

Национальная академия наук Беларуси
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»
Министерство образования Республики Беларусь
Белорусский государственный университет
РУП «Институт защиты растений НАН Беларуси»
ОО «Белорусское энтомологическое общество»
ГПУ «Березинский биосферный заповедник»
Поморская Академия в Слупске

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНТОМОЛОГИИ В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ

Сборник статей III Международной научно-практической
конференции, посвященной памяти
Вадима Анатольевича Цинкевича (1971–2018)

19-21 ноября 2019 г.,

Минск

Республика Беларусь

Минск
Издатель А.Н. Вараксин
2019

УДК 595.7(4-11)(082)
ББК 28.691.89(4)я43
И93

Ответственные редакторы:

Дерунков А.В., Кулак А.В., Прищепчик О.В.

Редколлегия:

Буга С.В., Лукашук А.О., Воронова Н.В.,

Козулько Н.Г., Маковецкая Е.В.

И93 **Итоги** и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе : сборник статей III
Международной научно-практической конференции, 19-21 ноября 2019 г., Минск / Отв ред:
Дерунков А.В., Кулак А.В., Прищепчик О.В. [и др.]. – Минск : А. Н. Вараксин, 2019. – 452 с.

ISBN 978-985-7220-57-1.

УДК 595.7(4-11)(082)
ББК 28.691.89(4)я43

ISBN 978-985-7220-57-1

© ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по
биоресурсам», 2019.
© Оформление. Издатель А. Н.
Вараксин, 2015



Вадим Анатольевич Цинкевич

**Памяти Вадима Анатольевича Цинкевича
(16 ноября 1971 г. – 3 февраля 2018 г.)**

Прошло уже почти два года с момента ухода из жизни Вадима Анатольевича, но рука до сих пор не поднимается писать о нем в прошедшем времени. После мужественного сражения со смертельной болезнью он нас оставил 3 февраля 2018 года.

Поверить в его смерть очень трудно. Эта страшная несправедливость потрясла всех знавших его. И воспоминания о Вадиме Анатольевиче его учителей, друзей и коллег неизменно заканчиваются неприятием его ухода от нас...

Редко бывает, что приходится писать воспоминания о своем ученике. Так уж получилось, что совместная работа связывала нас много лет.

Вадим Анатольевич родился 16 ноября 1971 года в Минске, где окончил среднюю

школу. После окончания школы в 1988 году он начал изучать биологию и химию в Минском Государственном Педагогическом Институте имени А.М. Горького, по окончании в 1993 году получил диплом с отличием. Был победителем республиканских студенческих конкурсов на лучшую научную работу, победителем студенческих олимпиад по биологии. Лауреат премии НАН Беларуси 1993 гг. на лучшую научную работу студентов и аспирантов.

В 1993 году поступил в очную аспирантуру по специальности «Зоология» в Белорусский государственный педагогический университет.

Годы учебы в Университете и аспирантуре были периодом становления и развития его научных интересов. Студентом и аспирантом он выезжал в наши совместные научные экспедиции в Беловежскую Пущу, по рекам Неман и Березина, совершал многочисленные выезды в окрестности Минска. Его отличала неумемное любопытство, жажда новых знаний и навыков. Во многом благодаря его участию появилась коллекция жесткокрылых кафедры зоологии Педагогического Университета, позднее переданная в Зоологический музей БГУ.

Именно в эти годы во время совместных экспедиций и исследований по грантам Фонда Фундаментальных Исследований РБ мы работали вместе с профессором И.К.



Первые экспедиции в Беловежскую пущу
(В.А. Цинкевич слева), 1990 г.



Экспедиция в Беловежскую пущу
(В.А. Цинкевич второй слева), 1992 г.



Защита курсовых работ на кафедре зоологии
БГУ (третий слева – В.А. Цинкевич), 2000 г.

РБ мы работали вместе с профессором И.К.

Лопатиным. Усилия и результаты работы Вадима Анатольевича были оценены по достоинству (в 1995 году он стал еще и Соросовским аспирантом) и профессор И.К. Лопатин пригласил его на свою кафедру в Белорусский государственный университет. В 1996 году, когда диссертационные исследования были завершены, Вадим Анатольевич перевелся в заочную аспирантуру и был принят ассистентом на кафедру зоологии Белорусского государственного университета.

В 1997 году он успешно защитил кандидатскую диссертацию по специальности энтомология на тему: «Жесткокрылые-обитатели плодовых тел базидиальных грибов территории Беларуси».

Карьера Вадима Анатольевича продолжалась, и в 2001 году избран на должность доцента кафедры зоологии Белорусского государственного университета. В 2003 году присвоено научное звание доцента по специальности «Биология».

До 2006 года работал доцентом на кафедре зоологии Белорусского государственного университета, после чего переведен на должность заведующего сектором мониторинга животного мира в Белорусский научно-исследовательский центр «Экология» (БелНИЦ «Экология»), где проработал год, до окончания контракта.

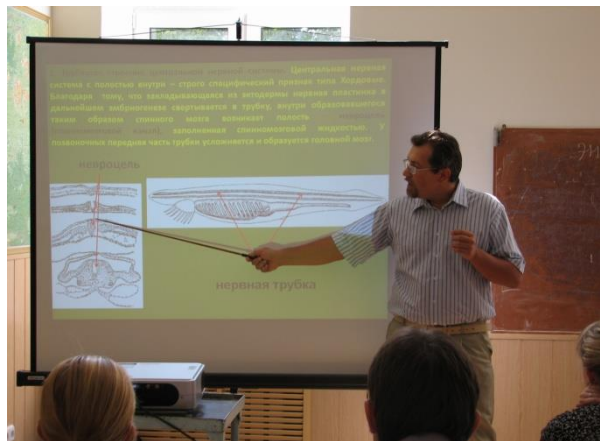
В 2007 году Вадима Анатольевич был принят на кафедру зоологии Белорусского государственного педагогического университета, где сначала работал в должности доцента, а с 2012 года три года заведовал кафедрой.

С июля 2015 он работает на должности ведущего научного сотрудника лаборатории наземных беспозвоночных ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам».

Последний этап его карьеры – заместитель директора по науке ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам».

Вадим Анатольевич Цинкевич начал серьезно заниматься дендрофильными жуками (особенно – мицетобионтными видами) еще в студенческие годы. В результате появились коллекции и многочисленные публикации. Рос научный авторитет и расширялись контакты и география исследований: Польша, Северный Кавказ, Крым, Казахстан, Дальний Восток.

Он не только обрабатывал материал по жесткокрылым из различных отечественных и зарубежных научных учреждений, сборы коллег. но и сам был участником ряда научных экспедиций в Адыгею (1991 г.), в Крым (2000, 2006, 2007, 2009, 2010 гг.) и многочисленных экспедициях по Беларуси. Полевые сборы из



Чтение лекции В.А. Цинкевичем в Белорусском государственном педагогическом университете им. М.Танка, 2009 г.



Проведение учебной практики у студентов БГПУ, 2008 г.



В научной экспедиции, Крым, 2006 г.
(слева направо: В.А. Цинкевич, С.К. Рындевич, А.О. Лукашук)

этих научных поездок послужили источником информации для собственных публикаций В.А. Цинкевича и публикаций коллег.

Энергия и энтузиазм позволили Вадиму Анатольевичу за 14 лет внести значительный вклад в познании биологического разнообразия жесткокрылых Беларуси. Он стал признанным знатоком жуков из многих семейств.

Как ученый-систематик Вадим Анатольевич особое внимание уделял традиционно трудным для таксономической обработки семействам надмесеиства Cucujoidea: Lathridiidae, Cryptophagidae, Monotomidae, Nitidulidae.

Им описаны новые для науки виды: *Corticaria magadanica* Tsinkevich, 2001 из Магаданского края и *Dienerella kerzhneri* Tsinkevich, 2005 из Казахстана.

Продолжалось сотрудничество с польскими научными организациями и университетами: В.А. Цинкевич был стипендиатом фонда Мяновского (J. Mianowski) в 2004 году.

С 2007 года он был участником польского проекта Coleoptera Poloniae, а позднее BioMap. Был куратором и модератором трех разделов:

<https://baza.biomap.pl/pl/taxon/family-lathridiidae/default/tr/y>.

<https://baza.biomap.pl/pl/taxon/family-cryptophagidae/default/tr/y>

<https://baza.biomap.pl/pl/taxon/family-malachiidae/default/tr/y>

Общее количество опубликованных работ Вадима Анатольевича за период научно-педагогической деятельности составило 145, из них несколько учебников и учебных пособий: «Сбор и определение водных и околотовных жесткокрылых» учебное пособие для вузов совместно с С.К. Рындевичем (2004), «Биология охотничьих видов животных» совместно с А.В. Хандогим (2010), «Основы зоологии» для вузов совместно с Е.И. Бычковой (2012).

Много внимания он уделял выявлению талантливых школьников, опубликовал «Задания областной олимпиады по биологии (1999) (совместно с А.Г. Песнякевичем), Электронное средство обучения "Биология. 8 класс. Зоология" (2010) (совместно с О.В. Прищепчиком), «Олимпиады по биологии» 2014. Был постоянным автором журнала для учителей «Біялогія: праблемы выкладання».

Охрана животного мира занимала особое место в его научной и организационной деятельности.

Вадим Анатольевич был автором 15 статей в последнем издании Красной Книги республики Беларусь, принимал участие в международных проектах по изучению редких и исчезающих видов.

С его участием начала свое развитие в белорусской фаунистике компьютеризация – появились первые базы данных,



Сбор мицетобионтных жуков в экспедиции по Беларуси, 2008 год



В.А. Цинкевич (справа) в составе жюри на конкурсе научно-исследовательских работ школьников, Дворец молодежи, 2008 г.



Участники III международной научно-практической конференции
(в заднем ряду второй справа – В.А. Цинкевич),
Минск, октябрь 2015 г.

основанные на коллекционных материалах и проработанной литературе. Все это позволило участвовать в подготовке и издании фундаментальных фаунистических сводок - Каталога жесткокрылых Беларуси (1996), "Беспозвоночные Национального парка "Припятский" (1997) и Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest (2001).

Так случилось, что в 2016 и 2017 годах опубликованы три фундаментальные монографии, ставшие итогом его научной карьеры: «Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: ногохвостки (Collembola) и насекомые (Insecta)» (под его редакцией и авторстве 8 разделов), «Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуща» (под его редакцией и авторстве 14 разделов), «Ксилофильные жесткокрылые Национального парка «Беловежская пуща» (совместно со своим учеником М.А. Лукашеней).

Итоговый вклад В.А. Цинкевича в науку и образование:

- подготовка учителей и специалистов-биологов, в том числе кадров высшей квалификации (под его руководством успешно трудились 2 аспиранта, защищена 1 кандидатская диссертация);

- организация, подготовка, редактирование и издание фундаментальных монографий;

- руководство и участие в многочисленных экспедициях в заповедниках и национальных парках Беларуси, в которых работало большое число сотрудников, аспирантов и студентов вуза, получивших там бесценный и разнообразный опыт научных исследований и полевых работ.

Ушел из жизни выдающийся ученый, специалист в области зоологии



Встреча с руководством Вроцлавского университета, Вроцлав 2015 г.

беспозвоночных, фаунист мирового класса. Отличный эрудит и талантливый научный пропагандист.

Он был добрым другом и товарищем, прекрасным преподавателем, воспитавшим многих энтомологов, знатоком природы, знающим многие группы животных, растений и грибов родного края и специалистом по многим группам жесткокрылым.

Вадим Анатольевич – автор открытий новых видов жуков для мировой науки, организатор научной жизни, член национальных и международных научных обществ.

Чрезвычайно праведный и скромный, чуткий и добрый Человек, пользующийся большим авторитетом и признанием своих коллег, сотрудников, молодых ученых и студентов.

С безвременным уходом из жизни после продолжительной болезни Вадима Анатольевича наше содружество единомышленников понесло тяжелую и неожиданную утрату.

В памяти многих из нас Вадим Анатольевич навсегда останется близким другом и доброжелательным коллегой, а для студентов - лучшим учителем и наставником.

Светлая память о Вадиме Анатольевиче будет вдохновлять его последователей в многостороннем изучении родной природы. В его честь профессор Арвидс Баршевскис назвал вид жука-долгоносика, эндемика острова Лусон (Филлипины): *Callimetopus tsinkevichi* Barševskis, 2018.

Он скончался после тяжелой болезни 3 февраля 2018 года в Минске, оставив свою жену Елену и дочь Светлану, микробиолога и сына Алексея - школьника.

Он посвятил всю свою короткую, но яркую жизнь семье, профессии и науке.



Выступление на ученом совете НПЦ НАН
Беларуси по биоресурсам, 2016 г.

О.Р. АЛЕКСАНДРОВИЧ

Профессор, заведующий кафедрой зоологии Поморской Академии в Слупске, Польша.

СПИСОК
научных трудов доцента
Вадима Анатольевича Цинкевича

1. Александрович О.Р., **Цинкевич В.А.** Жуки пилюльщики (Byrrhidae), ложнопилюльщики (Limnichidae) и нозодендриды (Nosodendridae) фауны Беларуси // Вестник БГУ. Сер. 2. – 1993, N 1. – С. 23-26.
2. **Цинкевич В.А.** Новые находки редких Ciidae (Coleoptera) Беларуси // Тезисы докладов VII зоол. конф. "Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного Беларуси. – Мн., 1994. – С. 160-161.
3. **Цинкевич В.А.** Аб напрамках экалагічнай дыферэнцоўкі комплексу цвёрдакрылых-міцетафагаў // Матэрыялы навукова-практычнай канферэнцы "Актуальныя праблемы выкладання біялагічных дысцыплін і арганізацыя навуковых даследаванняў у ВНУ. – Мн., 1994. – С. 98-99.
4. **Цинкевич В.А.** Материалы по фауне Ciidae Беларуси // Фауна и систематика: Тр. Зоол. музея Бел. Ун-та. – Мн., 1995, вып.1. – С. 150-154.
5. **Цинкевич В.А.** Современное состояние изученности мицетобионтных жесткокрылых семейства Ciidae Беларуси и сопредельных территорий // Зборнік навуковых артыкулаў аспірантаў ВНУ РБ (Ч.І). – Мн.: БГУ, 1995. – С. 112-114.
6. **Цинкевич В.А.**, Александрович О.Р. Определитель семейств Byrrhidae и Limnichidae фауны Беларуси // Вестник БГУ. Сер.2. – 1995, N 2. – С. 32-36.
7. Александрович А.Р., **Цинкевич В.А.** Агляд жукоў-рызафагід (Coleoptera, Rhizophagidae) фауны Беларусі // Весці Беларускага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта. – 1995, N 1(3). – С. 112-115.
8. Александрович О.Р., Лопатин И.К., Писаненко А.Д., **Цинкевич В.А.**, Снитко С.М. Каталог жесткокрылых (Coleoptera) Беларуси. – Мн.: ФФИ РБ, 1996. – 103 с.
9. **Цинкевич В.А.** Насекомые-обитатели плодовых тел грибов // Біялогія, праблемы выкладання. – 1996, вып. 4. – С. 111-114.
10. Александрович О.Р., **Цинкевич В.А.**, Галиновский Н.Г. Дополнение к фауне жесткокрылых (Coleoptera) Березинского заповедника // Тез. докладов научно-практической конференции "Изучение и сохранение биологического разнообразия животного и растительного мира Белорусского Поозерья. – Витебск, 1996. – С. 112-113.
11. **Цинкевич В.А.** Создание школьных коллекций – один из способов реализации исследовательского принципа в преподавании биологии // Вторые Соросовские пед. чтения. Химия. Биология. Тез. докладов. – Мн., 1996. – С. 80-81.
12. **Tsinkevich V.A.** The fauna and trophic relations of the funguous-dwelling beetles of the family Cisidae (Coleoptera) in western russian plain // 20 Int. Cong. Entomol., Firenze, Aug. 25-31, 1996: Proc. – Firenze, 1996. – P. 318.
13. Беспозвоночные Национального парка "Припятский": Справочник. – Мн., 1997. – 208 с.
14. **Цинкевич В.А.** Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) Беларуси // Весці Акадэміі навук Беларусі. Сер. Біол. наук. – 1997, N 1. – С. 104-107.
15. **Цинкевич В.А.** Особенности экологии и трофические связи мицетофильных и ксилофильных чернотелок (Tenebrionidae, Coleoptera) Беларуси // Весці Акадэміі навук Беларусі. Сер. Біол. наук. – 1997, N 3. – С. 94-98.
16. **Цинкевич В.А.** Обзор жесткокрылых семейства Trogossitidae фауны Беларуси // Вестник БГУ. Сер. 2. Химия. Биология. География. – 1997, N 1. – С. 27-29.
17. **Цинкевич В.А.** Жесткокрылые – обитатели плодовых тел базидиальных грибов территории Беларуси. Автореферат диссертации кандидат. биол. наук, – Мн., 1997. – 19 с.
18. **Цинкевич В.А.** Жесткокрылые семейства Cisidae Белорусского Поозерья // Международная научно-практическая конференция "Охраняемые природные территории и

объекты Белорусского Поозерья: Современное состояние, перспективы использования". - Витебск, 1997. – С. 139-140.

19. **Цинкевич В.А.** Работы школьников как один из источников информации о животном и растительном мире // Материалы международной научной конференции "Зеленые школы в зеленых легких Европы". – Мн., 1997. – С. 73.

20. Кирейчук А.Г., Александрович О.Р., **Цинкевич В.А.** Дополнение и уточнения к КATALOGу жесткокрылых Беларуси (Coleoptera). 1 // Вестник БГУ. Сер. 2. Химия. Биология. География. – 1998, N 1. – С. 39-41.

21. **Цинкевич В.А.** Современное состояние изученности жесткокрылых надсемейств Cuscujoidea и Tenebrionoidea Белорусского Полесья // Тезисы докладов международной научной конференции "Современные проблемы изучения, использования и охраны природных комплексов Полесья". – Мн., 1998. – С. 219.

22. **Цинкевич В.А.** Эколого-фаунистический обзор жесткокрылых семейства Ciidae белорусской части Национального парка "Беловежская пуща" // Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody. – 1998, N 17.3 (supl.). – S. 117-121.

23. **Цинкевич В.А.** Обзор жесткокрылых надсемейства Cuscujoidea белорусской части Национального парка "Беловежская пуща" // Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody. – 1998, N 17.3 (supl.). – S. 123-135.

24. Песнякевич А.Г., **Цинкевич В.А.** Задания областной олимпиады по биологии (IX класс, 1999 г.) // Біялогія: праблемы выкладання, 1999, N2. – С. 50-51.

25. **Цинкевич В.А.** Новые виды жесткокрылых надсемейств Cuscujoidea и Tenebrionoidea для фауны Национального парка "Припятский" // Сборник научных трудов: Биологическое разнообразие Национального парка "Припятский" и других особо охраняемых природных территорий. – Туров-Мозырь: Белый ветер, 1999. – С. 193-196.

26. **Цинкевич В.А.** Современное состояние изученности жесткокрылых надсемейства Tenebrionoidea Беловежской пущи // Беловежская пуща на рубеже третьего тысячелетия: Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня образования ГНП "Беловежская пуща", 22-24 декабря 1999 г., п. Каменюки. – Мн., 1999. – С. 403-405.

27. **Цинкевич В.А.** Состав и структура населения жесткокрылых (Coleoptera) трутовика обыкновенного (*Fomes fomentarius* L. Ex fr.) на территории Беларуси // Проблемы ландшафтной экологии животных и сохранение биоразнообразия: Материалы республ. научн.-практ. конференции 28-29 декабря 1999 года, Минск. – Мн.: БГПУ им. М.Танка, 1999. – С. 99-100.

28. **Цинкевич В.А.** Жесткокрылые - обитатели плодовых тел базидиальных грибов территории Беларуси // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси: Тез. докл. 8 зоол. научной конференции. – Минск, 1999. – С. 342-344.

29. Рубчя А.И., **Цинкевич В.А.** Находки редких и новых видов жесткокрылых (Coleoptera) для фауны Беларуси из Гродненской области // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси: Тез. докл. 8 зоол. научной конференции. – Минск, 1999. – С. 332-333.

30. **Цинкевич В.А.**, Рудько Е.В. Новые и редкие виды жесткокрылых для фауны Беларуси из Мозырского Полесья // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Материалы II Международной научно-практической конференции, Гомель, октябрь 2000 г. – Гомель, 2000. – 180-182.

31. **Цинкевич В.А.** Новые материалы по фауне и экологии жесткокрылых надсемейства Cuscujoidea (Coleoptera) Беларуси // Вестник БГУ. Сер. 2. Химия. Биология. География. – 2000, N 3. – С. 60-63.

32. **Цинкевич В.А.** Сколько животных в Беларуси (состояние изученности животных Беларуси на рубеже XX и XXI столетий. Часть I) // Біялогія: праблемы выкладання, 2001, N1 – С. 3-17.

33. **Цинкевич В.А.**, Митянин А.А. Сколько животных в Беларуси (состояние изученности животных Беларуси на рубеже XX и XXI столетии. Часть II) // Бялогія: праблемы выкладання, 2001, N 2. – С. 4-13.
34. Шалапенок Е.С., Бурко Л.Д., Шкляр Л.П., **Цинкевич В.А.** и другие. Методические указания и программа специального практикума по зоологии. – Мн.: БГУ, 2001. – 34 с.
35. Szwalko P., **Tsinkevich V.A.**, Aleksandrovich O.R. Familia Lucanidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 148-149.
36. **Tsinkevich V.A.**, Szwalko P. Familia Trogidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 149.
37. Szwalko P., **Tsinkevich V.A.** Familia Geotrupidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 150.
38. Szwalko P., Aleksandrovich O.R., **Tsinkevich V.A.** Familia Scarabaeidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. — Warszawa: IBL, 2001. — P. 150-152.
39. Majewski T., **Tsinkevich V.A.** Familia Cryptophagidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 171-172.
40. Kubisz D., **Tsinkevich V.A.** Familia Mycetophagidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 178.
41. Sucko K., **Tsinkevich V.A.** Familia Melandryidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 180.
42. Borowiec L., **Tsinkevich V.A.** Familia Mordellidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 181.
43. Kubisz D., **Tsinkevich V.A.** Familia Tenebrionidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 182-183.
44. Kubisz D., **Tsinkevich V.A.** Familia Oedemeridae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 184-185.
45. Kubisz D., **Tsinkevich V.A.** Familia Pythidae-Aderidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 186-187.
46. Borowiec L., **Tsinkevich V.A.** Familia Scaptiidae // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. – Warszawa: IBL, 2001. – P. 188.
47. **Tsinkevich V.A.** The general results and perspectives research beetles Cucujoidea of the Belarus and neighbouring territories // International conference “Research and conservation of biological diversity in Baltic Region”. Abstract. – Daugavpils, 2001. – P.114-115.
48. **Цинкевич В.А.** Дополнение и уточнение к фауне жесткокрылых Беларуси // Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения: Материалы Международной научной конференции, Минск, 28-30 ноября 2001 г. – Минск, 2001. – С. 141.
49. **Цинкевич В.А.**, Александрович О.Р., Рудько Е.В. Предварительные итоги и перспективы изучения биоразнообразия жесткокрылых Мозырского Полесья // Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения: Материалы Международной научной конференции, Минск, 28-30 ноября 2001 г. – Минск, 2001. – С. 142-143.
50. Бурко Л.Д., Буга С.В., Лопатин И.К., Мелешко Ж.Е., **Цинкевич В.А.**, Шалапенок Е.С. Таксономическое разнообразие модельных групп животных Беларуси // Выбранные научные работы БДУ. Том 7. Бялогія і Геаграфія - Мн.: БДУ, 2001.
51. **Tsinkevich V.A.** A new species and some new records of Palearctic Lathridiidae (Coleoptera) // Zoosystematica Rossica. – 2001 – Vol. 10. – P. 85-86.
52. **Tsinkevich V.**, Solodovnikov I., Rud'ko E. New species of the beetles (Coleoptera) for the fauna Eastern Europe and Belarus // Acta Biol.Univ. Daugavp., – 2001. – Vol. 1, N 1. – P. 28-29.
53. **Цинкевич В.А.**, Александрович О.Р. Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) фауны Беларуси // Вестн. Белорус. ун-та. Сер. 2. 2002. N 2. – С. 30-33.

54. Шалапенко Е.С., Буга С.В., **Цинкевич В.А.** Учебная практика по зоологии беспозвоночных // Программа практик по биологии: Для студентов I–V курсов спец. G 31 01 01 "Биология", H 33 01 01 "Биоэкология" – Мн.: БГУ, 2002. –
55. Мелешко Ж.Е., **Цинкевич В.А.**, Бурко Л.Д. Производственная практика по специализации "Зоология" // Программа практик по биологии: Для студентов I–V курсов спец. G 31 01 01 "Биология", H 33 01 01 "Биоэкология" – Мн.: БГУ, 2002.
56. **Цинкевич В.А.** Таксономическое разнообразие жесткокрылых надсемейства *Cucujoidea* охраняемых территорий Беларуси // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: Тез. докл. IX зоологической международной научной конференции, Минск, 2004, С.73–74.
57. **Цинкевич В.А.**, Лукашья М.А. Дополнение к фауне жесткокрылых (*Coleoptera*) Национального парка "Припятский" // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Гомель, 2004, С. 256-259.
58. Рындевич С.К., **Цинкевич В.А.** Сбор и определение водных и околотовных жесткокрылых. Учебное пособие – Мн.: БГУ, 2004. – 123 с. 172 ил. 100 экз. (Гриф МО).
59. **Цинкевич В.А.** Жесткокрылые (*Coleoptera*) – обитатели плодовых тел базидиальных грибов (*Basidiomycetes*) запада лесной зоны Русской равнины (Беларусь) // Бюллетень Московского общества испытателей природы, 2004. Т. 109, Вып. 4, – С. 17–25.
60. **Tsinkevich V.A.**, Aleksandrowicz O.R., Lukashenya M.A. In addition to checklist of beetles (*Coleoptera*) Belarusian part of Bialowieza Primeval Forest. // *Baltic J. Coleopterol.*, 2005, 5(2): 147-160.
61. **Tsinkevich V. A.** Check List of *Cucujoidea* (*Coleoptera*) of Belarus // Contributions to systematics and biology of beetles. Papers celebrating the 80th birthday of Igor Konstantinovich Lopatin. Pensoft series Faunistica 43 (A. Konstantinov, Tishechkin A. & Penev L. eds.). 2005. P. 333-345.
62. Ranius, T.; Aguado, L. O.; Antonsson, K.; Audisio, P.; Ballerio, A.; Carpaneto, G.M.; Chobot, K.; Gjurasin, B.; Hanssen, O.; Huijbregts, H.; Lakatos, F.; Martin, O.; Neculiseanu, Z.; Nikitsky, N. B.; Paill, W.; Pirnat, Alja; Rizun, V.; Ruicanescu, A.; Stegner, J.; Süda, I.; Szwalko, P.; Tamutis, V.; Telnov, D.; **Tsinkevich, V.**; Vignon, V.; Versteirt, V.; Vögeli, M.; Zach, P. *Osmoderma eremita* (*Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Cetoniinae*) in Europe // *Animal Biodiversity and Conservation*. 2005 Vol. 28 Is. 1, p. 1-44.
63. **Цинкевич В.А.**, Лукашья М.А. Новые и редкие виды жесткокрылых (*Coleoptera*) для фауны Беларуси // Вестник БГУ . 2. 2005. N. 3. С. 59-62
64. **Цинкевич В.А.** Эколого-фаунистический обзор жесткокрылых надсемейства *Cucujoidea* (*Coleoptera*) Березинского биосферного заповедника (Беларусь) // Бюллетень Московского общества испытателей природы, 2006, Т. 111, Вып. 2, – С. 26–35.
65. Лукашья М.А., **Цинкевич В.А.** Роль Беловежской пуши в сохранении биологического разнообразия редких и охраняемых сапроксийных жесткокрылых Восточной Европы // Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь: Материалы I международной научно-практической конференции. – Брест: Академия, 2006. – С. 295-300.
66. Aleksandrowicz O., **Tsinkevich V.** Aktualny stan poznania fauny chrzasczy (Insecta: *Coleoptera*) bialoruskiej czesci Puszczy Bialowieskiej // *Nauka-Przyroda-Czlowiek. Konferencja Jubileuszowa z okazji 85-lecia Bialowieskiego Parku Narodowego*. –Bialowieza, 2006. S. 83-103.
67. **Цинкевич В.А.** Материалы по фауне жуков скрытников (*Coleoptera*, *Latridiidae*) Палеарктики // Зоологический журнал, 2007, Т. 86, № 1. – С. 125-126.
68. **Tsinkevich V.A.** Contributions to the knowledge of the fauna of Palaearctic *Latridiidae* (*Coleoptera*) // *Entomological Review*, 2007, Vol. 87, N 3.

