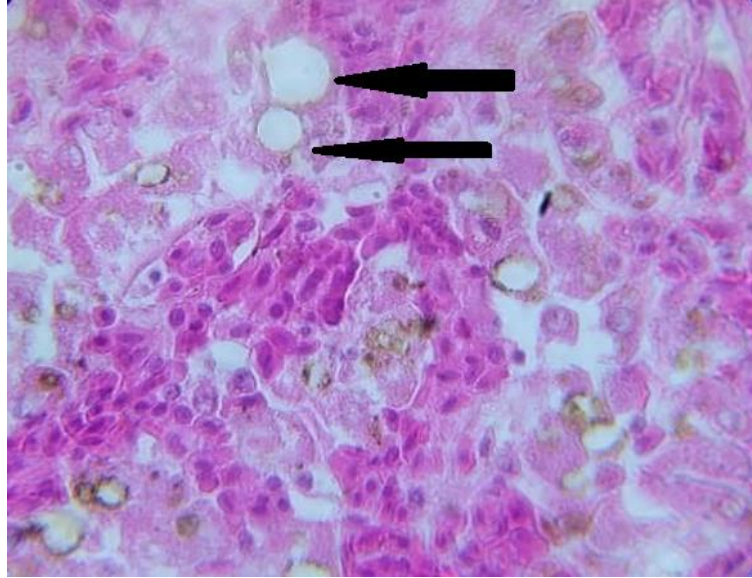


Рисунок 32 – Вакуольная дистрофия гепатоцитов печени (черные стрелки).
Окраска гематоксилином и эозином, $\times 250$

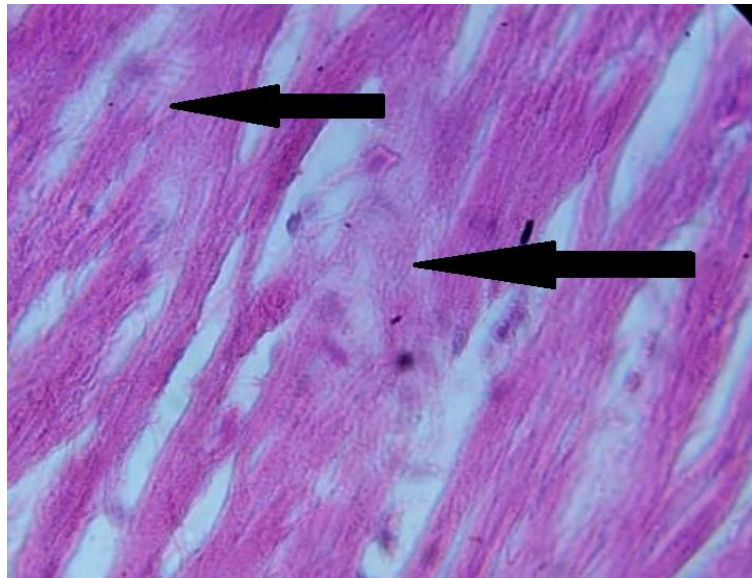


Рисунок 33 – Клеточные инфильтраты между миокардиоцитами
(черные стрелки). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 250$

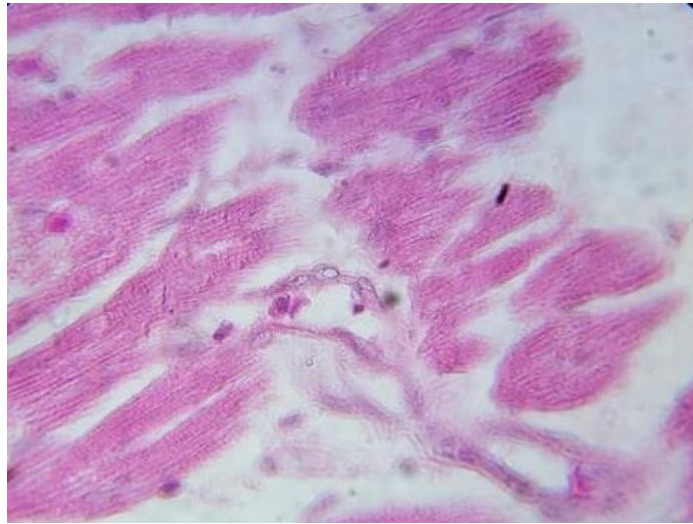


Рисунок 34 – Разволокнение и очаговая гомогенизация стенки кровеносных сосудов. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 250$

В яйцеводе отмечается десквамация мерцательного эпителия (рисунок 35). В собственно слизистом слое видны клеточные инфильтраты, в подслизистом слое отмечается скопление жидкости вокруг сосудов, стенка сосудов местами гомогенизирована, клетки эндотелия местами слущены, отмечается очаговая пролиферация клеток эндотелия.

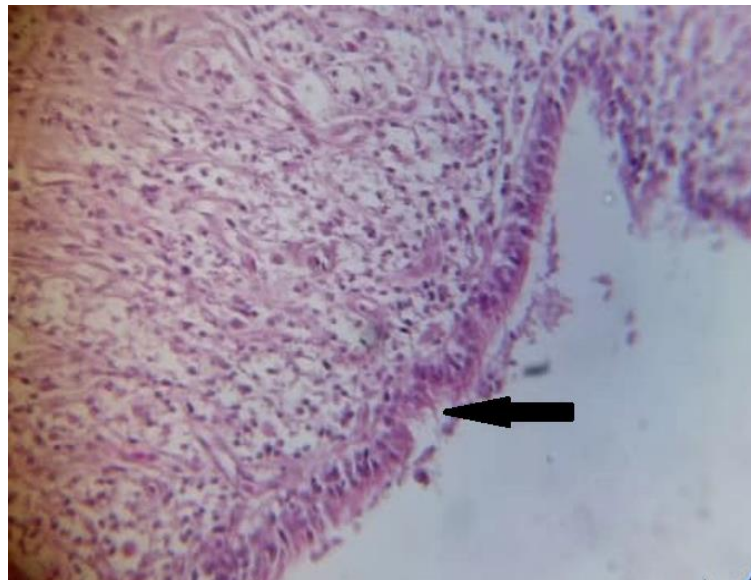


Рисунок 35 – Очаговая десквамация мерцательного эпителия яйцевода (черные стрелки). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 150$

Соотношение красной и белой пульпы селезенки 1:1. В красной пульпе, кроме эритроцитов, видны лимфоциты, макрофаги и псевдоэозинофилы

и очаговые скопления гемосидерина. Лимфоидные узелки увеличены в объеме (рисунок 36). Реактивный центр лимфоидных узелков расширен. Стенки центральных артериол локально гомогенизированы (рисунок 37), соединительнотканнные волокна разволокнены. Внутри отмечается локальная пролиферация клеток эндотелия. Часть клеток эндотелия артериальных сосудов десквамирована. Данные изменения характерны для гиперплазии.

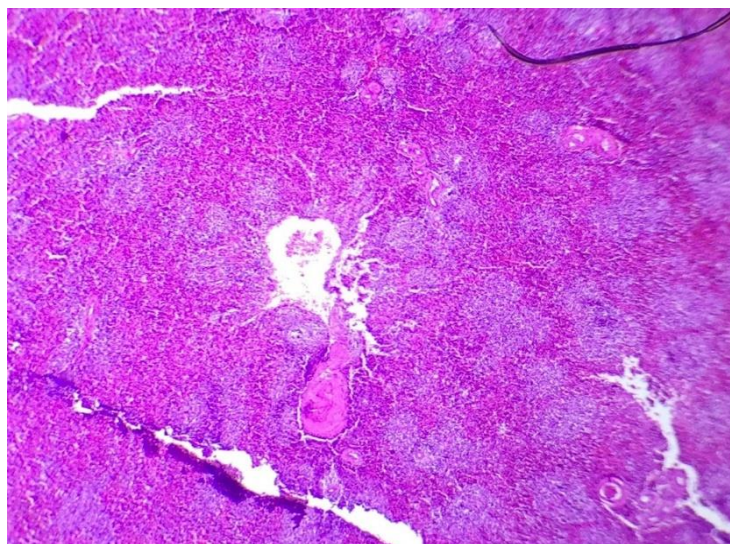


Рисунок 36 – Гиперплазия селезенки. Увеличены в объеме лимфоидные узелки.

Окраска гематоксилином и эозином, $\times 250$

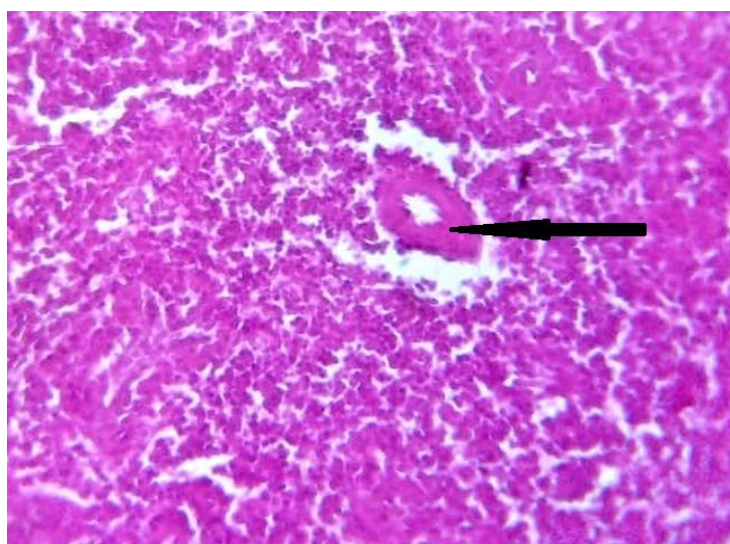


Рисунок 37 – Гомогенизация стенки артериолы в центре лимфоидного узелка (черная стрелка). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 250$

На поверхности кожи видны слоистые массы рогового вещества неравномерной толщины (рисунок 38). Эпителий кожи неравномерной толщины. В некоторых участках клетки эпителия полностью десквамированы.

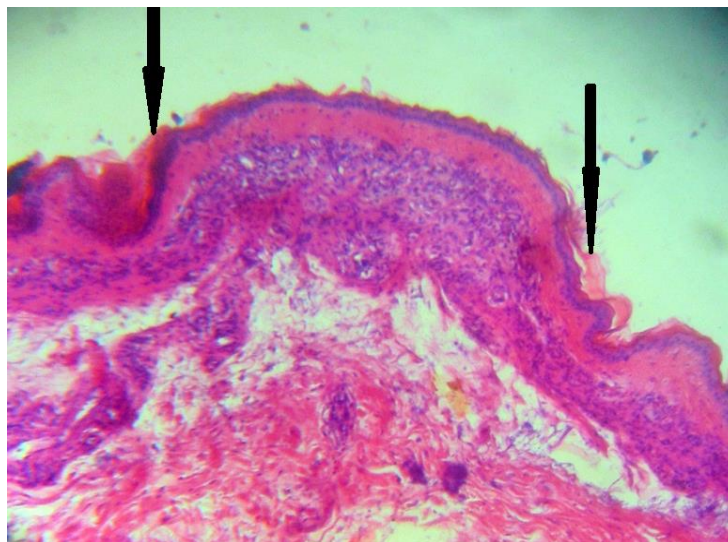


Рисунок 38 – Очаговый гиперкератоз кожи (черные стрелки).

Окраска гематоксилином и эозином, $\times 100$

В подкожной клетчатке обнаруживаются обширные очаговые клеточные инфильтраты (рисунок 39), состоящие из лимфоцитов, макрофагов, гистиоцитов и псевдоэозинофилов. Кровеносные сосуды в подкожной клетчатке в большей части слабо кровенаполнены, часть из них запустевшие. Эндотелий артериальных кровеносных сосудов частично десквамирован. Вокруг кровеносных сосудов видны скопления жидкости и клеточная инфильтрация фибробластами, псевдоэозинофилами и лимфоцитами. Данные изменения характерны для подострого дерматита с очаговым гиперкератозом (рисунок 40).

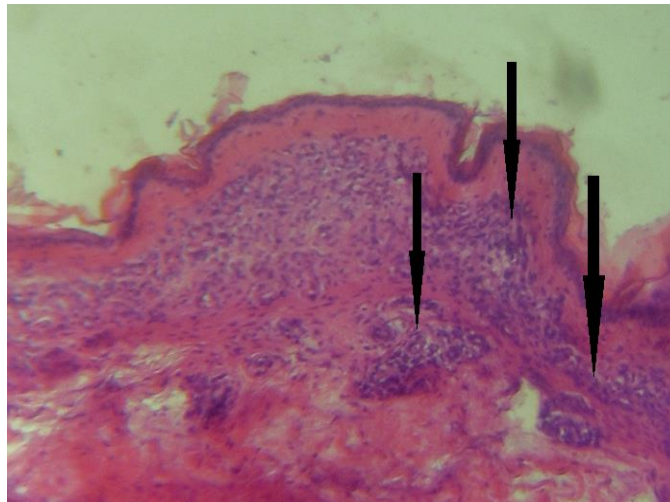


Рисунок 39 – Клеточная пролиферация в подкожной клетчатке (черные стрелки). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 100$

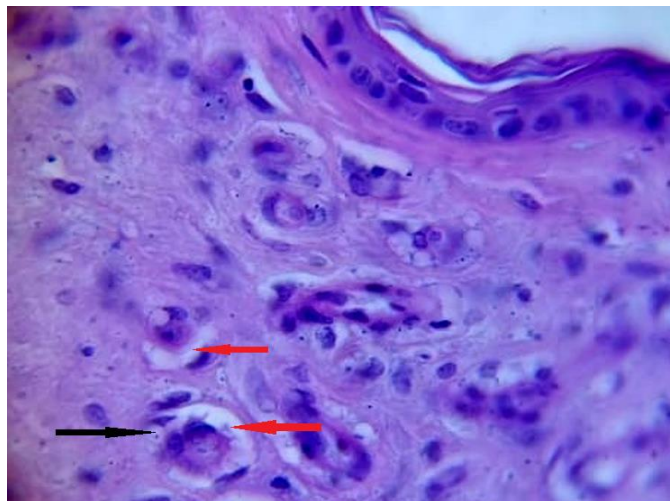


Рисунок 40 – Скопление жидкости (красные стрелки) и клеточные инфильтраты вокруг кровеносных сосудов (черная стрелка) в подкожной клетчатке. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 350$

Гистологическая картина тонкого кишечника характеризуется изменениями в сосудах, при этом вокруг сосудов отмечается скопление фибробластов. Венозные кровеносные сосуды умеренно кровенаполнены, артерии запустевшие. В артериолах клетки эндотелия частично десквамированы, видна очаговая пролиферация клеток эндотелия. В подслизистом слое скопление клеточных инфильтратов. Железы различной величины, эпителий желез десквамирован (рисунок 41). Между

желез заметны клеточные инфильтраты. Эпителий тонкого отдела кишечника местами полностью десквамирован. Данные изменения характерны для подострого катарального энтерита (рисунки 42, 43).

