

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАН БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»

УДК 595.771:591.342.5/.6(043.3)(476)

ДОВНАР
Дарья Васильевна

МОШКИ (DIPTERA: SIMULIIDAE)
ПОДЗОНЫ ДУБОВО-ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ
(ПРЕИМАГИНАЛЬНЫЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ: ВИДОВОЙ СОСТАВ,
ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ ЧИСЛЕННОСТИ)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук
по специальности 03.02.11 – паразитология

Минск, 2022

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ)

Работа выполнена в лаборатории паразитологии Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам».

Научный руководитель **Каплич Валерий Михайлович,**
доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры туризма,
природопользования и охотоведения
лесохозяйственного факультета
УО «Белорусский государственный
технологический университет»

Официальные оппоненты **Цвирко Лидия Сергеевна,**
доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры биотехнологии
УО «Полесский государственный университет»

Дороженкова Татьяна Евгеньевна,
кандидат биологических наук, доцент, доцент
кафедры эпидемиологии УО «Белорусский
государственный медицинский университет»

Оппонирующая организация УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»

Защита состоится «21» июня 2022 г., в 14:00 на заседании совета по защите диссертаций Д 01.32.01 при ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» по адресу: 220072, г. Минск, ул. Академическая, 27; +375 17 243-85-32; факс +375 17 304-15-93, e-mail: zoology@biobel.by.

С диссертацией можно ознакомиться в совете при ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам».

Автореферат разослан «20» мая 2022 г.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций,
кандидат биологических наук



И. И. Лукина

ВВЕДЕНИЕ

Мошки (Diptera: Simuliidae) – амфибионтные двукрылые насекомые с полным превращением, преимагинальные стадии которых населяют водную среду, а имаго – наземно-воздушную (Мартин, 1981). Самки многих видов мошек, являясь компонентом «гноуса», представляют собой угрозу для здоровья и комфортной жизни человека (Подоляко и др., 2014) и животных (Хлызова и др., 2017), наносят экономический ущерб сельскому хозяйству (Каплич, Скуловец, 2000). Особенно остро проблема мошек стоит на территории санитарно-оздоровительных учреждений вдоль крупных водных артерий, где располагается большое количество туристических баз, многочисленные оздоровительные лагеря и профилактории. Выплод симулиид совпадает с периодом отдыха населения, лишая его полноценного оздоровления. Помимо этого, мошки являются переносчиками возбудителей ряда заболеваний человека и животных: онхоцеркоза, анаплазмоза, лейкоцитозооноза и др. (Каплич, 1988; Сухомлин и др., 2014; Самойлова, 2018). Вред, наносимый кровососами, обуславливает проведение мероприятий, направленных на снижение численности их популяций. Экологически более приемлемой считается не защита от взрослых насекомых, а обработка мест их выплода ларвицидами с целью уничтожения личинок (Федорова и др., 2017). Однако важность личинок и куколок мошек как источника питания для различных обитателей водных экосистем предполагает определение оптимального баланса между задачами регуляции численности их популяций и сохранением биоразнообразия. Разработка мер по регуляции численности кровососов невозможна без видового определения всех стадий их развития, а знание особенностей влияния факторов среды на численность популяций мошек необходимо для разработки технологии применения биопрепаратов, определения норм и условий их производственного использования.

В Беларуси, начиная с 1980-х годов, достаточно полно изучены мошки подзоны широколиственно-сосновых лесов, занимающей территорию Белорусского Полесья (Скуловец, 2002; Каплич, Скуловец, 2008; Каплич, Сухомлин, Зинченко, 2012). Тогда как на территории подзоны дубово-темнохвойных лесов (Белорусское Поозерье и основные возвышенности центральной части республики) исследования были фрагментарными: затрагивали только бассейны рек Западная Двина и Березина (Терешкина, Трухан, Каплич, 1985, 1996; Каплич, 1991 и др.), что не дает цельного представления о видовом составе и экологических особенностях мошек данного региона. Невыясненными остаются вопросы сезонной динамики симулиид в климатических условиях региона, влияния факторов среды на распределение преимагинальных стадий мошек в различных типах биотопов, а также оценки эффективности новых штаммов энтомопатогенных микроорганизмов для регулирования численности мошек. Вышесказанное и определяет актуальность диссертационного исследования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами. Диссертационная работа выполнена в рамках задания 2.03 «Оценка современного состояния популяций переносчиков возбудителей паразитарных заболеваний человека и животных в различных климатических зонах Беларуси» (2016–2018 гг., ГПНИ «Природопользование и экология», подпрограмма 2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология», № ГР 20160498), задания 2.26 «Закономерности динамики структуры комплексов переносчиков и возбудителей природно-очаговых инфекций и инвазий в условиях Беларуси» (2019–2020 гг., ГПНИ «Природопользование и экология», подпрограмма 2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология», № ГР 20190237), а также при финансовой поддержке гранта Национальной академии наук Беларуси для докторантов, аспирантов и соискателей ученых степеней доктора и кандидата наук «Биологическая активность энтомопатогенных бактерий и грибов против личинок кровососущих мошек» (2019 г., № ГР 20191422).