69. Ярошевич Е.Н., **Цинкевич В.А.** Олимпиада, как одна из форм реализации творческого потенциала одаренных детей в образовательной области «Биология» // *Біялогія: праблемы выкладання*, 2007, N3. – С. 34-46.
70. **Цинкевич В.А.** Кожееды // *Энциклопедия. Республика Беларусь* – Мн.: Беларуская эцыклапедыя, 2007. – С. 120.
71. Гончарова Л.А., Митянина А.М., **Цинкевич В.А.** Яценко М.А., Непачалович В.Г. Мониторинг животного мира // *Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений*, 2006. – Мн.: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2007. – С. 181-202.
72. Кузьмин С.И., **Цинкевич В.А.**, Яценко М.А. и др. Комплексный мониторинг экосистем на особо охраняемых природных территориях // *Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений*, 2006. – Мн.: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2007. – С. 255-274.
73. **Цинкевич В.А.**, Рудько Е.В. Видовой состав и особенности экологии жесткокрылых семейств Brachypteridae и Nitidulidae (Coleoptera) Мозырского Полесья // *Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: материалы III Международной научно-практической конференции: в 3 ч./ редкол.: В.В. Валетов (гл. ред.). – Мозырь: УО «МГПУ им. И.П. Шамякина*, 2007. – Ч. 1. – С.226-229.
74. Яценко М.А., **Цинкевич В.А.**, Гончарова Л.А., Митянина А.М. О реализации конвенции СИТЕС в Беларуси // *Материалы IV Международного экологического симпозиума «Региональные проблемы экологии: пути решения», 21-23 ноября 2007 года.* – Полоцк: ПГУ, 2007.
75. **Цинкевич В.А.** Современное состояние и перспективы изучения сапроксильных жесткокрылых Беларуси // *Наука. Образование. Технологии-2008: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 книгах. / под общей редакцией В.В. Таруца.* – Барановичи: РИО БарГУ, 2008. – Кн. 3 – С. 357-360.
76. Гончарова Л.А., Митянина А.М., **Цинкевич В.А.** Яценко М.А., Непачалович В.Г. Мониторинг животного мира // *Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений*, 2007. – Мн.: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2008. – С. 185-206.
77. Кузьмин С.И., **Цинкевич В.А.**, Яценко М.А. и др. Комплексный мониторинг экосистем на особо охраняемых природных территориях // *Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений*, 2007. – Мн.: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2008. – С. 257-274.
78. **Цинкевич В.А.** Обзор жесткокрылых семейства Kateretidae (Coleoptera) фауны Беларуси // *Вопросы естествознания: сборник научных статей. Вып. 2.* – Минск: БГПУ, 2008. – С. 56-60.
79. **Цинкевич В.А.**, Дралов М.С. Разнообразие жесткокрылых семейства *Nitidulidae* ландшафтного заказника «Купаловский» // *Антропогенная трансформация ландшафтов: материалы IV Республиканской научно-методической конференции 29-30 сентября 2008 года* – Мн.: ИООО «Право и экономика», 2008. – С. 29-30.
80. Обухович И.И., Хандогий А.В., **Цинкевич В.А.** Спектр питания зеленых лягушек в водоемах урбанизированного ландшафта // *Антропогенная трансформация ландшафтов: материалы IV Республиканской научно-методической конференции 29-30 сентября 2008 года* – Мн.: ИООО «Право и экономика», 2008. – С. 17-18.
81. **Цинкевич В.А.**, Прищепчик О.В. Дополнение к списку жесткокрылых (Coleoptera) Полесского государственного радиационно-экологического заповедника // *Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: материалы IV Международной научно-практической конференции, г. Мозырь, 24-25 сентября 2009 года* – Мозырь, 2009. – С. 81-83.

82. Прищепчик О.В., **Цинкевич В.А.** Иллюстрированный определитель жуков божьих коровок (Coleoptera, Coccinellidae) Беларуси: методическое руководство. – Минск: БГПУ, 2009. – 2 с.
83. **Цинкевич В.А.** Олимпиады по биологии. – Минск: Аверсев, 2009. – 144 с.
84. Сазонов А.А., **Цинкевич В.А.** Стволовые вредители дубовых лесов Беларуси // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – Вып. 187. – С. 269-277.
85. **Цинкевич В.А.** Сапроксильные жесткокрылые (Coleoptera) Беларуси // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы Международной научно-практической и X зоологической конференции. Часть 1. Сб. науч. работ / Под общей ред. М.Е. Никифорова. – Минск, ООО «Мэджик», 2009. – С. 259-262.
86. Хандогий А.В., **Цинкевич В.А.** Биология охотничьих видов животных. – Минск: Высшая школа, 2010. – 208 с. (Гриф Министерства образования РБ для средних специальных учреждений).
87. **Цинкевич В.А.** Распространение и особенности биологии *Aulonothroscus laticollis* (Ryb.) (Coleoptera: Throscidae) в Беларуси // Заповедное дело в Республике Беларусь: итоги и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Березинского заповедника, 22-25 сентября 2010 г., п. Домжерицы. – Мн.: Белорусский Дом печати, 2010. – С. 224-226.
88. **Цинкевич В.А.** Новые и редкие виды пластинчатоусых жуков (Coleoptera: Scarabaeidae) для фауны Беларуси // Антропогенная трансформация ландшафтов: сб. науч. ст./ Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол. М.Г. Ясовеев, Н.В. Науменко, В.В. Мавришев [и др.]. – Минск: БГПУ, 2010. – С. 103-107.
89. **Цинкевич В.А.** Семейство Kataridae – Катариды // Жесткокрылые насекомые Республика Адыгея (аннотированный каталог видов (Конспект фауны Адыгеи № 1) / Под ред. А.С. Замотайлов и Н.Б. Никитский. – Майкоп: Издательство Адыгейского государственного университета, 2010. – С. 167.
90. Никитский Н.Б., Бибин А.Р., **Цинкевич В.А.** Семейство Nitidulidae –Блестянки // Жесткокрылые насекомые Республика Адыгея (аннотированный каталог видов (Конспект фауны Адыгеи № 1) / Под ред. А.С. Замотайлов и Н.Б. Никитский. – Майкоп: Издательство Адыгейского государственного университета, 2010. – С. 167-177.
91. Медведев Л.Н., Шаповалов М.И., Коротяев Б.А., **Цинкевич В.А.**, Никитский Н.Б. Семейство Chrysomelidae – Листоеды // Жесткокрылые насекомые Республика Адыгея (аннотированный каталог видов (Конспект фауны Адыгеи № 1) / Под ред. А.С. Замотайлов и Н.Б. Никитский. – Майкоп: Издательство Адыгейского государственного университета, 2010 – С. 264-286.
92. Янчуревич О.В., Созинов О.В., Ивкович Е.Н., Лукашук А.О., Рындевич С.К., Винчевский А.Е., **Цинкевич В.А.**, Блинов В.В., Якубович Д.В., Дубовик Д.В., Скуратович А.Н., Буга С.В. Растения и животные Беларуси: руководство для натуралиста – Минск: В.И.З.А. ГРУПП, 2010. – 340 с.
93. Прищепчик О.В., **Цинкевич В.А.** Биология. Зоология 8 класс. Электронное средство обучения. ГИАЦ Минобразования. НПООО «ИНИС-СОФТ», 2010 (Гриф Министерства образования РБ). 420 Мб.
94. **Цинкевич В.А.** Корректировка видового состава жесткокрылых (Coleoptera) фауны Беларуси // Зоологические чтения 2012: материалы Республиканской научно-практической конференции, посвященной 250-летию профессора С.Б. Юндзилла (1761–1847) – Гродно: ГрГМУ, 2012. – С. 178-180.
95. Прищепчик О.В., **Цинкевич В.А.** Иллюстрированный определитель жуков щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Беларуси: методическое руководство. – Минск, 2011. – 2 с.

96. **Цинкевич В.А.**, Бычкова Е.И. Основы зоологии: учебное пособие. – Минск: Беларусь, 2012. – 303 с. (Гриф Министерства образования РБ для студентов учреждений высшего образования).

97. Янута Г.Г., **Цинкевич В.А.**, Прищепчик О.В. Находка вида *Platypsillus castoris* у речного бобра (*Castor fiber*) бассейна реки Вилия (Беларусь) // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: Материалы II-й международной научно-практической конференции. Сб. науч. работ / Под общей редакцией В.И. Парфенова – Минск, Минсктиппроект, 2012. – С. 415.

98. Сазонов А.А., Некраш В.Н., Ярмолевич В.А., **Цинкевич В.А.** Усыхание березы в Гомельском лесхозе // Проблемы лесоведения и лесоводства: сборник научных трудов/ Национальная академия наук Беларуси, Институт леса. – Гомель, 2012. – Вып. 72. – С. 487-494.

99. **Цинкевич В.А.** Итоги и перспективы изучения жесткокрылых (Coleoptera) на территории Беларуси // Зоологические чтения: материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. И. К. Лопатина (Гродно, 14- 16 марта 2013 г.) / ГрГУ им. Я Купалы [и др.]; редкол.: О. В. Янчуревич (гл. ред.) [и др.]. Гродно: ГрГУ, 2013. – С. 314-318.

100. Олимпиады по биологии / сост. **В.А. Цинкевич**. – Минск: Аверсэв, 2014. – 544 с.: – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).

101. **Цинкевич В.А.**, Галиновский Н.Г., Александрович О. Р., Крицкая А.Н. Новые и редкие для фауны Беларуси виды жесткокрылых (Coleoptera) из Гомельской области // Весці БДПУ. Серыя 3. – 2014, № 1. – С. 12-15.

102. **Tsinkevich V.A.**, Solodovnikov I.A. First record of sap beetles *Epuraea ocularis* and *Stelidota geminata* (Coleoptera: Nitidulidae) from Caucasus // Zoosystematica Rossica. – 2014, Vol. 23, N 1. – P. 118-121.

103. **Tsinkevich V.A.**, Aleksandrowicz O., Dąbowski P. New record of *Phaleria cadaverina cadaverina* (Fabricius, 1792) (Coleoptera, Tenebrionidae) from Baltic sea costal (West Polish Pomerania) // Baltis costal zone. Journal of Ecology and Protection of the Coastline. – 2013. – Vol. 17. – P. 127-129.

104. **Цинкевич В.А.**, Лукашеня М.А. Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) для фауны Беларуси // Вестник БарГУ. Серия биологическая (Общая биология) – 2014. – Вып. 2. – С. 47-51.

105. **Цинкевич В.А.**, Прищепчик О.В. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) на территории заказника республиканского значения «Мацевичское» // Вестник БарГУ. Серия биологическая (Общая биология). – 2014. – Вып. 2. – С. 52-59.

105. **Цинкевич В.А.** Ризод желобчатый – *Rhysodes sulcatus* (F.) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 173.

106. **Цинкевич В.А.** Рогачик скромный – *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenw.) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 186-187.

107. **Цинкевич В.А.** Жук-олень – *Lucanus cervus* (L.) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 187-188.

108. **Цинкевич В.А.** Рындевич С.К. Бронзовка большая зеленая – *Protaetia aeruginosa* (Drury) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 188-189.

109. **Цинкевич В.А.**, Рындевич С.К. Бронзовка мраморная – *Protaetia marmorata* (F.) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 189-190.
110. **Цинкевич В.А.** Бронзовка Фибера – *Protaetia fieberi* (Kraatz) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 190-191.
111. **Цинкевич В.А.** Восковик-отшельник – *Osmoderma coriarium* (De Geer) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 191-192.
112. **Цинкевич В.А.** Пестряк зеленый – *Gnorimus nobilis* (L.) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 193.
113. **Цинкевич В.А.** Восковик-пестряк изменчивый – *Gnorimus variabilis* (L.) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 194.
114. **Цинкевич В.А.** Плоскотелка красная – *Cucujus cinnaberinus* // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 195.
115. **Цинкевич В.А.** Борос Шнейдера – *Boros schneideri* (Panzer) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 196.
116. **Цинкевич В.А.** Усач косматогрудый – *Tragasoma depresso* (L.) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 197.
117. Рындевич С.К., **Цинкевич В.А.** Усач-плотник – *Ergates faber* (L.) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 198.
118. **Цинкевич В.А.** Усач дубовый – *Cerambyx cerdo* L. // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 199-200.
119. **Цинкевич В.А.** Усач Келера – *Purpuricenus kaehleri* (L.) // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е издание. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – С. 200.
120. **Цинкевич В.А.** Итоги изучения жесткокрылых семейства Nitidulidae (Coleoptera) фауны Беларуси // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы: материалы I Международной научно-практической конференции. Минск, 8–10 сентября 2015 года. – Минск: «Экоперспектива», 2015. – С. 285-288.
121. **Цинкевич В.А.** Предварительный список жуков-короедов (Curculionidae: Scolytinae) Березинского биосферного заповедника / В.А. Цинкевич // Перспективы сохранения и рационального использования природных комплексов особо охраняемых природных территорий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию

Березинского заповедника и 20-летию присвоения ему Европейского Диплома для охраняемых территорий. -Минск: Белорусский Дом печати, 2015. -С. 79-81.

122. Бородин О.И. Список видов, требующий дополнительного изучения и внимания в целях профилактической охраны / О.И. Бородин, А.Н. Бубенько, С.В. Буга, Е.А. Держинский, А.В. Кулак, А.О. Лукашук, Ж.Е. Мелешко, М.Д. Мороз, О.М. Нестерова, О.В. Прищепчик, С.К. Рындевич, В.В. Сахвон, Т.П. Сергеева, Е.М. Сетракова, И.А. Солодовников, **В.А. Цинкевич**, А.С. Шляхтенко // Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – С. 293-317.

123. Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов. Материалы III Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика Н.В. Смольского / 2015. Том Часть 2 Секция 3. Биоразнообразие и современное состояние фауны, проблемы охраны и устойчивого использования. Редакторы: Анисимова Е.И., Аношенко Б.Ю., Беломесецева Д.Б., Белый П.Н., Бычкова Е.И., Волкова Т.В., Гончарова Л.В., Дмитриева С.А., Куликова Е.Я., Пугачевский А.В., Семенченко В.П., **Цинкевич В.А.**

124. Бородин О.И., **Цинкевич В.А.** Отряд Poduromorpha // Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: Ногохвостки (Collembola) и Insecta (Насекомые) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича. –Минск: Белорусский Дом печати, 2016. – С. 13.

125. Бородин О.И., **Цинкевич В.А.** Отряд Entomobryomorpha // Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: Ногохвостки (Collembola) и Insecta (Насекомые) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А.Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2016. – С. 13-15.

126. Бородин О.И., **Цинкевич В.А.** Отряд Neelipleona // Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: Ногохвостки (Collembola) и Insecta (Насекомые) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2016. – С. 15.

127. Бородин О.И., **Цинкевич В.А.** Отряд Symphypleona // Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: Ногохвостки (Collembola) и Insecta (Насекомые) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А.Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2016. – С. 15.

128. **Цинкевич В.А.**, Лукашук А.О. Отряд Phthiraptera – Пухоеды и Вши // Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: Ногохвостки (Collembola) и Insecta (Насекомые) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А.Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2016. – С. 27.

129. **Цинкевич В.А.** и др. Отряд Coleoptera – Жесткокрылые // Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: Ногохвостки (Collembola) и Insecta (Насекомые) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2016. – С. 66-186.

130. Бородин О.И., **Цинкевич В.А.** Отряд Neuroptera – Сетчатокрылые // Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: Ногохвостки (Collembola) и Insecta (Насекомые) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2016. – С. 186-187.

131. Лукашук А.О., **Цинкевич В.А.** Отряд Siphonaptera – Блохи // Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: Ногохвостки (Collembola) и Insecta (Насекомые) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2016. – С. 286-288.

132. Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пушча». Catalogue of insects of the National Park "Belovezhskaya pushcha" / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – 344 с.

133. **Цинкевич В.А.** Отряд Zygentoma – Щетинохвостки // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 17.
134. **Цинкевич В.А.** Отряд Ephemeroptera – Поденки // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 17.
135. **Цинкевич В.А.** Отряд Plecoptera – Веснянки // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 24.
136. **Цинкевич В.А.** Отряд Dermaptera – Уховертки // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 24.
137. **Цинкевич В.А.** Отряд Blattodea – Тараканообразные // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 24.
138. **Цинкевич В.А.** Отряд Phthiraptera – Пухоеды и Вши // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 25.
139. Бородин О.И. Лукашук А.О., **Цинкевич В.А.** Отряд Hemiptera — Полужесткокрылые // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 25-52.
140. **Цинкевич В.А.**, Александрович О.Р., Рындевич С.К., Дерунков А.В., Козулько Н.Г., Лукашеня М.А. Отряд Coleoptera – Жесткокрылые, или Жуки // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 52-194.
141. **Цинкевич В.А.** Отряд Neuroptera – Сетчатокрылые // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 194.
142. **Цинкевич В.А.** Отряд Raphidioptera – Верблюдки // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 194.
143. Прищепчик О.В., Шляхтёнок А.С., **Цинкевич В.А.**, Маковецкая Е.В., Козулько Н.Г. Отряд Hymenoptera – Перепончатокрылые // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 194-220.
144. **Цинкевич В.А.** Отряд Trichoptera – Ручейники // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 276-281.
145. **Цинкевич В.А.** Отряд Mecoptera – Скорпионницы // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. — Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 281.
146. **Цинкевич В.А.** Отряд Siphonaptera – Блохи // Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуца» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – С. 281-283.
147. **Цинкевич В.А.**, Лукашеня М.А. Ксилофильные жесткокрылые Национального парка «Беловежская пуца». – Минск: ЧУП «Джи энд Ди», 2017. –250 с.

О.Р. АЛЕКСАНДРОВИЧ

Профессор, заведующий кафедрой зоологии Поморской Академии в Слупске, Польша.

A REVIEW OF MYCETOPHAGIDAE AND TETRATOMIDAE (COLEOPTERA) OF THE KALININGRAD REGION (RUSSIA)

ALEKSEEV V.I.¹, BUKEJS A.²

¹*Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences,
Nahimovskiy prospekt 36, Moscow, 117997, Russia.*

²*Institute of Life Sciences and Technologies, Daugavpils University,
Vienības 13, Daugavpils, LV-5401, Latvia.
e-mail: alekseew0802@yahoo.com¹, carabidae@inbox.lv²*

The Mycetophagidae (hairy fungus beetles) and Tetratomidae (polypore fungus beetles) of the Kaliningrad Region (Russia) are reviewed. Nine species in the genus Mycetophagus, two species in Tetratoma and Hallomenus, and single species Litargus, Triphyllus, Typhaea and Eustrophus are known in the region. Distributional records of the studied beetles in the Kaliningrad Region are verified and updated.

The catalogue of Coleoptera of the Kaliningrad Region (the westernmost Russian exclave, further abbreviated in text as KR) in its present geographical borders is absent. The most comprehensive summary of the data concerning the beetles of the region that has appeared so far is “The Checklist of Beetles of Prussia (Verzeichnis der Käfer Preußens)”, published in the second half of the 20th century (Bercio & Folwaczny 1979). The materials collected before 1945 (i.e. minimum 74 years ago) were summarized in this catalogue. The fauna of many coleopteran groups of the present-day territory of KR was not reviewed later. Two comparatively small families of closely associated with saproxylic fungi beetles of superfamily Tenebrionoidea (Mycetophagidae and Tetratomidae) were without special attention in the regional papers. The fauna of these families is quite uniform in the Eastern European territories and well documented in Poland (Kubisz et al. 2010, 2015), Lithuania (Tamutis et al. 2011), Latvia (Telnov 2004), Belarus (Aleksandrovitch et al. 1996), and Ukraine (Drogvalenko 1997). The comprehensive review of the beetles’ trophical connections with polypores can be found in Nikitsky & Schigel (2004). The main goal of current paper is to fill “small informative gap” between these areas and to precise some details of the distribution range and frequency of occurrence of the beetles’ groups studied in the south-eastern Baltic Sea area.

Field research was carried in the years 1989-2019, mainly within the central and western parts of KR. Beetles were collected by hand on fruiting bodies of bracket fungi (mainly *Laetiporus sulphureus*, *Piptoporus betulinus* and *Fomes fomentarius*) and under the loosened bark of trees, by use of pitfall traps situated around old living trees and laying logs, by rotten wood sifting and also by entomological net and light trap.

The current catalogue was compiled based on published literature sources and examination of the first author’s private beetle collection. The following information is given for each species: (1) its scientific name, (2) references to bibliographic sources where an appropriate species is indicated for the KR fauna, (3) brief data from the voucher specimens of the author collection, (4) generalized distribution in KR and (5) comments. The administrative districts of KR are abbreviated in the following way: Bagr. – Bagrationovsky, Balt. – Baltiysky, Chern. – Cherniakhovsky, Gur. – Gur’evsky and Kaliningrad city, Gus. – Gusevsky, Gvard. – Gvardeysky, Krasn. – Krasnoznamensky, Nem. – Nemansky, Nest. – Nesterovsky, Oz. – Ozersky, Pol. – Polessky, Pravd. – Pravdinsky, Slav. – Slavsky, Svet. – Svetlogorsky, Zel. – Zelenogradsky. If the locality is cited according to Lentz (1879) or Bercio & Folwaczny (1979), the district name is followed by the German name of this locality in parentheses “()”. The subgeneric nomenclature is given according to Nikitsky (1993, 1998).

A commented catalogue of Mycetophagidae and Tetratomidae of KR was compiled and presented below.

Family Mycetophagidae Leach, 1815
Subfamily Mycetophaginae Leach, 1815
Genus *Triphyllus* Dejean, 1821

1. *T. bicolor* (Fabricius, 1777)

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev et al. (2015)

Material examined: Otradnoe, 23.06.2014; ibidem, 25.06.2014; Pavlovo, 06.07-12.08.2015; 2 km NE Kostrovo, 15.08.2016; ibidem 20.08-12.09.2017; 1 km S Medovoe, 03.07.2018; Lesnoe, 18.07.2019.

KR: Gur. (Kleinheide), Svet. (Warnicken, Rauschen), Zel. (Hirschau); Bagr., Svet., Zel.

Comments: The beetle is comparatively not rare in broad-leaved forests and old parks of the western part of KR.

Genus *Litargus* Erichson, 1846

2. *L. (s.str.) connexus* (Geoffroy, 1785)

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev (2014)

Material examined: 1 km E Riabinovka, 06.05.1996; 3 km S Yantarny, 28.05.2012; 4 km W Riabinovka, 28.04.2009; railway station 1312 km, 05.05.2014.

KR: Gur. (Margen), Nest. (Stallupönen), Zel. (Loppönnen, Gr. Raum); Bagr., Chern., Gur. (Chkalovsk, 02.05.2008), Pravd. (Zehlau bog, 09.05.2008), Zel. (the Curonian Spit, Morskoe, 11.05.2008).

Comments: A widespread and common species in KR, usually found under bark of dead broadleaved trees.

Genus *Mycetophagus* Hellwig, 1792

3. *M. (s.str.) ater* (Reitter, 1879)

Alekseev & Bukejs (2017)

Material examined: Mechnikov, 11.05.2016; 1 km W Kaliningrad, 25.07.2019.

KR: Balt., Gur.

Comments: A sporadically distributed and rare species, known in KR from two localities.

4. *M. (s.str.) quadripustulatus* (Linnaeus, 1761)

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979)

Material examined: Kaliningrad, 13.06.2003; ibidem, 07.03.2009; Pregol'ski, 13.06.2015; Pavlovo, 24.06-06.07.2015.

KR: Chern. (Insterburg), Gur. (Königsberg, Cosse, Wilkie, Kleinheide), Slav. (Kaukehmen); Bagr., Balt., Chern., Gur., Gus., Nem., Nest., Pol., Pravd., Svet., Zel.

Comments: The most widespread and common in natural habitats in KR species of this family.

5. *M. (Ulolendus) piceus* (Fabricius, 1777) [= *M. salicis* Brisout de Barneville, 1862]

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev (2014)

Material examined: 8 km NE Chernyakhovsk, 06.05.1999; Chernyakhovsk, 28.04.2008; railway station 1312 km, 12.04.2009; Chkalovsk, 07.06.2016; ibidem, 05.07.2019.

KR: Chern. (Insterburg), Gur. (Königsberg, Wilkie, Kleinheide), Zel. (Fritzener Forst); Balt., Bagr., Chern., Gur., Zel.

Comments: This species is widespread and common in KR.

6. *M. (Ulolendus) decempunctatus* Fabricius, 1801

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979)

KR: Gur. (Wernsdorf, Wilkie).

Comments: The species was not found during research period and can be listed in the regional fauna according only to old literature data.

7. *M. (Ulolendus) atomarius* (Fabricius, 1787)

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979)

Material examined: Kaliningrad, 29.02.2008; ibidem, 05.03.2008; ibidem, 13.09.2008; Zehlau bog, 09.05.2008; railway station 1312 km, 19.05-07.07.2009; Bogdanovka, 31.05-16.06.2009; Mechnikov, 11.05-21.06.2016; 6 km SE Ladushkin, 12.04.2010; Otradnoe, 01.07.2010.

KR: Gur. (Königsberg, Wilkie, Kleinheide), Zel.(Rossitten); Balt., Bagr., Chern., Gur., Oz., Pravd., Svet., Zel., Nest.

Comments: The widespread and common species in KR.

8. *M. (Parilendus) quadriguttatus* Muller, 1821

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev (2007)

Material examined: Kaliningrad (zoo), 14.02.2008; ibidem, 14.03.2009; ibidem, 20.05.2003; ibidem, 02.08.2010; railway station 1312 km, 19.05-08.06.2009; ibidem, 7.07-02.08.2009; ibidem, 20.05-11.06.2014; 2 km E Ladushkin, 09.08.2011; 3 km W Svetlogorsk, 26.05.2014; Mechnikov, 20.06-02.07.2017; Kaliningrad, 06.04.2018.

KR: Chern. (Insterburg), Gur. (Königsberg, Kaibahnhof, Holzwiesen, Kleinheide, Spittelhof, Jägertal); Balt., Bagr., Gur., Svet., Zel.

Comments: The widespread and common species in KR occurring in nature habitats and storehouses.

9. *M. (Ilendus) multipunctatus* Fabricius, 1792

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979)

Material examined: 2 km S Medovoe, 03.07.2018; 3 km W Kamenka, 15.06.2019.

KR: Gur. (Dammhof, Aweiden, Margen); Bagr.

Comments: Rare species, known from two localities in south-west KR.

10. *M. (Mycetoxides) fulvicollis* Fabricius, 1792

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev & Bukejs (2017)

Material examined: Chernyakhovsk, 02.05.2016.

KR: Gvard. (Kapkeim); Pravd. (Wikken); Chern.

Comments: The rare species, known from single locality in central part of KR.

11. *M. (Philomyces) populi* Fabricius, 1798

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev & Bukejs (2010)

Material examined: Chernyakhovsk, 11.1989; Kaliningrad, 27.03.2009; 2 km NE Kostrovo, 05.07-15.08.2016.

KR: Gur. (Königsberg), Zel. (Forst Fritzen, Loppöhlen); Chern., Gur., Zel.

Comments: The sporadically distributed and rare species in KR.

Genus *Typhaea* Stephens, 1829

12. *T. stercorea* (Linnaeus, 1758)

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev & Shapoval (2010); Alekseev & Shapoval (2011); Alekseev (2014); Alekseev & Shapoval (2016); Alekseev & Shapoval (2019)

Material examined: Kaliningrad (zoo), 22.08.2008; ibidem, 9.10.2008; the Curonian Spit, 28.06.2009; 23 km of the Curonian Spit, 07.08.2009; 2 km SW Rybachy, 12.07.2011; 1 km N Yantarny, 26.07.2011.

KR: everywhere according to Bercio & Folwaczny (1979); Balt., Gur., Svetl., Zel.

