

к 21-м суткам – 6,6 (95% ДИ: 5,2-8,0). В свою очередь, число живых эмбрионов на 7-е сутки зафиксировано на уровне 6,8 (95% ДИ: 4,4-9,1), на 14-е сутки – 6,9 (95% ДИ: 5,3-8,4), на 21-е сутки – 6,3 (95% ДИ: 4,9-7,6). В свою очередь, количество мертвых эмбрионов в данной группе на всех сроках после заражения токсоплазмой не было обнаружено. Достоверных отличий по представленным показателям между контрольными данными и результатами животных, зараженных в дозе 5000 тахизоитов на 1 г массы тела, нами не обнаружено.

Сравнение предимплантационной смертности между 7-9-й группами, контролем (1-я, 2-я, 3-я группы) и животными, зараженными в дозе 5000 тахизоитов – 4-я, 5-я, 6-я группы, достоверных отличий не выявило.

У самок на 7-е сутки после заражения уровень резорбций составил 3,0 (95% ДИ: 1,0-5,0), что достоверно превышало показатели контроля в 3 раза ($p \leq 0,004$), а на 14-е и 21-е сутки – 4,0 (95% ДИ: 1,0-5,0) и было выше в 4 раза контрольных данных.

Анализ результатов числа резорбций между экспериментальными самками, инвазированными в дозе 5000 тахизоитов токсоплазм, и животными, зараженными в дозе 10000 тахизоитов на 1 г массы тела, в зависимости от срока развития паразитоза показал, что количество резорбций к 7-м суткам после заражения в 7-й группе достоверно превышало результат, зафиксированный на этом же сроке у самок 4-й группы, в 3 раза ($p \leq 0,003$). Данные 8-й группы также превышали показатель резорбций 5-й группы в 2 раза ($p \leq 0,004$). Уровень резорбций к 21-м суткам после инвазии 9-й группы превышал этот же показатель 6-й группы в 1,5 раза ($p \leq 0,003$).

Сравнение данных по числу резорбций между 7-й, 8-й и 9-й группами в зависимости от срока развития инвазии показало достоверное увеличение к 14-му и 21-му дням в 1,5 раза ($p \leq 0,004$).

Таким образом, постимплантационная гибель достоверно превышала контрольные показатели в 3 раза и данные животных 4-ой, 5-ой, 6-ой групп (инвазия 5000 тахизоитов на 1 г массы тела самки) в 1,5 раза ($p \leq 0,003$).

Заключение. В результате исследования нами установлено, что при воспроизведении экспериментального токсоплазмоза отмечается дозозависимый эмбриотоксический эффект в зависимости от срока развития паразитоза. Это подтверждается достоверным ростом числа резорбций и постимплантационной смертности в 1,5-4,0 раза.

Литература. 1. *Global Initiative for Congenital Toxoplasmosis: An Observational and International Comparative Clinical PAnalysis* / Kamal El Bissati [et al.] // *Emerg. Microbes Infect.* – 2018. – Vol. 7 (1). – P. 165. 2. *Torgerson, P. R. The global burden of congenital toxoplasmosis: a systematic review* / P. R. Torgerson, P. Mastroiacovo // *Bull. World Health Organ.* – 2013. – Vol. 91. – P. 501–508. 3. *Management of congenital toxoplasmosis* / R. McLeod [et al.] // *Curr. Pediatr. Rep.* – 2014. – Vol. 2. – P. 166–194. 4. *Congenital toxoplasmosis in Austria: prenatal screening for prevention is cost-saving* / A.-R. Prusa [et al.] // *PLoS Negl. Trop. Dis.* – 2017. – Vol. 11. – e0005648. 5. *Pomares, C. Laboratory diagnosis of congenital toxoplasmosis* / C. Pomares, J. G. Montoya // *J. Clin. Microbiol.* – 2016. – Vol. 54. – P. 2448–2454. 6. *Методические рекомендации по доклиническому изучению репродуктивной токсичности фармакологических веществ* / Б. И. Любимов [и др.] // *Ведомости фарм. комитета.* – Москва, 1998. – № 1. – 20 с. 7. *Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ* / П. У. Хабриев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Медицина, 2005. – 832 с. 8. *Методика культивации Toxoplasma gondii in vivo* / Е. С. Пашинская [и др.] // *Студенческая медицинская наука XXI века : материалы XVIII Международной конференции, Витебск, 14–15 ноября 2018 г. / Витебский государственный медицинский университет ; редкол.: А.Т. Щастный [и др.]. – Витебск, 2018. – С. 597–599.*

Поступила в редакцию 09.07.2020 г.

УДК 576.895.42

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАУНИСТИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПАРАЗИТОЦЕНОЗА ЗООФИЛЬНЫХ МУХ

Миклашевская Е.В.

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

Впервые на основе многолетних исследований изучена фауна зоофильных мух, обитающих в производственных помещениях птицефабрик и на прилегающих территориях. Она представлена 18 видами из 13 родов и 8 семейств. Доминирующим семейством является Muscidae, в котором преобладает вид Musca domestica (92% фауны). Ключевые слова: сельское хозяйство, птицефабрики, членистоногие, мухи, домашняя муха.