Цель и задачи исследования. Цель диссертационного исследования – оценить структуру фаунистических комплексов преимагинальных стадий мошек, их эколого-биологические особенности и определить биологические регуляторы численности симулиид в подзоне дубово-темнохвойных лесов Беларуси.

Задачи исследования:

1. Дать качественную и количественную оценку структуры фаунистических комплексов преимагинальных стадий мошек подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси.

2. Установить сезонную динамику численности мошек в водотоках севера Беларуси.

3. Определить особенности структуры фаунистических комплексов преимагинальных стадий симулиид и выявить влияние основных абиотических факторов среды в различных типах водотоков на биотопическое и пространственное распределение мошек.

4. Установить видовое разнообразие биологических регуляторов численности преимагинальных стадий мошек подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси.

5. Определить антагонистическую активность штаммов энтомопатогенных бактерий и грибов в отношении личинок мошек и оценить перспективность их использования для регуляции численности симулиид.

Научная новизна. Дана комплексная оценка структуры фаунистических комплексов преимагинальных стадий мошек подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси, включающая распределение и численность для 17 административных районов 3 областей в различных типах водотоков. Впервые для исследуемого региона указано 2 вида мошек: *Byssodon maculatus* (Meigen, 1804) и *Cnetha verna*

(Macquart, 1826). Впервые статистически доказано влияние температуры и скорости течения в различных типах естественных водотоков на доминирующий комплекс симулиид, а характер взаимосвязи с данными факторами определяется экологическими предпочтениями отдельных видов, дана характеристика сезонной динамики численности симулиид для исследуемого региона, что в совокупности расширяет представление о видовом составе и эколого-биологических особенностях мошек на территории Беларуси.

Впервые из пораженных личинок *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758) выделен изолят мицелиального гриба *Cordyceps* sp. (нуклеотидная последовательность локуса рДНК штамма зарегистрирована в международной базе генетических данных GenBank NCBI (идентификационный номер MK474613)). Впервые для Беларуси в лабораторных условиях определена ларвицидная активность трех новых в отношении личинок мошек штаммов энтомопатогенных бактерий рода *Bacillus* Cohn, 1872 и двух штаммов энтомопатогенных грибов родов *Beauveria* Vuill, 1912 и *Cordyceps* Fries, 1833, что имеет важное значение для совершенствования метода биологического контроля численности симулиид.

Положения, выносимые на защиту:

1. Таксономический состав преимагинальных стадий мошек подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси представлен 28 видами, относящимися к 1 подсемейству, 3 трибам, 10 родам. Впервые для данной территории отмечены два вида – *Byssodon maculatus* и *Cnetha verna*. Доминирующий комплекс представлен 10 видами: 3 вида доминанты и 7 видов субдоминанты. По характеру зоогеографического распространения в фауне мошек преобладают виды транспалеарктического комплекса (32,14 %, 9 видов).

2. Видовой состав доминирующего комплекса мошек определяется типом водотока. Значения индекса видового разнообразия Шеннона колеблются в интервале 1,67–3,60. Численность видов доминирующего комплекса по-разному коррелирует с факторами окружающей среды, а характер корреляционной связи определяется экологическими предпочтениями отдельных видов.

3. Штамм *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* 2, обладающий высокой биологической активностью в отношении личинок мошек и превышающий активность штаммов *B. thuringiensis* var. *kurstaki* 16-91 и *B. thuringiensis* var. *israelensis* 4, является перспективным для использования в качестве штамма-продуцента бактериальных препаратов. Выделенный из популяции мошек на территории Беларуси штамм микромицета *Cordyceps* sp. BGTU и коллекционный штамм *Beauveria bassiana* 10-06 высокопатогенны по отношению к личинкам мошек и могут быть использованы для разработки биопрепаратов для регуляции численности симулиид.