Comments: The widespread and common species in KR occurring in natural habitats and storehouses, where it is associated with moldy substances on stored products.

Family Tetratomidae Billberg, 1820
Subfamily Tetratomidae Billberg, 1820
Genus *Tetratoma* Fabricius, 1790

1. *T. (s. str.) fungorum* Fabricius, 1790

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev & Bukejs (2010)

Material examined: Chernyakhovsk, 23.01.1994; ibidem, 30.03.2009; ibidem, 12.01.2012; railway station 1312 km, 12.04.2009; 5 km SW Ladushkin, 12.04.2010; Mechnikov, 13.01.2015.

KR: Balt., Bagr., Chern.

Comments: The sporadically distributed and not numerous winter-active species in KR occurring in old broad-leaved parks and forests in cold season.

2. *T. (Abstrulia) ancora* Fabricius, 1790

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev & Nikitsky (2008)

Material examined: 5 km NE Chernyakhovsk, 26.04.1992.

KR: Chern. (Insterburg), Gur. (Königsberg, Kleinheide), Gvard. (Löwenhagen), Svet. (Rauschen); Chern.

Comments: The rare species, known from single locality in KR.

Subfamily Hallomeninae Mulsant, 1856

Genus *Hallomenus* Panzer, 1794

3. *H. binotatus* (Quensel, 1790)

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979)

Material examined: Chernyakhovsk, 22.06.1994.

KR: Gur. (Nasser Garten); Chern.

Comments: The sporadically distributed and rare species in KR.

4. *H. axillaris* (Illiger, 1807)

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev & Bukejs (2011), Alekseev & Shapoval (2011), Alekseev (2014), Alekseev & Shapoval (2016)

Material examined: Otradnoe, 28.06.2010; ibidem, 30.06.2010.

KR: Gur. (Königsberg); Gur., Svetl, Zel. (the Curonian Spit).

Comments: The widespread but not numerous species in KR, mainly recorded in western parts of the region.

Subfamily Eustrophinae Gistel, 1856

Genus *Eustrophus* Latreille, 1809

5. *E. dermestoides* (Fabricius, 1793)

Lentz (1879); Bercio & Folwaczny (1979); Alekseev & Bukejs (2010)

Material examined: Kaliningrad, 07.03.2009; Kaliningrad (SW), 04.05.2014; Medovoe, 03.07-06.08.2014; Kaliningrad (W), 14.05.2018; 1 km W Kaliningrad, 07.05-16.06.2019.

KR: Chern. (Insterburg), Gur. (Holstein, Moosbude); Bagr., Gur.

Comments: A sporadically distributed but not rare species in the western parts of KR, developing in *Laetiporus sulphureus* on old oaks and willows.

At the moment of publishing of this catalogue, 12 species of the family Mycetophagidae and 5 species of the family Tetratomidae are known from KR. The occurrence of one species (*M. decempunctatus*) in the region needs further confirmation by new records. Additionally, two invasive species from Mycetophagidae (*Typhaea haagi* Reitter, 1874 and *Litargus (Alitargus) balteatus* LeConte, 1856) are potential faunal components. The presence of these beetles in KR is still unknown, but is expected in nearest future.

Two species (*Tetratoma fungorum* and *Eustrophus dermestoides*) from KR could be added to the fauna of the Central European Russian territories ("CT") in the next catalogue of Palaearctic Coleoptera. These species are in KR at northern or north-eastern periphery of main distributional area and their occurrence in the region is confirmed by actual faunal data. The findings of *Mycetophagus ater* in KR are interesting too. This species is in the region at western periphery of main distributional area and the registration of the species here in the XXI century could indicate any type of species expansion.

Three species, *Mycetophagus ater*, *M. decempunctatus*, and *Eustrophus dermestoides*, are considered to be associated with primeval forest ("Urwald") habitats in Germany (Müller et al. 2005). Two of these species (*M. ater* and *E. dermestoides*) were registered in KR during research time.

Two species of the Mycetophagidae (*Mycetophagus quadriguttatus* and *Typhaea stercorea*) can be considered as true synanthropic species in KR. Only one hairy fungus beetle (*M. multipunctatus*) was exclusively found in forest habitats. All other mycetophagids inhabit both

forests and human settlements. The presence of the old trees infested by fungi in parks and avenues is especially important for diverse fauna of hairy fungus beetles. The association of the polypore fungus beetles with old and mature deciduous trees is more obligate. Thereby the rarity of tetratomids in samplings is naturally determined. However, the present-time occurrence of old oaks in human settlements of KR as a result of Prussian and German tradition is favorable for occurrence of forest relicts like *Eustrophus dermestoides*, *Hallomenus* spp. and *Tetratoma fungorum* immediately in cities of KR. The majority of human-made and managed forests in KR lack appropriate over-matured trees and diverse fauna of mycetophagous beetles.

References:

- Aleksandrovitch O. R., Lopatin I.K., Pisanenko A.D., Tsinkevitch V.A., Snitko S.M. 1996. A catalogue of Coleoptera (Insecta) of Belarus. Minsk: FFR RB. 103 p.
- Alekseev V.I. 2007. Previous faunistical and ecological analysis of beetles fauna at the territory of Kaliningrad Zoological Park. // Proceedings of the Kaliningrad State Technical University. № 12. P. 133–142. (in Russian)
- Alekseev V. I. 2014. The basic checklist of the Curonian Spit beetles. // The Problems of Study and Protection of the Natural and Cultural Heritage of the National Park “Kurshskaya kosa” Vol. 10. P. 53–78 (in Russian)
- Alekseev V.I., Bukejs A. 2010. Contributions to the knowledge of beetles (Insecta: Coleoptera) in the Kaliningrad Region. 1. // Baltic Journal of Coleopterology Vol. 10. № 2. P. 157–176.
- Alekseev V. I., Bukejs A. 2011. Contributions to the knowledge of beetles (Insecta: Coleoptera) in the Kaliningrad Region. 2. // Baltic Journal of Coleopterology Vol. 11. № 2. P. 209–231.
- Alekseev V.I., Bukejs A. 2017. Contributions to the knowledge of beetles (Insecta: Coleoptera) in the Kaliningrad Region. 6. // Zoology and Ecology, Vol. 27. № 3–4. P. 261–268.
- Alekseev, V. I., Bukejs A., Drotikova A. M., Rozhina V. V. 2015. Contributions to the knowledge of beetles (Insecta: Coleoptera) in the Kaliningrad Region. 5. // Zoology and Ecology. Vol. 25. № 3. P. 247–256.
- Alekseev V.I., Nikitsky N.B. 2008. Rare and new for the fauna of the Baltic States beetles (Coleoptera) from the Kaliningrad Region. // Acta Zoologica Lithuanica Vol. 18 № 4. P. 254–259.
- Alekseev V.I., Shapoval A.P. 2011. The species and quantitative composition of beetles (Coleoptera) sampled on light in the national park “Curonian Spit” (Russia) in 2010 year. // Nature Reserves in Ukraine. Vol. 17. № 1-2. P. 76–84 (in Russian)
- Alekseev V.I., Shapoval A.P. 2016. The materials on the order beetles (Coleoptera) from light trap at the Curonian Spit (2015 year). // The Problems of Study and Protection of the Natural and Cultural Heritage of the National Park “Kurshskaya kosa” № 12. P. 64–83 (in Russian)
- Alekseev V.I., Shapoval A.P. 2019. Beetles (Insecta, Coleoptera), sampled with use of light trap on the Curonian Spit: the materials of the sixth season. // Acta Biologica Sibirica. Vol. 5. № 2. P. 68–82.
- Bercio H., Folwaczny B. 1979. Verzeichnis der Käfer Preussens [The check-list of beetles of Prussia]. Parzeller & Co, Fulda, 369 pp. (in German)
- Drogvalenko A.N. 1997. Review of Mycetophagidae (Coleoptera) fauna of Ukraine. // Proceedings of Kharkiv Entomological Society. Vol. 5. № 2. P. 24–28. (in Russian)
- Kubisz D., Iwan D., Tykarski P. 2015. Tenebrionoidea: Mycetophagidae, Ciidae, Mordellidae, Zopheridae, Meloidae, Pyrochroidae, Salpingidae, Anthicidae. Critical checklist, distribution in Poland and meta-analysis. Coleoptera Poloniae, Vol. 3. University of Warsaw – Faculty of Biology, Natura optima dux Foundation, Warszawa. 744 pp.
- Kubisz D., Ruta R., Jałoszynski P., Konwerski S., Królik R. 2010. A faunistic review of beetle families Tetratomidae and Melandryidae (Coleoptera: Tenebrionoidea) of Poland. // Polish Journal of Entomology. Vol. 79. № 2. P. 107–138.

- Lentz F.L. 1879. Catalog der Preussischen Käfer neu bearbeitet. // Beiträge zur Naturkunde Preussens. № 4. P. 1–64. (in German)
- Müller J., Bußler H., Bense U., Brustel H., Flechtner G., Fowles A., Kahlen M., Möller G., Mühle H., Schmidl J., Zabransky P. 2005. Urwald relict species – saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. // Waldoekologie online. Vol. 2. P. 106-116.
- Nikitsky N.B. 1993. Hairy fungus beetles (Coleoptera, Mycetophagidae) of the fauna of Russia and adjacent lands. Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, Moscow. 184 pp. (in Russian)
- Nikitsky N.B. 1998. Generic classification of the beetle family Tetratomidae (Coleoptera, Tenebrionoidea) of the world, with description of new taxa. Pensoft Series Faunistica, № 9. Sofia-Moscow, 80 pp.
- Nikitsky N., Schigel D.S. 2004. Beetles in polypores of the Moscow region: checklist and ecological notes. // Entomologica Fennica. Vol. 15. P. 6-22.
- Tamutis V., Tamutė B., Ferenca R. 2011. A catalogue of Lithuanian beetles (Insecta: Coleoptera). // ZooKeys. Vol. 121. P. 1–494.
- Telnov D. 2004. Checklist of Latvian beetles (Insecta: Coleoptera). In: Compendium of Latvian Coleoptera, edited by D. Telnov, 2nd ed., vol. 1. Rīga: Pertovskis. 140 p.

INVENTAIRES DES DIPTERES ISSUS DU SOUS BASSIN DE BOUMERZOUG (CONSTANTINE – ALGERIE).

BEKHOUCHE N.¹, MARNICHE F.², OULDJAOUI A.¹, MOHAND O. F.³, MIHOUBI L.³

¹Université Larbi ben Mhidi, Oum El Bouaghi, 04000, Algérie

²Ecole nationale supérieure vétérinaire d'El Alia, Alger, Algérie : Préclinique Zoologie

³Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques Spécialité: Parasitologie appliquée aux organismes animaux et végétaux
e-mail: naim_bekhouché@yahoo.fr¹, ouldjaoui33@yahoo.fr¹, fexena@hotmail.fr²

Le prélèvement des diptères a été effectué sur cinq cours d'eau permanents du sous bassin de Boumerzoug qui sont : Oued El Berda, Oued Boumerzoug, Oued El Guareh, Oued Hmime et Oued Sigous. L'échantillonnage a été effectué mensuellement durant la période allant de Décembre 2014 jusqu'au novembre 2015. Le prélèvement a été effectué à l'aide d'un filet Surber pour le faciès lotique. Nous avons obtenu 24 familles avec un effectif de 53484 individus. La famille des Chironomidae est la plus dominante avec un effectif de 43553 individus (FC % = 81,43%), suivie par la famille des Simuliidae avec 5137 individus (FC % = 9,61%), puis par les Psychodidae, les Ephydriidae et les Sciaridae, avec des effectifs de 1907 individus (FC% = 3,57%), 1509 individus (FC % = 2,81%) et 313 individus (FC% = 0,59%) respectivement. Concernant les autres familles tels que les Culicidae, les Asiliidae, les Mycetophilidae, les Tipulidae, les Syrphidae, les Tabanidae, les Muscidae, les Calliphoridae, les Ceratopogonidae, les Fanniidae, les Cecidomyiidae, les Anthomyiidae, les Sphaeroceridae, les Sepsidae, les Empididae, les Sciomyzidae, les Stratiomyidae et les Phoridae sont faiblement représentés avec des effectifs variant de 01 individus (FC% = 0,002 %) à 281 individus (FC% = 0,53%). La présence dominante de la famille des Chironomidae par rapport aux autres s'explique que cette famille joue un rôle éco-systématiquement important dans les zones humides riche en matière organique, voire nettement polluées.

Les cours d'eau sont parmi les écosystèmes les plus complexes et dynamiques (Dynesius & Nilsson 1994). Ils jouent des rôles essentiels dans la conservation de la biodiversité, dans le fonctionnement des organismes et dans le cycle de matière organique. Les réseaux hydrographiques du monde entier ont été plus ou moins modifiés par les activités humaines (Everard & Powell 2002). En Algérie du nord, la complexité des hydrosystèmes et la multiplicité des perturbations anthropiques d'une part, ainsi que les conditions climatiques difficiles (régression de la pluviométrie, élévation de la température) d'autre part, ont conduit à la fragmentation croissante des milieux se traduisant par des modifications profondes et rapides des communautés d'invertébrés avec une perte de la diversité et/ou des déséquilibres démographiques (Lounaci 2005). Les Diptères se caractérisent par leur grande diversité tant sur le plan écologique que biogéographique. Ils sont répartis de l'équateur aux régions polaires et bénéficient d'une grande capacité de coloniser les biotopes les plus variés : sources, rivières, lacs, marais, littoral marin. Ils sont parmi les invertébrés aquatiques les mieux représentés aussi bien en nombre d'espèces que d'individus (Tachet et al. 1980). Beaucoup des travaux sont réalisées dans le monde concernant la taxonomie et la biologie de certaines familles de Diptères Brachycères et Nématocères (Perrier 1937; Seguy 1924, 1950, 1951; Matile 1993, 1995) et en particulier sur les Culicidae (Seguy 1923; Rioux et al. 1998; Brunhes 1999; Brunhes et al. 2000), sur les Diptères Simuliidae d'Algérie (Gagneur & Clergue-Gazeau 1988), sur les Ceratopogonidae (Delecolle 1999; Kremer et al. 1979) et sur les Psychodidae et les Phlebotominae (Abonnec 1972). Il est à souligner que peu de travaux sur les Nématocères et Brachycères sont entrepris en Algérie. Tout au plus (Berchi 2000) s'est penchée sur la bioécologie des Culicidae dans le Constantinois, (Hassaine 2002) à Tlemcen et (Lounaci 2003) dans l'Algérois et près de Tizi Ouzou. Les travaux de Tamaloust (2004, 2007) sur la bioécologie des Nématocères au niveau d'Alger, d'El Harrach et partiellement de Biskra sont à

rappeler. Moubayed et al. (2007) sur les Diptères Chironomides d'Algérie, (Zerguine et al. 2009), sur les Diptères Chironomides du Nord Est d'Algérie, (Yasri 2009), (Berrouane et al. 2010) au marais de Réghaia et (Haouchine 2011) à Tizi ousou. Les objectifs de ce travail se résument en un inventaire des diptères à été effectués dans le sous bassin de Boumerzoug (Constantine) du nord-est d'Alger.

Sites d'étude.

Le sous bassin de Boumerzoug (Constantine) est situé dans le nord-est algérien. Il occupe une superficie totale de 1832 km². Il a pour coordonnées géographiques : 35, 53° à 36,25° altitude Nord et de 6,28° à 7, 4° de longitude Est. Ce sousbassin est délimité au nord par El Khroub, au sud-est par le tell d'Ain Kirche, à l'Est par Ain Abid et le tell de Sigus, à l'Ouest par El Guerah et au Sud-Ouest par le tell d'Ain Mlila. Les oueds étudiés appartiennent au bassin partiel de Boumerzoug qui est situé dans le nord est de l'Algérie. Il représente une zone de transition entre le versant sud de l'Atlas Tellien et les Hautes plateaux (Sahli et al. 2014). La température minimale au mois de février 2015 enregistrée est de 9,8°C. la maximale au mois de juillet 2015 est de 29,7°C., et la moyenne notée est 18,49°C. La pluviométrie moyenne est de 686,78 mm dont la minimale est de 0,15 mm enregistrée au mois de juillet 2015, et la maximale est au de mois de janvier 2015 avec 138,15mm. Notons que l'humidité moyenne enregistrée est de 62,95% (Tutiempo 2016). Pour le mois de décembre 2014, où une partie d'échantillonnage est faite, la température moyenne de ce mois est de 7,5 °C., la pluviométrie 72,14 mm, et l'humidité enregistrée est 78,4%.

Méthodologie

Le prélèvement des diptères a été effectué sur cinq cours d'eau permanents du sous bassin Boumerzoug qui sont :Oued Sigous, Oued El Guareh, Oued El Berda, Oued Boumerzoug et OuedHamimime.L'échantillonnage a été effectué mensuellement durant la période allant de Décembre 2014 jusqu'au novembre 2015. Le choix de ces stations a été effectué en tenant compte de certaines paramètres tel que l'altitude, la pente, la diversité des biotopes, l'amont et l'aval des agglomérations afin d'estimer l'importance de l'impact humain, et dans une certaine mesure, la régularité de la répartition des stations le long des cours d'eau. Ainsi que le conditionnement de l'accessibilité aux stations. (Fig. 1).

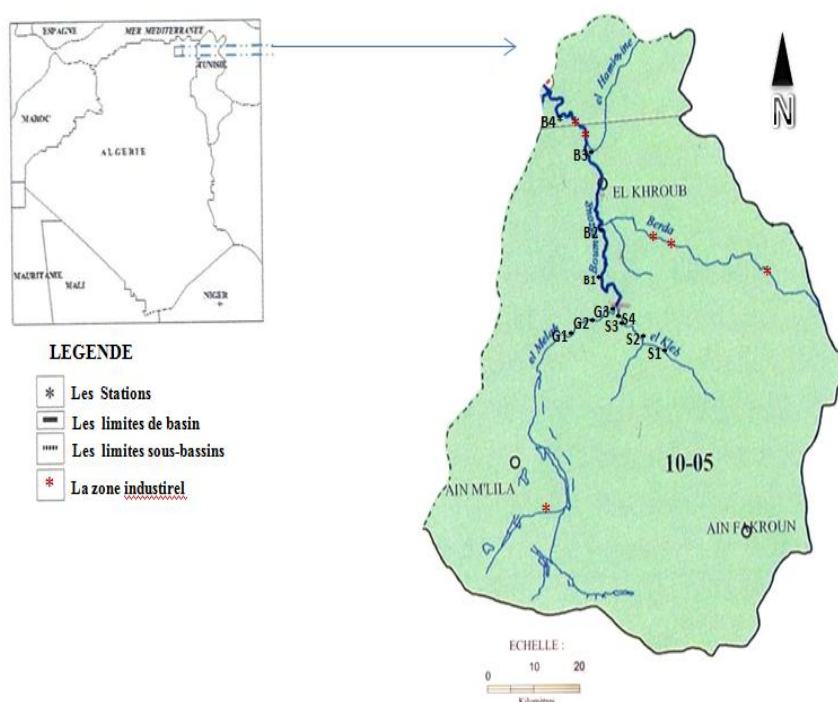


Figure 1 – Site d'étude (A.B.H.2002, modifiée)

- **Oued El Berda (OB):** Sol limoneux et sablonneux; Plantes sur les rives, quelques Macrophytes et des terres agricoles ; Eau très contaminée avec des déchets d'origine industrielle et urbaine (Fig.2a).
- **Oued Boumerzoug (OBO):** Sol limoneux, sableux et argileux ; peu de végétation macrophytes et algues ; Eau très contaminée avec des déchets d'origine industrielle (Fig.2b).
- **Oued ElGuareh (OG):** Sol argileux, sablonneux avec gravier et roches; peu de végétation macrophytes ; peu déchets urbain (Fig. 2c)
- **Oued Hmime (OH) :**Sol sablonneux et limonneux avec des Pierres et gravier, Arbustes et Macrophytes fréquents Sur les bords ;Eaux usées municipales (Fig.2d).
- **Oued Segus (OS):** Sol argileux, limoneux et sablonneux ; Pâturage, pollution agricole et urbain; peu de végétation macrophytes (Fig.2e).

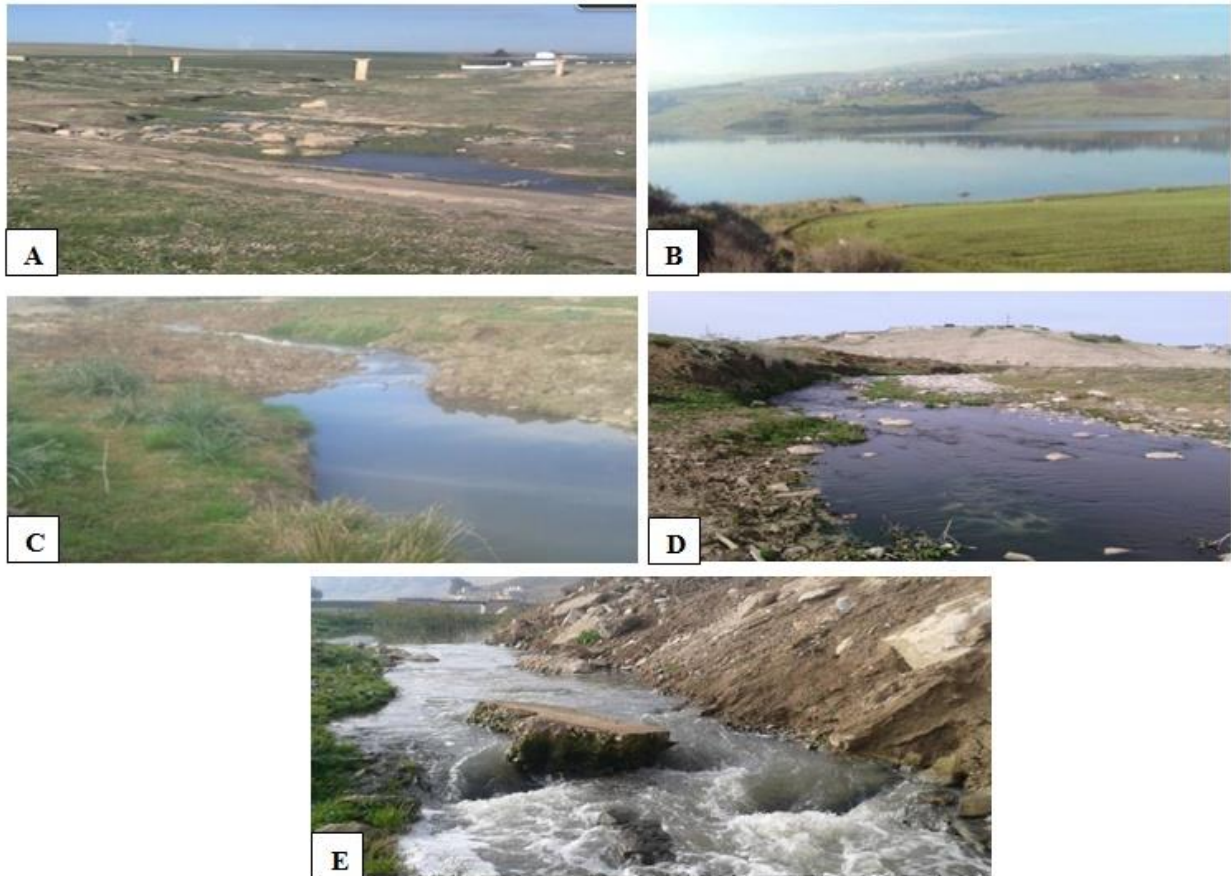


Figure 2 – Sites des prélèvements des échantillons.

(a.Oued El Berda; b. Oued Boumerzoug; c. Oued El Gareh; d.Oued El Hmime;e.Oued Segus,Originale).

Dans un premier temps, un équipement spécifique a été utilisé au niveau des cinq stations, tels que une paire de bottes, des gants et un appareil photos, ainsi que le matériel pour conditionner les masses prélevées comme les bocaux étiquetés ou les sacs hermétiques, et éventuellement de l'alcool à 70° pour conserver les échantillons car la détermination ne s'effectue pas immédiatement après le prélèvement. Avant de commencer l'échantillonnage, il faut remplir la fiche de terrain en identifiant la station, et en répertoriant toutes les caractéristiques du cours d'eau et de son environnement. Le prélèvement a été effectué à l'aide d'un filet Surber pour le faciès lotique. Ce dernier est composé d'un filet à maille de 500µm, et d'un cadre métallique, il est utilisé pour les milieux d'courantes (faciès lotique : là où la vitesse de l'eau est rapide) (Malavoi et Souchon 2002). Ils sont placés sur le substrat que l'on souhaite échantillonné, ouverture du filet face au courant. Le substrat dur est frotté à la main de manière à décrocher les organismes qui sont alors entraînés par le courant dans le filet (pour les substrats meubles, l'échantillonnage se fait sur une épaisseur de quelques centimètres). On parle alors d'un échantillonnage quantitatif (surface

échantillonnée identique quel que soit le prélèvement), c'est –à-dire que l'on peut rapporter les résultats à une surfaces de substrat(Fig.3). Notre matériel biologique est composé de 216 échantillons récoltés dans les cinq stations dusous bassin de Boumerzoug (12 mois) allant de décembre 2014 jusqu'au novembre 2015. Les espèces capturées dans le filet surber sont ramenés au niveau de laboratoire de zoologie de l'école nationale supérieur vétérinaire afin de les déterminer (Fig.4) On s'appuyant sur des clés dichotomiques et ouvrages, par ordre taxonomique citons ceux Du (Tachet et al. 1980), de (THOMAS 1981) et de (Stephen et al. 2017). Les photos ont été prises par appareil photo numérique (Samsung J7pro) (Fig.5).



Figure 3 – Filet Surber (Originale)



Figure 4 – Pré tri des prélèvements du sous bassin de Boumerzoug (Original).
A – échantillon brute ; B – Près tri ; C – Conservation dans l'alcool.

Analyse des données

Afin d'évaluer l'abondance et la diversité des familles recensées dans différents cours d'eau échantillonnées, nous avons utilisés les résultats de filet Surber. Ces données ont été analysées avec le logiciel PAST (PA-leontologicalSTatistics) Version 2.17 (Hammer et al. 2001).



Figure 5 – Inventaires de quelques familles des diptères (adultes, larves, nymphes) dans le sous bassin de Boumerzoug(Original).

a.Ephydriidae (adulte); b.Psychodidae (adulte); c. Chironomidae (adulte mâle) ; d.Simuliidae (adulte);e. Dolichopodidae (adulte) ; f. Cecidomyiidae (adulte) ; g.Empididae (adulte) ; h. Chironomidae (Larves) ; i.Psychodidae (Nymph), j. Anthomyiidae (Larve); k. Syrphidae (Larve), l. Psychodidae (Larve) ; m. Dolichopodidae (Larve), n. Tabanidae (Larve) ; o. Culicidae (Nymph) ; p. Simuliidae.(Nymph) ; q. Syrphidae (adulte) ; r. Sciariidae (adulte) ; s. Sphaeroceridae (adulte).

Résultats

• Inventaires global des Diptères issus du sous Bassin de Boumerzoug (Constantine)

Le matériel biologique récolté est composé de larves, de nymphes, d'exuvies et d'adultes. Nous avons obtenu 24 familles avec un effectif de 53484 individus. La famille des Chironomidae est la plus dominante avec un effectif de 43553 individus (FC % = 81,43%), suivie par la famille des Simuliidae avec 5137 individus (FC % = 9,61%), puis par les Psychodidae, les Ephydriidae et les Sciaridae, avec des effectifs de 1907 individus (FC% = 3,57%), 1509 individus (FC % = 2,81%) et 313 individus (FC% = 0,59%) respectivement. Concernant les autres familles tels que les Culicidae, les Asiliidae, les Mycetophilidae, les Tipulidae, les Syrphidae, les Tabanidae, les Muscidae, les Calliphoridae, les Ceratopogonidae, les Fanniidae, les Cecidomyiidae, les Anthomyiidae, les Sphaeroceridae, les Sepsidae, les Empididae, les Sciomyzidae, les Stratiomyidae et les Phoridae sont faiblement représentés avec des effectifs variant de 01 individu (FC% = 0,002 %) à 281 individus (FC% = 0,53%). La liste des familles capturées obtenue à partir le tri effectué sur les prélèvements dans les cinq cours d'eau du sous bassin Boumarzoug est mentionnée dans le tableau 1 (Fig.4). La présence dominante de la famille des Chironomidae par rapport aux autres s'explique que cette famille joue un rôle éco-systématiquement important dans les zones humides riche en matière organique, voire nettement polluées. On constate la présence de 08 familles de diptères d'intérêt médical et vétérinaire dans ce sous bassin, et on remarque aussi la position dominante des Simuliidae dans cette station avec 5137 individus, suivie par les Psychodidae avec 1907 individus. Par ailleurs 1509 individus sont à noter pour la famille des Sciaridae. Pour ce qui concerne les autres familles, elles interviennent avec des valeurs qui fluctuent entre 1 et 313 individus (Tab.1). Les Culicidae et les Simuliidae sont deux familles qui peuvent propager plusieurs maladies tels que le Paludisme, la filaires ainsi que de nombreux arbovirus et l'onchocercose (cécité des rivières). Ils sont aussi le plus important groupe de vecteurs d'agents pathogènes transmissibles à l'être humain.