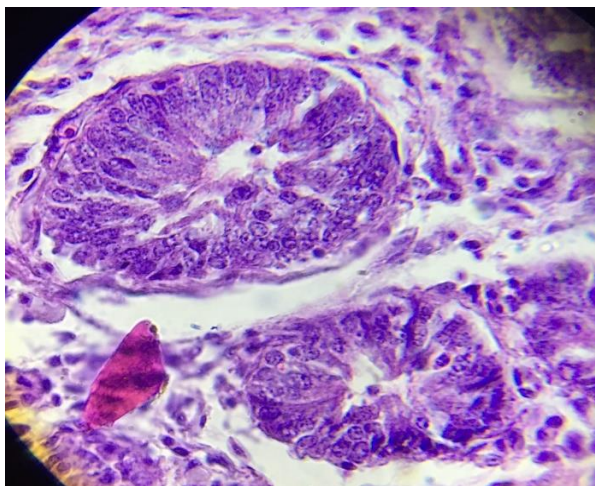


Рисунок 41 – Железы различной величины, эпителий желез десквамирован.
Окраска гематоксилином и эозином, ×350

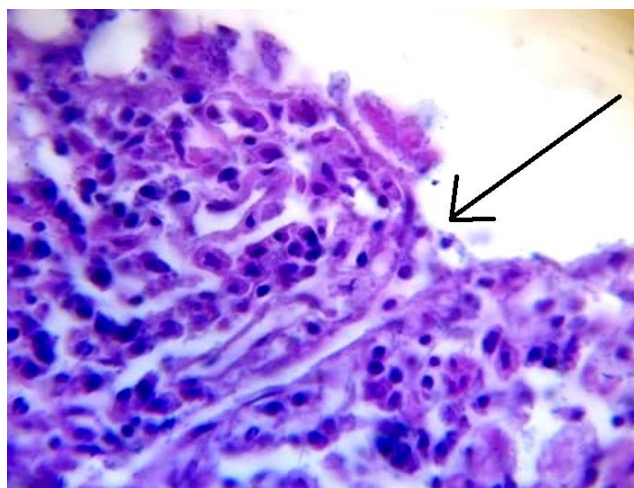


Рисунок 42 – Полное слущивание эпителия тонкого отдела кишечника
(черная стрелка). Окраска гематоксилином и эозином, ×350

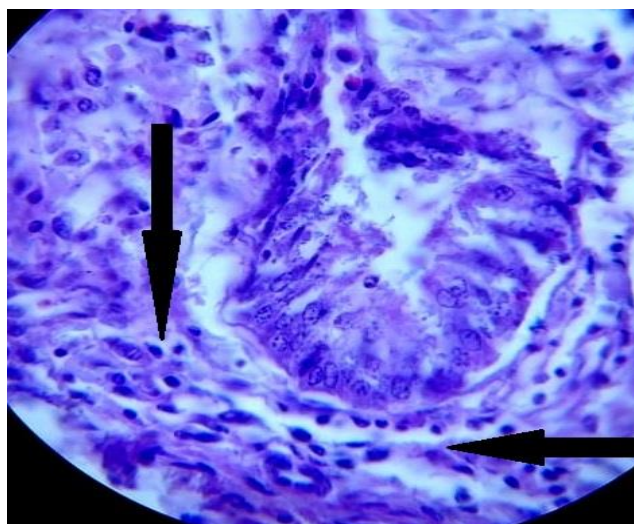


Рисунок 43 – Очаговые клеточные инфильтраты вокруг железок в собственно слизистом слое (черные стрелки). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 350$

В семенниках патоморфологические изменения были характерны для острого паренхиматозного орхита. Сперматогенный эпителий во всех извитых семенных канальцах был десквамирован. В большинстве канальцев толщина сперматогенного эпителия составляла не более 3–4 рядов клеток (рисунок 44). Зрелых спермиев в просвете канальцев не обнаруживалось. Сперматогенный эпителий в 50 % извитых семенных канальцев состоял в основном из сперматогоний. Сперматоциты первого и второго порядков в этих канальцах были десквамированы и находились в просвете канальцев. В просвете канальцев имелись фагоциты, фагирующие слущенный сперматогенный эпителий (рисунок 45). Артериальные сосуды, расположенные между извитыми семенными канальцами, слабо кровенаполнены, их стенки очагово разволокнены, соединительнотканые волокна частично гомогенизированы. Между канальцами обнаруживались клеточные инфильтраты, состоящие преимущественно из лимфоцитов и макрофагов, особенно множественные вокруг кровеносных сосудов.

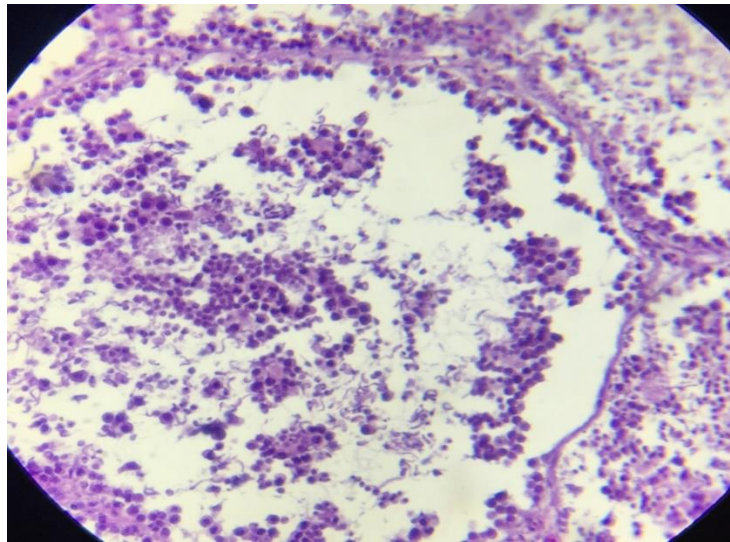


Рисунок 44 – Случивание сперматогенного эпителия.
Окраска гематоксилином и эозином, $\times 250$

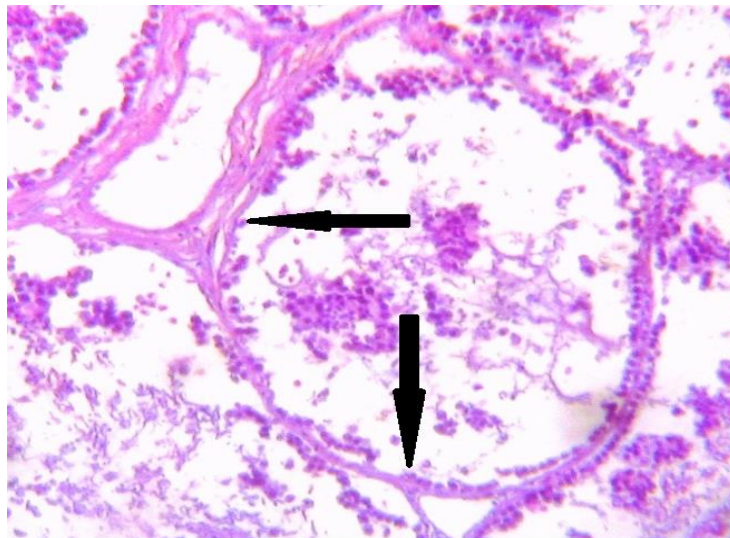


Рисунок 45 – Полная десквамация сперматогенного эпителия
(черные стрелки). Окраска гематоксилином и эозином, $\times 300$

На основании вышесказанного можно сделать заключение, что укусы клещей способствуют развитию интоксикации организма и снижению естественной резистентности птицы. Паразитирование пухопероедов вызывает развитие дерматита, кожа, которая является иммунокомпетентным органом, становится уязвимой для проникновения различных условно патогенных и патогенных бактерий, что также влияет на снижение естественной резистентности птицы и усугубляет интоксикацию. Снижение

естественной резистентности приводит к нарушению микрофлоры кишечника и снижению защитных свойств слизистых оболочек, в кишечнике начинают преобладать гнилостные процессы. Все это благоприятно сказывается на развитии воспалительных процессов в кишечнике и всасывании продуктов гнилостного распада, следствием чего являются дистрофические процессы в печени.

Изменения в семенниках и яйцепроводах подтверждают факт того, что при дерманиссиозе и маллофагозе отмечается снижение продуктивности у птицы.

При патогистологическом исследовании у кур, павших от ассоциативного течения маллофагоза и дерманиссиоза, установлены следующие изменения:

- вакуольная дистрофия печени;
- паренхиматозный миокардит;
- гиперплазия селезенки;
- подострый катаральный сальпингит;
- подострый дерматит с очаговым гиперкератозом;
- подострый катаральный энтерит;
- острый паренхиматозный орхит.

Приведенные выше данные, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с Луцук С.Н. и Михайленко В.В. [35].

2.7. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при маллофагозе и дерманиссиозе кур

Мясо кур и цыплят можно считать лидером среди других видов мяса птицы [20]. При довольно низком содержании жиров в нем больше белков, чем в любом другом мясе. Мясо птицы может обеспечить полноценный баланс белка в организме и является прекрасным продуктом для роста и жизнедеятельности [20].

Учитывая тот факт, что оценка продуктов убоя кур, больных маллофагозом и дерманиссиозом, ранее не осуществлялась, мы провели ветеринарно-санитарную экспертизу мяса таких кур.

Исследовали 5 тушек птицы, больной маллофагозом и дерманиссиозом, и 5 тушек, полученных от здоровой птицы возрастом 2 года.

Исследованию подвергались охлажденные тушки птицы через 12 часов после убоя. Изучали органолептические и физико-химические показатели мяса кур.

2.7.1. Органолептические показатели

При внешнем осмотре на тушках птицы, больной маллофагозом и дерманиссиозом, отмечалось наличие точечных кровоизлияний и интенсивное слущивание эпителия, что в значительной мере снижало их товарный вид (рисунок 46).

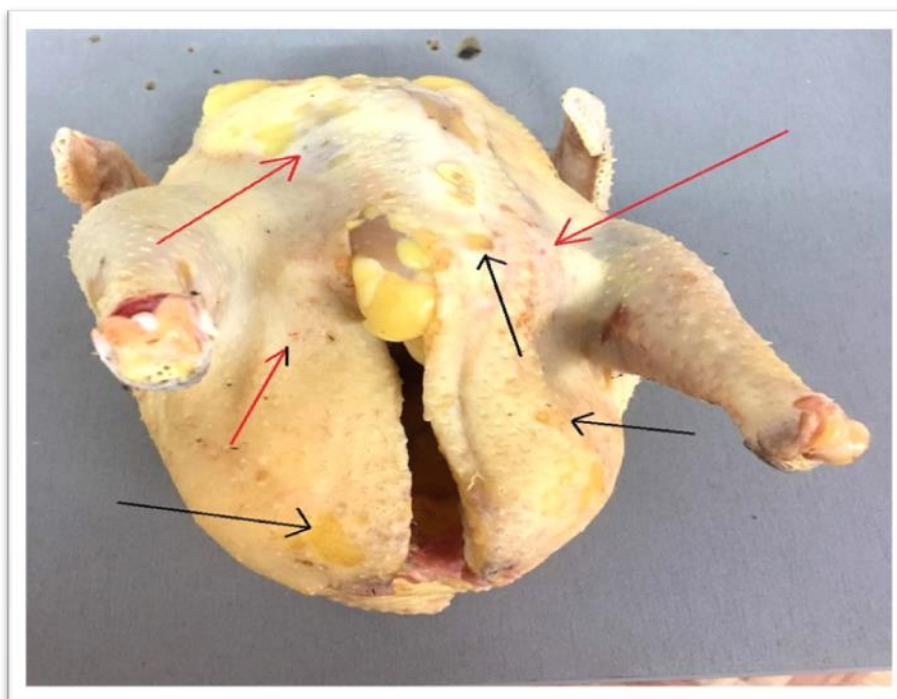


Рисунок 46 – Кровоизлияния (красные стрелки) и интенсивное слущивание эпителия (черные стрелки)

Мышцы на разрезе бледно-розового цвета, слегка влажные, не оставляли влажного пятна на фильтровальной бумаге. При варке мяса

бульон был прозрачный, с приятным ароматом. На поверхности жир собирался в виде крупных капель. Данные для большей наглядности представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Органолептические показатели мяса кур при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза

Показатель	НД на методы испытания	Допустимые уровни	Результаты исследований
Внешний вид	ГОСТ 31470–2012	Цвет от бледно-розового до красного	Мышца бледно-розового цвета
Консистенция		На разрезе мясо плотное	На разрезе мясо плотное
Запах		Специфический, свойственный каждому виду свежего мяса	Специфический, свойственный каждому виду свежего мяса
Мышцы на разрезе		Мышца слегка влажная, цвет, свойственный данному виду	Мышца слегка влажная
Прозрачность и аромат бульона		Прозрачный, ароматный	Прозрачный, ароматный

По данным таблицы 15 можно сделать вывод, что органолептические показатели мяса больной и здоровой птицы не имеют различий.

2.7.2. Физико-химические показатели мяса кур

При постановке реакции на пероксидазу (бензидиновый тест), которая проводится для определения, получено ли мясо от тяжело больных или животных, находившихся в агональном состоянии, мы определили, что при проведении данной реакции с мясом птицы неотмечается сине-зеленого окрашивания, которое характерно для свежего мяса ни в пробах от больной птицы, ни от здоровой. Мы считаем данный тест неинформативным для исследования свежести мяса кур.

После проведения реакции с реактивом Несслера, которая является тестом для определения высокого содержания аммиака, солей аммония, аминов, сульфидов и альдегидов, накапливающихся в мясе птицы в процессе распада белков, как с пробами мяса птицы, больной маллофагозом и дерманиссиозом, так и здоровой вытяжка оставалась прозрачной и приобретала желто-зеленое окрашивание, что свидетельствует об отсутствии накопления в продуктах убоя высокого содержания аммиака, солей аммония, аминов, сульфидов и альдегидов, накапливающихся в мясе птицы в процессе распада белков. Результаты представлены в таблице 17.

Также мы определяли кислотное число в пробах. Для этого жировую ткань отбирали, отделяя подкожный или абдоминальный жир не менее 100 г. Результаты представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Результаты реакции с реактивом Несслера и кислотное число в пробах жира

Группа	НД на методы испытания	Результаты реакции с реактивом Несслера	Кислотное число в пробах жира
Птица, пораженная маллофагозом и дерманиссиозом (n=5)	ГОСТ 31470–2012	Отрицательный	1,67±0,017
Здоровая птица (n=5)		Отрицательный	1,17±0,05

Примечание: $p < 0,05$.

По результатам исследования можно сказать, что в продуктах убоя больной птицы имеется некоторое повышение кислотного числа жира – на 10,17 %, несмотря на то, что с момента убоя и больной, и здоровой птицы прошло одинаковое количество времени.

Нами также исследован химический состав мяса больной маллофагозом и дерманиссиозом птицы. Параллельно проводили

исследование мяса птицы из того же хозяйства, не пораженной пухопероедами и клещами. Данные химического анализа приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Химический состав мяса птицы, больной и здоровой

Показатель	Мясо больных кур (n=5)	Мясо здоровых кур (n=5)
Белок	23,11±0,69	24,64±1,02
Жир	5,50±0,24	5,48±1,04
Влага	69,29±1,45	72,74±2,36
Коллаген	1,32±0,02	1,31±0,01

Примечание: $p < 0,05$.