REGULARITIES OF FORMATION OF FAUNAL AND ECOLOGICAL-BIOLOGICAL PARASITOCENOSIS OF ZOOPHILIC FLIES

Miklashevskaya E.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*For the first time, based on long-term research, the fauna of zoophilic flies living in industrial premises and adjacent territories was studied. It is represented by 18 species from 13 genera and 8 families. The dominant family is the Muscidae, which is dominated by the species Musca domestica (92% of the fauna). **Keywords:** agriculture, poultry farms, arthropods, flies, housefly.*

Введение. Перевод животноводства на промышленную основу обусловил формирование новых агробиоценозов как на прилегающих к комплексам территориям, так и внутри производственных помещений [15].

Широкое распространение получили паразитические членистоногие (артропода), особенно в птицеводческих хозяйствах, несмотря на высокий уровень ветеринарно-санитарного состояния предприятий. Это связано с постоянным круглогодичным благоприятным уровнем микроклимата в местах содержания птиц. Среди членистоногих весьма распространенными насекомыми являются мухи, представленные в фауне около 3 тыс. видов, входящих в 3 основные семейства: настоящие мухи (*Muscidae*), синие и зеленые мясные (падальные) мухи (*Calliphoridae*) и серые мясные мухи (*Sarcophagidae*). Мухи имеют ротовой аппарат лижущего или кровососущего типа. Являются распространителями возбудителей многих инфекционных и паразитарных болезней (телязиоз, габронематоз, драшейоз, парафиляриоз и др.). Некоторые виды мух (вольфартова муха) откладывают личинки на раневые поверхности и слизистые оболочки животных и человека, вследствие чего развивается болезнь «вольфартиоз». При интенсивном нападении мухи вызывают беспокойство животных, что ведет к снижению молочной и мясной продуктивности, снижению санитарного качества продуктов переработки животного сырья [3].

Данные о фауне мух на территории Республики немногочисленные. Первые сведения по изучению насекомых Беларуси стали появляться в конце второй половины XIX – начале XX столетий, когда вышел ряд специальных работ, в которых, наряду с описанием позвоночных животных, указывались виды насекомых, повреждающих сельскохозяйственные растения, появляющихся в лесах, паразитирующих на домашних животных. Среди энтомологических публикаций этого периода наибольшую ценность представляет «Каталог насекомых Могилевской губернии», представленный в 1902 г. Арнольдом Н.М. Этот труд явился результатом многолетних целенаправленных энтомофаунистических исследований и включал 1562 вида насекомых. Это одна из крупных сводок по насекомым республики. Материал, на основе которого она была подготовлена, и в настоящее время хранится в зоологическом институте РАН (г. Санкт-Петербург). В 20-е годы на территории Беларуси был организован ряд экспедиций под руководством Федюшина А.В. по изучению животного мира. В то время широко развернулась пропаганда научных знаний о вредителях сельскохозяйственных культур. Большая работа в этом направлении была проделана заведующим энтомологическим музеем Витебского ветеринарного института, энтомологом Плющевским-Плющиком В.А. По результатам изучения фауны насекомых Витебской области и биологии вредных видов он опубликовал ряд работ о мерах борьбы с насекомыми-вредителями и инструкции по сбору и хранению насекомых (1919 -1925).

В 30-х годах энтомологические исследования проводились под руководством известного зоолога академика Кулагина Н.М. В этот период выходит ряд его работ по экспериментальной энтомологии и защите сельскохозяйственных растений от вредителей. В Горецкой сельскохозяйственной академии в это время профессором Соловьевым П.Ф. интенсивно изучаются вредители сельскохозяйственных культур и эктопаразиты человека и животных [16].

В послевоенные годы энтомологические исследования в Беларуси продолжали носить сугубо прикладной характер. Начиная с 60-70 годов XX столетия изучаются беспозвоночные животные. Результатом этих исследований стали выход в свет ряд монографий [2]. Проведенные исследования Биргом А.В. в 1969 году затрагивают только вопросы синантропных мух на территории Беларуси, оставляя зоофильных мух неизученными. На тот момент оставалась полностью невыясненной фауна и экология мух сельских населенных мест Беларуси, а также мало освоенных человеком районов. В результате фаунистических исследований, проведенных на территории 12 районов Витебской, Минской и Брестской областей Беларуси, зарегистрировано 94 вида мух, принадлежащих к 53 родам и 13 семействам.

В 80-90 года прошлого столетия активно исследуются целые комплексы членистоногих. Особое внимание уделено в исследовании двукрылых кровососущих видов насекомых Республики Беларусь [6, 11, 13].

Согласно данным Штакельберга А.А., фауна короткоусых круглошовных насекомых отряда двукрылых (*Diptera*) насчитывает около 7000-8000 видов в европейской части СССР, при этом семейство *Muscidae* – около 1000 видов [14]. Описание видового состава мух в различных регионах мира находим в работе Ятусевича А.И. с соавт. [16]. Данные по фауне и экологии зоофильных мух на территории Беларуси крайне ограничены.