Tableau 1 –Inventaire globale des familles des diptères aux alentours de sous bassin de Boumerzoug (Decembre 2014 jusqu'au novembre 2015).

Station	Sous bassin de Boumerzoug (constantine)	
Familles	Nombres	Dominance (%)
Ephydriidae	1509	2,821
Psychodidae	1907	3,566
Chironomidae	43553	81,432
Simuliidae	5137	9,605
Ceratopogonidae	2	0,004
Mycetophilidae	22	0,041
Sciaridae	313	0,585
Phoridae	25	0,047
Sphaeroceridae	188	0,352
Cecidomyiidae	10	0,019
Stratiomyidae	113	0,211
Empididae	94	0,176
Dolichopodidae	4	0,007
Tipulidae	38	0,071
Culicidae	102	0,191
Calliphoridae	12	0,022
Tabanidae	11	0,021
Fanniidae	17	0,032
Anthomyiidae	1	0,002
Sciomyzidae	27	0,050
Syrphidae	281	0,525
Muscidae	62	0,116
Asiliidae	49	0,092
Sepsidae	7	0,013
Totale (N)	53484	100,000

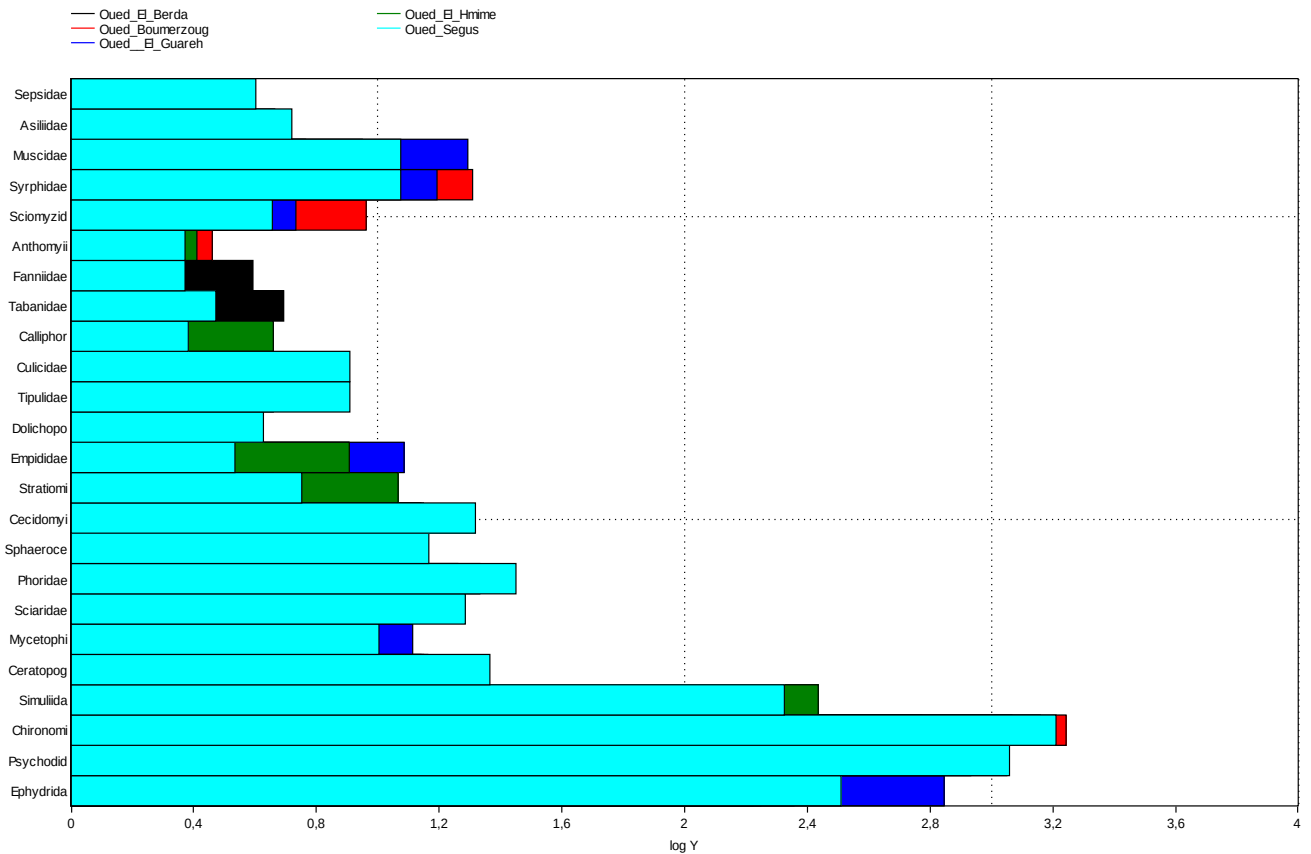


Figure 6 – Graphe des familles recensées aux différents cours d’eau étudié aux alentours de sous bassin de Boumerzoug (Constantine).

- Abondance des familles selon les cours d’eau étudié

Les abondances des familles selon les cours d’eau étudiés sont regroupées dans le tableau 2. Les familles des diptères sont abondantes dans la plupart des stations mais leur répartition est hétérogène. La dominance mensuelle des 5 cours d’eau par rapport à la richesse sont représentés dans les figures 6 et 7. La richesse totale des familles varie d’un mois à l’autre pour l’oued El Berda, d’une famille à 6 familles avec une dominance qui varie de 0,48 à 1 (Fig.7a). La richesse enregistrée pour l’oued Boumerzoug varie d’une famille à 9 familles avec des dominances allant de 0,47 à 1 (Fig.7a). Pour l’oued El Gareh, nous avons enregistrée une richesse de 3 familles à 7 familles avec une dominance allant de 0,20 à 0,93(Fig.7a). Par contre oued El Hmime à une richesse qui oscille de 1 à 6 familles avec une dominance de 0,51 à 1(Fig.7a). Enfin oued Segus représente une richesse diversifié par rapport aux autres oueds avec 4 à 14 familles dont la dominance varie de 0,57 à 0,92 (Fig.7a). En effet, selon (MOUBALED 1986), les éléments de ce groupe d’insecte possèdent non seulement une large distribution altitudinale, mais aussi une grande capacité de coloniser divers biotopes pollués ou non pollués.

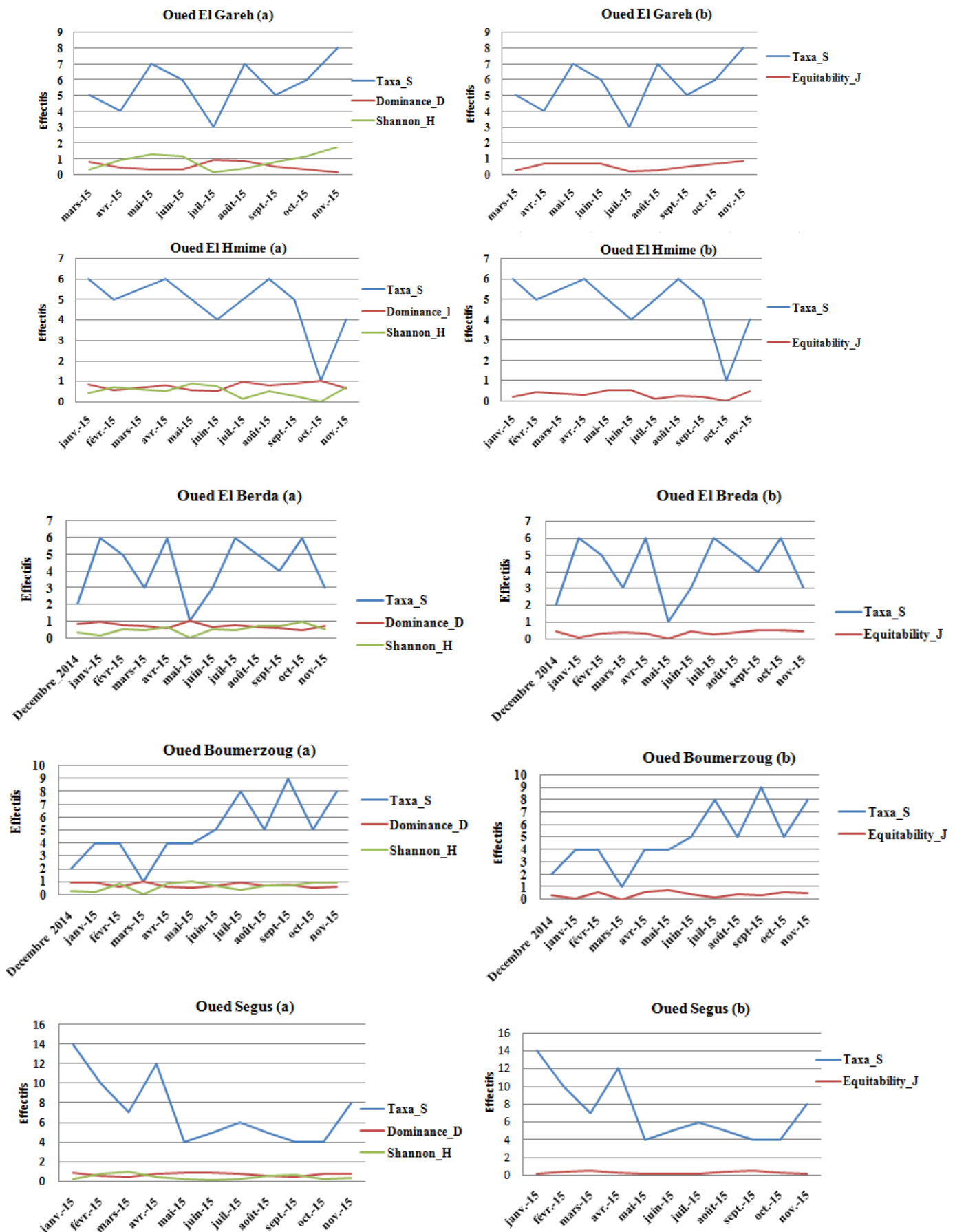


Figure 7 – Richesse totale, Dominances, Diversités et équitabilités mensuelles des familles dans différents cours d'eau étudiés.

- Diversité biologique

Les indices biocénétiques montrent que oued El Gareh qui présentent la plus grande diversité spécifique, suivies d'oued Boumerzoug, oued El Berda, oued Segus et enfin oued El Hmime (Tab. 3). La richesse totale elle varie d'un cours d'eau à l'autre. Elle est de 13 à 18 familles. Concernant la dominance dominante avec 76% pour l'oued segus par rapport aux autres cours d'eau étudié. Cela est dû à la diversité du milieu ainsi que le cheptel (bovin, ovin, et caprins) de la région de oued Segus (Figure 4). Les différents indicateurs utilisés, à savoir la richesse spécifique, l'indice de diversité, l'équitabilité et l'indice de Margalef, ont permis l'étude descriptive de la structure du peuplement. Concernant l'indice de Margalef, nous arrivons aux mêmes conclusions puisqu'il varie dans le même sens. En effet, dans les différents peuplements, les profils de variation des indices H' , E et Margalef présentent la même allure. Les valeurs les plus élevées sont enregistrées dans les stations des cours d'eau de oued El Gareh avec H' et Indice de Margalef ≥ 1 et $E \leq 0,5$. Ces stations présentent un peuplement bien diversifié sont bien représentés. Les valeurs les plus faibles sont enregistrées aux autres stations (H' varie de 0,6 à 0,7, Indice de Margalef de 1,32 à 1,78 et $E = 0,2$) et à un degré moindre aux stations où ils existent 3 à 4 familles très abondantes. Par ailleurs l'équitabilité mensuelles pour les cinq cours d'eau elle varie d'un mois à autres de 0 à 0,84 (Fig. 7b). D'une manière générale, H' et E augmentent d'une part, avec le nombre de familles et, d'autre part, avec la régularité de leur distribution d'abondance, autrement dit, un indice faible est une conséquence d'un faible nombre de taxons et/ou de la dominance de quelques familles.

Tableau 2 – Nombre totale des familles recensées pour chaque cours d'eau grâce au filet Surber dans le sous bassin de Boumerzoug (Constantine).

Stations	Sous bassin de Boumerzoug (2014/2015)									
	Oued El Berda		Oued Boumerzoug		Oued El Guareh		Oued El Hmime		Oued Segus	
Familles	ni	FC (%)	ni	FC (%)	ni	FC (%)	ni	FC (%)	ni	FC(%)
Ephydriidae	185	2,090	153	1,469	723	14,728	176	1,145	272	1,951
Psychodidae	159	1,797	492	4,723	656	13,363	147	0,957	453	3,249
Chironomidae	7069	79,876	8245	79,142	2970	60,501	13163	85,669	12106	86,831
Simuliidae	1399	15,808	1319	12,661	106	2,159	1535	9,990	778	5,580
Ceratopogonidae	0	0,000	0	0,000	2	0,041	0	0,000	0	0,000
Mycetophilidae	1	0,011	1	0,010	4	0,081	1	0,007	15	0,108
Sciaridae	5	0,056	5	0,048	145	2,954	95	0,618	63	0,452
Phoridae	2	0,023	17	0,163	0	0,000	0	0,000	6	0,043
Sphaeroceridae	11	0,124	55	0,528	67	1,365	6	0,039	49	0,351
Cecidomyiidae	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,013	8	0,057
Stratiomidae	2	0,023	46	0,442	40	0,815	6	0,039	19	0,136
Empididae	0	0,000	10	0,096	10	0,204	74	0,482	0	0,000
Dolichopodidae	0	0,000	0	0,000	3	0,061	0	0,000	1	0,007
Tipulidae	0	0,000	1	0,010	0	0,000	0	0,000	37	0,265
Culicidae	1	0,011	0	0,000	1	0,020	94	0,612	6	0,043
Calliphoridae	1	0,011	10	0,096	0	0,000	0	0,000	1	0,007
Tabanidae	11	0,124	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Fanniidae	4	0,045	0	0,000	1	0,020	0	0,000	12	0,086
Anthomyiidae	0	0,000	1	0,010	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Sciomyzidae	0	0,000	11	0,106	0	0,000	16	0,104	0	0,000
Syrphidae	0	0,000	31	0,298	157	3,198	1	0,007	92	0,660
Muscidae	0	0,000	21	0,202	23	0,469	1	0,007	17	0,122
Asiliidae	0	0,000	0	0,000	1	0,020	48	0,312	0	0,000
Sepsidae	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	7	0,050
Totale (N)	8850	100,000	10418	100,00	4909	100,00	15365	100,00	13942	100,00

Tableau 3 - Paramètres écologiques utilisé pour la diversité des familles rencontrés dans différents cours d'eau échantillonnées aux alentours de bassin de Boumerzoug (Constantine).

Stations	Oued_El_Berda	Oued_Boumerzoug	Oued_El_Guareh	Oued_El_Hmime	Oued_Segus
Taxa_S	13	16	16	15	18
Individuals	8850	10418	4909	15365	13942
Dominance_D	0,6638	0,6449	0,4082	0,7442	0,7586
Shannon_H	0,6554	0,7718	1,306	0,581	0,6117
Margalef	1,32	1,621	1,765	1,452	1,781
Equitability_J	0,2555	0,2784	0,4711	0,2145	0,2116

Discussion et conclusion.

Les Diptères sont des taxons à large valence écologique, elles sont polluo-résistantes, eurytope, et supportent bien l'élévation de températures. Parmi les différentes familles, les Simuliidae abondent dans les milieux riches en matières organiques, facteurs favorables à la prolifération des stades immatures (Sellam et al. 2016). Les familles rencontrées dans ce groupe sont d'importance inégale. Nos résultats se rapprochent à ceux trouvé par Goetghbuer (1928) en France, a décrit plus de 42 espèces de Chironomidae. Cette dernière intervient dans la stabilité des équilibres écologiques, comme les larves de certaines espèces de Chironomidae qui font partie pour plus de 10 % des aliments des poissons et des batraciens des lacs et des marécages (Fontaine et al. 1976). Ensuite par Berrouane et al. (2010) dans une Bergerie à l'école nationale supérieure agronomique d'El Harrach (Algérie), ont répertorié 12,5% de diptères dont les Culicidae, des Cecidomyiidae, des Sciaridae, des Chironomidae et des Psychodidae. Puis Chaib et al. (2013) ont récoltés 488 individus de la famille des Chironomidae dans l'oued de Sigousses situé au nord-est de l'Algérie. Selon Bousloukea et Yahiaoui (2014) confirment que la famille des Chironomidae est la plus dominante avec un nombre de 565 individus dans 3 stations de Oued El Guerah (Ain Mlila). Par contre, 13 familles ont été notées par Gouga en 2014 sur la biodiversité faunistique à Sebkhet Bazeraui se trouve au Sud de Setif. Effectivement Lounaci, en 2014 a enregistré 985 espèces recensées à l'échelle de l'Algérie, parmi les insectes au nombre de 810 dont les Diptères représentent 369 espèces. Zougaghe, Mouni et Tafer, 2014 au niveau de du bassin versant de la Soummam ont enregistré un nombre dominant au printemps les Chironomidae avec 34,1%, les Simuliidae avec 9,4% par contre et en été l'abondance relatives des Chironomidae (57,06%) est élevée et les Simuliidae sont moins représentés avec 1,94%. Enfin dans la réserve de chasse de Zéralda, Boubrouta et Iguernlaala (2015) ont recensées 11 familles de Diptères avec un taux de 38,59 % dont les Spherozeridae sont les plus abondants avec 18,14%, les Psychodidae avec 12,71%, les Scatopsidae avec 10,67%, les Phoridae avec 9,12%, les Cecidomyiidae avec 6,5% et enfin viennent les Chironomidae avec un faible taux de 4,37%. D'après nos résultats par rapport aux autres auteurs cités on peut déduire que les plans d'eau d'Algérie sont vulnérables aux effets des changements environnementaux liés aux activités humaines. Il est nécessaire d'observer et d'évaluer les changements à l'échelle des changements climatiques globaux. Il est à signaler que la présence des larves de Syrphidae du genre *Eristalis* sp. dans notre station nos montre que cette famille aussi a une tolérance en pollution comme chez les Chironomidae. Effectivement la présence de l'espèce *Eristalis tenax* s'explique aussi par la tolérance de ce diptère à la pollution par contre son faible effectif pourrait expliquer par le non tolérance à la salinité de ce site, selon Uday Bham Singh et al. (2013) signalent en Inde que cette espèce tolère à la pollution et considèrent des bios indicateurs de la pollution.

Les espèces Culicidiennes connues actuellement en Algérie, sont au nombre de 48 (Brunhes et al. 1999). *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* représentent les espèces de moustiques les plus importantes en Algérie (Boudjelida et al. 2008). Toutes les espèces connues en Afrique occidentale au Sud de Sahara appartiennent au genre *Simulium* et sont au nombre d'une trentaine environ (Crosskey 1969). Ainsi que 20 espèces de Simulies ont été récoltées dans l'Ouest-Algérien (Gagneur et Clergue-Gazeau 1988). D'après Bousloukea et Yahiaoui (2014) ont montré

l'existence de 132 familles de Psychodidae récupérées dans 3 stations de l'Oued El Gerah (Ain Mlila). Selon Matile (1993) les espèces du genre *Psychoda* sont pathogènes vu qu'elle se développe dans les étables, des fermes ou des conduits d'évacuations des eaux usées des maisons. La richesse totale des familles de diptères d'intérêt médical et vétérinaire capturées au sous-bassin de Boumerzoug est de 8 familles. Cette valeur est moins élevée par rapport à Tamaloust (2007) qui a noté la richesse totale dans une étable d'El Alia plus élevée avec 18 familles. Le climat joue un rôle important dans l'apparition de ces familles. L'inventaire des Culicidae dans la région de Biskra a été réalisé par Merabeti et Laid Ouakid dans quatre stations différentes à savoir Chetma : 15 espèces ; Biskra : 4 espèces ; Sidi Okba : 15 espèces et Bordj Ben Azouz : 11 espèces. Cette richesse totale est moyennement différente peut s'expliquer par la différence de milieu entre une étable trouvée à Alger dans un étage bioclimatique sub-humide et d'un milieu différent un étage bioclimatique semi-aride où se trouve le sous barrage de Boumerzoug en Constantine et en outre au Sud de Biskra où le climat saharien. Cela est dû aussi à la présence des grands gîtes de différentes natures et l'abondance d'une végétation autour ces eaux stagnantes. De plus, ces endroits sont éloignés de toute intervention humaine. Par contre la richesse dans les autres stations avec de faibles valeurs surtout pour notre station d'étude qui ne renferme que des gîtes naturelles à l'opposé des gîtes urbains. Les fréquences centésimales des familles de diptères à intérêt médical et vétérinaire récoltées au sous-bassin de Boumerzoug varient entre 0,004% et 9,61 %. Ce sont les Simuliidae qui dominent en abondance avec un pourcentage de 9,61%, ils sont suivis par les Psychodidae avec un pourcentage de 3,57% puis les Culicidae avec 0,19%, ensuite les Muscidae, Calliphoridae, et Tabanidae avec des abondances de 0,11% et 0,02% chacun respectivement. Enfin les Ceratopogonidae et Fanniidae avec un pourcentage très faible qui est de 0,003%. Ces résultats confirment à ceux trouvés par Benmoussa et al. (2014) dans l'oued Khoumane au Maroc ont notés que les diptères représentent 15,15% de la faune totale récoltée. Ils sont constitués par 5 familles dont l'abondance diffère d'une famille à l'autre : les Chironomidae (70,64%), les Simuliidae (28,82 %), les Tabanidae (0,38%), les Ptychopteridae (0,12%) et les Stratiomyidae (0,04%). Par ailleurs les phlébotomes sont des Nématocères vecteurs de différentes formes de leishmanioses, sévissant en particulier dans d'importants foyers nord-africains. Ce sont des maladies émergentes et étroitement liées à l'état de l'environnement (Ashford 2000). Concernant les Fanniidae connus principalement parce que la plupart des espèces sont associées à l'homme et sont d'une importance médicale et médico-légale sont peu représentés dans notre région d'étude avec 0,01%. D'après Dominguez et Pont (2014) ont notés en Nouvelle Zélande que les Fanniidae sont les habitants des zones boisées, et sont relativement rares dans les paysages ouverts. Les mâles de presque toutes les espèces forment des essaims dans les zones ombragées et les femelles peuvent être attirées par les matières organiques en décomposition et d'excréments. En réalité la présence des Psychodidae dans notre station d'étude trouve son explication dans la présence du dégagement de l'ammoniac provenant de l'urine des animaux entourant ce bassin. La capture de nombreuses autres espèces de Diptera dans cette station aussi s'explique par la proximité de terrains agricoles occupés par des cultures maraîchères et floricoles (Empididae et Chironomidae). D'après ces résultats nous pouvons constater que le bassin de Boumerzoug est une zone polluée qui peut être un foyer de certaines maladies. En perspectives, il serait intéressant à l'avenir de prendre certaines mesures de protection devraient être prises afin de préserver les milieux aquatiques. Il est aussi indispensable de construire et maintenir en bon état de marche les installations de traitement et les stations d'épuration des eaux résiduaires. Une réglementation en vigueur doit être mise en place afin d'interdire les prélèvements illicites de sable des Oueds. A cette fin, il faut mettre l'accent sur l'éducation et la sensibilisation de la population par des moyens d'information afin qu'elle puisse prendre conscience de l'importance de l'eau et de sa qualité.

Référence :

Agence du Bassin. Hydrographique (ABH). 2002. Les Cahiers de l'Agence N°8. Le Bassin du Késbir- Rhumel. Agence de Bassin Hydro-graphique Constantinois – Seybouse-Mellegue, Ministère des Ressources en Eau, 42 p.

- Abonnec E. 1972. Les Phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera, Psychodidae). Ed. Organisme rech. sci. techn. Outremer (O. R. S. T. O. M.). Paris. 285 p.
- Ashford R.W. 2000. Theleishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses // int.j. Parasitol., 30. P. 1269 - 1281.
- Aissaoui L. 2008. Etude systématique et lutte biologique avec *Bacillus thuringiensis vectobac* (WDG) contre les moustiques dans la région de Tébessa. Thèse de magister en Biologie Appliquée. Institut des sciences. Université Chikh- laarbitbessi - Tébessa. 167p.
- Aïssaoui L. 2013. Etude écophysiologique et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique. Thèse de Doctorat en sciences: Biologie Animale, Univ. Badji Mokhtar. Annaba. 187p.
- Berchi S. 2000. Bioécologie de *Culex pipiens*. (Diptera, Culicidae) dans la région de Constantine et perspective de lutte. Thèse Doc. Es-science. Université de Constantine. Algérie. 300 p.
- Boudjelida H. Aissaoui L. Bouaziz A. Smagghe G. & Soltani N. 2008. Laboratory evaluation of *Bacillus Thuringiensis* (vectobac WDG) against mosquito larvae, *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata* // Comm. Biol. Sci. Ghent University. 73 (3). P. 603 - 609.
- Brunhes J. Rhaim A. Geoffroy B., Angel G. & Hervy J.P. 1999. Les Culicidae de l'Afrique méditerranéenne, logiciel d'identification et d'enseignement, IRD (France).
- Benhissen S. Habbachi W. Masna F. 2014. Inventaire Des Culicidae Des Zones Arides : Cas des oasis d'Ouled-Djellal à Biskra (Algérie) // Rev. ElWahat pour les Recherches et les Etudes Vol.7 (2). P. 65-69.
- Benmoussa A. Chahlaoui A. Rour E. et Chahboune M. 2014. Diversité taxonomique et structure de la macrofaune benthique des eaux superficielles de l'oued Khoumane // Moulayidriiss Zerhoun, Maroc. J. Master. Environ. Sci. 5(1). P. 183-198.
- Berrouane F.-Z. Derdoux W. Doumandji S. et Souttou K. 2010. Résultats des captures des invertébrés en particulier des diptères dans les pièges lumineux dans une bergerie à l'E.N.S.A. d'El Harrach. Journées Nati. Zool. agri. for. , 19-21 avril 2010, Dép. Zool. agri. for. Ecole nat. sup. agro., El Harrach, 112 p.
- Boubrouta D. et Iguernlaala H. 2015. Contribution à l'étude des arthropodes à intérêts médical et vétérinaire dans les réserves de chasse de Zéralda (RCZ). Mémoire Master en Biologie : Entomologie médicale, Université de Blida. 54p.
- Bousloukia H. et Yahiaoui M. 2014. Etude des caractéristiques physico-chimique et des invertébrés terrestres et aquatique du oued El Guerah, Ain Milila. Mémoire Master En Hydro-écologie, Université d'Oum el Bouaghi, 101p.
- Bouzidi A. 1989. Recherches hydrobiologiques sur les cours d'eau des massifs du Haut-Atlas (Maroc). Bio- écologie des macroinvertébrés et distribution spatiale des peuplements. Thèse d'état, Fac.Sc. Tech. St. Jerome, Université d'Aix- Marseille III. 190p.
- Brunhes J. Hassaine K. Rhaim A. et Hervy J.-P. 2000. Les Culicidae de l'Afrique méditerranéenne : espèces présentes et répartition (Diptera - Nematocera) // Bull. Soc. Ent. France, 105(2). P. 195 - 204.
- Chaib N. Fouzari A. Bouhala Z. Samraoui B. & Rossaro B. 2013. Chironomid (Diptera, Chironomidae) species assemblages in northeastern Algerian hydrosystems // Journal of Entomological and Acarological Research, volume 45. P. 4 - 11.
- Crosskey R.W. 1969. A re-classification of Simuliidae (Diptera) of Africa and its islands // Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Entomology, Suppl. 14. P. 1-195.
- Delecolle J.-C. 1999. Cératopogonidés (Diptera, Nematocera) de Los Monegros // Bol. S.E.A., (24). P. 137.
- Dominguez, M. C. & Pont, A. C. 2014. Fanniidae (Insecta: Diptera) // *Fauna of New Zealand*. P. 71-91.
- Dynesius M. & Nilson C. 1994. Fragmentation and flow regulation of river systems in the northeast third of the world // Science, 266: 753-762.
- Everard M. & Powell A. 2002. Rivers as living systems. Aq. Cons. Mar // Freshwat. Ecosyst. 12. P. 329 – 337.