Из приведенных в таблице 17 данных можно заключить, что существенных различий в химическом составе мяса больной и здоровой птицы нет.

С целью изучения биологической ценности мяса кур, больных маллофагозом и дерманиссиозом, изучали аминокислотный состав мяса здоровых и больных птиц. Для проведения аминокислотного анализа от исследуемых тушек отбиралось по 1000 г мяса.

Результаты исследования представлены в таблице 18.

При анализе полученных данных в мясе больной птицы отмечается содержание аспарагиновой кислоты, серина, треонина, глютаминовой кислоты и тирозина выше, чем у здоровой птицы. Среди этих аминокислот только треонин и гистидин являются незаменимыми. В мясе здоровой птицы больше глицина, аланина, валина, метионина, изолейцина, тирозина, лейцина, фенилаланина, лизина и аргинина. В мясе здоровой птицы, в противоположность мясу больной птицы, количество незаменимых аминокислот преобладает над заменимыми (глицин, аланин), также в мясе здоровой птицы содержится больше критических аминокислот, в частности лизина и метионина. На основании этих данных

можно сделать вывод, что мясо здоровой птицы является более биологически ценным, чем мясо больной птицы.

Таблица 18 – Аминокислотный состав мяса здоровой и больной птицы, %

Показатель	В первоначальном веществе		В абсолютно сухом веществе	
	здоровая	больная	здоровая	больная
Аспарагиновая кислота	2,00	2,28	7,71	7,80
Треонин	0,92	1,09	3,56	3,74
Серин	0,84	0,99	3,23	3,40
Глютаминовая кислота	3,86	4,35	14,87	14,90
Пролин	0,76	0,89	2,95	3,05
Глицин	1,00	1,10	3,86	3,75↓
Аланин	1,29	1,45	4,99	4,97↓
Валин	1,09	1,16	4,19	3,99↓
Метионин	0,62	0,69	2,37	2,36↓
Изолейцин	1,04	1,12	4,00	3,82↓
Лейцин	1,81	2,03	6,97	6,95↓
Тирозин	0,78	0,89	3,03	3,04
Фенилаланин	0,93	1,02	3,59	3,49↓
Гистидин	1,29	1,47	4,97	5,03
Лизин	1,80	1,98	6,96	6,79↓
Аргинин	1,50	1,66	5,7	5,68↓
Влага	74,06	70,81	–	
Общий белок в абсолютно сухом веществе	Мясо, полученное от здоровой птицы		Мясо, полученное от больной птицы	
	83,02		82,76	

Таким образом, выявлено, что порядок использования тушек птицы, больной маллофагозом и дерманиссиозом, напрямую зависит от органолептических показателей: при наличии кровоизлияний и интенсивного слущивания эпителия они не могут быть реализованы в оптово-розничной сети, а идут на промышленную переработку.

Приведенные выше данные, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с Луцук С.Н. и Дьяченко Ю.В. [30].

2.8. Разработка способов лечения кур, больных маллофагозом и дерманиссиозом

Сегодня признано, что основой борьбы с маллофагозом является обработка всего поголовья инсектицидами с целью уничтожения данных эктопаразитов. Для борьбы с дерманиссиозом необходима обработка как самих птиц, так и производственных помещений.

При изучении сравнительной эффективности инсектоакарицидов против эктопаразитов, паразитирующих на курах в индивидуальных хозяйствах Ставропольского края, мы использовали растворы тимола и полисульфида калия в комбинации с лимонной кислотой (как препараты опытной группы) и Иверсан и Энтомозан С (как препараты контрольной группы). На средство для лечения кур, больных маллофагозом, с использованием полисульфида калия в комбинации с лимонной кислотой получен патент № 2704271 от 25.12.2019.[47]

2.8.1. Характеристика инсектоакарицидов

Комбинация полисульфида калия и лимонной кислоты

Полисульфид калия представляет собой раствор красно-коричневого цвета с маслянистым блеском, с легким запахом сероводорода. Плотность раствора 1,481 г/см³, содержание полисульфида – 48,5 %, содержание в пересчете на серу – 35,3 %.

Химическая формула полисульфида калия – K_2S_3 .

Лимонная кислота $OOC-CH_2-COOH-CH_2-COOH$, или $C_6H_8O_7$ – трёхосновная карбоновая кислота. Представляет собой кристаллическое вещество белого цвета. Хорошо растворима в воде, растворима в этиловом спирте, малорастворима в диэтиловом эфире.

При взаимодействии полисульфида калия с лимонной кислотой образуется сера и активно выделяется сероводород. Более подробное описание данной реакции будет дано ниже.

Получение полисульфида калия

Вещества и реактивы:

1. Гидроксид калия, х. ч. (ГОСТ 24363–50 «Калия гидроокись»).
2. Дистиллированная вода (ГОСТ 6709–72 «Вода дистиллированная. Технические условия»).
3. Сера элементарная (ГОСТ 127.1–93 «Сера техническая»).

Получение полисульфида калия включает 3 этапа:

- 1) приготовление раствора гидроксида калия;
- 2) растворение стехиометрического количества серы в растворе гидроксида калия с получением моносulfида калия;
- 3) растворение избыточного количества серы в растворе моносulfида калия.

1 этап. На первом этапе готовят 60 % (масс.) раствор гидроксида калия в воде. Для этого используется дистиллированная вода, соответствующая ГОСТ 6709–72 (проверяется удельная электрическая проводимость воды, которая должна составлять не более $5 \cdot 10^{-4}$ см/м). Сначала на аналитических весах взвешивают навеску гидроксида калия массой 30 г, а затем в чистом прокаленном стакане взвешивают 20 г дистиллированной воды. Навеску гидроксида калия количественно переносят в круглодонную колбу и туда же добавляют дистиллированную воду. Колбу помещают в реактор параллельного синтеза, который находится в вытяжном шкафу. Для перемешивания используют магнитную мешалку в тефлоновом корпусе. Растворение гидроксида калия ведут при постоянном перемешивании и при постоянно включенной вытяжной вентиляции.

2 этап. На аналитических весах взвешивают навеску элементарной серы массой 11,43 г, что соответствует получению моносulfида калия. Аккуратно переносят ее в реактор с 60 % (масс.) водным раствором

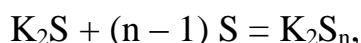
гидроксида калия. В процессе растворения серы раствор приобретает желто-оранжевый цвет. Процесс получения моносульфида калия можно описать уравнением реакции



В качестве побочного продукта образуется тиосульфат калия. Полученный раствор моносульфида калия устойчив, запах сероводорода отсутствует.

3 этап. Для получения полисульфида калия необходимо в раствор моносульфида калия добавить избыточное количество серы (таблица 19).

Уравнение реакции, описывающее процесс получения полисульфидов калия, в общем виде:



где $n = 2 \dots 5$.

Таблица 19 – Условия получения полисульфидов калия

Сульфид калия	M (KOH), г	M (H ₂ O), г	M (S), г
K ₂ S	30	20	11,43
K ₂ S ₂	30	20	17,14
K ₂ S ₃	30	20	22,86
K ₂ S ₄	30	20	28,57
K ₂ S ₅	30	20	34,29

Избыточное количество серы необходимо вводить в небольших количествах. Не добавлять новую порцию элементарной серы, пока не растворится предыдущая. С увеличением количества избыточной серы раствор полисульфида калия приобретает насыщенный красно-коричневый цвет.

Наиболее устойчивым из полисульфидов является K₂S₃. Его можно разбавлять в любых соотношениях с водой, без потери устойчивости. В процессе разбавления водой коллоидная сера не образуется, запах сероводорода не появляется.

В растворе K_2S_4 избыточное количество серы быстро выпадает в осадок в виде длинных желтых игловидных кристаллов.

При получении K_2S_5 невозможно растворить полностью всю навеску серы. Раствор полисульфида калия начинает кристаллизоваться раньше, чем получается растворить всю серу.

Тимол («Унифарм», Россия)

Тимол-2-изопропил-5-метилфенол, монотерпеновый фенол, изомерен карвакролу.

Химическая формула тимола – $C_6H_3CH_3(OH)(C_3H_7)$.

Тимол представляет собой бесцветные кристаллы со специфическим запахом и жгучим вкусом, растворимые в органических растворителях, практически нерастворимые в воде.

На сегодняшний день тимол применяется для лечения различных заболеваний пчел. Обладает выраженными акарицидными, бактерицидными, ноземацидными и фунгицидными свойствами. Применяется для лечения варроатоза и акарапидоза пчел, а также для профилактики нозематоза, аскосфероза и гнильцовых заболеваний расплода пчел.

Энтомозан С (ФОКС и Ко Научно-производственный центр ООО, Россия)

В качестве действующего вещества Энтомозан С содержит 10 % пиретроида циперметрина. Является инсектоакарицидом контактного действия, активен в отношении саркоптоидных, иксодовых, дерманиссовых, аргасовых клещей, вшей, блох, власоедов, пухопероедов, кровососок, клопов, мух, гнуса и других эктопаразитов животных и птиц.

При поражении птиц маллофагами, клещами дезинсекцию помещений проводят в присутствии птицы 0,05 % водной эмульсией аэрозольным способом с нормой расхода 25–50 мл/м². Обработке подвергают не более 2/3 суммарной площади помещений. Птицу и оборудование не обрабатывают. При сильном поражении пухопероедами и власоедами допускается обработка птицы методом опрыскивания 0,05 % водной эмульсией

препарата из расчета 15–30 мл на одну особь. Обработку проводят двукратно с интервалом 8–10 дней.

Убой на мясо сельскохозяйственных животных и птиц после применения препарата разрешается через 10 дней после последней обработки. Яйца, полученные от кур, обработанных Энтомозаном С, используют без ограничений при соблюдении требований инструкции.

Иверсан («АгроВетЗащита», Россия)

Действующее вещество в 100 мл содержит ивермектин – 4 г и вспомогательные вещества.

Иверсан относится к противопаразитарным лекарственным препаратам класса макроциклических лактонов.

Ивермектин используют против личиночных и половозрелых фаз развития нематод желудочно-кишечного тракта и легких, блох, вшей, власоедов, пухопероедов, кровососок, саркоптоидных и гамазовых клещей, паразитирующих у свиней, сельскохозяйственных птиц, пушных зверей и собак.

Птицам Иверсан назначают с водой для поения в суточной дозе 10 мл на 100 л воды.

Запрещено применение Иверсана курам-несушкам, ремонтному молодняку кур менее чем за 14 суток до начала яйцекладки, в связи с накоплением ивермектина в яйцах.

Эффективность всех вышеперечисленных препаратов будет приведена ниже в соответствующих подразделах.

2.8.2. Сравнительная эффективность инсектоакарицидов

Для внедрения в ветеринарную практику химического метода борьбы с эктопаразитами кур важно научное обоснование и разработка такого комплекса лечебно-профилактических мероприятий, чтобы наряду с высокой эффективностью обеспечивались бы предельно ограниченные дозировки препаратов, также важна безопасность инсектоакарицидов для внешней среды и

для птицы. По этой причине в своих исследованиях мы использовали методы купания в растворе инсектоакарицида, малообъемное опрыскивание и выпойку.

Опыты проводились в индивидуальных хозяйствах Шпаковского района в 2017–2020 гг. на курах различных пород в период массового паразитирования пухоперодов и дерманиссовых клещей.

Эффективность полисульфида калия в комбинации с лимонной кислотой против дерманиссиоза и маллофагоза кур

В настоящее время многие авторы в своих публикациях говорят о формировании устойчивости к инсектоакарицидам у дерманиссовых клещей и пухоперодов. Соответственно имеется острая необходимость в новых инсектоакарицидах, которые были бы достаточно эффективны и при этом безопасны для птицы.

Механизм паразитарного действия полисульфида калия в комплексе с лимонной кислотой

Механизм противопаразитарного действия полисульфида калия объясняется образованием частиц серы после осаждения полисульфида калия 2Н раствором лимонной кислоты, при распаде серы образуется сернистый ангидрид и сернистые щелочи, которые и оказывают противопаразитарный эффект. Помимо этого, при взаимодействии полисульфида калия с лимонной кислотой активно выделяется сероводород, который также оказывает существенный противопаразитарный эффект (рисунок 47).

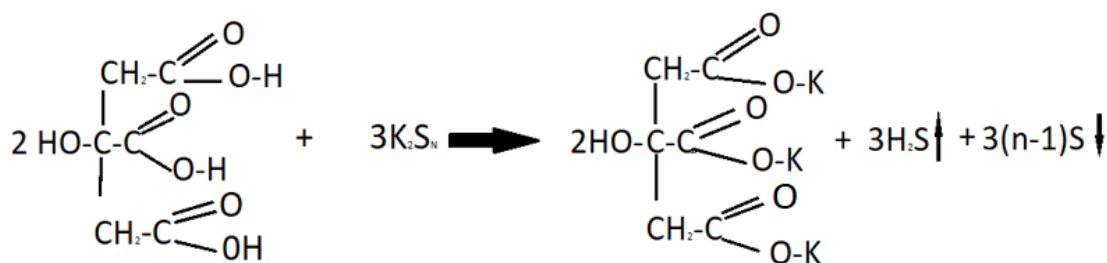


Рисунок 47 – Реакция полисульфида калия с лимонной кислотой

Важное значение имеет степень разведения раствора. Так, чем больше разведение, тем меньше частицы серы, что увеличивает контакт препарата

с поверхностью кожи птицы и усиливает его противопаразитарный эффект.

Нами проведены измерения частиц серы при разных разведениях:

- 1) 1:16;
- 2) 1:100;
- 3) 1:1000.

Все полученные растворы полисульфида устойчивы к разбавлению. Раствор, разбавленный в 1000 раз, через 30 минут начал мутнеть, и появился характерный запах сероводорода, т. е. пошел гидролиз. Но получившийся золь устойчив, сера не выпадала в осадок.

Лимонную кислоту добавляли непосредственно перед измерением размеров частиц. Раствор с разбавлением в 1000 раз измеряли дважды: без добавления лимонной кислоты и после ее добавления. Размер частиц измеряли методом динамического светорассеяния.

Для каждого измерения приведена гистограмма. К каждой гистограмме приводится табличка с указанием количества пиков, для каждого пика указан средний гидродинамический радиус частиц (Mean), размер частиц, которых по содержанию максимум в коллоидном растворе (Position), отклонение от среднего размера (STD). Для всех растворов наблюдается только один пик.

1. Разбавление в 16 раз – очень концентрированный раствор. Нестабильный. После добавления раствора лимонной кислоты образующаяся сера довольно быстро начинает выпадать в осадок. Размеры очень большие, микронные. Средний радиус 583,8 нм (диаметр 1167,6 нм = 1,1 мкм) (рисунок 48).