Личный вклад соискателя ученой степени. Сбор полевого материала и его таксономическое определение проведены автором лично при консультации с

научным руководителем в период с 2017 по 2021 гг. Экспериментальные исследования выполнены автором совместно с научными сотрудниками лаборатории микробиологического метода защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней РНДУП «Институт защиты растений НАН Беларуси».

Автор благодарен за помощь в проведении экспериментальной части исследования к.б.н. Д. В. Войтка, к.б.н. Е. Н. Янковской; в проведении молекулярно-генетических исследований – д.б.н., доценту О. Ю. Баранову, в идентификации микромицета – А. В. Кантеровой. Также автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю д.б.н., профессору В. М. Капличу за профессиональную помощь при проведении диссертационного исследования.

Апробация результатов диссертации. Основные результаты исследований доложены и обсуждены: на Международной научно-практической конференции, приуроченной к 10-летию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам «Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси» (Минск, 2017), XVI конференции Украинского научного общества паразитологов (Львов, 2017), Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО «ВГАВМ» «Актуальные проблемы ветеринарной паразитологии на современном этапе» (Витебск, 2017), международных научно-практических конференциях «Зоологические чтения» (Гродно, 2017, 2019), Международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 140-летию академика К. И. Скрябина (Москва, 2018), I Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах» (Минск, 2018), Всероссийской конференции с международным участием «Современная паразитология – основные тренды и вызовы», VI Съезде Паразитологического общества (Санкт-Петербург, 2018), IX Конгрессе Украинского энтомологического общества (Харьков, 2018), Международной научно-практической конференции, посвященной памяти В. А. Цинкевича (1971–2018) «Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе» (Минск, 2019), I Республиканской заочной научно-практической конференции молодых ученых «Структура и динамика биоразнообразия» (Минск, 2019), XI Всероссийском диптерологическом симпозиуме (с международным участием) (Воронеж, 2020), XVII Международной научной конференции «Молодежь в науке – 2020» (Минск, 2020), II Международной школе-конференции молодых ученых «Лесная наука, молодежь, будущее – 2021» (Гомель, 2021).

Опубликованность результатов диссертации. По материалам диссертации опубликована 21 научная работа (общий объем – 4,3 авторских листа): 4 статьи в изданиях, соответствующих п. 18 «Положения о присуждении ученых степеней и

присвоении ученых званий в Республике Беларусь», объемом 1,42 авторских листа, 1 справочно-информационное издание, 15 публикаций в сборниках материалов и тезисов докладов конгресса, симпозиума, научных конференций, 1 сборник методических рекомендаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 146 страницах машинописного текста и состоит из следующих разделов: перечня сокращений и условных обозначений, введения, общей характеристики работы, шести глав, заключения, библиографического списка, приложений. Работа иллюстрирована 17 таблицами и 30 рисунками. Библиографический список включает 433 использованных литературных источника, из них 120 на иностранных языках, и 21 публикацию соискателя.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе **«Современное состояние изученности мошек Беларуси и сопредельных территорий (обзор литературы)»** приводится обзор отечественных и зарубежных научных публикаций за более чем 100-летний период исследований (1915–2021 гг.), посвященных изучению мошек в различных аспектах. Анализируя литературные сведения, можно констатировать, что целенаправленное изучение симулиид Беларуси началось еще в середине прошлого века. Достаточно полно исследованы мошки Белорусского Полесья. Несмотря на большое количество работ по фауне, биологии, экологии и морфологии мошек Беларуси и их патогенной роли, до сих пор остаются актуальными вопросы изучения региональных фаун для уточнения видового состава и особенностей распространения, нет также достаточно четкого биоэкологического обоснования норм и условий применения микробиологических препаратов для регуляции численности симулиид.