- Fontaine M., Bellen G., Ramade F., Ancellini J., Lelourd M., Michel P., Gauthier M., Soudane F., et Bella-Santini D. 1976. La pollution des eaux marines. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 230p.
- Gagneur J. & Clergue-Gazeau M. 1988. Les Simulies d'Algérie (Diptera, Simuliidae). I. Premières données biogéographiques et écologiques sur les espèces de l'Ouest algérien // *Annls Limnol.* 24 (3). P.275-28.
- Goetghbuer F. 1928. Faune de France-Diptères Nématocères (Chironomidae). Ed. Faune de France, Paris, 169p.
- Hamaidia H. 2004. Inventaire et biodiversité des Culicidae (Diptera- Nematocera) dans la région de Souk-Ahras et de Tébessa (Algérie). Thèse de magistère université de Constantine, Algérie.
- Hammer Q. Harper Dat D. Ryan P. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis // *Palaeontologia Electronica*. Coquina Press. North Carolina. 4(1). P.1- 9.
- Haouchine S. 2011. Recherches sur la faunistique et l'écologie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie. Mem. Magister, En Sciences Biologiques, Option : Ecologie et Biodiversité Animale des Ecosystèmes Continentaux, Université Mouloud Mammeri de Tizi ouzou, Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques, 106 p.
- Kremer M. Delecolle J.C. Baily-Choumara H. et Chaker E. 1979. Cinquième contribution à l'étude faunistique des Culicoides (Diptera, Ceratopogonidae) du Maroc. Description de *C. calloti* n. sp. // *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. Ent. méd. parasitol., Vol. 17, (3). P.195 - 199.
- Lounaci Z. 2003. Biosystematique et bioecologie des culicidae (diptera, nematocera) en milieux rural et agricole. Thèse de magistère, INA, El-Harrach. 120p.
- Lounaci A. 2014. Diversité de la faune macro- invertébrés benthique d'Algérie. 4ème congrès franco -maghrébin de zoologie & 5èmes journées franco-tunisiennes de zoologie korba –tunisie du 13 au 17 novembre 2014.
- Malavoi J.R. et souchon Y. 2002. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques // *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 365/366. P. 357-372.
- Matile L. 1993. Diptères d'Europe occidentale. Ed. Boubée. Paris. T. I. 439 p.
- Matile L. 1995. Les Diptères d'Europe occidentale. Biologie Brachycères Schizophores. Atlas d'entomologie. Ed. Boubée. Paris. T.II. 381 p.
- Merabeti B. et Laid Ouakid M. 2011. Contribution à l'étude des moustiques (Diptera : Culicidae) dans les oasis de la région de Biskra (nord- est d'Algérie). Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides : 185-189.
- Messai N. Berchi S. Boulknafe F. & Louadi K. 2011. Inventaire, systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera : Nematocera) dans la région de Mila (Algérie) // *Faun. Entomol.* 63 (3). P. 203 – 206.
- Moubayed Z. 1986. Recherches sur la faunistique, l'écologie et la zoogéographie de trios réseaux hydrographiques du Liban: l'Assi, le Litani et le Beyrouth. Thèse de Doctorat es Sciences, Univ. Paul Sabatier, Toulouse : 496 p.
- Moubayed J. Lounaci A. & Lounaci-Daoudi D., 2007. Non-biting midges from Algeria, North Africa (Diptera, Chironomidae) // *Ephemera*, 8 (2):.P.93-99.
- Perrier R. 1937. La faune de France, Diptères – Aphaniptères. Ed. Delagrave. Paris. Fasc. 8. 216 p.
- Rioux J.A. Guivard E. et Pasteur N. 1998. Description d'*Aedes (Ochlerotatus) coluzzi* n. sp. (Diptera – Culicidae) espèce jumelle A. du complexe *detritus* // *Parasitologia*, (40). P. 353 - 360.
- Rodhain F. et Perez C. 1985. *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*. Ed. Maloine S. A. Paris. 458 p.
- Roth M. 1972. Les pièges à eau colorés, utilisés comme pots de Barber // *Zool. agri. Pathol. Vég.* P. 79 – 83.
- Sahli L. El Hadeef El Okki M. Afri-Mehennaoui F.Z. 2014. Utilisation d'indices pour l'évaluation de la qualité des sédiments : cas du bassin Boumerzoug (Algérie) // *European Scientific Journal* 35. P.333-343.
- Seguy E. 1923. Les moustiques d'Europe. Ed. Paul Lechevalier. Paris. 234 p.

- Seguy E. 1924. Les moustiques de l'Afrique Mineure, de l'Egypte et de la Syrie. Encyclopédie entomologique. Ed. P. Lechevalier. Paris. 257 p.
- Seguy E. 1950. la biologie des Diptères. Encyclopédie entomologique. Ed. Paul Lechevalier. Paris. sér. A, XXVI. 609 p.
- Seguy E. 1951. Ordre des Diptères (Diptera Linné, 1758) : 449 – 744 in GRASSE P.P., Traité de Zoologie, anatomie, système nerveux, biologie. Insectes supérieurs et Hemipteroïdes. Ed. Masson et Cie. Paris. T. X, fasc. I. 975 p.
- Slamani L. 2004. Bioécologie de trois familles de Coléoptères (Carabidae, Curculionidae et Scarabeidae) dans la région de Birtouta. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 137 p.
- Stephen A. Marshall, Ashley H. Kirk-Spriggs, Burgert S. Muller, Steven M. Paiero, Tiffany Yau and. Morgan D. Jackson. Kirk-Spriggs, A.H. & Sinclair, B.J. (eds). 2017. Manual of Afrotropical Diptera. Volume 1. 267p.
- Tachet H. Bournaud M. & Richoux PH. 1980. Introduction à l'étude des macro invertébrés des eaux douces (Systématique élémentaire et aperçu écologique). Association française de limnologie : 150p.
- Tamaloust N. 2004. Bioécologie des nématocères en milieux suburbain, lacustre et agricole. Mémoire Ingénieur Inst. nati. agro. El Harrach. 165 p.
- Tamaloust N. 2007. Bioécologie des nématocères dans l'Algérois. Essai de lutte biologique par *Metarhizium anisopliae* contre les larves de *Culex pipiens* Linné, 1758 (Nematocera, Culicidae). Thèse Magister Inst. nati. agro. El Harrach. 155 p.
- Tine-Djebbar F. 2009. Bioécologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateurs de croissance (Halophenozide et Méthoxyfénoside) à l'égard de deux espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* ; toxicologie, morphométrie, biochimie et reproduction. Thèse de doctorat, Faculté des sciences, Université d'Annaba, Algérie. 124p.
- Yasri N. 2009. Diversité, écologie et biogéographie des macroinvertébrés de quelques affluents du Mazafran. Mémoire de Magister, USTHB, 96p.
- Udday Bhan Singh A.S. Ahluwalia C. Sharma R. Jindal & Thakur. R.K. 2013. Planktonic indicators: A promising tool for monitoring water quality (early-warning signals) Laboratory of Algal Biology and Diversity, Department of Botany, Department of Zoology, Panjab University, Chandigarh 160 014, India Eco // Env. & Cons. P. 23 -35.
- Upatham S.E. Kruatrachua M. Baidikul V. 1988. Cultivation of the Giant African Snail, *Achatina fulica* // J.Sci.Soc.Thailand 14.P. 25-40.
- Zouggaghe F. Mouni L. Tafer M. 2014. Qualité biologique du réseau hydrographique du bassin versant de la Soummam (Nord de l'Algérie) // Larhyss Journal, n°17.P. 21-33.
- Zerguine K. Samraoui B. & Rossaro B. 2009. A survey of chironomids from seasonal ponds of Numidie, Northeastern Algeria // bioll. Zool. Agr. Bachic. Ser. II. 41 (3). P. 167 – 174.

DATA ABOUT HOST-PLANTS AND ANTHOPHAGY OF CHRYSOMELIDAE (COLEOPTERA) OF ROMANIA

ILIE A.L., MARINESCU M., COSMA ILIE L.
e-mail: aurelian_ilie@yahoo.fr, marinescum54@yahoo.com

This paper presents data about the host-plants of Chrysomelidae of Romania, recorded by authors during 1998–2019. Some data are new, being unpublished in literature, other data corroborates the discoveries recorded by different entomologists and same data invalidates some former researches. Many leaf-beetles feed with pollen, petals or seeds, an aspect few tackled in literature. There were recorded observations of host-plants for 46 species of Chrysomelidae, belonging to 6 subfamilies and 25 genera. The Poaceae are mostly utilized as a source of pollen.

Introduction

The Chrysomelidae fauna (the leaf-beetles) represents, because their feeding style, an important chain loop of the nutritional chains. Some of them could be pests in agriculture or forestry. Data about the host-plants of Chrysomelidae at national level rediscovers in some agricultural or forestry paper.

In Romania some paper strictly devoted to the host-plants of Chrysomelidae were published by Ilie A.L. (2000, 2002). Data about the host-plants of Chrysomelidae in different regions of Romania were published by authors (Ilie A.L. 2002, 2005, 2017; Ilie L.C. 2017).

This paper wants to add new data in this theme and on the other hand, to corroborate or to invalidate data of other entomologists.

Material and methods

The observations were recorded during 1998 – 2019 in two regions: Oltenia (south-western part of Romania) and Bihor county (north-western part of Romania). The species of leaf-beetles were observed feeding the leaves or the pollen of the plants and then were collected with the entomological net. For determination of the species different guides were used (Ciocârlan 2000; Warchalowsky 2003).

Results and discussions

During the analyzed period there were recorded the following observations (table 1):

Table 1 – Host-plants of Chrysomelidae recorded in different parts of Romania (original).

Species	New host-plant	Organ attacked
Criocerinae subfamily Latreille, 1807		
<i>Lilioceris lili</i> Scopoli, 1763	<i>Salanum dulcamara</i> Linnaeus, 1753	Leaf
	<i>Solanum nigrum</i> Linnaeus, 1753(Solanaceae)	Leaf
Cryptocephalinae subfamily Gyllenhal, 1813		
<i>Smaragdina salicina</i> Scopoli, 1763	<i>Pyrus pyrastra</i> Linnaeus, 1753 (Rosaceae)	Leaf
	<i>Sarothamnus scoparius</i> Linnaeus, 1753	Leaf
	<i>Chamaecytisus albus</i> Rothmans, 1830 (Fabaceae)	Leaf
	<i>Lotus corniculatus</i> Linnaeus, 1758	Leaf
	<i>Melilotus albus</i> Medik, 1793 (Fabaceae)	Leaf
	<i>Quercus cerris</i> Linnaeus, 1758	Leaf

	<i>Quercus frainetto</i> Ten, 1813 (seedling, Fagaceae) <i>Crataegus monogyna</i> Jacquard, 1775 (Rosaceae) <i>Bromus arvensis</i> Linnaeus, 1753 (Poaceae)	Leaf Leaf Leaf Pollen
<i>Smaragdina xanthaspis</i> Germar, 1824	<i>Agrostis stolonifera</i> Linnaeus, 1753 <i>Phleum phleoides</i> Linnaeus, 1753 <i>Dactylis glomerata</i> Linnaeus, 1753 (Poaceae)	Pollen Pollen Pollen
<i>Smaragdina aurita</i> Linnaeus, 1767	<i>Lotus corniculatus</i> Linnaeus, 1753 (Fabaceae)	Leaf
<i>Smaragdina affinis</i> Illiger, 1794	<i>Lotus corniculatus</i> Linnaeus, 1753 (Fabaceae)	Leaf
<i>Clytra laeviscula</i> Ratzeburg, 1837	<i>Capsella bursa-pastoris</i> Linnaeus, 1753 (Brassicaceae) <i>Cerasus vulgaris</i> Linnaeus, 1753 (Rosaceae) <i>Bromus arvensis</i> Linnaeus, 1753 (Poaceae) <i>Vicia angustifolia</i> Linnaeus, 1753 (Fabaceae) <i>Rubus idaeus</i> Linnaeus, 1753 (Rosaceae) <i>Prunus spinosa</i> Linnaeus, 1753 (Rosaceae)	Leaf Leaf Pollen Leaf Leaf Leaf
<i>Labidostomis longimana</i> Linnaeus, 1761	<i>Agropyron cristatum</i> , Linnaeus, 1753 <i>Agropyron repens</i> Linnaeus, 1753 (Poaceae)	Pollen Pollen
<i>Labidostomis tridentata</i> Linnaeus, 1761	<i>Crataegus monogyna</i> Jaquard, 1775 (Rosaceae)	Pollen
<i>Cryptocephalus vittula</i> Suffrian, 1848	<i>Quercus cerris</i> Linnaeus, 1753 (Fagaceae, seedling)	Leaf, gemma
<i>Cryptocephalus moraei</i> Linnaeus, 1758	<i>Malva rotundifolia</i> Linnaeus, 1753 (Malvaceae) <i>Agrostis stolonifera</i> Linnaeus, 1753 <i>Deschampsia cespitosa</i> Linnaeus, 1753 <i>Dactylis glomerata</i> Linnaeus, 1753 (Poaceae)	Leaf Pollen Pollen Pollen
<i>Cryptocephalus octacosmus</i> Bedel, 1891	<i>Sonchus arvensis</i> Linnaeus, 1763 (Asteraceae)	Leaf
<i>Cryptocephalus sericeus</i> Linnaeus, 1758	<i>Mentha</i> sp. Linnaeus, 1753 (Lamiaceae)	Pollen
Chysomelidae subfamily Latreille, 1802		
<i>Chrysolina caeruleans</i> Scriba, 1791	<i>Salix fragilis</i> Linnaeus, 1758 (Salicaceae)	Leaf
<i>Chrysolina sturmi</i> Westhoff, 1882	<i>Digitaria sanguinalis</i> Linnaeus, 1753 (Poaceae)	Pollen
<i>Chrysolina haemoptera</i> Linnaeus, 1758	<i>Glechoma hederacea</i> Linnaeus, 1753 (Lamiaceae) <i>Agrostis stolonifera</i> Linnaeus, 1753 (Poaceae)	Leaf Seeds
<i>Chrysolina herbacea</i> Duftschmid, 1825	<i>Lycopus exaltatus</i> Linnaeus, 1753 (Lamiaceae) <i>Dryopterix filis mas</i> Schott, 1796 (Polypodiaceae) <i>Cirsium arvense</i> Linnaeus, 1753 (Asteraceae)	Leaf Leaf Leaf
<i>Chrysolina fastuosa</i> Scopoli, 1763	<i>Symphytum officinale</i> Linnaeus, 1753 (Boraginaceae) <i>Erigeron annuus</i> Linnaeus, 1753 (Asteraceae) <i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770 (Polygonaceae)	Leaf Leaf leaf
<i>Chrysolina gypsophylae</i> Kuster, 1845	<i>Lamium album</i> Linnaeus, 1753 (Lamiaceae)	Leaf
<i>Chrysolina aurichalcea</i> ssp. <i>bohémica</i> Muller, 1948	<i>Digitaria sanguinalis</i> Linnaeus, 1753 (Poaceae)	Pollen
<i>Chrysomela populi</i> Linnaeus, 1758	<i>Xanthium italicum</i> Moretti, 1822 (Asteraceae)	Leaf
<i>Entomoscelis adonidis</i> Pallas, 1771	<i>Robinia pseudocacia</i> Linnaeus, 1753 (Fabaceae)	Leaf
<i>Phaedon laevigatus</i> Duftschmid, 1825	<i>Thalictrum minus</i> Linnaeus, 1753 (Ranunculaceae)	Leaf
<i>Gonioctena fornicata</i> Bruggemann, 1873	<i>Veronica urticifolia</i> Jacquard, 1775 (Scrophulariaceae) <i>Rumex acetosa</i> Linnaeus, 1753 (Polygonaceae)	Leaf Leaf

<i>Aphthona venustula</i> Kutchera, 1861	<i>Juncus effusus</i> Linnaeus, 1753 (Juncaceae)	Pollen
<i>Sphaeroderma testaceum</i> Fabricius, 1775	<i>Kochia scoparia</i> Linnaeus, 1753 (Chenopodiaceae)	Pollen
<i>Chaetocnema concinna</i> Marsham, 1802	<i>Vitis vinifera</i> Linnaeus, 1753 (Vitaceae)	Leaf
<i>Longitarsus minusculus</i> Foudras, 1860	<i>Stellaria nemorum</i> Linnaeus, 1753 (Caryophyllaceae)	Leaf
<i>Longitarsus longipennis</i> Kutchera, 1863	<i>Mentha longifolia</i> Linnaeus, 1753 (Lamiaceae) <i>Fragaria ananassa</i> West, 1812 (Rosaceae)	Leaf Leaf
<i>Longitarsus nigrofasciatus</i> Goeze, 1777	<i>Symphytum officinale</i> Linnaeus, 1753 (Boraginaceae)	Leaf
<i>Podagrica malvae</i> Illiger, 1807	<i>Marrubium vulgare</i> Linnaeus, 1753 (Lamiaceae) <i>Lamium purpureum</i> Linnaeus, 1753 (Lamiaceae)	Leaf Leaf
<i>Podagrica fuscicornis</i> Linnaeus, 1767	<i>Symphytum officinale</i> Linnaeus, 1753 (Boraginaceae) <i>Urtica dioica</i> Linnaeus, 1753 (Urticaceae) <i>Helianthus annuus</i> Linnaeus, 1753 (seedling, Asteraceae)	Leaf Leaf leaf
<i>Podagrica menetriesi</i> Faldermann, 1837	<i>Urtica dioica</i> Linnaeus, 1753 (Urticaceae) <i>Artium lappa</i> Linnaeus, 1753 <i>Cichorium intybus</i> Linnaeus, 1753 (Asteraceae)	Leaf Leaf Leaf
<i>Psylliodes chrysocephalus</i> Linnaeus, 1758	<i>Solanum dulcamara</i> Linnaeus, 1703 (Solanaceae)	Leaf
<i>Psylliodes hyoscyani</i> Linnaeus, 1758	<i>Triticum aestivum</i> Linnaeus, 1753 (Poaceae)	Leaf
Cassidinae subfamily Gyllenhal, 1813		
<i>Hypocassida subferruginea</i> Schrank, 1776	<i>Rosa chinensis</i> Jacquard, 1775 (Rosaceae)	Pollen
<i>Cassida vibex</i> Linnaeus, 1758	<i>Arctium lappa</i> Linnaeus, 1753 (Asteraceae)	Leaf

There were recorded observations of host-plants for 46 species of Chrysomelidae, belonging to 6 subfamilies and 25 genera.

The registered species of plants are accidental or secondary host-plants for Chrysomelidae.

There were corroborated some data about the host-plants for Chrysomelidae:

- *Lilioceris lili* Scop. on Solanaceae (Jolivet, Hawkeswood, 1995);
- *Labidostomis* sp. feeding pollen (Jolivet, Hawkeswood, 1995);
- *Smaragdina* sp. on Fabaceae, different trees of Rosaceae, young shrubs of *Quercus* L. and various Poaceae provide pollen (Jolivet, Hawkeswood, 1995);
- *Cryptocephalus* sp. on Fagaceae, Asteraceae (Jolivet, 1995);
- *Clytra laviscula* Ratz. on various trees, including roses (Rosaceae), according to www.coleoptera.org.uk;
- *Phaedon* sp. on Ranunculaceae (Jolivet, Hawkeswood, 1995);
- *Diabrotica virgifera* Le Conte feeding pollen and petals (Jolivet, Hawkeswood, 1995);
- *Phyllobrotica* sp. on Lamiaceae (Jolivet, 1995);
- *Luperus* sp. on Rosaceae (Jolivet, Hawkeswood, 1995);
- *Altica oleracea* L. on *Polygonum* sp., Brassicaceae (Furth, 1980);
- *Dibolia* sp. on Rosaceae but feeding only leaves (Jolivet, 1995) and not floral buds like in present case;
- *Psylliodes* sp. on Poaceae (Jolivet, Hawkeswood, 1995);
- Other data about the host-plants of Chrysomelidae were invalidated:
- *Phyllotreta* sp. on *Quercus* sp. (Fagaceae) and *Asclepias* sp. (Asclepiadaceae).

According to Jolivet and Hawkeswood (1995), these plants represent only temporary refuges for the species of *Phyllotreta* genus. Two specimens of *Phyllotreta nemorum* L. were collected

feeding the leaves of a seedling of *Quercus frainetto* Ten., being perceptible numerous little apertures on leaves, Tinca forest, May 4, 2013, Bihor county (Ilie L.C. 2017).

Four specimens were collected feeding the leaves of *Asclepias syriaca* L., June 11, 2000, Calafat, Oltenia region (Ilie A.L. 2002).

- *Phyllotreta armoraciae* Koch on *Sisymbrium officinale* Scop.

Jolivet and Hawkeswood, (1995), Warchalowsky (1995) said that *Phyllotreta armoraciae* Koch is monophagous, because feeds in nature only on *Armoracia rusticana* Gaertn.

Two specimens of this species were collected feeding on leaves of *Sisymbrium officinale* Scop: Tinca, July 8, 2015; Oradea, August 6, 2015, Bihor county. In this case, the species become oligophagous.

- *Podagrica* sp. on Boraginaceae, Lamiaceae, Asteraceae and Urticaceae.

According to Jolivet and Hawkeswood (1995), specimens of *Podagrica* genus were collected from various other plants, excluding Malvaceae, but often (except for pollen) without any tropic relationships.

There were collected specimens feeding the leaves of the following species: two specimens of *Podagrica menetriesii* Fald. on *Urtica dioica* L., Tinca, June 14, 2015; three specimens of this species on *Articum lappa* L., Tinca, June 10, 2015; six specimens on *Cichorium intybus* L., Tinca, July 24, 2015, Bihor county (Ilie L.C. 2017); four specimens of *Podagrica malvae* Ill. on *Marrubium vulgare* L., Calafat, June 11, 2000, Oltenia region (Ilie A.L. 2002); five specimens of *Podagrica fuscicornis* L. on the leaves of *Urtica dioica* L., May 26, 2000, Caraula; two specimens of this species on the leaves of *Symphytum officinale* L., Botanical Garden Craiova, June 10, 1999; twenty specimens feeding the leaves of three young *Helianthus annuus* L., Caracal, May 29, 2001, Oltenia region (Ilie A.L. 2002). Furth (1997) indicate that this genus (*Podagrica*) is probably allotrophy on Asteraceae.

- *Chrysolina coerulans* Scr. on *Salix* sp.

Different authors (Jolivet & Hawkeswood, 1995; Muller 1953) have considered that some records about *Chrysolina* genus on Salicaceae, Butulaceae, Chenopodiaceae are very doubtful.

There were collected two specimens of *Chrysolina coerulans* Scr. on *Salix fragilis* L., Botanical Garden Craiova, May 23, 1999, Oltenia region (Ilie A.L. 2002).

This record confirm again the data of Weise, 1898 (from Muller 1953) who have collected along the Ostra river, in Moravia, many specimens feeding leaves of *Salix* sp.

Other remarks: pollen feeders are relatively common among various Chrysomelidae mostly among Cryptocephalinae, Galerucinae, Alticinae and Cassidinae subfamilies.

The adults feed on flowers (example – *Altica oleracea* L., *Dibolia timida* Ill.) or seeds (example – *Chrysolina haemoptera* L., *Altica oleracea* L.).

There were identified new hostplants for the leaf-beetles: *Chrysolina herbacea* Duft. on *Cirsium arvense* L., Schitul Iezer, September 21, 2018, strong attack on leaves; very weak attack on the leaves of *Dryopterix filis mas* Schott, Tinca, June 24, 2019 (in this case probably this plant is an accidental and not a secondary hostplant); *Clytra laeviuscula* Ratz. – weak attack on the leaves of *Rubus idaeus* L., Tinca, June 22, 2019; *Gonioctena fornicata* Bruggm. on *Rumex acetosa* L. (April 25, 2018; April 11, 2019) and *Veronica urticifolia* Jacq., Tinca (May 12, 2019); *Galeruca tanacetii* L. on *Plantago lanceolata* L. and *Lilium candidum* L. (very strong attacks on leaves), Tinca, June 7–10, 2019 (Ilie A.L., data unpublished). The hostplants of *Chrysolina herbacea* Duft. belongs to Lamiaceae family, the hostplants of *Gonioctena fornicata* Bruggm. belongs to Fabaceae family, the hostplants of *Galeruca tanacetii* L. belongs to Asteraceae family, the hostplants of *Clytra laeviuscula* belongs to Salicaceae family (Warchalowsky 1993, 1994).

Conclusions

The study of the host-plants of Chrysomelidae from Romania, during 1998–2019, revealed a number of 70 accidental or secondary host-plants.

Some of data were corroborated or invalidated by the observations of authors. The Poaceae are mostly utilized as a source of pollen. Some Chrysomelidae feed on flowers or seeds.

References

- Ciocârlan V. 2000. Flora ilustrată a României. Pteriophyta et Spermatophyta. 1138 pp.
- Furth D. 1980. Altica of Israel (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). Vol. XIV. P. 55–66.
- Furth D. 1997. Alticinae of Israel and adjeacent areas: smaller genera (Coleoptera: Chrysomelidae). Vol. XXI. P. 121–146.
- Ilie A.L. 2000. Contribuții la cunoașterea crisomelidelor (Coleoptera, Chrysomelidae) dăunătoare plantelor medicinale și aromatice din Oltenia. Vol. XIV. P. 160–162.
- Ilie A.L. 2002. Noi plante gazdă pentru speciile de crisomelide (Coleoptera, Chrysomelidae) din Oltenia. Vol. XVIII. P. 141–142.
- Ilie A.L. 2002. Studiul taxonomic, biologic și ecologic al crisomelidelor (Chrysomelidae, Coleoptera) din Oltenia. 212 pp.
- Ilie A.L. 2005. Gândacii de frunze din Oltenia. 226 pp.
- Ilie A.L. 2017. New reseaches about the insects and other invertebrates from Tinca area during 2015–2017. Vol. 14. P. 83–88.
- Ilie L.C. 2017. Cercetări taxonomice, biologice și ecologice asupra gândacilor de frunze (Chrysomelidae, Coleoptera) din județul Bihor. 285 pp.
- Jolivet P., Hawkeswood T. 1995. Host-plants of Chrysomelidae of the world. 281 p.
- Muller G., 1953. I coleotteri della Venezia Giulia, Coleoptera, Phytophaga. Vol. II. 611 p.
- Warchalowsky A. 1993. Fauna Polski. Fauna Poloniae. Vol 15. 278 p.
- Warchalowsky A. 1994. Fauna Polski. Fauna Poloniae. Vol 16. 280 p.
- Warchalowsky A. 1995. Fauna Polski. Fauna Poloniae. Vol. 17. 330 p.
- Warchalowsky A. 2003. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area. 600 p.
- www.coleoptera.org.uk (accesed August 2, 2018)

NEW FAUNISTIC RECORDS OF AMERICAN WHIRLIGIG AND PREDACEOUS DIVING BEETLES (INSECTA: COLEOPTERA: GYRINIDAE, DYTISCIDAE)

RYNDEVICH S.K.

Baranovich State University, Voykova ul. 21, Baranovich 225404, Brest obl., Belarus.