В таксономическом отношении они довольно однородны, однако по трофическим и экологическим особенностям очень разнообразны – облигатные и факультативные гематофаги, копрофаги и некрофаги, специфические и механические переносчики [3]. Такое разнообразие биологических особенностей является следствием многосторонних и сложных связей их как с животными, так и с окружающей средой. Среди двукрылых встречаются как обитатели дикой природы, так и виды, биология которых связана с местами поселения людей, называют синантропными, а мух, обитающих около животных, – зоофильными.

Зоофильные мухи широко распространены повсеместно и многочисленны на птицефабриках и фермах, где большое скопление животных и птиц.

По данным Новикова П.В., Сафиуллина Р.Т. [8] к основополагающим абиотическим факторам воздействия на активность зоофильных мух относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, время кормления птицы, санитарно-технологические перерывы

Цель работы: изучение фауны зоофильных мух и выяснение закономерностей формирования ценоза в птицеводствах промышленного типа.

Материалы и методы исследований. В основу данной работы положены результаты исследований, проведенные в течение 2009-2020 годов. Основная работа выполнялась на кафедрах паразитологии и зоологии, а также в лаборатории и клинике инвазионных болезней, научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, а также в условиях птицефабрик Витебской области Республики Беларусь: ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», ОАО «Птицефабрика Городок», РУСПП «Птицефабрика Оршанская», ОАО «Глубокский комбикормовый завод» АУ «Глубокская птицефабрика» УП «Полоцкая птицефабрика».

Биологическими объектами для проведения исследований явились зоофильные мухи птицеводств северо-восточного региона Республики Беларусь.

С целью установления фаунистического и эколого-биологического ценоза зоофильных мух в 2009-2020 гг. был проведен энтомологический мониторинг птицеводческих помещений и прилегающих территорий птицефабрик северо-восточного региона Республики Беларусь.

Количественный подсчет и выявление энтомофауны вели в условиях лабораторий кафедр зоологии и паразитологии и инвазионных болезней УО ВГАВМ, где для видовой идентификации мух использовали микроскоп МБС-9 и «Определитель насекомых Европейской части СССР» под редакцией Тарбинского С.П. и Плавильщикова Н.Н. (1948).

Места выплода мух и зимующие фазы выявляли путем ежедекадных обследований и сборов проб субстрата – экскрементов птиц, остатков кормов и трупов. Личинки и куколки из субстратов извлекали путем погружения проб в раствор поваренной соли и использовали «Определитель насекомых по личинкам» Б.М. Мамаева [7].

Для анализа количественного соотношения и экологической оценки разных таксонов мух пользовались категориями: индекс обилия (ИО - среднее число особей данного вида на единицу учета), индекс встречаемости (ИВ - степень обнаружения особей определенного вида в количестве просмотренных проб) и индекс доминирования (ИД - процентное содержание определенного вида мух по В.Н. Беклемишеву [1].

С целью изыскания безопасных препаратов для санации объектов внешней среды и производственных помещений от различных стадий развития мух нами изучались инсектицидные свойства некоторых средств биологического происхождения.

Конкур (EM1 «Конкур» – добавка биологическая, действующим веществом которой является комплекс природных микроорганизмов, молочнокислые бактерии и дрожжи. Получают путем культивирования бактерий *Lactobacillus plantorum*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus lactis* и *Saccharomices cereviciae* на специальных средах. Передан нам для исследований опытным производством ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси».

Овоцидные свойства конкура на яйца мух были изучены в условиях лаборатории и клинической кафедры паразитологии. При этом испытывались следующие концентрации конкура – 0,1%, 0,3%, 0,5%, 1%. Для проведения опыта отбирались пробы яиц мух по 25 шт. в каждой и помещались в чашки Петри с небольшим количеством помета. Учитывались количество и сроки формирования личинок под яйцевыми оболочками. Ежедневный мониторинг велся в течение 9 дней.

Испытание ларвицидной эффективности препарата биологического EM1 «Конкур» на личинках комнатной мухи проводилось в опыте *in vitro* в лабораторных условиях. С этой целью

были отобраны личинки мух *Musca domestica* в навозохранилище клиники кафедры паразитологии УО ВГАВМ и помещены в бактериологические чашки по 30 личинок в каждой. В чашках находилась питательная среда для культивирования личинок мух. В каждую чашку добавляли эмульсию конкурра в концентрациях от 0,1% до 1%. Жизнеспособность личинок учитывали ежедневно в течение 2 суток.

На заключительном этапе был проведен производственный опыт с использованием навозохранилищ кафедр паразитологии (№1) и эпизоотологии (№2) УО ВГАВМ, в которых находилась навоз от сельскохозяйственных животных. После определения объема и массы навоза в навозохранилище №1 была добавлена 0,9% эмульсия из расчета 10 л на 1 тонну навоза. Содержимое навозохранилища №2 не обрабатывалась. В течение месяца (срок наблюдений) учитывались количество яйцекладок яиц, образовавшихся личинок, куколок, молодых мух. Велось наблюдение также за процессом ферментации навоза и образования компостированной массы.