Во второй главе **«Материал и методы исследований»** констатировано, что диссертационная работа выполнена в 2017–2021 гг. в лаборатории паразитологии ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам». Лабораторные опыты проведены в условиях инсектария лаборатории микробиологического метода защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней РНДУП «Институт защиты растений НАН Беларуси». Молекулярно-таксономическая идентификация изолята микроциста осуществлена на базе лаборатории геномных исследований и биоинформатики ГНУ «Институт леса НАН Беларуси». Сбор полевого материала проведен в разнотипных водотоках подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси (рисунок 1). Собрано и определено 18 651 экз. мошек, из них 10 662 личинки и 7 989 куколок. При сборе, учете и хранении материала применены стандартные методы (Рубцов, 1956; Каплич, Усова, 1990; Янковский, 2002). Классификация и номенклатура таксонов дана по А. В. Янковскому (2002). Количественные учеты проводились с апреля по октябрь ежедекадно. Плотность личинок и куколок условно рассчитана по количеству особей на проективную

внедрения от 14.03.2020), Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины в курс «Паразитология и инвазионные болезни» (акт внедрения от 31.03.2020), а также используются специалистами ЛДУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория» (акт внедрения от 16.03.2020) и ГУ «Витебский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» (акт внедрения от 26.06.2020).

СПИСОК РАБОТ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Статьи в изданиях, включенных в Перечень ВАК РБ

1. **Довнар, Д. В.** Биологические агенты контроля численности кровососущих мошек (Diptera: Simuliidae) в водотоках Белорусского Поозерья // **Д. В. Довнар**, Д. В. Войтка, В. М. Каплич // Экология и животный мир. – 2018. – № 2. – С. 28–33.

2. **Довнар, Д. В.** Эколого-биологические особенности преимагинальных фаз мошек (Diptera: Simuliidae) в водотоках подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси / **Д. В. Довнар**, В. М. Каплич // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – Вып. 1, № 12. – С. 132–136.

3. Регистрация энтомопатогенного микромицета *Cordyceps* sp. в кровососущих мошках *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758) / **Д. В. Довнар**, Е. Н. Янковская, Д. В. Войтка, О. Ю. Баранов, В. М. Каплич, А. В. Кантерова // Вес. Нац. акад. навук Беларуси. Сер. біял. навук. – 2020. – Т. 65, № 1. – С. 43–49.

4. Каплич, В. М. Типизация мест выплода мошек (Diptera: Simuliidae) подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси / В. М. Каплич, **Д. В. Довнар** // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки. – 2020. – № 1 (389). – С. 31–39.

Справочно-информационные издания

5. Кровососущие двукрылые насекомые Беларуси. Каталог / НПЦ НАН по биоресурсам ; сост.: Т. В. Волкова, М. М. Якович, Д. С. Сусло, **Д. В. Довнар**. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 119 с.

Материалы и тезисы международных конференций

6. **Довнар, Д. В.** Кровососущие мошки (Diptera: Simuliidae) северной лесорастительной подзоны Беларуси / **Д. В. Довнар** // Зоологические чтения : материалы Международной научно-практической конференции памяти профессора К. М. Ельского, Гродно, 15–17 марта 2017 г. / ГрГУ им. Я. Купалы ; редкол.: О. В. Янчуревич, А. В. Рыжая, В. Н. Бурдь. – Гродно, 2017. – С. 77–78.

7. **Довнар, Д. В.** Места выплода кровососущих мошек (Diptera: Simuliidae) на территории Витебской области Беларуси / **Д. В. Довнар** // «Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси : материалы XI Международной научно-практической конференции, приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, 1–3 ноября 2017 г. / ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам; МО РБ БГУ ; редкол.: О. И. Бородин (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 133–137.

8. **Довнар, Д. В.** О мошках (Diptera: Simuliidae) северной лесорастительной подзоны Беларуси / **Д. В. Довнар** // XVI конференция Украинского научного общества паразитологов, Львов, 18–21 сентября 2017 г. : тез. докл. / Нац. акад. наук Украины Ин-т зоол. им. И. И. Шмальгаузена ; УНОП ; редкол.: И. А. Акимов (гл. ред.) [и др.]. – Львов, 2017. – С. 22.

9. Каплич, В. М. О кровососущих мошках (Diptera: Simuliidae) Беларуси / В. М. Каплич, **Д. В. Довнар** // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси : материалы XI Международной научно-практической конференции, приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, 1–3 ноября 2017 г. / ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам; МО РБ БГУ ; редкол.: О. И. Бородин (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 153–157.