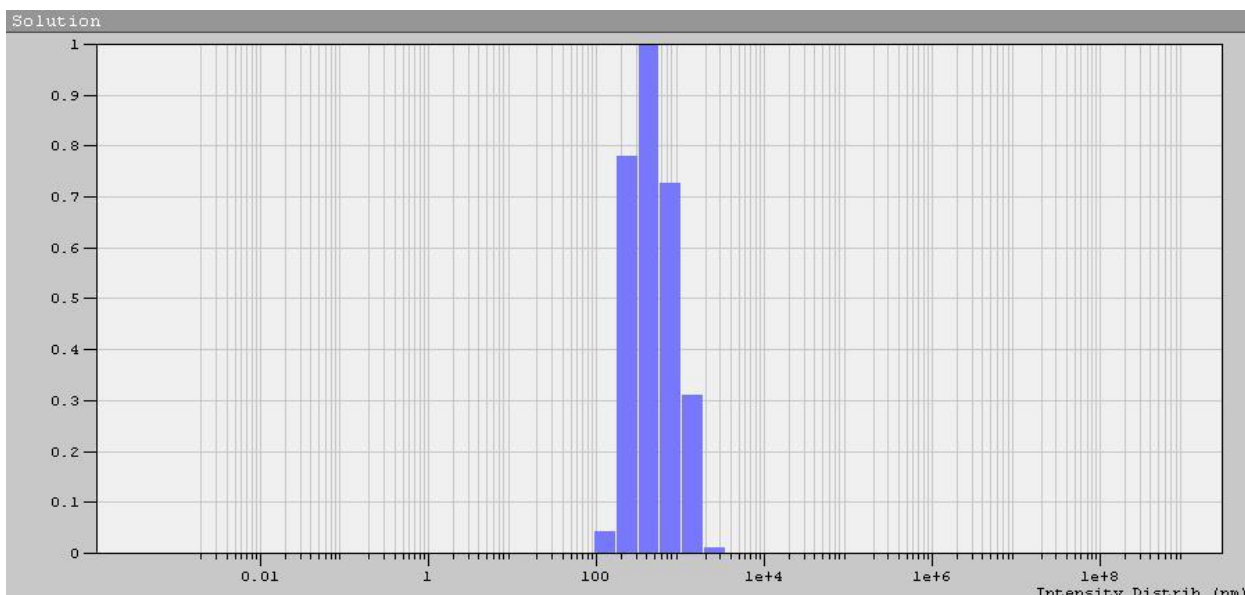


Рисунок 48 – Разведение 1:16

Distribution analysis

Диапазон установки: [25; 200] каналов.

Количество интервалов: 50.

Границы: [1.5e-4; 2.1e+9].

Решение: 0

Peak Num	Area	Mean	Position	STD
1	1.000	583.8	439.9	394.1

2. Разбавление в 100 раз. Нестабильный. После добавления раствора лимонной кислоты образующаяся сера довольно быстро начинает выпадать в осадок. Средний гидродинамический радиус 168 нм. Максимум частиц с размером 131,2 нм. Разброс по размерам 132,7 нм (рисунок 49).

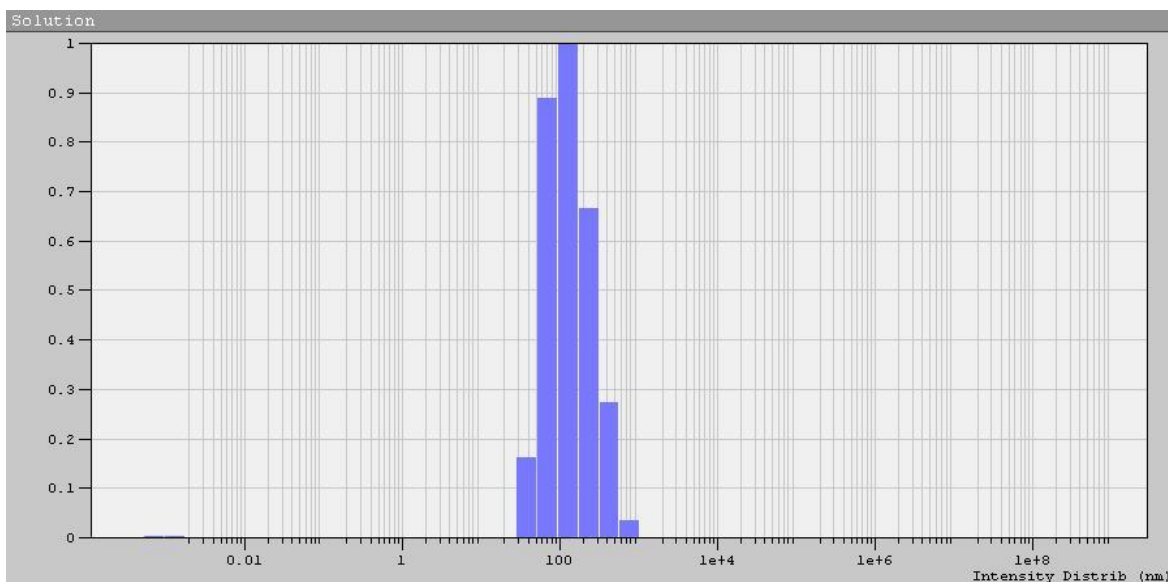


Рисунок 49 – Разведение 1:100

Distribution analysis

Диапазон установки: [20; 200] каналов.

Количество интервалов: 50.

Границы: [1.5e-4; 2.1e+9].

Решение: 0.

Peak Num	Area	Mean	Position	STD
1	1.000	168.0	131.2	132.7

3. При разбавлении 1:1000 (без лимонной кислоты и с лимонной кислотой) средний гидродинамический радиус практически не изменился. Немного отличается разброс по размерам. Средний гидродинамический радиус частиц около 260 нм. Диаметр частиц – 520 нм. Но метод динамического светорассеяния позволяет измерять размер коллоидной частицы только вместе с сольватной оболочкой. Каков непосредственно размер самой твердой частички серы – сказать можно только приблизительно, если смоделировать то, что могло образовать оболочку вокруг серы (рисунок 50).

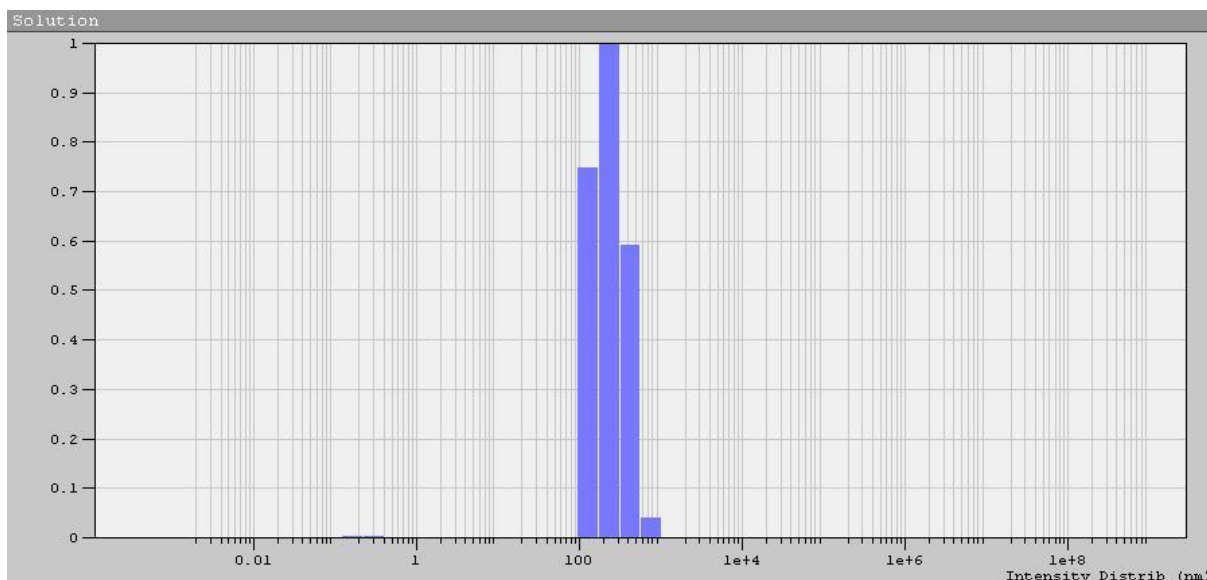


Рисунок 50 – Разведение 1:1000

Distribution analysis

Диапазон установки: [10; 200] каналов.

Количество интервалов: 50.

Границы: [1.5e-4; 2.1e+9].

Решение: 0.

Peak Num	Area	Mean	Position	STD
1	1.000	264.7	240.5	144.9

Таким образом, несмотря на то, что разведение 1:1000 имеет не самый маленький гидродинамический радиус частиц, тем не менее это самый устойчивый раствор, получившийся золь устойчив, сера не выпадала в осадок. При других разведениях (1:16 и 1:100) раствор неустойчив и сера выпадает в осадок, хотя разведение 1:100 и имеет наименьший радиус.

Испытание полисульфида калия в комплексе с лимонной кислотой на изолированных дерманиссовых клещах и пухопероедах

В опыте мы использовали полисульфид калия в концентрации $\rho=1,481 \text{ г/см}^3$, $\omega=48,5 \%$. Для испытания полисульфида калия *in vitro* нами были выбраны 3 концентрации: 0,1; 0,5; 1 %. Для осаждения полисульфида

калия с целью высвобождения частиц серы всегда использовали 2Н раствор лимонной кислоты в соотношении 1:1.

Первое испытание полисульфида калия проходило на клещах *Dermanyssus gallinae*. Клещи были распределены на 4 группы (10 клещей в каждой): в первой группе использовали 0,1 % водный раствор полисульфида калия (I), во второй группе 0,5 % (II), в третьей группе 1 % (III), четвертая группа была контролем, здесь использовали лимонную кислоту. Клещей помещали в чашку Петри с фильтровальной бумагой, на которую наносили смесь полисульфида калия и лимонной кислоты в объеме 1,5 мл, после чего чашку накрывали крышкой. Учет гибели эктопаразитов проводили через каждые 24 часа. Мертвыми считали тех клещей, которые не реагировали на механические раздражения. Результаты представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Результаты испытания полисульфида калия на клещах *Dermanyssus gallinae*

Группа	Количество клещей в группе	Количество клещей, погибших через 24 ч	Процент гибели клещей
I (0,1 % р-р)	10	0	0
II (0,5 % р-р)	10	0	0
III (1 % р-р)	10	3	30
Контроль (лимонная кислота)	10	0	0

Анализируя полученные данные, следует отметить низкую эффективность полисульфида калия в комплексе с лимонной кислотой против дерманиссовых клещей.

Аналогичным образом проходили испытания полисульфида калия на маллофагах. Опыт проводился с каждым видом маллофагов по отдельности. Ввиду их меньшей устойчивости к химиопрепаратам по сравнению с клещами наблюдение за ними проводили каждые 12 часов. Мертвыми

считались те паразиты, которые не реагировали на механические раздражения. Результаты представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Результаты испытания тимола на насекомых отряда
Mallophaga

Группа	Количество маллофагов в группе	Количество маллофагов, погибших через 12 ч	Процент гибели пухопероедов
Menopon gallinae			
I (0,1 % p-p)	10	10	100
II (0,5 % p-p)	10	10	100
III (1 % p-p)	10	10	100
Контроль (лимонная кислота)	10	0	0
Eoменacanthus stramineus			
I (0,1 % p-p)	10	10	100
II (0,5 % p-p)	10	10	100
III (1 % p-p)	10	10	100
Контроль (лимонная кислота)	10	0	0
Goniocotes gallinae			
I (0,1 % p-p)	10	10	100
II (0,5 % p-p)	10	10	100
III (1 % p-p)	10	10	100
Контроль (лимонная кислота)	10	0	0

Из данных таблицы 21 видно, что полисульфид калия в комплексе с лимонной кислотой во всех трех концентрация вызывает 100 %-ную гибель маллофагов. В контроле отмечали, что все маллофаги были живы в течение 24 часов.

Испытание полисульфида калия в комплексе с лимонной кислотой на белых мышах и клинически здоровых курах

Препарат испытывался при однократном накожном нанесении половозрелым, конвенциональным, нелинейным, разнополым белым мышам с массой тела 18–20 г (10 голов) и на клинически здоровых курах породы брама

палевая возрастом 6–7 месяцев (10 голов). Наблюдение за испытуемыми проводили непрерывно на протяжении первых суток после обработки полисульфидом калия в комплексе с лимонной кислотой. В последующем их состояние отмечали дважды в день на протяжении 2 недель. Регистрировали общий статус и поведение, состояние нервно-мышечных и вегетативных функций, шерстного (перьевого) покрова, поедание корма, потребление воды.

Результаты испытаний токсичности полисульфида калия для белых мышей и кур представлены в таблицах 22 и 23 соответственно.

Таблица 22 – Оценка влияния полисульфида калия в комплексе с лимонной кислотой на мышей

Концентрация раствора	Количество животных в группе	Количество павших животных
0,1 %	10	0
0,5 %	10	0
1 %	10	0
Контроль (лимонная кислота)	10	0

Таблица 23 – Оценка влияния полисульфида калия в комплексе с лимонной кислотой на кур

Концентрация раствора	Количество животных в группе	Количество павших животных
0,1 %	10	0
0,5 %	10	0
1 %	10	0
Контроль (лимонная кислота)	10	0

Из полученных данных видно, что полисульфид калия во всех концентрациях при накожном нанесении безопасен как для мышей, так и для птицы.

Для дальнейшего исследования мы использовали 0,1 % раствор полисульфида калия в комплексе с лимонной кислотой, так как он в равной степени эффективен против маллофагов, как и более концентрированные

растворы, но имеет некоторое преимущество перед ними, о котором будет сказано далее.

Испытание полисульфида калия в производственных условиях

Следующим этапом исследования было испытание 0,1 % водного раствора полисульфида калия в комплексе с лимонной кислотой на курах с естественной инвазией дерманиссиоза и маллофагоза в полевых условиях. Предварительно, как и в двух предыдущих опытах, проводили подсчет эктопаразитов на курах и оценку заклещеванности помещения, в котором содержалась птица (таблица 24).

Таблица 24 – Интенсивность и экстенсивность инвазии до опыта

Вид паразита	Интенсивность инвазии, экз/гол.	Экстенсивность инвазии, %	Заклещеванность помещения, кол-во клещей на 1 погонный метр
<i>Dermanyssus gallinae</i>	44,0±6,2	65	155,7±3,3
<i>Menopon gallinae</i>	119,0±11,45	100	
<i>Eomenacanthus stramineus</i>	85±5,5	100	
<i>Goniocotes gallinae</i>	67±4,18	83	

Примечание: $p < 0,05$.

Оценку эффективности полисульфида проводили на группе кур количеством 25 голов.

Мы использовали метод купания для обработки птицы. Обработка проводилась во дворе птичника в безветренную погоду при температуре внешней среды 22 °С и влажности 30 %. Использовали подогретый до 40 °С раствор полисульфида калия в комплексе с лимонной кислотой. После обработки за подопытной птицей устанавливалось наблюдение и вели ежедневный подсчет эктопаразитов. Подсчет проводился у 10–15 особей из группы, птицу выбирали методом случайного выбора. Обработку проводили

двукратно с интервалом 20 дней. Эффективность препарата оценивали на 1, 5, 10, 15, 25-й день после каждой обработки.