Результаты исследований. В процессе многолетних исследований по энтомологическому мониторингу помещений птицефабрик и прилегающих территорий в северо-восточном регионе Республики Беларусь установлено 18 видов зоофильных мух, относящихся к 13 родам из 8 семейств (таблица 1). Наиболее богатыми как по видовому многообразию, так и по численности особей оказались зоофильные мухи видов семейств *Muscidae* (5), *Calliphoridae* (5), *Fanniidae* (3), *Drosophilidae* (1), *Sarcophagidae* (1), *Anthomyiidae* (1), *Syrphidae* (1), *Sepsidae* (1).

Таблица 1 – Общая таксономическая структура зоофильных мух на птицефабриках северо-восточного региона Республики Беларусь

№	Наименование семейства	Количество		Количество имаг	ИД, %
		родов	Видов		
1	<i>Muscidae</i>	4	5	92020	92
2	<i>Calliphoridae</i>	3	5	2548	2,54
3	<i>Fanniidae</i>	1	3	1680	1,68
4	<i>Drosophilidae</i>	1	1	3265	3,26
5	<i>Sarcophagidae</i>	1	1	140	0,14
6	<i>Anthomyiidae</i>	1	1	119	0,119
7	<i>Syrphidae</i>	1	1	16	0,016
8	<i>Sepsidae</i>	1	1	24	0,024

Анализ данных таблицы 1 показал, что по индексу относительного доминирования по встречаемости в птичниках и на территории птицеводческих объектов главенствующее положение занимала популяция мух семейства *Muscidae* (ИД составил 92%). Внутри семейства наиболее многочисленным был вид — *Musca domestica* (ИД - 96,6%) от количества всех собранных насекомых, что говорит о высоких адаптивных способностях этого вида к условиям факторов окружающей их среды, индекс доминирования *Muscina stabulans* 2,4%, субдоминантными из этого семейства были виды *Muscina assimilis* и *Musca autumnalis* (0,6 и 0,4% соответственно), единичные экземпляры *Stomoxys calcitrans* (таблица 2).

Таблица 2 – Видовое разнообразие зоофильных мух птицефабрик северо-восточного региона Республики Беларусь

Наименование видов из семейств	Индекс доминирования в пределах семейства, %
<i>Muscidae</i>	
1. <i>Musca domestica</i>	96,6
2. <i>Muscina stabulans</i>	2,4
3. <i>Muscina assimilis</i>	0,6
4. <i>Musca autumnalis</i>	0,4
5. <i>Stomoxys calcitrans</i>	0.01
<i>Calliphoridae</i>	
1. <i>Calliphora vicina</i>	64,8
2. <i>Calliphora uralensis</i>	21,5
3. <i>Lucilia Caesar</i>	0,6
4. <i>Lucilia illustris</i>	0,5
5. <i>Protophormia terrae-novae</i>	12,6
<i>Fanniidae</i>	
1. <i>Fannia scalaris</i>	8.6
2. <i>Fannia incicurata</i>	2.4
3. <i>Fannia canicularis</i>	89

Продолжение таблицы 2

Наименование видов из семейств	Индекс доминирования в пределах семейства, %
<i>Drosophilidae</i>	
1. <i>Drosophila funebris</i>	100
<i>Sarcophagidae</i>	
1. <i>Ravinia striata</i>	100
<i>Anthomyiidae</i>	
1. <i>Anthomyia pluvialis</i>	100
<i>Syrphidae</i>	
1. <i>Eristalis tenax</i>	100
<i>Sepsidae</i>	
1. <i>Themira putris</i>	100

Вторым семейством по численности отловленных имаго являлись мухи семейства *Drosophilidae* с ИД 3,26% от общих сборов, а среди них массовым видом был *Drosophila funebris*, который преобладал в основном в помещениях.

Третьим по экологической значимости являлись имаго мух семейства *Calliphoridae*, численность которых в общих сборах составляла 2548 имаг, то есть их индекс доминирования равнялся 2,54%. Одновременно с этими данными отмечено, что каллифориды в основном являются сапрофагами как на территории птицефабрик, так и в производственных помещениях птицефабрик, так как их скопления регистрируются на трупах птиц, емкостях для их сбора, отходах производства, мясокостной муке, хотя способны они обитать и развиваться на других субстратах. Среди семейства *Calliphoridae* доминантными являлись мухи видов *Calliphora vicina* (ИД – 64,85), *Calliphora uralensis* (ИД -21,5%) и *Protophormia terrae-novae* (ИД - 12,6%).

В семействе *Fanniidae* доминирует вид *Fannia canicularis* (ИД -89%).

В незначительном количестве регистрировались также представители таких семейств, как *Sarcophagidae*, *Anthomyiidae*, *Syrphidae*, *Sepsidae*, суммарная доля представителей составила 1,97%.