E-mail: ryndevichsk@mail.ru

New localities from Northern and Southern America for Macrogyrus (Andogyrus) buqueti Aubé, 1838 of Gyrinidae, and 10 species of Dytiscidae are recorded. Macrogyrus (Andogyrus) buqueti, Platynectes (Agametrus) muelleri (Kirsch, 1865), Thermonectus depictus Sharp, 1882, T. margineguttatus (Aubé, 1838), Copelatus abbonenci Guignot, 1939, C. alternatus Sharp, 1882, C. amazonicus Régimbart, 1889, C. concolor Sharp, 1882 are firstly recorded for Ecuador. Thermonectus intermedius Crotch, 1873 is firstly recorded for Florida and Louisiana fauna. Additional records from the USA for Hydaticus (Prodaticus) bimarginatus (Say, 1830) and Cybister (Cybister) fimbriolatus (Say, 1823) are given.

INTRODUCTION

The family Gyrinidae includes about 750 species (Gustafson, Miller, 2017), but the family Dytiscidae includes 4440 species (Nilsson, Hájek, 2018). These beetles are important components of aquatic ecosystems. The study of their biodiversity and ecological role is primarily relevant to poorly studied regions of the Earth.

In November-December 2018, a Belarusian zoological expedition consisting of A.V. Derunkov A.P., Kashtalian and S.K. Ryndevich conducted research in specially protected natural areas (Yasuni Biosphere Reserve, El Pahuma Orchid Reserve, Lalo Loor Dry Forest Reserve) in Ecuador (South America). One of the objectives of the expedition was to study the biological diversity of water beetles in Neotropic Region. Data on biodiversity of water beetles of Ecuador are extremely limited, as well as information about environmental preference, feeding habits and geographic distribution of the species.

This article presents the initial results of the study of whirligig and predaceous diving beetles diversity based on the materials of the expedition. Moreover, data on the distribution of some Nearctic species of Dytiscidae are given.

MATERIAL AND METHODS

Material is deposited in the following collections: Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador (USFQ) and S.K. Ryndevich's collection, Baranovich, Belarus (CSR).

Beetles were dissected; their genitalia were placed in water-soluble glue on a plastic plate pinned below the respective specimens. Specimens were examined using a Nikon SMZ-745T and Nikon SMZ-800 stereomicroscopes.

RESULTS

The annotated check-list of eleven American species of Gyrinidae and Dytiscidae including information on their environmental features is given below.

Species new for regional fauna.

Family **GYRINIDAE**

Subfamily **GYRININAE**

Tribe **DINEUTINI**

Genus **Macrogyrus** Straneo, 1939. There are now 54 species of *Macrogyrus* with the inclusion of the former genus *Andogyrus*. This neotropical subgenus has twenty known species (Brinck, 1977; Gustafson, Miller, 2017).

Macrogyrus (Andogyrus) buqueti Aubé, 1838: **Neotropic:** S. America, Ecuador, Pichincha Prov., El Pahuma Orchid Reserve, creek of stream near hotel, 27.11.2018, S 00°02'53,3''W 78°63'30,8, leg. Ryndevich S.K, 1 specimen (CSR). New species for Ecuador.

Ecology. The specimen was collected in a fast-flowing mountain stream, 1 m from the coast, among a few macrophytes (Figure 1).

Family **DYTISCIDAE**
Subfamily **AGABINAE**
Tribe **PLATYNECTINI**

Genus ***Platynectes*** Régimbart, 1879. Includes 67 species: The genus has 23 species in Neotropic Region (Nilsson, Hájek, 2018).

Platynectes (Agametrus) muelleri (Kirsch, 1865). **Neotropic:** S. America, Ecuador, Pichincha Prov., El Pahuma Orchid Reserve, stream near hotel, 27.11.2018, S 00°02'53,3''W 78°63'30,8, leg. Ryndevich S.K, 1 specimen (CSR). Recorded for Ecuador for the first time. Previously recorded only from Colombia.

Ecology. The specimen was founded in stream backwater among macrophytes, 0.3 m from the coast, depth 0.1 m, sandy bottom with some mud (Figure 1).



Figure 1 – Habitats of *Macrogyrus buqueti* (yellow arrow) and *Platynectes muelleri* (blue arrow) in El Pahuma Orchid Reserve (Ecuador). Photo by S.K Ryndevich.

Tribe **ACILIINI**

Genus ***Thermonectus*** Dejean, 1833. Genus includes 20 species: Seven species inhabit the Nearctic, 19 species – in Neotropic Region (Nilsson, Hájek, 2018).

Thermonectus depictus Sharp, 1882. **Neotropic:** S America, Ecuador, Manabí Prov., 19 km SW Pedernales, Lalo Loor Dry Forest Reserve, stream, S 00°08'18,6'', W 80°16'29,4'' 3.XII.2018, leg. Ryndevich S.K, 4 specimens (3 imago+1 larva) (USFQ, CSR). New species for Ecuador fauna.

Ecology. All specimens were collected in a slow-flowing stream, up to 2 m from the coast,

among macrophytes thickets, depth up to 0.5 m, bottom with mud and organic residues.

Thermonectus intermedius Crotch, 1873. **Nearctic:** N America, USA, Florida, Santa Rosa county, near Santa Rosa Beach, Grayton Beach State Park, h=2m, N 30°20'08,2'', W 86°10'46'' 3. IX.2011, leg. A.V. Derunkov, 1 specimen (CSR); USA, Louisiana, Baton Rouge, at light, 25 May 1998, leg. A.K. Tishechkin, 1 specimen (CSR); same data, 10.VI.1998, 2 specimens (CSR). Recorded for Florida and Louisiana for the first time.

Ecology. Specimens were collected at light.

Thermonectus margineguttatus (Aubé, 1838). **Neotropic:** S America, Ecuador, Manabí Prov., 19 km SW Pedernales, Lalo Loor Dry Forest Reserve, stream, S 00°08'18,6'', W 80°16'29,4'' 3.XII.2018, leg. Ryndevich S.K, 4 specimens (USFQ, CSR). New species for Ecuador.

Ecology. Similar to *T. depictus*. These two species lived sympatrically.



Figure 2 – Habitats of *Thermonectus depictus* (yellow arrow) and *T. margineguttatus* (blue arrow) in Lalo Loor Dry Forest Reserve (Ecuador). Photo by S.K Ryndevich.

Subfamily **COPELATINAE**

Tribe **COPELATINI**

Genus ***Copelatus*** Erichson, 1832. Includes 442 species (Nilsson, Hájek, 2018): Previously four species recorded for Ecuador.

Copelatus abbonenci Guignot, 1939. **Neotropic:** S America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, near Tiputini Biodiversity Station, temporary pool in petioles of fallen palm leaf, S 00°38'00,3'' W 76°09'48,6'', 17.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, Derunkov A.V., 3 specimens (USFQ, CSR); same data 20.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, 2 specimens (CSR); same data S 00°38'01,1'' W 76°08'02,8'', 20.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, 2 specimens; (CSR). The species is firstly recorded for Ecuador.

Ecology. All specimens were collected from temporary pools in petioles of fallen leaves of *Socratea* palm under the canopy of the equatorial forest (Figure 3).



Figure 3 – Habitat of *Copelatus* species in petioles of fallen leaf (yellow arrow) in Yasuni Biosphere Reserve (Ecuador). Photo by A.V. Derunkov

Copelatus alternatus Sharp, 1882. **Neotropic:** S America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, near Tiputini Biodiversity Station, temporary pool in petioles of fallen palm leaf, S 00°38'00,3'' W 76°09'48,6'', 17.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, 3 specimens (USFQ, CSR); S America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, near Tiputini Biodiversity Station, forest temporary pool, S 00°38'07,8'' W 76°08'53,3'', 20.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, Derunkov A.V., Kashtalian A.P., 1 specimens (CSR); same data, forest temporary pool, “jaguar trail”, S 00°38'12,7'' W 76°08'52,8'', 20.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, 2 specimens; (USFQ, CSR); same data, stream, S 00°38'13'' W 76°08'53.2'', 21.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, 1 specimens; (CSR). New species for fauna of Ecuador.

Ecology. The species was collected late in the evening and at night in forest temporary pools under shrub branches, bottom with many fallen leaves. One specimen was collected in a small forest stream, deep to 0.2 m. In addition, several specimens were found in water in petioles of fallen leaves of *Socratea* palm under the canopy of forest.

Copelatus amazonicus Régimbart, 1889. **Neotropic:** S America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, near Tiputini Biodiversity Station, temporary pool in palm leaf, S 00°38'00,3'' W 76°09'48,6'', 17.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, Derunkov A.V., 1 specimen (CSR). Recorded for Ecuador for the first time.

Ecology. The same as *C. abonnenci*.

Copelatus concolor Sharp, 1882. **Neotropic:** S America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, near Tiputini Biodiversity Station, temporary pool in petioles of fallen palm leaf, S 00°38'00,3'' W 76°09'48,6'', 17.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, Derunkov A.V., Kashtalian A.P., 18 specimens (USFQ, CSR); S America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, near Tiputini Biodiversity Station, forest temporary pool, S 00°38'07,8'' W 76°08'53,3'', 20.XI.2018, leg. Ryndevich S.K, Derunkov A.V., Kashtalian A.P., 3 specimens (CSR) same data, stream, S 00°38'12.7'' W 76°08'52.8'', 21.XI.2018, leg. Ryndevich S.K,

Derunkov A.V., Kashtalian A.P., 2 specimens; (USFQ, CSR). The species is firstly recorded for Ecuador fauna.

Ecology. The same as *C. alternatus*.

Additional records of species.

Family **DYTISCIDAE**
Subfamily **DYTISCINAE**
Tribe **HYDATICINI**

Genus *Hydaticus* Leach, 1817. Genus includes 146 species (Nilsson, Hájek, 2018):

Hydaticus (Prodaticus) bimarginatus (Say, 1830). *Nearctic*: N America, USA, Florida, Santa Rosa county, near Santa Rosa Beach, Grayton Beach State Park, h=2m, N 30°20'08,2'', W 86°10'46'' 3.IX.2011, leg. A.V. Derunkov, 2 specimens (CSR); USA, Louisiana, Baton Rouge, 15.VI.1998, leg. A.K. Tishechkin, 1 specimen (CSR).

Ecology. The specimens were collected at light.

Subfamily **CYBISTRINAE**
Tribe **CYBISTRINI**

Genus *Cybister* Curtis, 1827. Includes 96 species (Nilsson, Hájek, 2018):

Cybister (Cybister) fimbriolatus (Say, 1823). *Nearctic*: N America, USA, Florida, Santa Rosa county, near Santa Rosa Beach, Grayton Beach State Park, h=2m, N 30°20'08,2'', W 86°10'46'' 3. IX.2011, leg. A.V. Derunkov, 2 specimens (CSR).

Ecology. The beetles were collected at light.

Acknowledgements

I am very grateful to Dr. A.V. Derunkov (Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources, Minsk, Belarus) and A.P. Kashtalian (Minsk, Belarus) for help in collecting of water beetle in Ecuador, Dr. J. E. Meisel (Ceiba Foundation for Tropical Conservation, Madison, USA), C. Toapanta (Ceiba Foundation for Tropical Conservation, Quito, Ecuador) for help in organizing research in El Pahuma Orchid Reserve and Lalo Loor Dry Forest Reserve, Dr. K. Swing and T. Sugahara (Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador), and J. Macfnilla (Tiputini Biodiversity Station, Ecuador) for help in organizing research in Yasuni Biosphere Reserve, to Dr. A.K Tishechkin (California Department of Food and Agriculture Plant Pest Diagnostics Center, Sacramento, USA) and Dr. A.V. Derunkov for loan material from USA.

References

1. Brinck P. 1977. Evolution and taxonomy of *Andogyrus* Ochs (Coleoptera: Gyrinidae)// Entomologica Scandinavica Vol. 8: 241–269.
2. Gustafson G. T., Miller K. B. 2017. Systematics and evolution of the whirligig beetle tribe Dineutini (Coleoptera: Gyrinidae: Gyrininae)// Zoological Journal of the Linnean Society, Vol. 20: 1–33.
3. Nilsson A.N., Hájek J. A. 2018. World Catalogue of the Family Dytiscidae, or the Diving Beetles (Coleoptera, Adephaga). Version 1.1.2018 http://www2.emg.umu.se/projects/biginst/andersn/WCD_20130101.pdf

NOTE ON DISTRIBUTION AND BIONOMICS OF *HARMONIA AXYRIDIS* PALLAS IN SOUTHERN AND EASTERN EUROPE (INSECTA: COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)

RYNDEVICH S.K., LUKASHUK A.O.

Baranovich State University, Voykova ul., 21, Baranovich, 225404, Brest obl., Belarus

Berezinsky Biosphere Reserve, Domzheritsy, 211188, Vitebsk obl., Belarus

e-mail: ryndevichsk@mail.ru, lukashukao@tut.by

Additional records Harmonia axyridis Pallas, 1773 from Southern and Eastern Europe (Belarus, Bulgaria, Hungary, Montenegro and Ukraine) are given. Some ecological characteristics of H. axyridis are discussed.

INTRODUCTION

Harlequin ladybird (*Harmonia axyridis* Pallas, 1773) is an invasive species, rapidly spreading in Europe, North America, South America and Africa. This species is dangerous both for native species of entomofauna, in particular, for local ladybirds, being their trophic competitor and destroying their pre-imaginal stages. In addition, harlequin is noted as a pest of some agricultural plants. The species that has been used as a species of biological control since the 1930s, has become dangerous for regional biodiversity. The study of the distribution and bionomics of this species is very important at present.

In Europe, harlequin ladybird colonized most countries (Roy et al., 2015). Feral populations of *Harmonia axyridis* were registered in Ukraine in 2007 (Verizhnikova & Shylova, 2013), in Hungary and Bulgaria – in 2008 (Merkl, 2008; Tomov, Trencheva, Trenchev & Kenis, 2009), in Montenegro – in 2009 (Gligorović, Ibrahimi & Gligorović, 2016) and Belarus – in 2011 (Roy et al., 2015). A study of coccinellid materials from Southern and Eastern Europe provided some additional data on the distribution and ecological characteristics of this important species in this regions.

MATERIAL AND METHODS

The material for the article was the authors' collections and the collection material provided by colleagues. The material is deposited in S.K. Ryndevich's and A.O. Lukashuk's collections.

Specimens were examined using a Nikon SMZ-745T and Nikon SMZ-800 stereomicroscopes.

RESULTS

The annotated check-list of *Harmonia axyridis* Pallas, 1773 including information on some ecological features is given below.

Additional records for regional fauna

Belarus. Brest reg., Kobrin, park, on *Populus* sp., 27.VII.2011, leg. A.O. Lukashuk, 1 specimen. Brest, garden, 23.07.2014, leg. A.O. Lukashuk, 15 specimens; Kobrin distr., 5.X.2015, leg. V.N. Zuev, 1 specimen; Brest reg., Baranovich, on window, 4.X.2015, leg. Lapkovskaya E.M., 1 specimen; Baranovich, in the building, in while wintering, 4.X.2015, leg. Ryndevich S.K., 1 specimen; Baranovich, in the building, in while wintering, 19.X.2016, leg. Gavrilyuk N.I., 5 specimen; Baranovich, caught in in car, in while wintering, 26.X.2016, leg. Karpinskiy A.S., Kozel M.I., Korolev S.V., 1 specimen; near Baranovich, dry meadow near the railway, 9.VII.2017, leg. Gavrilyuk N.I., 2 specimens; same data, but 19-29.VII.2017, 28 specimens; same data, but 6.VIII.2017, 3 specimens; near Baranovich, dry meadow near the road, 10-26.VII.2017, leg. Gavrilyuk N.I., 15 specimens; near Baranovich, edge of a pine forest, 27.VII.2017, leg. Gavrilyuk N.I., 2 specimens; near Baranovich, caught in while fly, 15.VI.2018, leg. Ryndevich S.K., 1 specimen; Baranovich, at light, 1.IV.2019, leg. Ryndevich A.V., 18 specimens.

Bulgaria: Zlatni Pyasatsi /Golden Sands/, at light, 7.IX.2019, leg. Ryndevich A.V., 1 specimen; 0.5 km W Zlatni Pyasatsi /Golden Sands/, Natural Park Zlatni Pyasatsi, forest, 9.IX.2019, leg. Ryndevich S.K., 1 specimen.

Hungaria, Budapest, park, 7.V.2011, leg. V.N. Zuev, 2 specimens.

Montenegro: Rafailovichi, at light, 20.VIII.018, leg. Sokolts T.O., 1 specimen.

Ukraine: Odessa reg., Chernomorsk, at light, 28-31.VII.2017, leg. Ryndevich A.V. & Ryndevich S.K., 9 specimens; same data, but 2-3.VIII.2017, 5 specimens.

Note on ecological features.

The beetles actively migrate in the dusk and at night time and fly into the light (the fact recorded in Belarus, Bulgaria, Montenegro and Ukraine).

In Belarus, the beetles winter mainly in dwelling like other species of ladybirds. Wintering of *Harmonia axyridis* was observed in October, when daytime temperatures were +6-8 °C. The emergence of the beetles from wintering was observed in early April, when daytime temperatures were +8-10 °C.

The find of harlequin ladybird while wintering (in October 2016 in Baranovichi, Belarus) in a car which came from Minsk region seems to be interesting. This suggests the possibility of resettlement of *Harmonia axyridis* using vehicles.

The relative abundance of *Harmonia axyridis* is low in comparison with other species of local of ladybirds and is 2.7%. The relative abundance of wintering *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758) in anthropogenic and natural ecosystems in Baranovichi district is 23.7%, while *Coccinella quinquepunctata* (Linnaeus, 1758) – 16.5 %. However, there is a tendency to increase the number of harlequin ladybird, since back in 2015, only a few specimens of this ladybird were recorded in Baranovichi district.

Acknowledgements

We are very grateful to N.I. Gavriluk, A.V. Ryndevich and E.M. Lapkovskaya (Baranovichi), V.N. Zuev (Baranovichi State University, Baranovichi), T.O. Sokolets (Ecological center of Baranovichi) for loan material.

References

- Gligorović A., Ibrahimi H., Gligorović B. 2016. First record of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) from Montenegro // *Ecologica Montenegrina*, № 6: 40-41.
- Merkel O. 2008. A harlekinkatica (*Harmonia axyridis* Pallas) Magyarországon (Coleoptera: Coccinellidae). First record of the harlequin ladybird (*Harmonia axyridis* Pallas) in Hungary (Coleoptera: Coccinellidae) // *Növényvédelem*. Vol. 44. № 5: 239—242.
- Roy H. E. P. Brown M. J., Adriaens T., Berkvens N., Borges I., Clusella-Trullas S., Comont R.F., De Clercq P., Eschen R., Estoup A., Evans E.W., Facon B., Gardiner M.M., Gil A., Grez A.A., Guillemaud T., Haelewaters D., Herz A., Honek A., Howe A.G., Hui C., Hutchison W.D., Kenis M., Koch R.L., Kulfan J., Handley L.L., Lombaert E., Loomans A., Losey J., Lukashuk A.O., Maes D., Magro A., Murray K.M., San Martin G., Martinkova Z., Minnaar I.A., Nedved O., Orlova-Bienkowskaja M.J., Osawa N., Rabitsch W., Ravn H.P., Rondoni G., Rorke S.L., Ryndevich S.K., Saethre M.-G., Sloggett J.J., Soares A.O., Stals R., Tinsley M.C., Vandereycken A., van Wielink P., Viglašová S., Zach P., Zakharov I.A., Zaviezo T., Zhaoá Z. 2015. The harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*: global perspectives on invasion history and ecology // *Biological Invasions*. Vol. 18. № 4: 997—1044.
- Tomov R., Trencheva K. Trenchev G., Kenis M. 2009. The Multicolored Invasive Asian Ladybird *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) New to the Fauna of Bulgaria // *Acta Zoologica Bulgarica*. Vol. 61. № 3: 307—311.
- Verizhnikova I.V., Shylova E.A. 2013. [Consequences of entomophage *Harmonia axyridis* Pall. (Coleoptera, Coccinellidae) introduction and its predicted area of acclimatization]. Aktualnye problem ekologii i prirodopolzovaniya. Moskva: RUDN. Issue 15:65–68. [in Russian]

CYBERTAXONOMY: A CASE STUDY OF PLANT BUG COLLECTION AT THE ZOOLOGICAL INSTITUTE, RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

TYTS V. D.¹, NAMYATOVA A. A.³ & KONSTANTINOV F. V.¹²

¹*Department of Entomology, Faculty of Biology, St. Petersburg State University, Universitetskaya nab. 7/9, St. Petersburg 199034, Russia*

²*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Universitetskaya nab. 1, St. Petersburg, 199034, Russian Federation*

³*All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo sh. 3, St. Petersburg 196608, Russia*
e-mail: vtys@yandex.ru

During a taxonomic, biogeographic or ecological studies even in our modern age researchers are still facing a problem of separated and hard-to-get information about specimens from different collections. In this review we provide our experience of using the Arthropod Easy Capture (AEC) Specimen Database as a convenient solution.

Cybertaxonomy is a relatively new complex approach which unites collections, digital tools and World Wide Web resources and is aimed to integrate all taxonomic data associated with museum specimens (Favret, 2014; Wheeler, 2007; Miller et al. 2012). It implicates creating databases with an easy access to specimens from different collections and information attached to them, which is vital for revisions of species-rich taxa, biogeographic and ecological research (Konstantinov & Namyatova, 2019; Meier & Dikow, 2004; Schuh, 2012; Schuh et al., 2010; Short et al. 2018).

Our talk reflects a 14-years experience of maintaining the web-accessed locality database for the Miridae, the largest family of true bugs (Heteroptera) retained at the Zoological Institute, Saint Petersburg (ZISP). We use the Arthropod Easy Capture Specimen Database (AEC), developed through Planetary Biodiversity Inventory (PBI) program of the United States National Science Foundation (2003–2008) and freely accessible at <https://sourceforge.net/projects/arthropodeasy/>. Further we provide a short review and describe our working experience.

AEC is a server-based MySQL relational database with convenient web interface which has three main user modes: Museum mode, Edit mode and Report mode, all can be opened at different browser tabs simultaneously (Schuh, 2012; Schuh et al., 2010).

The Museum Mode (fig. 1) is further subdivided into taxon information, locality information, collection event information, specimen information, and host plant information. Each can be filled independently, except collection event, which is to be entered only after choosing locality. The interface is user-friendly and time-saving, e.g., typing a name in a field automatically finds it without scrolling, each block of information (taxon, locality, etc.) can be cleared separately, it is possible to enter more than one specimen at once and find location needed through the “find locality” option, that inserts corresponding data automatically in the form. Moreover, the entered information remains after saving the record and it is possible to change it in accordance with the data on the next specimen series. Each entered specimen is assigned with a bar code label serving as a unique specimen identifier in order to effectively link each specimen to its data, in our case, a 16-digit alphanumeric code repeated as a machine-readable barcode.

PBI: Museum Mode		Change Mode		Edit Mode		USI Prefix: AMNH_PBI		Change		Project/Funding: NONE		Change		Log Out		Clear Form	
Taxon information		Find Genus												Need assistance?		Clear Section	
Family:	Miridae	SubFamily:	Mirinae	Tribe:	Mirini	Genus:	Lygus Hahn	Species:	sibiricus Aglyamzyanov								
Locality information		Find Locality												Need assistance?		Clear Section	
Country:	RUSSIAN FEDERATION	State/Province:	Primorsky Terr.	Secondary Subdivision:	none	Change Locality											
Locality:	Dalnegorsk [44 53333, 135 51666]																
Collection Event information														Need assistance?		Clear Section	
Collection Event:	Anufriev 21 Aug 1967																
Specimen information														Need assistance?		Clear Section	
Catalog/Lot No:		Beginning USI:	339778	Ending USI:	339790	Collection Method:	Unknown	Preservation Method:	Planned								
Sort by:	☒ Institution Code ☐ Institution Name ☐ Country																
Depository:	ZISP Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, RUSSIAN FEDERATION																
Det. History:	Lygus sibiricus Aglyamzyanov																
Macro Habitat:	--Choose--	Micro Habitat:	--Choose--	Data Source:	Specimen	DNA:		Determined by:	Demchenko	Determination year:		Type Status:	None	Accuracy:	--Choose--		
Photos	Dissections	Measurements	SEM	Illustrations	Don't Map												
Host information		Find Genus												Need assistance?		Clear Section	
Family:	--Choose--	Genus:	--Choose--	Subspecies:	--Choose--	Add	Common Name:	--Choose--	Condition:	--Choose--							
Relation:	associated with	Location:	--Choose--	Emergence Date:		Determined by:		Herbarium ID:		Host Notes:		With Specimen					

• Do not use the Back option to retrieve data

• You can open up multiple interfaces of the database, allowing you to fix any mistakes you discover during the data entry process

Save Record





Figure 1 – Museum mode of the AEC database. Entering data for 12 females of *Lygus sibiricus* Aglyamzyanov collected by Anufriev on 21.08.1967 in Dalnegorsk, Primorsky territory.

The Edit Mode allows access to the data and, more importantly, correction and supplementary of entered information such as attaching photos, measurements, DNA sequences, etc. The Report mode allows to generate complex queries, in which the fields needed can be chosen in separate and selectable way, for example, it makes possible to answer the question “How many and what are the specimens from a specific area, collected on a chosen host species or family and stored in a depositary needed” (fig. 2). Also this mode allows to extract the material examined ready to use in the manuscript, as well as the list of coordinates which can be further uploaded to specialised mapping software or online tools to generate the maps. The “Labels” and “Hosts” options allow to generate lists of collection events and host plants respectively. Those lists can be easily reformatted to create the labels for the specimens in Word MS or other word processing software. A more detailed account of the AEC functionality and features as applied to ZISP plant bug collection is provided by Konstantinov & Namyatova (2019).

PBI: Report Mode
Change Mode

USI Prefix: AMNH IZC

New sp.
New sp. [USI]

Described sp.
Described sp. [USI]

Coordinates
Hosts

Labels [by Host]
Labels [by Locality]

Queries

Log Out

ARTHROPOD EASY CAPTURE SPECIMEN DATABASE

Queries

Family	--Choose--	Subfamily	--Choose--	Tribe	--Choose--		
Genus	Lygus [Mirini Mirinae]	Species	--Choose--	Type	--Choose--	Sex	--Choose--
Country	RUSSIAN FEDERAT	State/Province	Leningrad Prov.	Secondary Subdivision	--Choose--	Project	--Choose--
Collector			Trip Code			Depository	--Choose--
Det. By	--Choose--			Det. Year		History	--Choose--
Macro Habitat	--Choose--	Micro Habitat	--Choose--	Additional Info	--Choose--	Specimen Notes	
Host Family	Saxifragaceae	Host Genus	--Choose--	Host Species	--Choose--	Host Subspecies	--Choose--

Sort by: USI

Search

Count

Download

Clear

Σ=7

USI	Taxon (G. sp.)	Locality/Coll. Event	Sex/Type	Dep.	Det. By/Year	Additional Info	Host (G. sp. ssp.)
AMNH_PBI 00345279	<i>Lygus rugulipennis</i>	RUSSIAN FEDERATION; Leningrad Prov.; none; Lesnoy; St.-Petersburg, park nr Academy of Forestry Engineering; 59.98200, 30.36000; 10 Oct 1938; F.K. Lukjanovitsh	Adult Male/None	ZISP	Dmitiriev		<i>Saxifraga crassifolia</i>
AMNH_PBI 00345280	<i>Lygus rugulipennis</i>	RUSSIAN FEDERATION; Leningrad Prov.; none; Lesnoy; St.-Petersburg, park nr Academy of Forestry Engineering; 59.98200, 30.36000; 10 Oct 1938; F.K. Lukjanovitsh	Adult Male/None	ZISP	Dmitiriev		<i>Saxifraga crassifolia</i>
AMNH_PBI 00345281	<i>Lygus rugulipennis</i>	RUSSIAN FEDERATION; Leningrad Prov.; none; Lesnoy; St.-Petersburg, park nr Academy of Forestry Engineering; 59.98200, 30.36000; 10 Oct 1938; F.K. Lukjanovitsh	Adult Male/None	ZISP	Dmitiriev		<i>Saxifraga crassifolia</i>
AMNH_PBI 00345282	<i>Lygus rugulipennis</i>	RUSSIAN FEDERATION; Leningrad Prov.; none; Lesnoy; St.-Petersburg, park nr Academy of Forestry Engineering; 59.98200, 30.36000; 10 Oct 1938; F.K. Lukjanovitsh	Adult Female/None	ZISP	Dmitiriev		<i>Saxifraga crassifolia</i>
AMNH_PBI 00345283	<i>Lygus rugulipennis</i>	RUSSIAN FEDERATION; Leningrad Prov.; none; Lesnoy; St.-Petersburg, park nr Academy of Forestry Engineering; 59.98200, 30.36000; 10 Oct 1938; F.K. Lukjanovitsh	Adult Female/None	ZISP	Dmitiriev		<i>Saxifraga crassifolia</i>

Figure 2 – Report mode of the AEC database. Retrieving data for all the species and specimens of the genus *Lygus* Hahn on Saxifragaceae in the Leningrad region.