Подсчет эктопаразитов и оценка заклещеванности проводились на протяжении 20 дней после каждой обработки птицы. Результаты представлены в таблицах 25 и 26.

Таблица 25 – Обобщенная эффективность полисульфида калия против дерманиссовых клещей и маллофагов, паразитировавших на курах

Концентрация препарата	Количество птиц в группе, гол.	Количество выздоровевших птиц, гол.	Экстенсэффективность
Дерманиссовые клещи			
0,1 %	25	0	0
Маллофаги			
0,1 %	25	25	100

Таблица 26 – Эффективность 1 % полисульфида калия при купании кур

Вид эктопаразитов	Экстенсэффективность, %							
	1-я обработка, дни			2-я обработка, дни				
	1	5	10	1	5	10	15	20
Дерманиссовые клещи	12	–	–	–	–	–	–	–
Маллофаги	100	100	92	100	100	100	100	100

На основании полученных данных можно сказать о высокой чувствительности маллофагов к полисульфиду калия в комплексе с лимонной кислотой и крайне низкой эффективности против дерманиссовых клещей. Полисульфид калия в комплексе с лимонной кислотой можно рекомендовать как альтернативное средство для борьбы с пухопероедами кур.

Эффективность тимола против дерманиссиоза и маллофагоза кур

Данный препарат не является лицензированным для лечения кур, хотя имеются публикации об эффективности тимола против клещей *D. gallinae* в лабораторных условиях [80,77,64].

В связи с тем, что на данный момент нет публикаций о токсичности тимола для птиц, мы провели данные исследования, а также изучили влияние тимола на дерманиссовых клещей и маллофагов *in vitro*.

В опыте мы использовали тимол производства компании «Унифарм» в виде водных растворов. Для испытания тимола *in vitro* нами были выбраны 3 концентрации: 1 %, 1,5 %, 3 %.

Первое испытание тимола проходило на клещах *Dermanyssus gallinae*. Клещи были распределены на 4 группы (10 клещей в каждой): в первой группе использовали 1 % водный раствор тимола (I), во второй группе – 1,5 % (II), в третьей группе – 3 % (III), четвертая группа была контролем, здесь использовали водопроводную воду. Клещей помещали в чашку Петри с фильтровальной бумагой, на которую наносили препарат в объеме 1,5 мл, после чашку накрывали крышкой. Учет гибели эктопаразитов проводили через каждые 24 часа. Мертвыми считали тех клещей, которые не реагировали на механические раздражения. Результаты представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Результаты испытания тимола на клещах *Dermanyssus gallinae*

Группа	Количество клещей в группе	Количество клещей, погибших через 24 ч	Процент гибели клещей
I (1 % p-p)	10	10	100
II (1,5 % p-p)	10	10	100
III (3 % p-p)	10	10	100
Контроль (вода)	10	0	0

Таким образом, из данных таблицы 27 следует, что тимол во всех концентрациях вызывает 100 %-ную гибель клещей *Dermanyssus gallinae*. В контрольной группе все клещи были живы в течение 24 часов.

Аналогичным образом проходили испытания тимола на маллофагах. Опыт проводился с каждым видом маллофагов по отдельности. Ввиду их меньшей устойчивости к химиопрепаратам по сравнению с клещами, наблюдение за ними проводили каждые 12 часов. Мертвыми считались те

паразиты, которые не реагировали на механические раздражения. Результаты представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Результаты испытания тимола на насекомых отряда Mallophaga

Группа	Количество маллофагов в группе	Количество маллофагов, погибших через 12 ч	Процент гибели пухопероедов
<i>Menopon gallinae</i>			
I (1 % p-p)	10	10	100
II (1,5 % p-p)	10	10	100
III (3 % p-p)	10	10	100
Контроль (вода)	10	0	0
<i>Eomenacanthus stramineus</i>			
I (1 % p-p)	10	10	100
II (1,5 % p-p)	10	10	100
III (3 % p-p)	10	10	100
Контроль (вода)	10	0	0
<i>Goniocotes gallinae</i>			
I (1 % p-p)	10	10	100
II (1,5 % p-p)	10	10	100
III (3 % p-p)	10	10	100
Контроль (вода)	10	0	0

Из данных таблицы 28 видно, что тимол во всех трех концентрациях вызывает 100 %-ную гибель маллофагов. В контроле отмечали, что все маллофаги были живы в течение 24 часов.

Основываясь на результатах исследования тимола *in vitro*, для дальнейшего исследования мы выбрали концентрацию раствора 1 %, так как она показала себя такой же эффективной, как и более высокие концентрации тимола.

Испытание тимола на белых мышах и клинически здоровых курах

Испытания тимола на белых мышах и курах проходили аналогично таковым испытанию полисульфида и лимонной кислоты. Для того, чтобы полностью смочить перьевой покров, и с целью попадания раствора на кожу птицы мы применяли купание птицы в емкости с 1 % раствором тимола, подогретым до температуры 40 °С. Контрольную группу купали в дистиллированной воде. Результаты представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Оценка токсичности 1 % раствора тимола на курах

Группа животных	Количество птиц в группе	Количество павших птиц	Процент птиц, у которых развились побочные эффекты
I	10	0	0
II	10	0	0
Контроль	10	0	0

Как видно из данных таблицы 29, все подопытные птицы остались живы. Ни у одной из птиц не развилось побочных эффектов.

Следующим этапом исследования было испытание 1 % водного раствора тимола на курах с естественной инвазией дерманиссиоза и маллофагоза в полевых условиях. Предварительно, как и в двух предыдущих опытах, проводили подсчет эктопаразитов на курах и оценку заклещеванности помещения, в котором содержалась птица (таблица 30).

Таблица 30 – Интенсивность и экстенсивность инвазии до лечения

Вид паразита	Интенсивность инвазии, экз/гол.	Экстенсивность инвазии	Заклещеванность помещения, кол-во клещей на 1 погонный метр
<i>Dermanyssus gallinae</i>	40±7,32	70	157,4±5,7
<i>Menopon gallinae</i>	120±11,45	100	
<i>Eomenacanthus stramineus</i>	85±5,53	85	
<i>Goniocotes gallinae</i>	67±4,18	83	

Примечание: $p < 0,05$.

Оценку эффективности тимола проводили на группе кур количеством 25 голов.

Мы также использовали метод купания для обработки птицы. Обработка проводилась во дворе птичника в безветренную погоду при температуре внешней среды 22 °С и влажности 30 %. Использовали подогретый до 40 °С раствор тимола. После обработки за подопытной птицей устанавливалось наблюдение и вели подсчет эктопаразитов. Подсчет проводился у 10–15 особей из группы, птицу выбирали методом случайного выбора. Стоит отметить, что после обработки в использованном растворе тимола было обнаружено множество мертвых маллофагов и красных куриных клещей.

Обработку проводили двукратно с интервалом 10 дней.

После обработки птицы проводился подсчет эктопаразитов и оценка заклещеванности на протяжении 10 дней после первой обработки и 20 дней после второй обработки. Результаты представлены в таблицах 31 и 32.

Как видно из табличных данных, 1 % раствор тимола оказался весьма эффективным против маллофагов, в течение всего периода наблюдения, у подопытных животных не обнаруживались данные эктопаразиты.

Таблица 31 – Оценка эффективности тимола

Концентрация препарата	Количество птиц в группе, гол.	Количество выздоровевших птиц, гол.	Экстенс-эффективность, %
Дерманиссовые клещи			
1	25	25	100
Маллофаги			
1	25	25	100

Таблица 32 – Период защитного действия.

Вид эктопаразитов	Экстенсэфективность, %							
	1-я обработка, дни			2-я обработка, дни				
	1	5	10	1	5	10	15	20
Дерманиссовые клещи	100	100	96	100	100	100	100	100
Маллофаги	100	100	96	100	100	100	100	100

Приведенные выше данные, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с С.Н. Луцук [96].

Изучение эффективности тимола для деакаризации птицеводческих помещений

Для дезинвазии применялся горячий (80 °С) раствор 1 %, 1,5 %, 3 % тимола после механической очистки помещения, методом опрыскивания. Затем проводился ежедневный подсчет клещей в птицеводческом помещении по методике В.М. Сперанской, которая была описана выше. Результаты опыта представлены в таблице 33.

Как видно из данных таблицы 33, выраженное действие тимола сохраняется в течение 11 дней при всех концентрациях раствора. После идет снижение эффективности препарата, которое особенно выражено на 16-й день после обработки.

Таблица 33 – Дезинвазия птицеводческого помещения

Тимол, концентрация препарата	Кол-во клещей до обработки	Кол-во клещей на погонный метр, экз., после обработки, дни															
		1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	
1 %	157,4±5,7	1±1,2	1±1,2	2±1,2	3±1,3	4±1,2	5±1,3	5±1,3	5±1,2	6±1,2	7±1,1	10±1,1	11±1,3	13±1,4	14±1,1	21±1,7	

1, 5 %	164,4±9,7	1±1,2	1±1,2	2±1,3	2±1,2	3±1,2	4±1,3	5±1,2	5±1,3	5±1,1	6±1,1	8±1,1	9±1,1	11±1,2	12±1,2	20±1,5
3 %	155,7±3,3	1±1,2	1±1,2	1±1,2	2±1,1	3±1,2	3±1,1	4±1,2	5±1,2	5±1,1	5±1,1	7±1,1	8±1,1	10±1,1	11±1,3	18±1,3

Примечание: $p < 0,05$.

Тимол оказался эффективным средством против клещей *Dermanyssus gallinae* и маллофагов *Menopon gallinae*, *Eomenacanthus stramineus* и *Gonocotes gallinae* при концентрации 1 %, 1,5 % и 3 %. После однократной обработки защитный эффект против клещей сохраняется в течение 10 дней. Данный препарат безвреден при нанесении на кожу. Также раствор тимола использовался для дезинвазии помещения и был эффективен в течение 11 дней, по истечении данного срока интенсивность препарата снижалась. По нашему мнению, тимол может быть использован как альтернативное средство при борьбе с дерманиссиозом и маллофагозом или использоваться в комплексе с другими инсектоакарицидами.

Приведенные выше данные, полученные в ходе исследования, опубликованы в совместных статьях с С.Н. Луцук [104].

Эффективность препарата «Энтомозан С» против дерманиссиоза и маллофагоза кур

Оценку эффективности Энтомозана С проводили на группе кур количеством 25 голов в соответствии с прилагаемой инструкцией. Обработку птицы производят опрыскиванием, применяли 0,05 % водную эмульсию препарата из расчета 15–30 мл на одну птицу, двукратно с интервалом 10 дней. Предварительно, как и в предыдущем опыте, проводили подсчет эктопаразитов на курах и оценку заклещеванности помещения, в котором содержалась птица (таблица 34).

После обработки птицы проводился подсчет эктопаразитов и оценка заклещеванности на протяжении 10 дней после первой обработки и 20 дней после второй обработки. Результаты представлены в таблицах 35 и 36.

Таблица 34 – Экстенсивность, интенсивность инвазии
и заклещеванность помещения

Вид эктопаразита	Интенсивность инвазии, экз/гол.	Экстенсивность инвазии	Заклещеванность помещения, кол-во клещей на 1 погонный метр
<i>Dermanyssus gallinae</i>	53,3±5,2	100	164,4±9,7
<i>Menopon gallinae</i>	137,0±8,1	100	
<i>Eomenacanthus stramineus</i>	100,2±3,3	85	
<i>Goniocotes gallinae</i>	70,6±3,4	70	

Примечание: $p < 0,05$.

Анализируя полученные данные, можно сказать о высокой эффективности препарата «Энтомозан С» против маллофагоза и дерманиссиоза кур. Так, против маллофагов и дерманиссовых клещей данный препарат показал 96 % и 92 % эффективность соответственно после двукратной обработки.

Таблица 35 – Оценка эффективности препарата «Энтомозан С»

Концентрация препарата	Количество птиц в группе, гол.	Количество выздоровевших птиц, гол.	Экстенсэффективность, %
Дерманиссовые клещи			
0,05 %	25	25	96
Маллофаги			
0,05 %	25	25	100

Таблица 36 – Период защитного действия

Вид эктопаразитов	Экстенсивность, %							
	1-я обработка, дни			2-я обработка, дни				
	1	5	10	1	5	10	15	20
Дерманиссовые клещи	92	88	88	96	96	96	92	92
Маллофаги	96	92	92	100	100	100	100	100

Подводя итог вышеприведенным данным, можно рекомендовать препарат «Энтомозан С» для лечения маллофагоза и дерманиссиоза кур.

Эффективность препарата «Иверсан» против дерманиссиоза и маллофагоза кур

Оценку эффективности Иверсана проводили на группе кур количеством 25 голов. Обработку птицы проводили согласно прилагаемой к препарату инструкции методом выпойки с водой двукратно с интервалом 14 дней. Предварительно проводили подсчет эктопаразитов на курах и оценку заклещеванности помещения, в котором содержалась птица (таблица 37).

Обработку проводили двукратно с интервалом 10 дней. После обработки птицы проводился подсчет эктопаразитов и оценка заклещеванности на протяжении 10 дней после первой обработки и 20 дней после второй обработки. Результаты представлены в таблицах 38 и 39.

Таблица 37 – Экстенсивность, интенсивность инвазии и заклещеванность помещения до обработки

Вид эктопаразита	Интенсивность инвазии, экз/гол.	Экстенсивность инвазии, %	Заклещеванность помещения, кол-во клещей на 1 погонный метр
<i>Dermanyssus gallinae</i>	45,0±7,2	70	155,7±10,1
<i>Menopon gallinae</i>	120,2±10,1	100	
<i>Eomenacanthus</i>	88,5±5,5	85	

<i>stramineus</i>			
<i>Goniocotes gallinae</i>	76,0±4,4	85	

Примечание: $p < 0,05$.

Таблица 38 – Оценка эффективности препарата «Иверсан»

Количество птиц в группе, гол.	Количество выздоровевших птиц, гол.	Экстенсэффективность, %
Дерманиссовые клещи		
25	8	32
Маллофаги		
25	0	0

Таблица 39 – Период защитного действия

Вид эктопаразитов	Экстенсэффективность, %							
	1-я обработка, дни			2-я обработка, дни				
	1	5	10	1	5	10	15	20
Дерманиссовые клещи	32	16	12	20	16	12	12	8
Маллофаги	0	0	0	0	0	0	0	0

Из полученных данных видно, что эффективность препарата «Иверсан» против эктопаразитов кур крайне невысока. Наиболее чувствительны к нему дерманиссовые клещи. Так, после первой обработки интенсивность инвазии дерманиссовых клещей снизилась лишь на 32 % и на 16 % – после второй, но этот эффект имел очень короткое действие, и в ходе последующего наблюдения численность клещей на птице возвращалась к исходному уровню. Мы считаем, что такая низкая эффективность связана с появлением устойчивости у клещей к ивермектину.

Против маллофагов препарат «Иверсан», по нашему мнению, оказался неэффективным.

Таким образом, можно сделать вывод, что препарат «Иверсан» является неэффективным для лечения дерманиссиоза и маллофагоза кур.

Данные о сравнительной эффективности всех препаратов приведены в таблицах 40 и 41.