10. Морфологический анализ филогенетических отношений палеарктических Simuliinae Newman, 1834 (Diptera, Simuliidae) / В. М. Каплич, Е. Б. Сухомлин, А. П. Зинченко, **Д. В. Довнар** // Актуальные проблемы ветеринарной паразитологии на современном этапе : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО «ВГАВМ», Витебск, 2–5 ноября 2017 г. / УО ВГАВМ ; редкол.: Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2017. – С. 42–48.

11. **Довнар, Д. В.** К изучению биологических регуляторов численности кровососущих мошек (Diptera, Simuliidae) в водотоках Белорусского Поозерья // **Д. В. Довнар**, В. М. Каплич // Международная учебно-методическая и научно-практическая конференция, посвященная 140-летию со дня рождения академика К. И. Скрябина : материалы конф., Москва, 15–18 ноября 2018 г. / ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА им. К. И. Скрябина» ; редкол.: Ф. И. Василевич [и др.]. – Москва, 2018. – С. 126–129.

12. **Довнар, Д. В.** О мошках (Diptera: Simuliidae) Березинского биосферного заповедника / **Д. В. Довнар**, В. М. Каплич // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах : материалы I Международной научно-практической конференции, Минск, 15–18 октября 2018 г. / НАН Беларуси, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» ; редкол.: А. В. Кулак [и др.]. – Минск, 2018. – С. 140–143.

13. **Dovnar, D. V.** Biotopical distribution of the preimaginal phases of blackflies (Diptera, Simuliidae) in the subzone of oak and dark-coniferous forests of Belarus / **D. V. Dovnar**, V. M. Kaplich // IX Congress of the Ukrainian Entomological Society, Kharkiv, 20–23 Aug. 2018 : Abstracts / I. I. Schmalhausen Institute of Zoology ; ed.: V. L. Meshkova [et al.]. – Kharkiv, 2018. – P. 147–148.

14. Kaplich, V. M. Blackflies larvae feeding (Diptera: Simuliidae) in the watercourses of Belarus / V. M. Kaplich, **D. V. Dovnar**, S. I. Shpanovskaya // Contemporary Parasitology – major trends and challenges. The VIth Congress of the Society of Parasitology, Russia : the Inter. Conf., Saint-Petersburg, 15–16 Oct., 2018 : Abstracts / Zoological Institute of RAS ; ed.: K. V. Galaktionova [et al.]. – St. Petersburg, 2018. – P. 106.

15. **Довнар, Д. В.** Биологическая активность штаммов *Bacillus thuringiensis* против личинок кровососущих мошек / **Д. В. Довнар**, В. М. Каплич, Д. В. Войтка // Зоологические чтения – 2019 : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Гродненского зоологического парка, Гродно, 20–22 марта 2019 г. / ГрГУ им. Янки Купалы, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», АПБ ; редкол.: О. В. Янчуревич, А. В. Рыжая, А. В. Каревский. – Гродно, 2019. – С. 98–100.

16. **Довнар, Д. В.** О мошках (Diptera: Simuliidae) бассейна реки Западная Двина / **Д. В. Довнар**, В. М. Каплич // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе : сб. ст. III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти В. А. Цинкевича (1971–2018), Минск, 19–21 ноября 2019 г. / НАН Беларуси, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», МО РБ БГУ, РУП «Институт защиты растений НАН Беларуси», ОО «Белорусское энтомологическое общество» ; редкол.: А. В. Дерунков, А. В. Кулак, О. В. Прищепчик. – Минск, 2019. – С. 140–142.

17. **Довнар, Д. В.** Первое обнаружение энтомопатогенного микромицета *Cordyceps* sp. в кровососущих мошках на территории Беларуси / **Д. В. Довнар**, А. В. Кантерова // Структура и динамика биоразнообразия [Электронный ресурс] : материалы I Республиканской заочной научно-практической конференции молодых ученых, Минск, 23 декабря 2019 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: С. В. Буга (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2019. – С. 180–183.

18. **Довнар, Д. В.** Фауна кровососущих комаров и мошек (Diptera: Culicidae, Simuliidae) Березинского биосферного заповедника (Беларусь) / **Д. В. Довнар**, Д. С. Сусло // XI Всероссийский диптерологический симпозиум (с международным участием) : сборник материалов, Воронеж, 24–29 августа 2020 г. / Русское энтомологическое общество, ЗИН РАН, Воронежский государственный ун-т ; редкол.: О. Г. Овчинникова, И. В. Шамшев. – Санкт-Петербург, 2020. – С. 80–82.