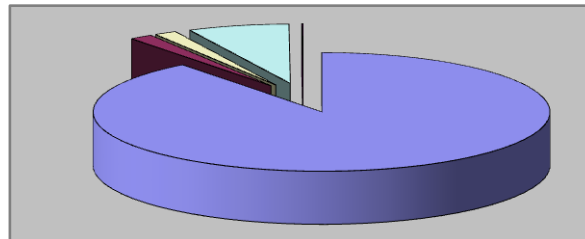


Рисунок 1 – Таксономическая структура зоофильных мух на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика»

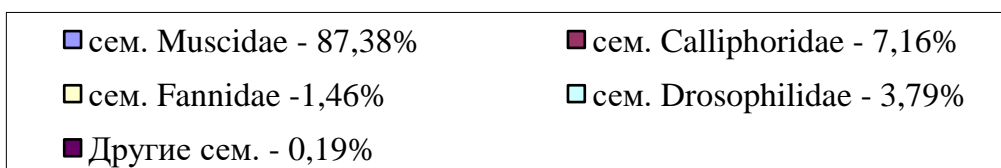
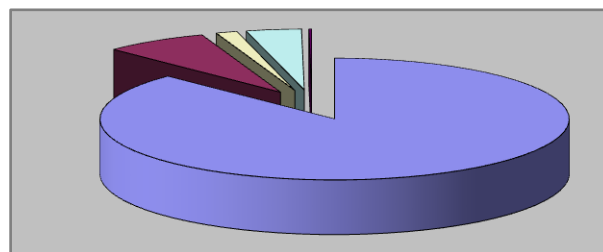
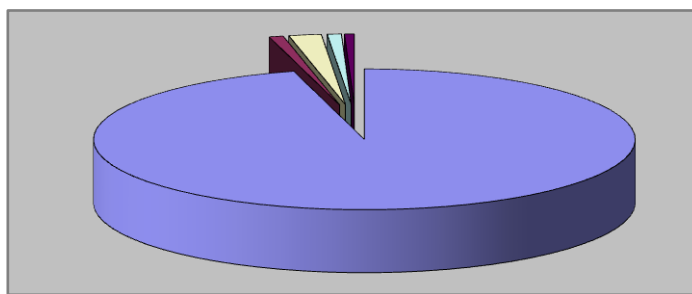
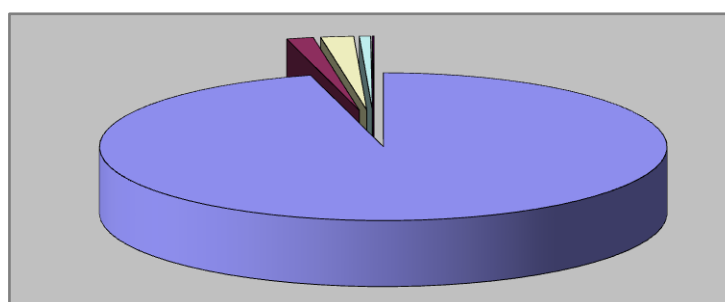


Рисунок 2 – Таксономическая структура зоофильных мух на ОАО «Птицефабрика Городок»



■ сем. Muscidae - 95,79%	■ сем. Calliphoridae - 0,84%
■ сем. Fannilidae - 1,93%	■ сем. Drosophilidae - 0,84%
■ Другие сем. - 0,58%	

Рисунок 3 – Таксономическая структура зоофильных мух на РУСПП «Птицефабрика Оршанская»



■ сем. Muscidae - 95,79%	■ сем. Calliphoridae - 1,52%
■ сем. Fannidae - 1,86%	■ сем. Drosophilidae - 0,64%
■ Другие сем. - 0,1%	

Рисунок 4 – Таксономическая структура зоофильных мух на УП «Полоцкая птицефабрика»

Таксономический и количественный состав популяций зоофильных мух на данных птицефабриках отличался не существенно, что, на наш взгляд, связано с автоматизированным процессом поддержания микроклимата как зависимого экологического фактора среды: температурный режим (20-29⁰С) и относительная влажность 60-70%. Следует отметить, что на ОАО «Витебской бройлерной птицефабрике» особую долю составляют мухи семейства *Drosophilidae* (7,15%), а на ОАО «Птицефабрике Городок» – *Calliphoridae* (7,16%) (рисунки 1-4).

В процессе исследования вопроса выявили, что внутри птицеводческих помещений зоофильные мухи экологически пластичны, как в производственных, так и в подсобных отделениях птицефабрик, а также и на их территории. Миграции мух между помещениями и окружающей территорией выражены слабо, что связано с выполнением технологического режима содержания птиц.

На всех птицефабриках автоматизирован процесс поддержания микроклимата, как зависимого абиотического фактора среды: температурный режим (20-29⁰С) и относительная влажность 60-70%, что способствует размножению зоофильных мух в течение всего года.