Таблица 40 – Сравнительная эффективность инсектоакарицидов против пухопероедов, паразитирующих на курах

Препарат	Способ обработки	Концентрация препарата, %	Кол-во кур	Экстенсэффективность, %, дни				
				1	5	10	15	20
Средство из полисульфида калия	Купание	0,1	25	100	100	88	76	60
Тимол	Купание	1	25	100	100	96	92	88
Энтомозан	Опрыскивание	0,05	25	96	95	95	94	94
Иверсан	Выпойка	0,01	25	0	0	0	0	0
Контроль (вода)	Купание	–	25	0	0	0	0	0

Таблица 41 – Сравнительная эффективность инсектоакарицидов против дерманиссовых клещей, паразитирующих на курах

Препарат	Концентрация препарата, %	Метод обработки	Кол-во кур	Экстенсэффективность, %, дни		
				1	5	10
Средство из полисульфида калия	0,1	Купание	25	12	0	0
Тимол	1	Купание	25	100	100	96
Энтомазан	0,05	Опрыскивание	25	96	92	92
Иверсан	0,01	Выпойка	25	32	16	12
Контроль (вода)	–	Купание	25	0	0	0

На основании полученных данных можно судить о высокой эффективности 1 % раствора тимола против пухопероедов и дерманиссовых клещей, также высокую эффективность против данных эктопаразитов показал раствор энтомозана. Раствор полисульфида калия показал высокую эффективность против пухопероедов, но оказался неэффективным против дерманиссовых клещей. Иверсан показал самые низкие результаты среди

других инсектоакарицидов, он наиболее эффективен по отношению к дерманиссовым клещам, но действие его гораздо ниже, чем у тимола и энтомозана, и короткое по продолжительности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Состояние проблемы по арахноэнтомозам птиц в целом по стране (Акбаев Р.М. (2003), Ташбулатов А.А. (2014), Богданов А.И. (2014), Романенко П.В. (2014), Бутаков Е.И. (2016) и др.), а также тот факт, что в последние десятилетия на территории Ставропольского края не проводились исследования по маллофагозу и дерманиссиозу кур, определили необходимость изучения эпизоотической ситуации, клинико-гематологических, биохимических показателей, патологоанатомических изменений и разработки новых эффективных средств и способов для лечения этих заболеваний птицы, так как большинство жителей края занимаются разведением птиц, а эти болезни наносят значительный ущерб птицеводству.

В процессе исследований нами были выявлены некоторые положения, на которых мы хотели бы остановиться.

Изучая данные отчетов и наблюдая за больной птицей, мы выявили, что маллофагоз и дерманиссиоз кур на территории Ставропольского края широко распространены в небольших индивидуальных птицеводческих хозяйствах, в частности на территории Шпаковского, Грачевского и Изобильненского районов, где экстенсивность инвазий составляет 100 %.

Наиболее высокий уровень интенсивности инвазии дерманиссиоза у кур приходился на май – август, затем с октября по ноябрь количество клещей значительно снижается, с декабря по март на курах встречались лишь единичные экземпляры.

Наиболее высокий уровень интенсивности инвазии маллофагоза у кур приходится на май – октябрь, минимальная интенсивность инвазии наблюдается в период с ноября по март. Отмечено, что это заболевание встречается круглый год.

Смертность и летальность у взрослой птицы отмечается при сочетанном протекании дерманиссиоза и маллофагоза и составляет 1996 и 4,99 % соответственно. У молодняка при моноинвазии дерманиссиоза 3803 и 80 %, а при ассоциативном течении 6893 и 87 % соответственно.

Интенсивность маллофагоза у петухов выше по сравнению с курами, как летом (38 %), так и зимой (33 %).

Маллофагозом куры начинают болеть с полуторамесячного возраста, также интенсивность инвазии с возрастом увеличивается.

Видовой состав эктопаразитов кур представлен дерманиссовыми клещами *Dermanyssus gallinae* и пухопероедами 3 видов: семейства *Menoponidae* – *Menopon gallinae*, *Eomenacanthus stramineus* и семейства *Philopteridae* – *Goniocotes gallinae*. Наиболее частым местом локализации пухопероедов является область кожи кпереди клоаки, при это *M. gallinae* чаще всего предпочитает находиться в области очинов пера, *E. Stramineus* – на поверхности кожи. Исследуя перья в области клоаки, мы обнаруживали места крепления яиц пухопероедов. Клещи располагались по всему телу, больше всего их обнаруживалось в области груди и подкрыльцовой области.

При обследовании синантропных птиц и животных с целью выявления у них данных эктопаразитов установлено, что у голубей паразитируют пухопероеды *Goniocotes gallinae*, также у 3 кошек обнаружены гамазовые клещи *Dermanyssus gallinae*, и поэтому мы считаем, что эти животные могут быть источниками эктопаразитов кур.

Нами было отмечено, что в зимний период у отдельных кур пухопероеды *M. gallinae* находятся в своеобразном кожном кармане, при вскрытии которого были обнаружены яйца, взрослые и молодые особи данных эктопаразитов.

Ассоциативное течение дерманиссиоза и маллофагоза преобладает над моноинвазиями и составляет 40 %, моноинвазия маллофагоза встречается реже (37 %) и еще реже встречается – дерманиссиоза (23 %).

При наблюдении за больной маллофагозом птицей с моноинвазией отмечены следующие клинические признаки: перья в области клоаки, брюшка и спины отсутствовали, кожа была покрасневшей с эксфолиациями, местами складчатая; конъюнктива была бледной.

Клинические признаки при ассоциативном течении, следующие: беспокойство, куры долгое время перебирали перья клювом, на коже появлялись участки, лишенные пера, чаще всего в области клоаки, спины и задней поверхности крыльев. Ночью куры также беспокоятся, не спят, иногда падают с насестов. У них снижалась яйценоскость. После укусов клещей на коже обнаруживаются точечных и пятнистых кровоизлияния, чаще всего на внутренней поверхности крыльев, где много поверхностно лежащих вен.

При исследовании крови больной маллофагозом птицы отмечаются эритроцитопения ($1,81 \pm 0,12$), гипогемоглобинемия ($7,70 \pm 0,51$), а также снижение цветного показателя ($1,41 \pm 0,08$). При ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза гематологические показатели усугубляются (уровень эритроцитов $1,71 \pm 0,10$, гемоглобина $6,80 \pm 0,62$, цветной показатель $1,20 \pm 0,05$).

При анализе лейкограммы нами отмечено достоверное повышение уровня лимфоцитов по сравнению с нормой при маллофагозе на 16,6 %, при ассоциативном течении дерманиссиоза и маллофагоза – на 25 %, которое свидетельствует о хроническом течении данных инвазий. Количество псевдоэозинофилов, эозинофилов, базофилов и моноцитов либо в пределах нормы, либо незначительно снижено.

При маллофагозе и ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза отмечается гипоальбуминемия ($29,70 \pm 1,30$ и $17,10 \pm 2,35$ соответственно) и гипоурикемия ($0,54 \pm 0,10$ и $0,70 \pm 0,08$ соответственно). При ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза также снижается уровень щелочного резерва ($33,15 \pm 6,47$).

Патологоанатомический диагноз как при дерманиссиозе, так и при ассоциативном течении выглядит следующим образом:

1. Общая анемия.
2. Паразитарный дерматит.
3. Умеренная спленомегалия.
4. Дистрофия печени.

Основной причиной гибели птицы является кровопотеря.

При патогистологическом исследовании органов птицы, павшей от маллофагоза и дерманиссиоза, отмечается:

- вакуольная дистрофия печени;
- паренхиматозный миокардит;
- гиперплазия селезенки;
- подострый катаральный сальпингит;
- подострый дерматит с очаговым гиперкератозом;
- подострый катаральный энтерит;
- острый паренхиматозный орхит.

Мы провели ветеринарно-санитарную экспертизу мяса больной птицы с ассоциативным течением маллофагоза и дерманиссиоза и установили его химический и аминокислотный состав.

При органолептическом исследовании на тушках птицы, больной маллофагозом и дерманиссиозом, отмечалось наличие точечных кровоизлияний и интенсивное слущивание эпителия, что в значительной мере снижало товарный вид.

При постановке реакции на пероксидазу (бензидиновый тест), которая проводится для определения, получено ли мясо от тяжелобольных или животных, находившихся в агональном состоянии, мы не наблюдали появления сине-зеленого окрашивания, характерного для свежего мяса, ни в пробах от больной птицы, ни от здоровой. Мы считаем данный тест неинформативным для исследования свежести мяса кур.

После проведения реакции с реактивом Несслера было выявлено, что как с пробами мяса птицы, больной маллофагозом и дерманиссиозом, так и здоровой вытяжка оставалась прозрачной и приобретала желто-зеленое окрашивание, что свидетельствует об отсутствии накопления в продуктах убоя высокого содержания аммиака, солей аммония, аминов, сульфидов и альдегидов, накапливающихся в мясе птицы в процессе распада белков.

Несмотря на то что с момента убоя и больной, и здоровой птицы прошло одинаковое количество времени, в продуктах убоя больной птицы имеется некоторое повышение кислотного числа жира на 10,17 %.

Существенных различий в химическом составе мяса больной и здоровой птицы нами не выявлено.

Аминокислотный состав мяса птицы, больной маллофагозом и дерманиссиозом, имел незначительные различия. Мясо больной птицы обладает более низкой биологической ценностью по сравнению с мясом здоровой птицы, так как уровень незаменимых аминокислот в мясе больной птицы был немного ниже по сравнению с таковым в мясе здоровой птицы.

Также уровень общего белка в мясе птицы с инвазией маллофагоза и дерманиссиоза незначительно ниже – на 0,26 % по сравнению с мясом здоровой птицы.

При изучении сравнительной эффективности инсектоакарицидов против эктопаразитов, паразитирующих на курах в индивидуальных хозяйствах Ставропольского края, мы применяли Иверсан и Энтомозан С и растворы тимола и полисульфида калия, которые ранее не применялись при этих заболеваниях.

На основе полученных данных можно судить о высокой эффективности 1 % раствора тимола против пухопероедов и дерманиссовых клещей (ЭЭ 100 %), также высокую эффективность против данных эктопаразитов показал раствор энтомозана (ЭЭ 96 и 92 % соответственно). Раствор полисульфида калия показал высокую эффективность против пухопероедов (ЭЭ 100 %), но оказался малоэффективным против дерманиссовых клещей (ЭЭ 10 %). Иверсан показал самые низкие результаты среди других инсектоакарицидов, он эффективен в отношении к дерманиссовым клещам, но действие его гораздо ниже (ЭЭ 32 %), чем у тимола и энтомозана, и короткое по срокам защитного действия.

Основываясь на результатах проведенных исследований, считаем, что для борьбы с маллофагозом и дерманиссиозом кур можно использовать наши практические предложения.

ВЫВОДЫ

1. В индивидуальных хозяйствах Ставропольского края маллофагоз и дерманиссиоз кур имеют широкое распространение (ЭИ 100 %). Заболевание регистрируется в течение всего года, пик проявления маллофагоза приходится на май – октябрь, а дерманиссиоза – на май – август. Болеют куры всех возрастов, интенсивность инвазии у петухов выше, чем у кур. Летальность при ассоциативном течении болезней у взрослых птиц составляет 4,99 %, а у молодняка – 87 %.

2. Видовой состав возбудителей болезней представлен дерманиссовыми клещами – *Dermanyssus gallinae* и маллофагами 3 видов: *Menopon gallinae*, *Eomenacanthus stramineus* и *Goniocotes gallinae*. У синантропных голубей обнаружено паразитирование маллофагов – *Goniocotes gallinae*, а у домашних кошек обнаружены гамазовые клещи – *Dermanyssus gallinae*. Эти животные могут быть источником возбудителей маллофагоза и дерманиссиоза кур. Преимущественными местами обитания эктопаразитов являются: *M. gallinae* – область очина пера, *E. stramineus* – поверхность кожи, *G. gallinae* – опахало пера, *Dermanyssus gallinae* – все тело. *Menopon gallinae* при низкой температуре внешней среды могут размножаться в своеобразном кожном мешке, закрытом пористой массой.

3. Маллофагоз и дерманиссиоз кур протекают как в моноинвазии (маллофагоз – 37 %, дерманиссиоз – 23 %), так и в ассоциации (40 %), проявляясь изменениями клинико-гематологических и биохимических показателей:

- при маллофагозе – выпадение перьев в области спины, брюшка, клоаки, расчесы, эксфолиации, складчатость и покраснения кожи, бледность конъюнктивы, эритроцитопения ($1,81 \pm 0,12$), гипогемоглобинемия ($7,70 \pm 0,51$), снижение цветного показателя ($1,41 \pm 0,08$), повышение уровня лимфоцитов ($70,0 \pm 4,2$), гипоальбуминемия ($29,70 \pm 1,30$), гипоурикемия ($0,54 \pm 0,10$);

- при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза – беспокойство по ночам, перебирание клювом перьев, отсутствие перьев в области спины, клоаки, поверхности крыльев, бледность слизистых оболочек, кровоизлияния и экскориации на коже, особенно на внутренней поверхности крыльев, эритропения ($1,71 \pm 0,1$), гипогемоглобинемия ($6,80 \pm 0,62$), снижение цветного показателя ($1,20 \pm 0,05$), лимфоцитоз ($75,0 \pm 2,9$), гипоальбуминемия ($17,10 \pm 2,35$) и гипоурикемия ($0,70 \pm 0,08$), снижение уровня щелочного резерва ($33,15 \pm 6,47$).

4. При ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза кур отмечаются следующие патоморфологические изменения: вакуольная дистрофия печени, дистрофия миокарда, хронический пролиферативный сальпингит, хронический дерматит с гиперкератозом, подострый десквативный энтерит, острый паренхиматозный орхит.

5. При ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза значительно снижается товарный вид тушек (отмечается слущивание эпителия, кровоизлияния, экскориации). Органолептические и физико-химические показатели меняются незначительно. Кислотное число в жире повышено на 10,17 %. Химический состав мяса не имеет существенных отличий, биологическая ценность мяса больной птицы понижена, так как уровень общего белка снижен на 0,26 %, а в мясе меньше незаменимых аминокислот по сравнению с мясом здоровой птицы (лизина на 0,2 %, аргинина – 0,09 %, валина – 0,2 %, метионина – 0,01 %, изолейцина – 0,18 %, лейцина – 0,02 %, фенилаланина – 0,1 %).

6. Разработано новое средство для лечения кур, больных маллофагозом, на основе соединения 0,1 % водного раствора полисульфида калия и 2Н раствора лимонной кислоты.

7. Купание кур в 1 % растворе полисульфида калия с 2Н лимонной кислотой (1:1) эффективно против маллофагов (ЭЭ 100 %), паразитирующих на курах, и малоэффективно против дерманиссовых клещей (ЭЭ 10 %). Срок защитного действия – 10 дней.

8. Купание кур в 1 % растворе тимола, подогретом до 40 °С, высокоэффективно против маллофагов и дерманиссовых клещей (ЭЭ 100 %), паразитирующих на курах. Срок защитного действия – 10 дней.