19. **Довнар, Д. В.** Энтомопатогенные грибы – паразиты мошек на территории северной части Беларуси / **Д. В. Довнар**, В. М. Каплич // Молодежь в науке – 2020 : XVII Международная научная конференция, Минск, 22–25 сентября 2020 г. : тез. докл. / Нац. акад. наук Беларуси Совет молодых ученых ; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – С. 158–160.

20. **Довнар, Д. В.** Первые сведения о кровососущих двукрылых (Diptera: Culicidae, Simuliidae) национального парка «Браславские озера» (Беларусь) / **Д. В. Довнар**, Д. С. Сусло // Лесная наука, молодежь, будущее – 2021 : материалы II Международной школы-конференции молодых ученых, Гомель, 6–9 июля 2021 г. / НАН Беларуси, Ин-т леса НАН Беларуси ; редкол.: А. И. Ковалевич [и др.]. – Гомель, 2021. – С. 54–56.

Сборник методических документов

21. Сборник методических документов «Медицинская энтомология» / Рекомендации по изготовлению коллекционных препаратов кровососущих членистоногих и способах их хранения / С. Е. Яшкова, Е. И. Бычкова, Т. В. Волкова, М. М. Якович, Д. С. Сусло, **Д. В. Довнар**, Д. Н. Логинов. – Минск : Произв.- практ. изд., Минск, РЦГЭиОЗ, 2018. – 100 с.



РЭЗЮМЭ

Доўнар Дар'я Васільеўна

Мошкі (Diptera: Simuliidae) падзоны дубова-цёмнахваёвых лясоў Беларусі (прэімагінальныя стадыі развіцця: відавы склад, экалогія, біялагічныя рэгулятары колькасці)

Ключавыя словы: мошкі, вадацёк, абіятычныя фактары, энтамапатагенныя мікраарганізмы, біялагічная актыўнасць.

Аб'ект даследавання: прэімагінальныя стадыі развіцця мошак, штамы энтамапатагенных бактэрыяў і грыбоў.

Мэта даследавання: ацаніць структуру фауністычных комплексаў прэімагінальных стадыяў мошак, іх экалага-біялагічныя асаблівасці і вызначыць біялагічныя рэгулятары колькасці сімуліід у падзоне дубова-цёмнахваёвых лясоў Беларусі.

Метады даследавання: заолага-паразіталагічныя, экалагічныя, эксперыментальныя, малекулярна-генетычныя, статыстычныя.

Атрыманыя вынікі і іх навізна. Упершыню для фауны даследанага рэгіёна адзначана 2 віды мошак: *Byssodon maculatus* (Meigen, 1804) і *Cnetha verna* (Macquart, 1826). Прыведзена сучасная тыпізацыя месц выпладу сімуліід. Упершыню з паражоных лічынак мошак *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758) выдзелены ізалят міцэліяльнага грыба *Cordyceps* sp. і ўстаноўлена яго біялагічная актыўнасць для лічынак мошак (88,9 %). Здзейснена дэпаніраванне культуры міцэліяльнага грыба па форме «захоўванне» у Беларускай калекцыі непатагенных мікраарганізмаў (*Cordyceps* sp. БІМ F-774). Паслядоўнасць рДНК ізалята мікраміцэта дэпаніравана ў міжнароднай базе дадзеных GenBank (рэгістрацыйны нумар МК474613). Выканана адзнака біялагічнай актыўнасці 3 штамаў энтамапатагенных бактэрыяў *Bacillus thuringiensis* супраць лічынак мошак. Сярод іспытываемых штамаў найбольш высокую біялагічную актыўнасць супраць лічынак мошак праявіў *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* 2 (94,7 %).

Рэкамендацыі па выкарыстанні атрыманых вынікаў. Атрыманыя дадзеныя выкарыстоўваюцца спецыялістамі санітарна-эпідэміялагічнай службы, ветэрынарнага кантролю, а таксама ў навучальным працэсе дзвюх вышэйшых навучальных устаноў Беларусі.

Галіна выкарыстання: паразіталогія, заалогія, экалогія, эпідэміялогія, эпідэміялогія, вучэбны працэс.