На птицефабриках промышленного типа при нарушении уборки помета, технологии содержания птицы создаются особо благоприятные условия для развития преимагинальных фаз мух. Известно, что наиболее благоприятными биотопом для круглогодичного массового выплода основных видов зоофильных мух является куриный помет. Причем наибольшие показатели по ИД и ИВ приходятся на *M. domestica* – до 100%. Следовательно, основной путь миграции зоофильных мух в фазе различных живых личиночных стадий вместе с удаляемым навозом.

Вторым по значимости субстратом, кроме помета, являются отходы производства, влажные россыпи комбикормов и разлагающиеся органические субстраты различного происхождения.

Для изучения источников расплода и численность *M. domestica* исследовали на ОАО «Витебской бройлерной птицефабрике» при напольном и клеточном содержании птицы и на прилегающих территориях в периоды высокого фонового количества имаго комнатной мухи.

Количественный состав личинок *M. domestica* и источников ее расплода дали возможность оценки динамики изменения фонового количества имаго в помещениях и территориях птицефабрик.

В пробе помета с кормом на 500 г при напольном содержании находим 275 личинок, а в помете при клеточном содержании - 160. В помете без примесей остатков кормов, взятых с выгребных ям, насчитывали 89. Тонкий пласт помета возле выгребных ям содержит 335 личинок.

Таблица 3 – Количество личинок *M. domestica* на 500 г различного субстрата

Субстрат		Количество июнь	Количество январь
Помет, смешанный с кормом	напольное содержание	275	73
	клеточное содержание	160	51
Помет из выгребных ям		89	22
Корковый пометный слой возле выгребных ям		335	-
Мусорные контейнеры		156	-
Помещения переработки трупов		31	17
Кормоцех		177	10

На территории РУСПП «Птицефабрика Оршанская» мусорные контейнеры оказались существенным продуцентом мух. В тележках для сбора трупов и отходов инкубатора на 1 м² площади ее насчитывали 156 развивающихся личинок. В то же время в птичниках данного предприятия, где ведутся строжайшие меры по соблюдению санитарно-гигиенических правил и тщательная работа по дезинсекции и защите от залета мух в помещения, основным фактором, способствующим развитию мух в корпусах птичников, являются неисправности скребковых транспортеров и россыпь кормов.

В кормоцехе отделения «Хайсы» Городокской птицефабрики в местах увлажнения кормов встречаются личинки *Drosophilidae* (ИВ=100 %), на 500 г насчитывали 177 личинок.

В убойном цехе Витебской бройлерной птицефабрики выплод мух не происходит, так как после убоя птиц производится тщательная уборка и очистка, там можно заметить единичных мух (25-45 экз. на 1 м²), залетающих из вне.

В преимагинальных фазах развития зоофильные мухи в условиях птичников зимуют в любом из наличествующих субстратов, но в наибольшем количестве в помете— 75% от общего количества проб и кормоцехе — 25%. При этом выживаемость насекомых в среднем составляет 90%.

В имагинальном активном состоянии зимует 3 вида мух — *M. domestica*, *Dr. funebris* и *C. vicina*, а при стечении благоприятных условий микроклимата эти насекомые способны проходить полный свой метаморфоз.

Личинки мух обычно концентрируются и окукливаются в поверхностных слоях сухой части помета в основном на глубине 3-5 см, максимум 25 см. Личинки мух, развивающиеся в жидком помете, большую часть времени находятся у поверхности субстрата, что необходимо им для нормального дыхания. По мере питания личинки растут и 3 раза линяют.

Личинки мух, находящиеся в почве, окукливаются обычно на глубине 6-10 см, реже (в разрыхленном субстрате) - на глубине до 30 см. Часто окукливание происходит также в щелях, пазах между кирпичами. В случаях, когда поверхность земли, плотно утрамбована или бетонирована, предкуколки могут уползти на расстояние до 3-5 и более метров от места, где питались личинки. Личинки питаются, растут, совершают несколько линек. После созревания личинки превращаются в куколок – фазу внешнего покоя и глубоких внутренних изменений. При температуре субстрата +20°С развитие куколок комнатной мухи продолжается 5-7 суток, синих мясных мух - 7 - 10 суток. Вышедшая на поверхность субстрата муха приобретает способность к полету через 1 - 1,5 часа, после того, как у нее подсохнут покровы тела и расправятся крылья.

Знание основных участков и мест выплода мух на территории, в производственных блоках и корпусах, в прилегающих к птицефабрике населенных пунктах и природных биотопах позволяет разработать научно обоснованную систему регуляции численности мух, основу которой

составляют экологические приемы, санитарно-гигиенические мероприятия и в редких случаях возникает необходимость в радикально-истребительных методах с использованием экологически безопасных средств.

Из полевых экзотических видов в условиях птицефабрики выплывают многие. К числу таких относится *Musca domestica*, личинки которых обнаруживаются в выгребной яме, в мусорных ящиках, коровяке, разлагающихся растительных остатках, мясокостной муке.