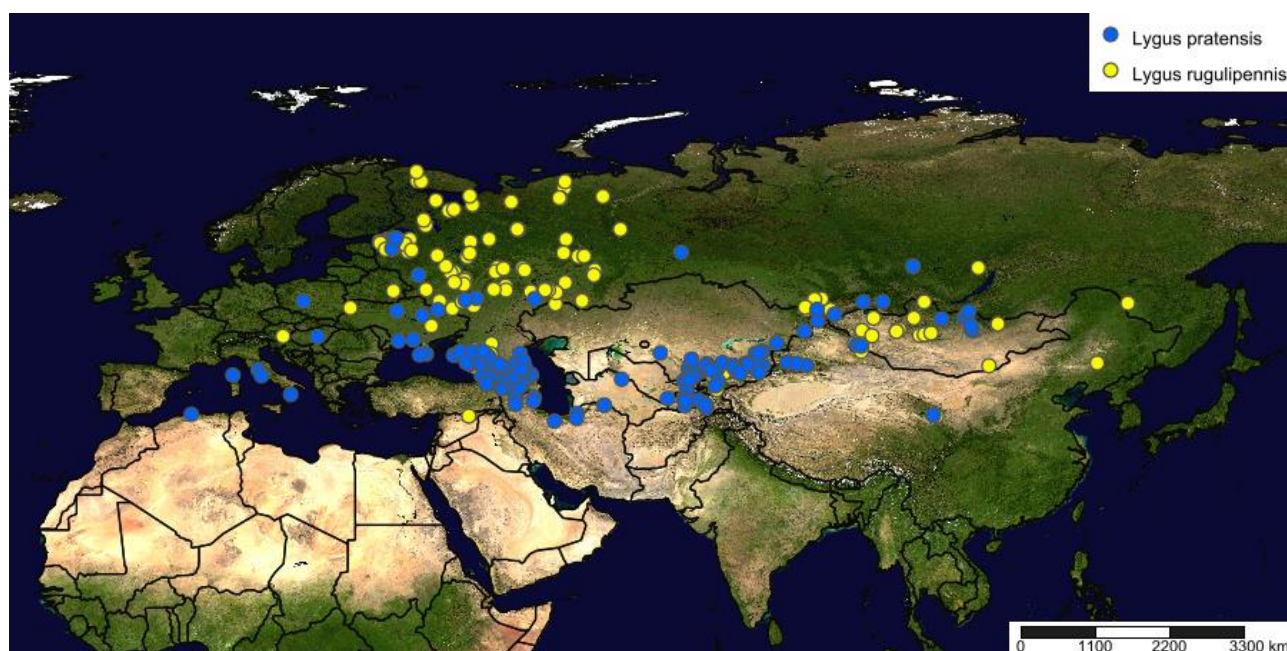


Figure 3 – Collection localities of all the specimens of *Lygus pratensis* and *L. rugulipennis* in ZIN collection. Mapping was performed in SimpleMappr (<https://www.simplemappr.net/>).

More than 96 000 specimens from the holdings of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, have been entered into the AEC database to date and it notably facilitates the taxonomic, biogeographic and ecological research of our team (e.g., Konstantinov & Knyshov, 2015; Konstantinov et al., 2013; Konstantinov & Namyatova, 2008, 2009; Konstantinov et al., 2018; Namyatova & Konstantinov, 2009; Namyatova et al., 2016).

One of the current projects is dealing with distribution, ecology and biogeography of the genus *Lygus* Hahn. This notorious, taxonomically challenging and widespread taxon currently contains 163 species (Schuh 2002-2013). This group is, most probably, non-monophyletic with the species from the tropical regions and the Southern Hemisphere are likely to be transferred to other genera after *Lygus* is revised (Schwartz & Foottit, 1999). Only 18 species are known from the Palearctic region but most of them are widely distributed and frequent in collections. This makes *Lygus* a good model group for testing the influence of climate variables on species distribution. Started in August this year we have already entered the information on more than 3400 previously sorted and unsorted specimens into the database. The distribution of two species, *Lygus pratensis* and *L. rugulipennis*, as currently documented, is shown in fig. 3. Although both species have transpalearctic distributions and abundant in Russia, a clear patterning is observed and will be a subject of the additional assessment. Notably, all entered data become immediately available for all taxonomists, biogeographers and ecologists through the Heteroptera Species Pages (<http://research.amnh.org/pbi/heteropterasespeciespage/>).

Literature cited:

- Favret, C., 2014. Cybertaxonomy to accomplish big things in aphid systematics // Insect science 21. 392-399.
- Konstantinov, F.V. & Knyshov, A.A., 2015. The Tribe Bryocorini (Insecta: Heteroptera: Miridae: Bryocorinae): Phylogeny, Description of a New Genus, and Adaptive Radiation on Ferns // Zoological Journal of the Linnean Society 175, 441–472.
- Konstantinov, F.V., Luo, Z., and Vinokurov, N.N., 2013. Two New Species, New Synonymies, and New Records of Plant Bugs (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) from Northwestern China // Zootaxa 3666 (2), 203–220.

- Konstantinov, F.V. & Namyatova, A.A., 2008. New Records of Phylinae (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) from the Palaearctic Region // *Zootaxa* 1870, 24–42.
- Konstantinov, F.V. & Namyatova, A.A., 2009. New Records of Orthotylinae (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) from the Palaearctic Region // *Zootaxa* 2295, 55–63.
- Konstantinov, F. V. & Namyatova, A. A., 2019. Taxonomic Revisions and Specimen Databases in the Internet Age: Dealing with a Species Rich Insect Taxon // *Entomological Review*. 99. 340–361.
- Konstantinov, F.V., Namyatova, A.A., and Cassis, G., 2018. A Synopsis of the Bryocorine Tribes (Heteroptera: Miridae: Bryocorinae): Key, Diagnoses, Hosts and Distributional Patterns // *Invertebrate Systematics* 32 (4), 864–889.
- Meier, R. & Dikow, T., 2004. Significance of Specimen Databases from Taxonomic Revisions for Estimating and Mapping the Global Species Diversity of Invertebrates and Repatriating Reliable Specimen Data // *Conservation Biology* 8 (2), 478–488.
- Miller, J., Dikow, T., Agosti, D., Sautter, G., Catapano, T., Penev, L., Zhang, Z., Pentcheff, D., Pyle, R., Blum, S., and Parr, C., 2012. From Taxonomic Literature to Cybertaxonomic Content // *BMC Biology* 10 (1): 87.
- Namyatova, A.A. & Konstantinov, F.V., 2009. Revision of the Genus *Orthocephalus* Fieber, 1858 (Hemiptera: Heteroptera: Miridae: Orthotylinae) // *Zootaxa* 2316, 1–118.
- Namyatova, A.A., Konstantinov, F.V., and Cassis, G., 2016. Phylogeny and Systematics of the Subfamily Bryocorinae Based on Morphology with Emphasis on the Tribe Dicyphini sensu Schuh // *Systematic Entomology* 41 (1), 3–40.
- Schwartz, M. D., & Foottit, R., 1998. Revision of the Nearctic species of the genus *Lygus* Hahn, with a review of the Palaearctic species (Heteroptera: Miridae).
- Schuh, R.T., 2012. Integrating Specimen Databases and Revisionary Systematics // *ZooKeys* 209, 255–267.
- Schuh, R.T., 2002–2013. On-Line Systematic Catalog of Plant Bugs (Insecta: Heteroptera: Miridae). <http://research.amnh.org/pbi/catalog/>.
- Schuh, R.T., Hewson-Smith, S., and Ascher, J.S., 2010. Specimen Databases: A Case Study in Entomology Using Web-Based Software // *American Entomologist* 56, 206–216.
- Short, A.E.Z., Dikow, T., and Moreau, C.S., 2018. Entomological Collections in the Age of Big Data // *Annual Review of Entomology* 63, 513–530.
- Wheeler, Q., 2007. Invertebrate systematics or spineless taxonomy? // *Zootaxa*. 1668. 11–18.

THE PRINCIPLES OF THE DEMONSTRATION OF BUMBLEBEES *BOMBUS TERRESTRIS* LINNAEUS, 1758 (HYMENOPTERA, APIDAE) IN THE COMPLEX-THEMATIC EXPOSITION OF THE LATGALE ZOO (DAUGAVPILS, LATVIA)

VALERY VAHRUSHEV (VALĒRIJS VAHRUŠEVS)
Latgale zoo, Daugavpils, Latvia

Expositions of bumblebees of Bombus species have gained special popularity in the modern public and private expositions of invertebrates. This article discuss topics of unique design and manufacturing methods in the Latgale Zoo (Daugavpils, Latvia) for Bombus terrestris Linnaeus exhibition, 1758. It also highlights some aspects and benefits of keeping a species in this environment.

Expositions of bumblebees of *Bombus* species have gained special popularity in the modern public and private expositions of invertebrates. These expositions can be divided into year-round ones and seasonal. Seasonal expositions of bumblebees are, in practice, most wide-spread. As a rule, these are being held during summers.

Seasonal exposition of bumblebees *Bombus terrestris* Linnaeus, 1758 has been included into the general complex of the visually-tactile exposition hall of Latgale Zoo, that has several multi-species' (mixed) expositions. Exposition of *B. terrestris* was placed in the inter-exterior of the decorative banyan tree (Fig. 1), that is a part of the leaf cutting ants' exposition *Atta cephalotes* (Linnaeus, 1758). The new exposition is made in a way that, in case bumblebees were not available, it can be used for exposing other small animals. While creating this exposition we used previously published data (Vahrushev, 2017; Roma and Napolov, 2017).



Fig.1 – Visually-tactile exposition of Latgale Zoo. On the right – decorative banyan tree with complex of artificial cameras and niches. Photo: V. Vahrushev

Exposition of bumblebees consists of two joint cameras (brood nest and passthrough) and a flying tunnel with the bumblebeehive entrance. The cameras are connected with each other via short passthrough tunnels, which are made of the decorated pipes' pieces (150-200 mm) PP Ø 75mm. The brood nest camera has a decorative pit in the wall (a hole inside the banyan root) with capacity 15-20 lt. (Fig. 2). The passthrough camera (a hole in the banyan root) has capacity 2 lt. Cameras are equipped with the built-in LED light sources (12V, 5W и 3W) with thermodynamic temperature 2700-3000 K. The light mode is from 9:00 to 19:00. The viewing of the exhibits is made through the front viewing windows, which also function as hidden doors to allow the access to the camera for service. The door of the brood nest camera is fixed with the help of various detachable hinges. It can be opened upwards and, if desired, can be also removed. The door of the passthrough camera, also removable, is fixed inside special grooves. M4 screws, 15 mm long, for screwdriver, act as locks for the doors. Screws are being screwed into the camera walls through aluminum holes glued to the doors. The flying tunnel is starting from the passthrough camera and is 700 mm long, it is being connected with the bumblebeehive entrance (coupling PP Ø 50 mm). The flying tunnel is made in the through hole of the structural wall of the building besides the window frame. In this way, bumblebees, which are flying out of the brood nest and returning back, can be observed by the visitors from inside the hall. The diameter of the flying hall is not fixed, but it cannot be less than Ø 20-25 mm in its narrowest place, as this allows for at least two bumblebees to pass each other inside it. The decorations are made of the fiber-polymer-reinforced concrete.



Fig. 2 – Expositing *B. terrestris* colony in the expositional brood nest camera (Latgale Zoo).
Photo: V.Vahrushev

In accordance with the data of Radchenko and Pesenko (1994), the temperature inside a bumblebee brood nests is being sustained at the levels of 22 to 34°C for different species. At the initial stage of *B. terrestris* colony development an average temperature inside the hive is 32°. For a large colony of the same species, the temperature is being continuously kept at 29-35°C level. The warmth is being produced by the incubating individuals and larvae of 4th age, as well as pre-pupils. The temperature inside the exposition hall, where bumblebees are being expositied, is between 25-28 °C, whereas outside temperature is at the level of summer season averages. Temperature inside the brood nest camera is being maintained at the 30-34°C level. Ventilation is being made through the slits made between the doors and walls of the exposition cameras with the width of 3-4 mm. The air inflow into the cameras is being made through the hive entrance and flying tunnel.

Brood nests for *B. terrestris* are being purchased with the Latvian supplier SIA "A.M. Ozoli", which is a distributor of a well-known Belgian company "Biobest". Brood nests are being delivered in the special hive boxes, that are meant for greenhouse farms. Brood nests include young families with founding females, 100-200 workers and wax brood honeycombs. 2-3 brood nests are being used during the season from May to September. Before moving bumblebees from the brood nest of the hive box into the exposition camera, they are being lightly narcotized with CO₂ gas. The gas is being inputted into the box through a straw in small doses, and meanwhile the condition of individuals inside is being monitored through the glass. Once the animals have stopped moving, they are immediately taken out. First, the hive is being moved and placed in the new location, then the immobilized individuals are being placed inside it. The risk of this method is not to allow a deep narcotization after which individuals shall not be able to wake up.

As an additional nutrition, the bumblebees are being fed with a special nutritious syrup, that is supplied along with the hive box, as well as pollen. The syrup is being poured into the flat plastic box (50 x 35 x 15H (mm)) with a lid. The lid has perforated holes of Ø 3 mm, through which food can be delivered to the bumblebees without any problems. The box with the nectar is being placed in the hive entrance.

Replacement of the old brood nest with the new one is being made 1-2 times during a season. Before replacement, exposition cameras, doors and flying tunnel with the bumblebeehive entrance are being thoroughly cleaned and washed with a hot (60°C) 5% Na₂CO₃ (99,8%) solute, and then rinsed and dried.

B. terrestris appeared to be very flexible and simple in specie-keeping. A bumblebee family easily copes with artificial illumination and can be exposed in well-illuminated expositions.

The exposition of the bumblebees *B. terrestris* greatly complimented a thematical complex, where exotic animals, such as leaf cutting ants *A. cephalotes*, bird spider *Phormictopus platus* (Chamberlin, 1917), frogs *Dendrobates leucomelas* (Steindachner, 1864), *Kurixalus odontotarsus* (Ye & Fei, 1993), stick insects *Sungaya inexpectata* (Zompro, 1996) (Рис.1) are being exposed. Exposition of *B. terrestris* also connects visitors in time and space with the outside landscape, where bumblebees are demonstrating behavioral diversity in biocenosis, while searching for nectariferous plants. This method of exposing elicits increased interest of visitors and carries large educational and interactive meaning. Here the visitors can not only observe animals in the nature, but also immerse in the atmosphere of an artificially created habitat with weird nature-like decorations, that include both functional and aesthetical aspects, and the exposition of bumblebees adds to its overall charm!

References

Vahrushev V., 2017. Вахрушев В., Принципы дизайна комплексно-тематических сред в экспозициях беспозвоночных (проект «Жизнь в дереве», Национальный парк Слитере, Латвия). [DESIGNING PRINCIPLES OF THE THEME ENVIRONMENT IN THE COMPLEX EXHIBITIONS OF INVERTEBRATES (PROJECT "LIFE IN A TREE", SLITERE NATIONAL PARK, LATVIA)]. Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков и инсектариев. Материалы Шестого Международного семинара, Московский зоопарк, г. Москва, Россия, 10–15 октября 2016 г.: Сборник научных трудов. – М.: ООО «КолорВитрум», 2017. – С. 92-98 с.

Radchenko V.G. and Pesenko V.G., 1994. Радченко В. Г., Песенко Ю. А. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea) [BIOLOGY OF BEES (HYMENOPTERA, APOIDEA)] / Под редакцией Г. С. Медведева. – Санкт-Петербург: Наука.. – 350 с.

Roma I. and Napolov A., 2017. Рома И., Наполов А. Сезонные экспозиции перепончатокрылых в Рижском зоосаду. Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков и инсектариев. [SEASONAL EXHIBITIONS OF HYMENOPTERA IN THE RIGA ZOO] Материалы Шестого Международного семинара, Московский зоопарк, г. Москва, Россия, 10–15 октября 2016 г.: Сборник научных трудов. — М.: ООО «КолорВитрум»,. — 296 с. Библ.: 183 назв.; табл.: 12; рис.: 79. 203-206 с.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ – ВРЕДИТЕЛЕЙ КАПУСТЫ: МНОГОЛЕТНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

АНДРЕЕВА И.В.¹, ШАТАЛОВА Е.И.¹, ШТЕРНШИС М.В.²

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, Новосибирск, Россия

²Всероссийский НИИ биологической защиты растений РАН, Краснодар, Россия

e-mail: iva2008@ngs.ru

Представлены результаты анализа многолетней динамики численности чешуекрылых – вредителей капусты в условиях лесостепи Приобья Западной Сибири. Изменения структуры энтомокомплекса проявлялись в увеличении численности капустной моли и снижении доли остальных видов отряда Lepidoptera. Отмечались более ранние сроки появления вредителей на посадках капусты и удлинение периодов их вредоносности в течение вегетационных сезонов. У капустной моли выявлено увеличение числа поколений за сезон и количества лет с массовым размножением фитофага.

В энтомофауне агроценозов капусты доминирующее значение имеет комплекс чешуекрылых-вредителей, к которым относятся капустная моль (*Plutella xylostella* Curt.), капустная (*Mamestra brassicae* L.) и другие виды совок, капустная (*Pieris brassicae* L.), репная (*Pieris rapae* L.) и некоторые другие виды белянок (Применение биопрепаратов: рекомендации 2012). Многолетние наблюдения показали, что в условиях Западной Сибири на посадках капусты присутствуют все перечисленные виды, однако структура комплекса чешуекрылых фитофагов и численность отдельных видов значительно варьируют в зависимости от погодных условий каждого вегетационного периода, технологии возделывания культуры, наличия энтомофагов, разновидности и сорта капусты. В последние годы в Сибири наблюдаются существенные перемены в фитосанитарном состоянии посадок капусты вследствие изменений погодно-климатических характеристик региона, структуры и количества посевных площадей, занятых под капустовыми культурами, разнообразия возделываемых сортов и гибридов, интенсивного использования инсектицидов.

Цель исследований – анализ изменения структуры видового состава и численности чешуекрылых-вредителей белокочанной капусты на фоне использования химических и биологических инсектицидов на основе результатов собственных многолетних исследований с привлечением данных, представленных в литературе. Все результаты, включая данные литературных источников, проведены на опытных полях и в овощеводческих хозяйствах в зоне лесостепи Приобья (Новосибирская область, Западная Сибирь): ОПХ «Элитное», УОПХ «Тулинское», СибНИИРС (Сибирский НИИ растениеводства и селекции), на производственных посадках капусты в совхозах «Обской», «Бердский» «Морской». Период оценки результатов исследований охватывает 1977–2019 годы.

Методика учета численности вредителей на белокочанной капусте заключалась в регулярном мониторинге в течение всего вегетационного периода (от момента высадки рассады в грунт до уборки урожая). При визуальном осмотре учитывали вид, фазу развития и численность каждого вида фитофага на 100 растениях каждого сорта (опытного варианта или производственных посадок культуры). Учетные растения осматривали в шахматном порядке или по диагонали участка – 20 проб по 5 растений.

В условиях Западной Сибири изучение вредителей капусты и разработка мероприятий по регуляции их численности проводятся с конца 70-х годов прошлого века плеядой сибирских ученых – М.В. Штерншис, Л.А. Осинцевой, Л.Н. Спиченко, Л.А. Крупко, И.В. Андреевой, О.Г. Томиловой, Л.А. Овчинниковой, Е.И. Шаталовой и других, и охватывает

более чем 40-летний период наблюдений и экспериментов, что позволяет проследить изменения, происходящие в энтомофауне капустного поля.

В работах Л.Н. Спиченко с соавторами показано, что в 1977–1978 гг. заселенность капусты гусеницами капустной совки составляла 50-60% с численностью до 10 особей на одно растение (Спиченко 1980). В полевых опытах 1978 г. максимальное количество личинок совки достигало 305,5 особей на 100 растений, еще больше на посадках культуры находили гусениц капустной белянки (Спиченко и др. 1980).

По данным Л.А. Осинцевой в период 1982–1995 гг. наиболее многочисленными и ежегодно присутствующими на посадках капусты также были гусеницы совок (капустной, садовой, огородной), среднесезонная численность которых в пересчете на 100 растений составляла от 9 до 156 особей. В 9 годах из 10 отмечали развитие капустной моли, при этом в среднем за сезон количество вредителя варьировало от 4 до 165 гусениц на 100 растений. Фоновыми видами были разные виды белянок: развитие гусениц репной белянки за 10-ти летний период отмечалось однажды (1994 г.), а капустной белянки в 1984, 1989 и 1991 гг. В 1991 г. вспышка размножения капустной белянки была отмечена со среднесезонной численностью 717 особей на 100 растений (Крупко и др. 1987, Осинцева 1998).

Многолетняя динамика численности основных вредителей капусты – капустной совки и капустной моли за период 1992–2019 годы отражена на рисунках 1 и 2.

В период 1992–1994 гг. на производственных посадках белокочанной капусты преобладали гусеницы капустной совки. Их максимальное количество до проведения защитных мероприятий составляло 150–180 особей на 100 растений, в то время как численность капустной моли превышала ЭПВ только в 1992 г. (Томилова & Штерншис 1994).

В 1997–2000 гг. капустная совка не имела хозяйственного значения, а высокая численность капустной моли отмечена в 1998 и 2000 гг., достигая 115 и 250 особей на 100 растений соответственно (Штерншис и др. 1999, Овчинникова 2002).

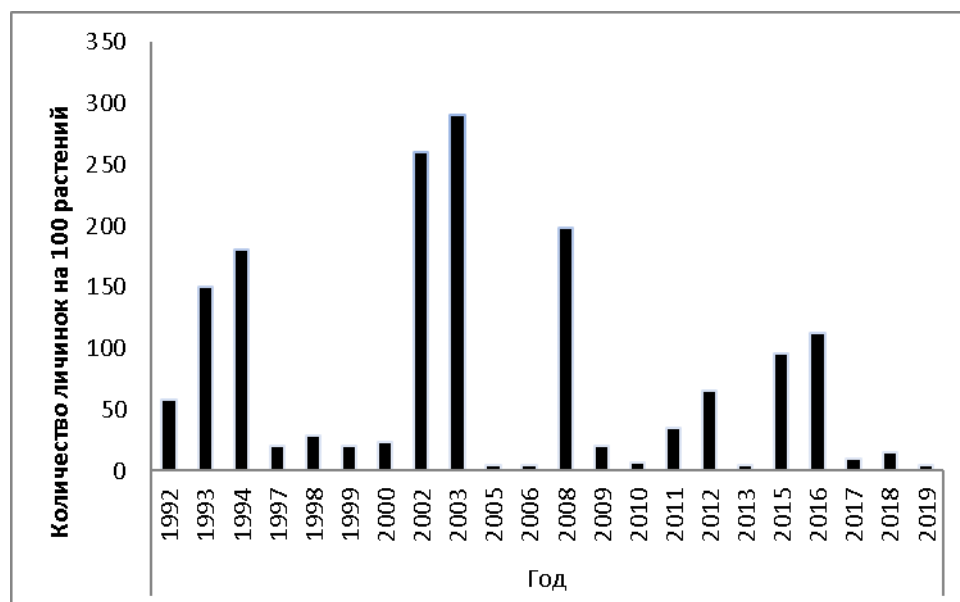


Рисунок 1 – Многолетняя динамика численности капустной совки на посадках белокочанной капусты в условиях лесостепи Приобья

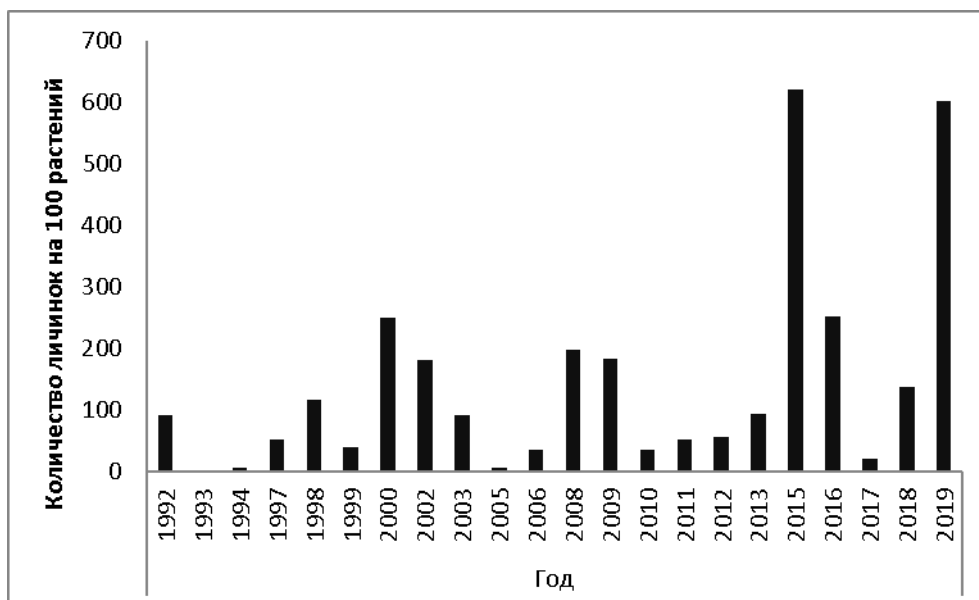


Рисунок 2 – Многолетняя динамика численности капустной моли на посадках белокочанной капусты в условиях лесостепи Приобья

В 21 веке массовое размножение капустной совки было зафиксировано в 2002, 2003, 2008 и 2016 гг., максимальное количество во время пика численности составляло 290 особей из расчета на 100 растений. В то же время наблюдалось увеличение численности по сезонам и количества лет с массовым размножением капустной моли, и как следствие этого – усиление ее вредоносности (Шаталова & Андреева 2010, Штерншиш и др. 2012, Shternshis et. al. 2012, Андреева и др. 2013). Так, за последние 5 лет (2015–2019 гг.) вспышки размножения этого вредителя наблюдались в 4-х вегетационных периодах, аномальными по численности моли были 2015 и 2019 гг., во время которых даже на фоне применения инсектицидов количество гусениц на отдельных сортах и гибридах капусты достигало 6,2 особи на одно растение.

Претерпевают изменения и сроки появления вредителей на посадках капусты, а также периоды их вредоносности в течение вегетационных сезонов. Так, в конце прошлого – начале нынешнего века появление первых личинок капустной моли отмечали во второй – третьей декадах июня, а пики численности приходились на I–III декады июля в зависимости от особенностей вегетационного периода. Период вредоносности моли ограничивался июнем–августом, при этом фитофаг развивался в 2–3-х поколениях. В последние годы отмечается более раннее появление капустной моли на полях – вылет имаго происходит в мае, и уже в начале июня можно встретить первых гусениц. Увеличивается количество поколений вредителя: в 2015 году зафиксировано развитие 4-х полных и частично 5-го поколения моли, в этом сезоне наличие гусениц и имаго вредителя на поздних гибридах капусты отмечали даже в начале октября (Андреева & Шаталова 2017). Аномальным не только по численности, но и по срокам появления вредителя был 2019 г., когда наиболее вредоносными оказались не только второе (обычное для данного фитофага), но и первое поколение капустной моли.

На фоне применения химических и биологических препаратов, используемых в последнее время для контроля численности капустной моли, снижается вредоносность капустной совки, однако отмечается более раннее появление гусениц на посадках капусты. Например, в 2016 г. первые яйцекладки на капусте обнаруживали в середине июня, а максимальная численность гусениц наблюдалась в первой декаде июля.