РЕЗЮМЕ

Довнар Дарья Васильевна

Мошки (Diptera: Simuliidae) подзоны дубово-темнохвойных лесов Беларуси (преимагинальные стадии развития: видовой состав, экология, биологические регуляторы численности)

Ключевые слова: мошки, водоток, абиотические факторы, энтомопатогенные микроорганизмы, биологическая активность.

Объект исследования: преимагинальные стадии развития мошек, штаммы энтомопатогенных бактерий и грибов.

Цель исследования: оценить структуру фаунистических комплексов преимагинальных стадий мошек, их эколого-биологические особенности и определить биологические регуляторы численности симулиид в подзоне дубово-темнохвойных лесов Беларуси.

Методы исследования: зоолого-паразитологические, экологические, экспериментальные, молекулярно-генетические, статистические.

Полученные результаты и их новизна. Впервые для фауны исследуемого региона отмечено 2 вида мошек: *Byssodon maculatus* (Meigen, 1804) и *Cnetha verna* (Macquart, 1826). Приведена современная типизация мест выплода симулиид. Впервые из пораженных личинок мошек *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758) выделен изолят мицелиального гриба *Cordyceps* sp. и установлена его биологическая активность в отношении личинок мошек (88,9 %). Осуществлено депонирование культуры выделенного мицелиального гриба по форме «хранение» в Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов (*Cordyceps* sp. БИМ F-774). Нуклеотидная последовательность локуса рДНК штамма микромицета депонирована в международной базе данных GenBank (регистрационный номер МК474613). Выполнена оценка биологической активности 3 штаммов энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis* в отношении личинок мошек. Среди испытываемых штаммов наиболее высокую биологическую активность против личинок мошек проявил *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* 2 (94,7 %).

Рекомендации по использованию полученных результатов. Полученные данные используются специалистами санитарно-эпидемиологической службы, ветеринарного контроля, а также в учебном процессе двух высших учебных заведений Беларуси.

Область применения: паразитология, зоология, экология, эпидемиология, эпизоотология, учебный процесс.

SUMMARY

Darya V. Dounar

Black flies (Diptera: Simuliidae) of the subzone of oak-dark coniferous forests of Belarus (immature stages: species composition, ecology, biological regulators)

Key words: black flies, watercourse, abiotic factors, entomopathogenic microorganisms, biological activity.

The object of the research: immature stages of black flies, strains of entomopathogenic bacteria and fungi.

The aim of the research is to assess the structure of faunal complex of immature black flies, their ecological-biological features and identify biological regulators of the simuliid population in the subzone of oak-dark coniferous forests of Belarus.

Methods of the research: zoological-parasitological, ecological, experimental, molecular-genetic, statistical.

The results obtained and their novelty. Two species of black flies (*Byssodon maculatus* (Meigen, 1804) and *Cnetha verna* (Macquart, 1826)) have been recorded for the fauna of the study area for the first time. The modern typification of breeding sites of Simuliids is presented. A strain of filamentous fungus *Cordyceps* sp. has been isolated from the infected black fly larvae *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758), and its biological activity against black fly larvae has been established for the first time (88.9 %). The culture of isolated filamentous fungus is deposited in an open collection of the Belarusian collection of non-pathogenic microorganisms (*Cordyceps* sp. BIM F-774). The rDNA sequence of the micromycete isolate is deposited in the GenBank database under accession number MK474613. The assessment of biological activity of three strains of entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis* against black fly larvae is carried out. Among the tested strains, *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* 2 has shown the highest values of biological activity against black fly larvae (94.7 %).

Recommendations for the use of the results. The data obtained are used by specialists of the sanitary-epidemiological service, veterinary control, as well as in the educational process of two higher educational institutions of Belarus.

The sphere of application: parasitology, zoology, ecology, epidemiology, epizootology, educational process.

Подписано в печать 19.05.2022 Формат 60x84_{1/16} Бумага офсетная
Печать цифровая Усл.печ.л. 1,4 Уч.изд.л. 1,5 Тираж 60 экз. Заказ 4746
ИООО «Право и экономика» 220072 Минск Сурганова 1, корп. 2 Тел. 8 029 684 18 66
Отпечатано на издательской системе Gestetner в ИООО «Право и экономика»
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий, выданное
Министерством информации Республики Беларусь 17 февраля 2014 г.
в качестве издателя печатных изданий за № 1/185