9. Опрыскивание помещений 1 % раствором тимола, подогретым до 80 °С, из расчета 0,5 л/м² эффективно против *Dermanyssus gallinae*. Срок защитного действия – 11 дней.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Для борьбы с маллофагозом и дерманиссиозом кур рекомендуется:

При маллофагозе:

1. Применять разработанный нами способ лечения: купание кур в 0,1 % растворе полисульфида калия с 2Н раствором лимонной кислоты (1:1), подогретом до 40 °С.

2. Купание кур в 1 % растворе тимола, подогретом до 40 °С.

При дерманиссиозе и маллофагозе:

1. Обрабатывать кур купанием в 1 % растворе тимола, подогретом до 37–40 °С.

2. Опрыскивать помещение 1 % раствором тимола, подогретым до 80 °С, из расчета 0,5 л/м².

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Проведенные исследования позволили проанализировать эпизоотическую ситуацию по маллофагозу и дерманиссиозу в индивидуальных хозяйствах Ставропольского края, понять процессы, происходящие в организме кур, оценить качество мяса при данных заболеваниях.

Это создает предпосылки для дальнейшего изучения иммунологических процессов у больных птиц, определения остатков инсектоакарицидов в продуктах убоя птицы и разработки подробных мероприятий по борьбе с эктопаразитами, паразитирующими на птице.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абуладзе, К.И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К.И. Абуладзе, Н.В. Демидов, А.А. Непоклонов. – Москва : Колос, 1982. – 496 с.
2. Агапович, Ж.А. К вопросу биологии клещей *Dermanyssus gallinae* в условиях Туркменистана / Ж.А. Агапович // Лейшманиоз и другие трансмиссивные тропические природно-очаговые болезни людей Средней Азии и Закавказья : мат. совещ. –, 1969. – С. 101–102.
3. Агринский, Н.И. Насекомые и клещи, вредящие сельскохозяйственным животным / Н.И. Агринский. – М. : Сельхозиздат, 1962. – 45 с.
4. Акбаев, М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / М.Ш. Акбаев, Ф.И. Василевич, А.Р. Росийцева. – Москва : Агропромиздат, 1992. – 776 с.
5. Акбаев, Р.М. Испытание акарицидного действия нового отечественного препарата «Вуран» на клещей *Dermanyssus gallinae* в лабораторных условиях / Р.М. Акбаев // Ветеринарная медицина. – 2006. – № 2. – С. 26–27.
6. Акбаев, Р.М. Микробная обсемененность клещей *Dermanyssus gallinae* и пухопероедов *Menopon gallinae* / Р.М. Акбаев // Российский ветеринарный журнал. – 2013. – С. 13–14.
7. Акбаев, Р.М. Эктопаразиты кур и зоофильные мухи в промышленном птицеводстве и усовершенствование мер борьбы с ними в условиях Московской области : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.19 / Акбаев Рамазан Магометович. – Москва, 2003. – 159 с.
8. Аронов, В.М. Практическое обоснование применения электрохимически активированных растворов для борьбы с эктопаразитами птиц / В.М. Аронов // Ветеринария. – 2014. – № 1. – С. 51–53.
9. Балашов, Ю.С. Видовое разнообразие паразитарных сообществ насекомых и клещей на птицах / Ю.С. Балашов // Энтомологическое обозрение. – 2003. – LXXXII. – № 4. – С. 922–941.

10. Березовский, А.В. Эффективность водорастворимых форм ивермектина относительно куриного клеща *Dermanyssus gallinae* / А.В. Березовский, Л.В. Нагорная // Научный вестник ЛНУВМБТ. – 2014. – Т. 16, № 3 (60). – С. 39–44.
11. Благовещенский, Д.И. Насекомые пухоеды (Mallophaga) / Д.И. Благовещенский. – Москва – Ленинград : Академия наук СССР, 1959. – 202 с.
12. Благовещенский, Д.И. Пухоеды (Mallophaga). Ч. I. Введение (Фауна СССР. Насекомые пухоеды) / Д.И. Благовещенский. – Вып. 1. – Москва – Ленинград : Наука, 1959. – С. 6–27.
13. Богданов, А.Н. Популяция пухопероедов на домашних курах в Жирновском районе Волгоградской области / А.Н. Богданов // Современные тенденции развития науки и технологии. – 2015. – С. 48–51.
14. Боровков, М.Ф. Инсектицидная эффективность препаратов дельтрин и дельцид при маллофагозе кур / М.Ф. Боровков, А.Г. Ручий // Ветеринарная медицина. – 2006. – № 2-3. – С. 36–37.
15. Брегетова, Н.Г. Гамазовые клещи (Gamasoidea). Определители по фауне СССР / Н.Г. Брегетова. – Москва – Ленинград : Издательство АН СССР, 1956. – С. 211–214.
16. Бурда, М.О. Схема профилактики дерманиссиоза кур-несушек на птицефабрике «Кореновская» / М.О. Бурда, Ю.В. Козлов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции студентов. – Владимир, 2016. – С. 71–74.
17. Бутаков, Е.И. Эффективность инсектоакарицидных препаратов на основе природных биологически активных веществ против наиболее распространённых эктопаразитов сельскохозяйственных животных : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.11 / Бутаков Евгений Иванович. – Москва, 2016. – 151 с.

18. Василевич, Ф.И. Результаты лабораторных исследований новой лекарственной формы РИБОР К.Э.Ц. 25% на клещах *Dermanyssus gallinae* / Ф.И. Василевич, Р.М. Акбаев // Ветеринарная медицина. – 2006. – № 2. – С. 23–25.
19. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология : учебное пособие / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2015. – С. 154–160.
20. Гавва, М.А. Перспективы развития регионального рынка мяса птицы / М.А. Гавва, И.Н. Гавва // Молодой ученый. – 2009. – № 10. – С. 118–122.
21. Галат, В.Ф. Особенности морфологического строения возбудителей маллофагозов кур в хозяйствах / В.Ф. Галат, В.А. Евстафьева, Л.Ю. Хижня // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. – Т. 49, № 2-1. – С. 47–51.
22. Гарантированное уничтожение экто- и эндопаразитов в присутствии птицы / И.А. Архипов, Д.Р. Архипова, М.И. Сафарова, В.Н. Зубарев // Птицеводство. – 2014. – № 12. – С. 45–48.
23. Гончарова, О.В. К вопросу о фауне эктопаразитов кур в крестьянском фермерском хозяйстве Динского района Краснодарского края / О.В. Гончарова, Т.С. Катаева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г.. 2017 – 2017. – С. 171–172.
24. Зеленская, С.А. Организация ветеринарных мероприятий по диагностике паразитов птиц в частных секторах на территории Республики Татарстан / С.А. Зеленская, М.Х. Лутфуллин, Н.А. Лутфуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – № 3 том 227 – С. 29–31.

25. Земская, А.А. Биология и развитие куриного клеща *Dermanyssus gallinae* в связи с его эпидемиологическим значением / А.А. Земская // Зоолог. журнал. – 1951. – Т. 30– С. 51–62.
26. Зубарев, В.Н. Эффективная схема борьбы с красным куриным клещом / В.Н. Зубарев, Л.М. Кашковская, М.И. Сафарова // Птицеводство. – 2016. – № 06. – С. 51–53.
27. Кавардаков, Ю.Я. Влияние бентонита на морфологические показатели крови кур-несушек. Естествознание и гуманизм / Ю.Я. Кавардаков, В.М. Романов // Современный мир, природа и человек : сб. науч. тр. – 2008. – Т. 5, № 1. – С. 72–73.
28. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / И.П. Кондрахин и др. – Москва : КолосС, 2004. – С. 48–63.
29. Крутько, Н.С. Обнаружение остаточных количеств дельтрина в куриных яйцах / Н.С. Крутько, Н.А. Бричко, Н.В. Блинов // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012. – № 1 (7). – С. 108–111.
30. Луцук, С.Н. Ветеринарно-санитарная оценка мяса птицы при маллофагозе/ С.Н. Луцук, Ю.В. Дьяченко, А.М. Сафронов// Ветеринарная патология- Москва, 2019. -№1 (67)- с. 41-46.
31. Луцук, С.Н. Клинические особенности заболевания при паразитировании на курах эктопаразитов *D. gallinae*, *M. gallinae* и *G. gallinae* / С.Н. Луцук, А.М. Сафронов // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных : материалы 19-й Международной научно-методической конференции по патологической анатомии животных. – Ставрополь, 2018. – С. 170–175.
32. Луцук, С.Н. Влияние рациона на клинико-гематологические показатели кур при маллофагозе// С.Н. Луцук, А.М. Сафронов // Ветеринария. – Москва, 2018.- №7- с. 36-39

33. Луцук, С.Н. Маллофагоз и дерманиссиоз кур в Ставропольском крае / С.Н. Луцук, А.М. Сафронов // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : материалы 83-й международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2018. – С. 525–529.
34. Луцук, С.Н. Патологоанатомические изменения у кур, павших при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза / С.Н. Луцук, А.М. Сафронов // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности. – Ставрополь, 2019. – С. 558–563.
35. Луцук, С.Н. Патогистологические изменения, у кур павших при ассоциативном течении маллофагоза и дерманиссиоза/ С.Н. Луцук, В.В. Михайленко, А.М. Сафронов// Ветеринарная патология- Москва, 2020. - №2 (72)- с. 54-62.
36. Луцук, С.Н. Маллофагоз и дерманиссиоз кур в индивидуальных хозяйствах Шпаковского района Ставропольского края/ С.Н. Луцук, Ю.В. Дьяченко, А.М. Сафронов// Международная учебно-методическая и научно-практическая конференция, посвященная 140-летию со дня рождения академика Скрябина Константина Ивановича. 2018. С. 289-292
37. Луцук, С.Н. Паразитологическая ситуация в птицеводческих хозяйствах Ставропольского края /С.Н. Луцук, А.М. Сафронов, Д.С.Жерновой// Научная дискуссия современной молодежи: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. 2019 - С.126-129.
38. Ляхова, О.М. Пухоеды (*Mallophaga insect*) на птицах в Центральном Предкавказье / О.М. Ляхова, Б.К. Котти // Паразитология. – 2010. – Вып. 5. – С. 461–474.
39. Медведева, М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика. Справочник для ветеринарных врачей / М.А. Медведева. – Москва : «Аквариум Принт», 2013. – С. 132–135.

- 40.Макаров, В.В. Эпизоотологический метод исследования: Учебно пособие./В.В. Макаров, А.В.Святковский, В.А. Кузьмин, О.И. Сухарев //СПб.: Из-во «Лань»-2009- С.38-39
- 41.Нагорная, Л.В. Изучение эпизоотической ситуации относительно эктопаразитов в хозяйствах с разведением сухонольной птицы / Л.В. Нагорная // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2015. – Том 2 – С. 103–106.
42. Нагорная, Л.В. Особенности использования различных методов борьбы с красным куриным клещом / Л.В. Нагорная // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 2, № 7. – С. 401–404.
- 43.Нагорная, Л.В. Эффективность водорастворимых форм ивермектина относительно куриного клеща *Dermanyssus gallinae* / Л.В. Нагорная // Научный вестник ЛНУВМБТ. – 2014. – Т. 16, № 2 (59). – С. 233–236.
- 44.Паразитология и инвазионные болезни животных : учеб. пособие / М.Ш. Акбаева, А.А. Водянов, Н.Е. Косминков и др. ; под общ. ред. М.Ш. Акбаева. – Москва : Колос, 1998. – 743 с.
- 45.Паразитарные болезни в современном птицеводстве/ Р.Т. Сафиуллин, Е.О. Качанова, Э.И.Чалышева -Екатеринбург, БИО. 2019. № 10 (229). С. 26-34.
- 46.Паразитарные болезни в современном птицеводстве(окончание)/ Р.Т. Сафиуллин, Е.О. Качанова, Э.И.Чалышева -Екатеринбург, БИО. 2019. № 10 (229). С. 26-32.
- 47.. Патент № 2704271 Российская Федерация, МПК А61D 99/00 (2006.01), А61К31/185 (2006.01),А61Р 33/00 (2006.01), А61Р 33/14 (2006.01), Средство для лечения кур, больных маллофагозом : № 2019103140 : заявл. 04.02.2019: опубл. 25.10.2019 / Сафронов А. М., Луцук С. Н., Ясная М.А., Соловьева С. Н.; заявитель СтГау. – Бюл. № 30. – 4 с.
- 48.Романенко, П.В. Эктопаразиты птиц в крестьянских хозяйствах при подворном содержании кур / П.В. Романенко, С.В. Егоров,

- С.Н. Малунов // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2015. – № 16 – С. 354–355.
49. Садовников, Н.В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников и др. – Екатеринбург – Санкт-Петербург : Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. – С. 7.
50. Сафиуллин, Р.Т. Инсектоакарицид ДРАКЕР 10.2 против куриного клеща / Р.Т. Сафиуллин, А.А. Ташбулатов // Птицеводство. – 2012. – № 06. – С. 49–51.
51. Сафиуллин, Р.Т. Надежное средство против куриного клеща – Баймат / Р.Т. Сафиуллин, Л.А. Бондаренко, Р.Р. Сафиуллин // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2016. – № 17. – С. 422–424.
52. Сафронов, А.М. Видовой состав эктопаразитов кур в индивидуальных хозяйствах Северо-Кавказского региона / А.М. Сафронов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2017. – № 4 (36). – С. 22–25.
53. Сиренко, Е.С. Распространение дерманиссиоза и маллофагоза кур в приусадебных хозяйствах / Е.С. Сиренко, Н.В. Богач, А.Н. Машкей // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 53–56.
54. Сперанская, В.С. Эктопаразиты кур и средства борьбы с ними в условиях Северо-Западной зоны РСФСР и Восточной Грузии / В.С. Сперанская, П.А. Мухамедшина // 7-я Всесоюзн. конф. по природной очаговости болезней и общим вопросам паразитологии животных : тезисы докл. – Тарту,, 1969. – С. 64–70.
55. Ташбулатов, А.А. Как избавиться от кокцидий и красного куриного клеща в помещениях / А.А. Ташбулатов // Ветеринария. – 2014. – № 02. – С. 23–26.
56. Тебуева, О.М. Фауна, зоогеография и специфичность отношений с хозяевами пухоедов (*Mallorhaga*) Центрального Предкавказья : автореф.