Основным источником расплода мух служат выгребные ямы с птичьим пометом. Индекс встречаемости личинок комнатных мух - 100%, домовых мухи - 20%, осенней жигалки - 15%, у каллифорид от 10%. В среднем на 500 г птичьего помета, взятых с выгребных ям, насчитывали 160-180 личинок. На земле возле выгребных ям, куда попадает жидкий помет при откочке тракторами, образуется тонкий пласт толщиной 1-1,5 см, в котором создаются благоприятные условия для развития мелких мух. На 10 см² поверхности такого участка насчитывается 120-150 особей взрослых мух и до 600-800 личинок. В этих биотопах индекс встречаемости сем. *Drosophilidae* составил 50%.

При изучении овоцидных свойств ЕМ1 «Конкур» было установлено, что в малых концентрациях исследуемый препарат почти не оказывает овоцидного действия. Так, в пробе №1 (0,1% раствор) из всех яиц сформировались личинки, в пробах №2 и №3 вылупилось из яиц 72-88% личинок. В пробах №№ 4, 5, 6 сформировалось лишь 12-36% личинок. В пробах №7 (0,9% раствор) и №8 (1% раствор) в яйцах личинок не образовались. В контрольных пробах из 96-100% яиц сформировались личинки.

Опыты с личинками мух показали, что в пробах с концентрацией конкур 0,1-0,3% выжило 66,7-80% личинок. В пробах с концентрацией конкур 0,4-0,6% выжило 26,7% личинок. 100% гибель личинок в течение 13 часов отмечена в пробах №№ 7, 8, 9, 10, в которых концентрация раствора составляла соответственно 0,7%, 0,8%, 0,9% и 1%. В контрольной пробе выжило 100% личинок.

В производственных условиях при использовании 0,9% раствора конкур в 19 яйцекладках, выявленных в навозохранилище №1, формирование личинок не происходило, не были обнаружены куколки и молодые особи мух. В контрольном навозохранилище (№2) было обнаружено 49 яйцекладок мух, в которых постоянно формировались личинки, затем образовывались куколки. Постоянно обнаруживались в верхних слоях навоза молодые особи, а над навозохранилищем постоянно летали взрослые мухи, преимущественно семейства *Muscidae*. Иногда появлялись особи видов мух из семейства *Calliphoridae*.

В период опыта происходили процессы ферментации навоза под воздействием ЕМ1 «Конкура» и к концу опыта он превратился почти в однородную массу в виде компоста, за исключением остатков грубых древесных веток и травяных растений.

Заключение. В птицеводческих помещениях и на прилегающих территориях установлено 18 видов зоофильных мух, относящихся к 13 родам из 8 семейств. Наиболее богатыми как по видовому многообразию, так и по численности особей оказались зоофильные мухи видов семейств *Muscidae* (5), *Calliphoridae* (5), *Fanniidae* (3). Доминирующей популяцией является семейство *Muscidae* (ИД составил 92%) с наиболее многочисленным видом — *Musca domestica* (ИД - 96,6%) Вторым семейством по численности отловленных имаго являлись мухи семейства *Drosophilidae* с ИД 3,26% от общих сборов, а среди них массовым видом был *Drosophila funebris*, который преобладал в основном в помещениях. Третьим по экологической значимости являлись имаго мух семейства *Calliphoridae*, их индекс доминирования равнялся 2,54%. Среди семейства *Calliphoridae* доминантными являлись мухи видов *Calliphora vicina* (ИД - 64,85), *Calliphora uralensis* (ИД -21,5%) и *Protophormia terrae-novae* (ИД - 12,6%). В семействе *Fanniidae* доминирует вид *Fannia canicularis* (ИД -89%). В незначительном количестве регистрировались также представители таких семейств, как *Sarcophagidae*, *Anthomyiidae*, *Syrphidae*, *Sepsidae*, суммарная доля представителей составила 1,97%.

Перспективным является применение экологически безопасной биологической добавки ЕМ1 «Конкур», которая в концентрациях 0,9% и 1% препятствует формированию личинок в яйцах мух, а при применении 0,7%-0,9% раствора погибают в течение 13 часов 100% личинок. Биологическая добавка ЕМ1 «Конкур» способствует санации отходов жизнедеятельности животных, что является перспективным для комплексного обеззараживания птичьего помета.

Литература. 1. Беклемишев, В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов / В. Н. Беклемишев // Зоологический журнал. – 1961. – Т. XL, № 2. – С. 149–157. 2. Бирг, А. В. Мухи населенных мест и необжитой территории различных районов Белоруссии : дис. ... канд. биол. наук : 03106 / А. В. Бирг ; Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии. – Москва, 1969. – 243 с. 3. Веселкин, Г. А. Зоофильные мухи (*Diptera, cyclorhapha*) домашних животных фауны СССР: фауна, экология, меры борьбы : дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.09 / Г. А. Веселкин ; Зоологический институт АН СССР. – Тюмень, 1988. – 400 с. 4. Веселкин, Г. А. Зоофильные мухи (*Diptera, cyclorhapha*) домашних животных фауны СССР: (Фауна, экология, меры