- дис. ... канд. биол. наук : 03.02.04 / Тебуева Ольга Михайловна. – Ставрополь, 2011. – 19 с.
57. Федоренко, И.А. Пухоеды / И.А. Федоренко. – Киев : Наукова думка, 1987. – 165 с.
58. Фомичёва, Е.Д. Новый метод сбора пухоедов (*Mallophaga*) с домашних птиц / Е.Д. Фомичёва // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 05 (64). – С. 38–41.
59. Шаманская, Л.Д. Инсектицидная активность препаратов на основе БАВ против *Menacanthus stramineus* Nizsh / Л.Д. Шаманская, Е.И. Бутаков // Евразийский энтомологический журнал. – 2016. – № 15 (2). – С. 104–107.
60. Штумпф, Д.С. Спиروهтоз кур : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.02.11 / Штумпф Дарья Сергеевна. – Ставрополь, 2010. – 128 с.
61. Эйхлер, В. Критерий подвида у эктопаразитов (на примере пухоедов) / В. Эйхлер // Паразитология. – 1977. – № 11 (6). – С. 467–472.
62. Эпизоотологический метод исследования : учебное пособие / В.В. Макаров, А.В. Святковский, В.А. Кузьмин, О.И. Сухарев. – СПб. : Издательство «Лань», 2009. – С. 38–39.
63. Эффективность применения препарата Ивермек® OR* против красного куриного клеща / И.А. Архипов, В.Е. Абрамов, Н.И. Кошеваров и др. // Птицеводство. – 2014. – № 02. – С. 45–50.
64. Abdigoudarzi, M.I. Human Infestation with *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) in a Family Referred with Pruritus and Skin Lesions [Электронный ресурс] / M.I. Abdigoudarzi, M.S. Mirafzali, H. Belgheiszadeh // J. Arthropod Borne Dis. – 2013. – № 8 (1). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC428950>
65. Acaricidal activity of *Asarum heterotropoides* root-derived compounds and hydrodistillate constitutes toward *Dermanyssus gallinae* (Mesostigmata: Dermanyssidae) [Электронный ресурс] / J.R. Kim, H. Perumalsamy, J.H. Lee

- et al. // Exp. Appl. Acarol. – 2016. – № 68 (4). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26708137>
66. Acaricidal and repellent effects of *Cnidium officinale*-derived material against *Dermanyssus gallinae* (Acari Dermanyssidae) [Электронный ресурс] / H.K. Kim, S.J. Lee, B.Y. Hwang et al. // Experimental & Applied Acarology. – 2018. – № 12. – Режим доступа: <https://europepmc.org/abstract/med/29569074>
67. Application of the immune response of poultry after immunization with proteins extracted from *Dermanyssus gallinae* [Электронный ресурс] / D. Harrington, H.M. Din, J. Guy et al. // Vet. Parasitol. – 2009. – № 23. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19091480>
68. Associations Between the Level of Biosecurity and Occurrence of *Dermanyssus gallinae* and *Salmonella* spp. in Layer Farms : lesions [Электронный ресурс] / D. Sylejmani, A. Musliu, N. Ramadani et al. // Avian Dis. – 2016 – № 60 (2). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2730928722>
69. Brännström, S.L. Experimental study of the possible transfer of *Erysipelothrix rhusiopathiae* bacteria chickens red mites *Dermanyssus gallinae* in poultry [Электронный ресурс] / S.L. Brännström, I. Hansson, J. Chirico // Exp. Appl. Acarol. – 2010. – № 50 (4). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19777357>
70. Case report of *Dermanyssus gallinae* infestation in three cats [Электронный ресурс] / A. Di Palma, F. Leone, F. Albanese, M. Beccati // Vet. Dermatol. – 2018. – № 30. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29708634>
71. Chemical characterization and acaricidal activity of *Drimia maritima* (L.) bulbs and *Dittrichia viscosa* leaves against *Dermanyssus gallinae* [Электронный ресурс] / W. Rhimi, I. Ben Salem, A. Camarda et al. // Vet. Parasitol. – 2019. – № 268. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30981307>

72. Comparing terpenes from plant essential oils as pesticides for the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) [Электронный ресурс] / O. Sparagano, K. Khallaayoune, G. Duvallet et al. // *Transbound Emerg. Dis.* – 2013. – № 60. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24589115>
73. Comparison of therapeutic efficacy between ivermectin, selamectin and moxidectin in canary during natural infection with *Dermanyssus gallinae* [Электронный ресурс] / G. Todisko, B. Paoletti, A. Jammario et al. // *NY Acad. Sci.* – 2008. – № 1149. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19120251>
74. *Dermanyssus gallinae* in layer farms in Kosovo: a high risk for *Salmonella* prevalence: lesions [Электронный ресурс] / A. Hamidi, K. Sherifi, S. Muji et al. // *Parasit. Vectors.* – 2011. – № 15. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21762497>
75. Detection of *Salmonella* sp. in *Dermanyssus gallinae* using a polymerase chain reaction based on FTA [Электронный ресурс] / C.V. Moro, S. Desloire, C. Chauve, L. Zenner // *Med. Vet. Entomol.* – 2007. – № 21 (2). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17550434>
76. Ecto-, endo- and haemoparasites in free-range chickens in the Goromonzi District in Zimbabwe [Электронный ресурс] / A. Permin, J.B. Esmann, C.H. Hoj et al. // *Prev. Vet. Med.* – 2002. – № 54 (3). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12114010>
77. Effects of a neem seed extract (MiteStop®) on mallophages (featherlings) of chicken: in vivo and in vitro studies [Электронный ресурс] / S. Al-Quraishy, F. Abdel-Ghaffar, K.A. Al-Rasheid et al. // *Parasitol Res.* – 2012. – № 110 (2). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21744016>
78. Eladl, A.H. Prevalence of mites and their impact on laying hen (*Gallus gallus domesticus*) farm facilities in Egypt, with an analysis of deltamethrin residues in eggs and tissue [Электронный ресурс] / A.H. Eladl, H.R. Hamed, R.A. El-Shafei // *Avian Pathol.* – 2018. – № 47. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28975807>

79. Experimental validation of the AVIVET trap, a tool to quantitatively monitor the dynamics of *Dermanyssus gallinae* populations in laying hens [Электронный ресурс] / G.A. Lammers, R.G. Bronneberg, J.C.M. Vernooij, J.A. Stegeman // *Poult. Sci.* – 2017. – № 96 (6). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27920194>
80. Field efficacy and safety of fluralaner solution for administration in drinking water for the treatment of poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) infestations in commercial flocks in Europe [Электронный ресурс] / E. Thomas, M. Chiquet, B. Sander et al. // *Parasit. Vectors.* – 2017. – № 10 (1). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28992814>
81. First record of *Aspergillus oryzae* as an entomopathogenic fungus against the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* [Электронный ресурс] / C. Wang, Y. Huang, J. Zhao et al. // *Vet. Parasitol.* – 2019. – № 271. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31303205>
82. First report of *Coxiella burnetii* and *Borrelia burgdorferi sensu lato* in poultry red mites, *Dermanyssus gallinae* (Mesostigmata, Acari), related to urban outbreaks of dermatitis in Italy Lesions [Электронный ресурс] / D.A. Raele, D. Galante, N. Pugliese et al. // *New Microbes New Infect.* – 2018. – № 23. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5913367>
83. Flochlay, A. Infection of red poultry mites (*Dermanyssus gallinae*): a widespread parasitological disease, which remains a serious problem for the egg industry in Europe [Электронный ресурс] / A. Flochlay, E. Thomas, O. Sparagano // *Parasit. Vectors.* – 2017. – № 10. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5537931/>
84. Gammasoidosis caused by a special line L1 *Dermanyssus gallinae* (Acarina: Dermanyssidae): a case of severe invasion in a public place in Italy [Электронный ресурс] / M. Pezzi, M. Leis, M. Chicca, L. Roy // *Parasitol. Int.* – 2017. – № 66 (5). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28483708>

85. George, D.R. Repulsion of plant essential oils to *Dermanyssus gallinae* and toxicity to the untargeted invertebrate *Tenebrio molitor* [Электронный ресурс] / D.R. George, O.A. Sparagano, G. Port et al. // *Vet. Parasitol.* – 2009. – № 162 (1-2). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19264408>
86. Harrington, D.W. Immune responses of the domestic fowl to *Dermanyssus gallinae* under laboratory conditions [Электронный ресурс] / D.W. Harrington, K. Robinson, O.A. Sparagano // *Parasitol. Res.* – 2010. – № 106 (6). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20333400>
87. Histopathological examination of mite mites (*Dermanyssus gallinae*) in the skin of poultry [Электронный ресурс] / R. Hobbenaghi, M. Tavassoli, M. Alimehr et al. // *Vet. Res. Forum.* – 2012. – № 3 (3). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25610570>
88. Identification and geographical distribution of pyrethroid resistance mutations in the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* [Электронный ресурс] / E. Katsavou, S. Vlogiannitis, E. Karp-Tatham et al. // *Pest. Manag. Sci.* – 2019. – № 76 (1). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31400055>
89. In vitro activity of fluralaner and commonly used acaricides against *Dermanyssus gallinae* isolates from Europe and Brazil [Электронный ресурс] / E. Thomas, H. Zoller, G. Liebisch et al. // *Parasit. Vectors.* – 2018. – № 11 (1). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29941050>
90. Inventory of lice of mammals and farmyard chicken in North-eastern Algeria [Электронный ресурс] / M.N. Meguini, S. Righi, F. Zeroual et al. // *Vet. World.* – 2018. – № 11 (3). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29657434>
91. Kilpinen, O. Repellent activity of desiccant dusts and conidia of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* when tested against poultry red mites (*Dermanyssus gallinae*) in laboratory experiments [Электронный ресурс] / O. Kilpinen, T. Steenberg // *Exp. Appl. Acarol.* – 2016. – № 70 (3). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27631762>

92. Kovalsky, A. The effect of *Dermanyssus gallinae* (tick-red tick) invasion on plasma levels of corticosterone, catecholamines and proteins in laying hens [Электронный ресурс] / A. Kovalsky, R. Sokol // Pol. J. Vet. Sci. – 2009. – № 23. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19091480>
93. Laboratory evaluation of the native strain *Beauveria bassiana* for the control of *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) (Acari: Dermanyssidae) [Электронный ресурс] / D. Immediato, A. Camarda, R. Iatta et al. // Vet. Parasitol. – 2015. – № 212 (3-4). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26206607>
94. Lee, S.J. Toxicity and effects of essential oils and their components on *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) [Электронный ресурс] / S.J. Lee, H.K. Kim, G.H. Kim // Exp. Appl. Acarol. – 2019. – № 78 (1). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31069572>
95. Lonc, E. Susceptibility of poultry biting lice (Mallophaga) to Dipel and Bacilan (*Bacillus thuringiensis*) [Электронный ресурс] / E. Lonc, M. Mazurkiewicz, V. Szewczuk // Angew Parasitol. – 1986. – № 24 (12). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/371768>
96. Masoumi, F. Combination of carvacrol and thymol against the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) / F. Masoumi, M.R. Youssefi, M.A. Tabari // Parasitol. Res. – 2016. – № 115 (11). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27452880>
97. Molecular detection of avian pathogen in red poultry mite (*Dermanyssus gallinae*) collected in poultry farms [Электронный ресурс] / C.T. Huong, T. Murano, Y. Uno et al. // J. Vet. Med. Sci. – 2014. – № 76 (12). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25649939>
98. Orunç, O. Determination of parasite fauna of chicken in the Van region [Электронный ресурс] / O. Orunç, K. Biçek // Turkiye Parazitol. Derg. – 2009. – № 33 (2). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19598095>

99. Petrov, D. Study of *Dermanyssus gallinae* as a carrier of *Pasteurella multocida* [Электронный ресурс] / D. Petrov // Вет. мед. науки. – 1975. – № 12 (5). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1210004>
100. Prevalence of ectoparasites in free-range backyard chickens, domestic pigeons (*Columbalivia domestica*) and turkeys of Kermanshah province, west of Iran [Электронный ресурс] / F. Rezaei, M. Hashemnia, A. Chalechale et al. // J. Parasit. Dis. – 2016. – № 40 (2). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27413319>
101. Red bird mite, *Dermanyssus gallinae*, potential vector of *Rrysiopathiae* *Erysipelothrix*, causing face in chickens : lesions [Электронный ресурс] / J. Chirico, H. Eriksson, O. Fossum, D. Jansson // Med. Vet. Entomol. – 2003. – № 17 (2). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12823843>
102. Repellent and persistent toxic effects of essential oils against the red tick of the bird *Dermanyssus gallinae* [Электронный ресурс] / I.S. Nechita, M.T. Poirel, V. Cozma, L. Zenner // Vet. Parasitol. – 2015. – № 214 (3-4). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26548812>
103. Role of the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) in the transmission of avian influenza A virus [Электронный ресурс] / D. Sommer, U. Heffels-Redmann, K. Köhler et al. // Tierarztl Prax. Ausg. G. Grosstiere Nutztiere. – 2016. – № 44 (1). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26830386>
104. Safronov, A.M. Insectoacaricide Activity of Thymol Against Menoponidae and Gamasid Mites *Dermanyssus gallinae* / A.M. Safronov, S.N. Lutsuk // Advances in Engineering Research. – 2018. – Vol. 151. – Pp. 615–620.
105. Salam, S.T. Prevalence and seasonal variation of ectoparasite load in free-range chicken of Kashmir valley [Электронный ресурс] / S.T. Salam, M.S. Mir, A.R. Khan // Trop. Anim. Health. Prod. – 2009. – № 55 (3). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19252998>

106. Sokół, R. Histopathological skin changes in chickens infected with *Dermanyssus gallinae* [Электронный ресурс] / R. Sokół, T. Rotkiewicz // Pol. J. Vet. Sci. – 2010. – № 13 (2). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20731197>
107. Sokół, R. The influence of *Dermanyssus gallinae* and different lighting regimens on selected blood proteins, corticosterone levels and egg production in layer hens [Электронный ресурс] / R. Sokół, S. Koziatek-Sadłowska, M. Michalczyk // Vet. Res. Commun. – 2019. – № 4. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30612297>
108. Species, dynamics and population composition of phthirapteran in free-range chickens (*Gallus gallus* L.) in São Luis Island, State of Maranhão [Электронный ресурс] / R. de M. Guerrarde, E.P. Chaves, T.M. Passos, A.C. Santos // Neotrop. Entomol. – 2008. – № 37 (3). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18641896>
109. Tabari, M.A. Eco-friendly control of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae* (Dermanyssidae), using the α -thujone-rich essential oil of *Artemisia sieberi* (Asteraceae): toxic and repellent potential [Электронный ресурс] / M.A. Tabari, M.R. Youssefi, G. Benelli // Parasitol. Resource. – 2017. – № 116 (5). – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28378196>
110. The acaricidal speed of kill of orally administered fluralaner against poultry red mites (*Dermanyssus gallinae*) on laying hens and its impact on mite reproduction [Электронный ресурс] / E. Thomas, H. Zoller, G. Liebisch et al. // Parasit. Vectors. – 2017. – № 10(1) – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29197422>
111. The correlation between the painted eggs and the number of mites (*Dermanyssus gallinae*) was monitored using a non-parallel trap [Электронный ресурс] / M. Odaka, K. Ogino, M. Shikada et al. // Anim. Sci. J. – 2017. – № 88(12)– Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28719068>
112. The effectiveness of the composition of the oils of the nom (RP03™) to control the red tick of the bird *Dermanyssus gallinae* [Электронный

ресурс] / A. Camarda, N. Pugliese, A. Bevilacqua et al. // Med. Vet. Entomol. – 2018. – № 32(3) – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29417605>

113. Tucci, E.C. Development of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae) at different temperatures [Электронный ресурс] / E.C. Tucci, A.P. Prado, R.P. Araújo // Vet. Parasitol. – 2008. – № 1. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18502586>.