борьбы) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.09 / Г. А. Веселкин ; Зоологический институт АН СССР. – Ленинград, 1989. – 39 с. 5. Добровольский, Б. В. Фенология насекомых / Б. В. Добровольский. – Москва : Высшая школа, 1969. 6. Каплич, В. М. Кровососущие мошки (Diptera, simuliidae) Беларуси: (видовой состав, морфология, биология, роль в патологии животных, интегрированный контроль) / В. М. Каплич, М. В. Скуловец ; Белорусский государственный педагогический университет. – Минск : БГПУ, 2000. – 365 с. 7. Мамаев, Б. М. Определитель насекомых по личинкам / Б. М. Мамаев. – Москва : Просвещение, 1972. 8. Новиков, П. В. Суточная активность мух в помещениях / П. В. Новиков, Р. Т. Сафиуллин // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : материалы докладов научной конференции, Москва, 20–21 мая 2014 г. / Общество гельминтологов им. К.И. Скрябина, Всероссийский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина ; редкол.: А. И. Архипов [и др.]. – Москва, 2014. – Вып. 15. – С. 203–205. 9. Пахолкина, Н. В. Распространение и экологические особенности личинок слепней (Diptera, Tabanidae) Белоруссии : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. В. Пахолкина. – Минск, 1981. – 25 с. 10. Новое в борьбе с мухами и другими членистоногими в птицеводческих хозяйствах / Р. Т. Сафиуллин [и др.] // Ветеринария. – 2014. – № 4. – С. 31–36. 11. Скуловец, М. В. Мошки и симулиидотоксикоз крупного рогатого скота : монография / М. В. Скуловец ; ред. А. И. Ятусевич. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 396 с. 12. Тарбинский, С. Н. Определитель насекомых Европейской части СССР / С. Н. Тарбинский ; под ред. С. Н. Тарбинского, Н. Н. Плавильщикова. – Москва ; Ленинград : Сельхозгиз, 1948. – 1127 с. 13. Трухан, М. Н. Кровососущие двукрылые насекомые Белоруссии : монография / М. Н. Трухан, Н. В. Пахолкина. – Минск : Наука и техника, 1984. – 173 с. 14. Штакельберг, А. А. Палеарктические виды рода *Orthoneura* Macq. (Diptera, Syrphidae) / А. А. Штакельберг // Энтомологическое обозрение. – 1953. – Т. XXXIII. – С. 342–357. 15. Арахноэнтомозные болезни животных : монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 304 с. 16. Адаптационные процессы и паразитозы животных : монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – 2-е изд., перераб. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 572 с.

Поступила в редакцию 17.08.2020 г.

УДК 576.895.42

ЭКТОПАРАЗИТЫ КУР В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Миклашевская Е.В.

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

В работе изложены данные многолетних исследований по формированию эктопаразитоценозов в современных птицеводческих хозяйствах. Широкое распространение на птицефабриках имеет кровососущий клещ *Dermanyssus gallinae*. Впервые выявлен северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum*. Маллофаги представлены 2 видами пухоедов (*Menopon gallinae* и *Menacanthus stramineus*) и 2 видами пероедов (*Gonicotes gallinae* и *Lipeurus variabilis*). Массовое распространение получил мучной хрущак бурый (*Alphitobius diaperinus*) и клоп постельный – *Cimex lectularius*. **Ключевые слова:** птицефабрики, куры, микроклимат, кровососущие клещи, дерманиссусы, пухоеды, пероеды.

EKTOPARASITES OF CHICKEN IN INDUSTRIAL POULTRY

Miklashevskaya E.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The paper presents the data of long-term research on the formation of ectoparasitocenoses in modern poultry farms. The blood-sucking mite *Dermanyssus gallinae* is widespread in poultry farms. The northern bird mite *Ornithonyssus sylvarum* has been identified for the first time. Mallophages are represented by 2 species of down-eating lice (*Menopon gallinae* and *Menacanthus stramineus*) and 2 species of down-eating lice (*Gonicotes gallinae* and *Lipeurus variabilis*). The brown flour beetle (*Alphitobius diaperinus*) and the bed bug - *Cimex lectularius* - have become widespread. **Keywords:** poultry farms, chickens, microclimate, blood-sucking mites, dermanissus, chewing lice, feather-eaters.

Введение. Птицеводство в Республике Беларусь в основном переведено на промышленную основу. Основное поголовье птиц сосредоточено на птицефабриках индустриального типа, где созданы эколого-биологические условия для нормального существования как объектов производства (птиц), так и паразитических организмов, которые быстро приспособились к новым параметрам микроклиматической обстановки [14]. Сформировались новые паразитоценозы, существенно влияющие на эффективность работы птицеводческой отрасли. Среди паразитов кур на современных птицефабриках большую нишу занимают членистоногие (артроподы).

Следует отметить, что членистоногие – самый многочисленный тип беспозвоночных животных. По мнению многих специалистов – это самая процветающая в биологическом отношении группа животных, относящаяся к типу *Arthropoda*, и включает 1,5-2 млн видов.