За последние 5 лет в энтомокомплексе на производственных посадках капусты существенно сократилась доля капустной и репной белянок. Так, если в 1993 и 1994 гг. численность капустной белянки первого поколения доходила до 300 и 260, второго – 250 и

140 особей на 100 растений, соответственно, по годам (Томилова & Штерншис 1994), то в 2015–2019 гг. яйцекладки и гусеницы капустной и репной белянок встречались единично.

В целом, анализ многолетней динамики численности чешуекрылых вредителей в агроценозах капустного поля показал, что ежегодно наблюдается возрастание вредоносности капустной моли, появление устойчивых к инсектицидам популяций этого фитофага. В связи с многократными обработками капусты против капустной моли снижается численность других чешуекрылых, они становятся второстепенными.

Список использованных источников:

Андреева И.В., Шаталова Е.И., Штерншис М.В., Шульгина О.А., Бехтольд В.В. 2013. Роль кормового ресурса в численности фитофагов капусты и их биоконтроле // Сибирский экологический журнал. №3. С.439–446.

Андреева И.В., Шаталова Е.И. 2017. Сезонное развитие капустной моли и ее энтомофагов в Западной Сибири // Сибирский вестник с.-х. науки. №3. С.42–48.

Крупко Л.А., Осинцева Л.А., Штерншис М.В. 1987. Применение лепидоцида против гусениц капустной совки в условиях Западной Сибири // Экология и география членистоногих Сибири. Новосибирск: Наука. С.175.

Овчинникова Л.А. 2002. Совершенствование микробиологической защиты капусты от чешуекрылых вредителей. Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. Новосибирск. 18 с.

Осинцева Л.А. 1998. Экологически безопасная система регулирования численности листогрызущих насекомых в агроценозе капустного поля. Автореф. дисс. д-ра биол. наук. Новосибирск. 43 с.

Применение биопрепаратов для защиты капусты от фитофагов в Западной Сибири: рекомендации. 2012. // Сост. М.В. Штерншис, И.В. Андреева, Е.И. Шаталова, О.А. Шульгина. Новосибирск: Из-во НГАУ. 26 с.

Спиченко Л.Н. 1980. Сравнительная эффективность микробиологических препаратов против гусениц капустной совки // Научно-технический бюллетень СибНИИЗХим. Вып 2(36). С. 29–31.

Спиченко Л.Н., Гулий В.В., Крупко Л.А. 1980. Применение бактериальных препаратов совместно с Вирин-ЭКС против листогрызущих чешуекрылых вредителей капусты. // Биологические методы борьбы с вредными организмами. Новосибирск. С.16–19.

Томилова О.Г., Штерншис М.В. 1994. Структурирование информации для экспертной системы «Интегрон» и ее проверка // Проблемы науки и производства в условиях аграрной реформы: Материалы науч.-практ. конф. НГАУ. Новосибирск. С.55–60.

Шаталова Е.И., Андреева И.В. 2010. Динамика численности фитофагов в агроценозе капустного поля // Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы. Мат-лы Всероссийской конференции молодых ученых. Улан-Удэ (Россия), 14–17 сентября 2010 г., Улан-Удэ. С.14–16.

Штерншис М.В., Бокова Ю.В., Кузнецова И.А., Овчинникова Л.А., Томилова О.Г. 1999. Биологический контроль численности вредителей овощных и ягодных культур // Биоразнообразие насекомых и почвенных беспозвоночных на Севере. Сыктывкар. С.212–213.

Штерншис М.В., Шаталова Е.И., Андреева И.В. 2012. Сравнительная заселенность разновидностей капусты насекомыми отряда Lepidoptera в условиях Западной Сибири // Материалы 14 съезда РЭО. СПб. С.488.

Shternshis M.V., Andreeva I.V., Shatalova E.I. 2012. The influence of host plants on herbivore community composition on *Brassica* crops in Western Siberia // ISRN Botany. 6 pp.

SPECIES COMPOSITION AND NUMBER OF LEPIDOPTERA PESTS OF CABBAGE: LONG-TERM OBSERVATIONS IN WESTERN SIBERIA

I.V. Andreeva, E.I. Shatalova, M.V. Shternshis

The results of the analysis of long-term dynamics of the number of Lepidoptera pests of cabbage in the forest-steppe of the Ob region of Western Siberia were presented. Changes in the structure of entomocomplex were appeared as the increase in the number of Diamond-Back Moth (*Plutella xylostella* Curt.) and the decline in the share of other types of representatives of the order Lepidoptera. At present, earlier timing of the pests emergence in the cabbage field was noticed, as well as lengthening periods of harmfulness during vegetation seasons. It was revealed that the cabbage moth had an increase in the number of generations per season and the number of years with mass reproduction of this phytophagous insect.

АКТИВНОСТЬ ЦИТОХРОМОВ P450 И ЭСТЕРАЗ У ТЛЕЙ *APHIS* SP. И *MACROSIPHUM ROSAE* (LINNAEUS) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

АСТРАМОВИЧ В.А., КОРБУТ А.В., ВОРОНОВА Н.В., АБАКУМОВА Е.А.

Белорусский государственный университет, биологический факультет, г. Минск, ул.

Курчатова, 10, 220030, Республика Беларусь

veronika.astramovich@gmail.com

Проведены измерения активности ферментов системы детоксикации, а именно цитохромов P450 и эстераз, у тлей *Aphis* sp., ассоциированных с калиной, у тлей *Aphis fabae mordvilkoï*, ассоциированных с чубушником вечноным, и у тлей *Macrosiphum rosae*, ассоциированных с шиповником майским.

Одним из наиболее опасных сельскохозяйственных вредителей является тля. Эти насекомые различными способами, начиная от механических повреждений и заканчивая переносом вирусов, повреждают растения. Во всём мире используются многочисленные способы борьбы с данным вредителем, в частности с помощью использования инсектицидов. Проблема в использовании такого метода борьбы состоит в проявлении устойчивости со стороны вредителя.

Устойчивость к ксенобиотикам, включающим инсектициды, у тли проявляется на различных уровнях. В частности, на биохимическом уровне устойчивость включает увеличение активности ферментов детоксикации (Li, 2007). В систему детоксикации входят такие семейства ферментов, как цитохромы P450 и эстеразы.

Цитохромы P450 представляют собой крупное суперсемейство белков. Эти белки обладают способностью метаболизировать инсектициды всех известных классов (Воронова и др., 2016). Эстеразы – семейство белков, катализирующих расщепление сложных эфиров (Reis, Montella 2012). Ферменты этого семейства являются мишенью для органофосфатных и карбаматных соединений (Gilbert, 2010).

В данной работе было проведено исследование активности белков системы детоксикации, а конкретно цитохромов P450 и эстераз, у тлей *Aphis* sp., питавшихся на калине (*Viburnum* sp.), у тлей *Aphis fabae mordvilkoï*, питавшихся на чубушнике вечноном (*Philadelphus coronarius*), у тлей *Macrosiphum rosae*, питавшихся на шиповнике майском (*Rosa majalis*). Цель работы – изучить активность белков системы детоксикации у тлей *Aphis* sp., *Aphis fabae mordvilkoï* и *Macrosiphum rosae*.

Данные о сборах тлей представлены в таблице 1.

Для определения активности эстераз тлей гомогенизировали в лизирующем буфере (50 mM натрий-фосфатный буфер, pH 7,4, с содержанием 1,0% TritonX-100). Суммарная выборка составила 60 особей с калины, 95 особей с чубушника вечноного, 290 особей с шиповника майского. После тканевой гомогенат центрифугировали, отбирали супернатант и использовали его в качестве раствора общего белка. Концентрацию белка определяли по методу Брэдфорда. Проводили построение калибровочного графика, для чего использовали серию растворов БСА (бычьего сывороточного альбумина). Активность ферментов определяли флуориметрическим методом. Раствор общего белка инкубировали с субстратом (диацетат флуоресцеина) в течение 30 минут. Измеряли флуоресценцию при длине световой волны испускания 517 нм и длине волны поглощения 498 нм.

Для исследования активности цитохромов P450 использовали тканевой гомогенат тлей *Aphis* sp., *A. fabae mordvilkoï* и *M. rosae*. Выбока составила 15 особей с калины, 15 особей с чубушника вечноного, 123 особи с шиповника майского. Измерения активности цитохромов P450 проводили по флуориметрическому методу Соуза с модификациями (De Sousa 1995). Тлей гомогенизировали в 50 mM Нерес-буфере (pH 7,0), после чего добавляли

раствор субстрата (0,4 мМ 7-этоксикумарин в 50 мМ, фосфатном буфере (рН 7,2)) и инкубировали в течение 4 ч при 37 °С. Реакцию останавливали добавлением глицин-этанолового буфера (0,05 М раствор глицина с 0,05 М раствор NaOH) в 97% этаноле (рН 10,4). Флуоресценцию измеряли при длине световой волны испускания 390 нм и длине световой волны поглощения 460 нм.

Таблица 1 – Энтомологический материал, использованный в исследовании

Вид	Номер	Дата	Точка сбора	Растение	Сборщик
<i>Aphis fabae mordvilko</i>	19-072	16.05.2019	д. Хмелевка	<i>Philadelphus coronarius</i>	Абакумова Е.А.
<i>Aphis fabae mordvilko</i>	19-139	25.05.2019	д. Колосово	<i>Philadelphus coronarius</i>	Абакумова Е.А.
<i>Aphis fabae mordvilko</i>	19-135	25.05.2019	г. Минск	<i>Philadelphus coronarius</i>	Абакумова Е.А.
<i>Apis fabae mordvilko</i>	19-133	25.05.2019	д. Колосово	<i>Philadelphus coronarius</i>	Абакумова Е.А.
<i>Apis fabae mordvilko</i>	19-125	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Philadelphus coronarius</i>	Абакумова Е.А.
<i>Apis fabae mordvilko</i>	19-124	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Philadelphus coronarius</i>	Абакумова Е.А.
<i>Apis fabae mordvilko</i>	19-121	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Philadelphus coronarius</i>	Абакумова Е.А.
<i>Apis fabae mordvilko</i>	19-116	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Philadelphus coronarius</i>	Абакумова Е.А.
<i>Aphis</i> sp.	19-142	25.05.2019	г. Минск	<i>Viburnum</i> sp.	Корбут А.В.
<i>Aphis</i> sp.	19-137	25.05.2019	д. Колосово	<i>Viburnum</i> sp.	Абакумова Е.А.
<i>Aphis</i> sp.	19-126	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Viburnum</i> sp.	Абакумова Е.А.
<i>Aphis</i> sp.	19-134	25.05.2019	д. Колосово	<i>Viburnum</i> sp.	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-158	26.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-143	25.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-155	26.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-149	25.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-151	26.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-152	26.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-164	26.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-122	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-144	25.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-119	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-042	15.05.2019	д. Беларусь	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-129	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-104	23.05.2019	аг. Негорелое	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-128	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-170	27.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-123	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-140	25.05.2019	д. Колосово	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-127	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-173	27.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-156	26.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-136	25.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-114	25.05.2019	аг. Негорелое	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-161	26.05.2019	г. Минск	<i>Rosa majalis</i>	Корбут А.В.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-185	03.06.2019	г. Смолевичи	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-190	03.06.2019	г. Смолевичи	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-194	03.06.2019	г. Жодино	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.
<i>Macrosiphum rosae</i>	19-193	03.06.2019	г. Жодино	<i>Rosa majalis</i>	Абакумова Е.А.

При измерении активности цитохромов P450 в тканевых гомогенатах тлей *Aphis* sp., питавшихся на калине, активность флуоресценции при пересчете на мг тканевого гомогената составила 125,47 относительных единиц флуоресценции на мг (о.е.ф/мг), у тлей *A. fabae mordvilkoi*, питавшихся на чубушнике венечном, – 93,44 о.е.ф/мг. Величина активности флуоресценции при пересчете на мг тканевого гомогената у тлей *M. rosae*, питавшихся на шиповнике майском, составила 65,79 о.е.ф/мг. После проведения статистической обработки данных методом непараметрического анализа двух независимых групп, было выявлено отсутствие достоверных отличий между значениями активности цитохромов P450 в среднем по выборке у тлей *Aphis* sp., питавшихся на калине, и у тлей *A. fabae mordvilkoi*, питавшихся на чубушнике венечном ($p=0,09$), также отсутствуют достоверные отличия между значениями активности цитохромов P450 у тлей *A. fabae mordvilkoi* и у тлей *M. rosae* ($p=0,58$). При проведении множественного анализа было выявлено наличие достоверных отличий между значениями активности цитохромов P450 у тлей *Aphis* sp. и у тлей *M. rosae* ($p=0,01$).

При измерении активности эстераз в растворе тотального белка тлей *Aphis* sp., питавшихся на калине, активность флуоресценции составила в среднем $70,18 \times 10^3$ о.е.ф., у тлей *A. fabae mordvilkoi*, питавшихся на чубушнике венечном, – $71,65 \times 10^3$ о.е.ф. Величина активности флуоресценции у тлей *M. rosae*, питавшихся на шиповнике майском, составила 85,13 о.е.ф. После проведения статистической обработки данных методом непараметрического анализа двух независимых групп, было выявлено отсутствие достоверных отличий между значениями активности эстераз в среднем по выборке у тлей *Aphis* sp., питавшихся на калине, и у тлей *A. fabae mordvilkoi*, питавшихся на чубушнике венечном ($p=0,95$), также отсутствуют достоверные отличия между значениями активности эстераз у тлей *A. fabae mordvilkoi* и у тлей *M. rosae* ($p=0,65$), выявлено отсутствие достоверных отличий между значениями активности эстераз у тлей *Aphis* sp. и у тлей *M. rosae* ($p=0,49$).

Таким образом, можно отметить, что активность флуоресценции цитохромов P450 не имеет статистически значимых отличий между выборками *Aphis* sp. и *A. fabae mordvilkoi*, между *A. fabae mordvilkoi* и *M. rosae*, однако между *Aphis* sp. и *M. rosae* отличия были выявлены. Активность флуоресценции эстераз не имела значимых отличий между *Aphis* sp. и *A. fabae mordvilkoi*, между видами *A. fabae mordvilkoi* и *M. rosae*, также, как и между *Aphis* sp. и *M. rosae*.

Работа поддержана грантом БРФФИ №Б18АРМГ-002.

Список использованных источников:

- Воронова Н.В. 2016. Цитохромы р450 у тлей: роль коэволюции с растениями в формировании устойчивости насекомых к инсектицидам // Труды БГУ. Т 11. С. 92–110.
- Gilbert L.I., Gill K.S.S. 2010. Insect Pharmacology: Channels, Receptors, Toxins and Enzymes. 392 p.
- De Sousa G. 1995. A microfluorometric method for measuring ethoxycoumarin-Odeethylase activity on individual *Drosophila melanogaster* abdomens: interest for screening resistance in insect populations // Anal. Biochem. Vol 229. № 1. P. 86–91.
- Li X., Schuler M.A., Berenbaum M.R. 2007. Molecular Mechanisms of Metabolic Resistance to Synthetic and Natural Xenobiotics // Annual Review of Entomology. Vol 52. P. 231–253.
- Reis Montella I., Schama R., Valle D. 2012. The classification of esterases: an important gene family involved in insecticide resistance - A Review // Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz. Vol 107. № 4. P. 437–449.

Activity of cytochromes P450 and esterases in *Aphis* sp. and *Macrosiphum rosae* (Linnaeus) of the fauna of Belarus

Astramovich V.A., Korbut A.V., Voronova N.V., Abakumava A.A.

The activity of detoxification system enzymes (cytochromes P450 and esterases) was measured in *Aphis* sp. feeding on *Viburnum* sp. plant and in *Aphis fabae mordvilkoi* feeding on *Philadelphus coronarius* plant, and in *Macrosiphum rosae* feeding on *Rosa majalis* plant.

НАХОДКИ ЦИКАДЫ ГОРНОЙ (*CICADETTA MONTANA* (SCOPOLI, 1772)) НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ)

БЕЛОВА Ю. Н.¹, ГУБАЙДУЛЛИНА Н. А.², КУЗНЕЦОВА Л. В.²

¹ Вологодский государственный университет, г. Вологда, Россия

² Национальный парк «Русский Север», г. Кириллов, Россия
ground-beetle@yandex.ru

В работе описываются находки редкого вида – цикады горной на территории Вологодской области вблизи северной границы распространения вида. Отмечаются локалитеты, дается характеристика мест обитания вида, приводятся сведения о численности и сроках активности вида в регионе, указывается охранный статус вида.

Горная цикада (*Cicadetta montana* (Scopoli, 1772)) имеет обширный ареал, который включает Европу, Кавказ, Копетдаг, Памиро-Алтай, юг Сибири, Приморье, Сахалин, малую и Переднюю Азию, Восточную Азию. Основное ядро ареала охватывает Европу. На севере Европы вид является реликтом широколиственных лесов (Кудряшева, 1979).

В России северная граница распространения вида идет через Республику Карелия, Ленинградскую, Псковскую, Новгородскую, Костромскую, Кировскую, Свердловскую, Тюменскую области, Красноярский край, Республику Якутия (Кудряшева, 1979; Хумала, 1995; Куваев, 2002; Целищева, 2009, 2014; Винокуров, Ермакова, 2014; Золотарев, Золотарева, 2017).

В Вологодской области, расположенной на северо-западе европейской части России, цикада горная впервые была отмечена в 2005 году. В настоящее время в регионе известно 4 локалитета цикады в северо-западных (вблизи г. Кириллов в национальном парке «Русский Север» 2 экз. имаго собрано Беловой Ю. Н. и Михайловым Н., а также несколько десятков экзувиев – Губайдуллиной Н. А. и Кузнецовой Л. В.) и северо-восточных (вблизи г. Великий Устюг 1 экз. вида собран Колесовой Н. С.) районах Вологодской области (рис. 1). Причем на северо-востоке Вологодской области обнаружена, вероятно, одна из самых северных российских популяций вида, существование которой подтверждено современными сборами (60°8' с.ш.). Ранее самые северные указания вида приводились для территории Республики Карелия (61°5' с.ш.), однако все достоверные находки там были сделаны до 1950-х гг. (Хумала, 1995) и Красноярского края (62°3' с.ш.) (Куваев, 2002).

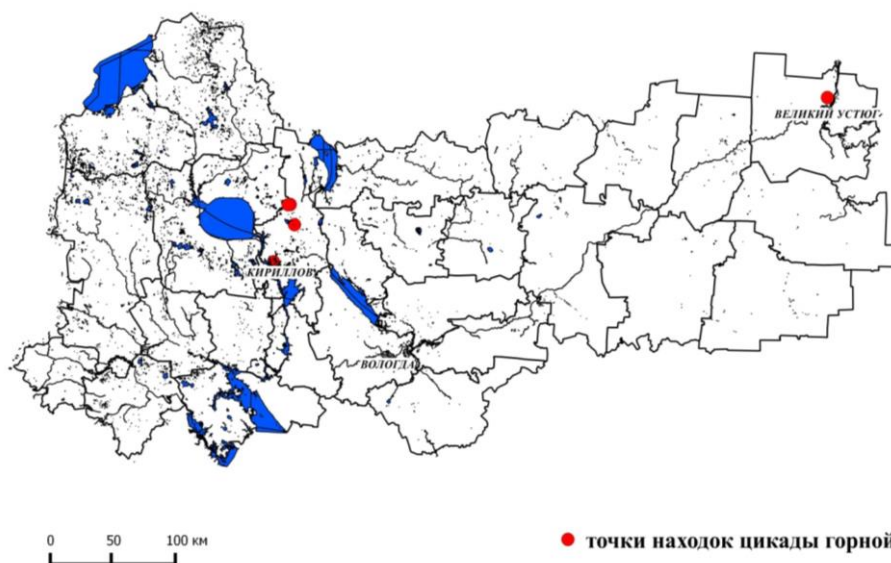


Рисунок 1. - Точки находок цикады горной на территории Вологодской области

В умеренных широтах цикады встречаются на хорошо прогреваемых участках, часто в условиях пересеченного рельефа на склонах южной экспозиции (Фридолин, 1934; Кудрешева, 1979). Находки в цикады в Вологодской области сделаны на закустаренных лугах, лесных опушках и зарастающих вырубках (рис. 2, 3, 4). Места обитания цикады расположены в условиях холмистого рельефа на вершинах и склонах южной экспозиции, или на выровненных хорошо освещенных участках. Все выявленные биотопы цикады расположены на сухих супесчаных или плотных известковых почвах.



Рисунок 2. – Местообитание цикады горной. Опушка молодого мелколиственного леса. Фото Беловой Ю. Н.



Рисунок 3 – Местообитание цикады горной. Абсолютный суходол. Фото Беловой Ю. Н.



Рисунок 4. – Местообитание цикады горной. Зарастающая вырубка сосняке. Фото Колесовой Н. С.

В средней полосе и на северо-западе европейской Европы цикада горная встречается единичными особями (Арнольд, 1901; Яхонтов, 1903; Фридолин 1934), иногда можно наблюдать скопления цикад в период отрождения имаго (до 20 экз.) (Целищева, 2009). В 3 из 4 выявленных в Вологодской области локалитетов цикада известна по единичным экземплярам. В 2019 г. в национальном парке «Русский Север», расположенном в северо-западной части Вологодской области удалось обнаружить популяцию, включающую несколько десятков особей. Причем, плотность личиночных шкурок (экзувиев) после отрождения имаго на одном из участков составляла 14 экз./м². Всего в данном локалитете за летний период было обнаружено более трех десятков сброшенных личиночных шкурок, однако взрослых животных не удалось зафиксировать.

Все находки имаго цикады горной в Вологодской области были сделаны в июне – июле. В 2019 году отрождение имаго наблюдалось со второй половины июня (первые личиночные шкурки были найдены 15.06). Экзувии находили до августа (13.08), больше всего одновременно их было выявлено в июле (14 экз.). Однако, сделать вывод о том насколько растянут вылет имаго в условиях области пока не представляется возможным. В сентябре 2019 года проводилось обследование одного из выявленных местообитаний цикады горной в национальном парке «Русский Север» в условиях холмистой местности на юго-восточном склоне крупного моренного холма на закустаренном лугу. В результате были обнаружены почвенные ходы личинок цикады. Они отличались довольно крупным диаметром (чуть более 1 см) и характерными обработанными «зацементированными» краями (рис. 5). Все обнаруженные ходы находились на участке, лишенном напочвенного покрова (возможно, образовавшегося в результате пороев кабана). Один из ходов был вскрыт, в результате удалось выяснить, что он уходит вглубь под небольшим углом к поверхности и имеет длину 10 – 15 сантиметров. В нижней части хода была обнаружена личинка, глубина залегания нимфы в почве (с учетом мохового покрова) составила 10 – 12 см, а длина тела личинки – 2–2,2 см.



Рисунок 5. Вскрытый ход личинки цикады горной. Фото Губайдуллиной Н. А.

Цикада горная охраняется в ряде государств Северной Европы (Швеция, Финляндия), а также во многих субъектах Российской Федерации: городе Санкт-Петербург, Республиках Карелия, Марий Эл, Мордовия, Чувашия, областях Кировской Нижегородской, Новгородской, Томской, Свердловской, Тюменской, Владимирской, Ивановской, Московской, Тамбовской, Тверской, Тульской (<http://oopt.aari.ru/bio/10868>).

Цикада горная была включена в список видов, нуждающихся в охране на территории Вологодской области в 2006 году со статусом 3 (LC) – редкий вид, требующий внимания на региональном уровне (Постановление Правительства Вологодской области от 19.12. 2006 № 1274). В 2018 году при подготовке новой редакции списка охраняемых в области таксонов для вида было предложено повысить статус до 3 NT – объекты животного мира, редкие, находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому. Основной причиной повлекшей изменение статуса – это уязвимость в регионе мест обитания цикады – лугов и опушек из-за зарастания древесно-кустарниковой растительностью. Утрата луговых местообитаний на территории области происходит повсеместно в результате значительного уменьшения сельскохозяйственного использования земель.

Для выживания популяций вида необходимо поддержание луговых и опушечных участков в местах их обитания. При сохранении своих биотопов популяции могут длительное время существовать, даже в условиях довольно густонаселенной местности. Так популяция цикады горной на Дудергофских высотах (западная часть Ленинградской области) известна с 1858 года (Фридолин, 1934), ее существование было подтверждено более чем через 100 лет в 1986 г. (Кривохатский, 2002).

Список использованных источников:

- Арнольд Н.М. 1901. Каталог насекомых Могилевской губернии. 150 с.
- Винокуров Н.Н., Ермакова Ю.В. 2014. Горная цикада (*Cicadetta montana* (Scopoli, 1772)) – новый вид в фауне цикадовых (Cicadinea) Якутии // Наука и образование. № 1. С. 102–104.
- Золотарев М.П., Золотарева Н.В. 2017. Новое местонахождение горной цикады *Cicadetta montana* на Среднем Урале // Фауна Урала и Сибири. № 2. С. 36–37.
- Кривохатский В.А. 2002. Цикада горная // Красная книга природы Ленинградской области. С.115–116.

Куваев А.В. 2002. К находке певчей цикады *Cicadetta montana* (Scop.) (Homoptera, Cicadinea = Auchenorrhyncha, Cicadidae) у границы средней северной приенисейской тайги // Изучение биологического разнообразия на Енисейском экологическом трансекте. Животный мир. С. 132–137.

Кудряшева И.В. 1979. Личинки певчих цикад (Homoptera, Cicadidae) фауны СССР. 159 с.

Фридолин В.Ю. 1934. Значение элементов рельефа как оазисов-убежищ реликтовой фауны в бассейне Финского залива, Хибинских горах и центральной Карелии // Труды Первого Всесоюз. географического съезда. Вып. 3. Секционные заседания С. 294–307.

Хумала А.Э. 1995. Цикадка горная // Красная книга Карелии. С. 252.

Целищева Л.Г. 2009. Новые места обитания насекомых, занесенных в Красную книгу Кировской области // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития. Выпуск VII. Часть 2. С. 267–269.

Целищева Л.Г. 2014. Цикада горная // Красная книга Кировской области. С. 93.

Яхонтов А.А. 1903. Заметка о распространении *Cicadetta montana* Scop. (Hemiptera-Homoptera, Cicadidae) в средней России. // Русское энтомологическое обозрение. Т. 3. № 5. (Октябрь). С. 303.

Finds of *Cicadetta montana* (Scopoli, 1772) in Vologodskaya oblast, Russia

Yu. N. Belova, N.A. Gubaydullina, L.V. Kuznetsova ²

The work describes the finds of rare species *Cicadetta montana* in f Vologodskaya Oblast near the northern border of the distribution of the species. Localities are noted, a characteristic of the habitats of the species is given, information is given on the abundance and timing of activity of the species in the region, and the conservation status of the species in the region is indicated.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ДОМИНИРОВАНИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ В ЗЕРНОХРАНИЛИЩАХ БЕЛАРУСИ

БРЕЧКО Е.В., ТРЕПАШКО Л.И., БУДИЛОВИЧ К.А.

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н, Беларусь

e-mail: brechkoelena@tut.by, entom@tut.by

В статье представлены уточненные данные по фауне и структуре доминирования членистоногих в зернохранилищах Беларуси. Установлено, что широкое распространение получили насекомые из семейств Curculionidae, Ciscijidae, Anobiidae, Tenebrionidae, Silvanidae, Ptinidae, Atropidae и клещи – Acaridae, Glycyphagidae. Показано изменение структуры доминирования и численности вредителей от типа зернохранилищ, отличающихся по герметичности, целевого назначения (хранение семенного и фуражного зерна), сезонного периода (до загрузки, при хранении).

Введение. Республика Беларусь является крупнейшим производителем зерна: площадь под зерновыми культурами (рожь, пшеница, тритикале, ячмень, овес, гречиха, просо и другие зерновые) занимает более 2050,0 тыс. га (Посевные площади... 2018), при этом производится около 6600,0 тыс. т зерна. В последние годы в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах в среднем по республике урожайность зерновых составляла по культурам: рожь – до 26,2 ц/га, пшеница – 36,8, тритикале – 32,8, ячмень – 31,5, овес – 28,7 ц/га (Валовой сбор... 2018).

Проблема сохранения сельскохозяйственной продукции без потерь и без снижения качественных показателей остается наиболее важным условием в вопросах обеспечения человека главным продуктом питания, промышленности – сырьем, сельскохозяйственных животных и птиц – полноценным кормом. Над ее решением работают сотрудники из десятков научно-исследовательских учреждений и организаций разных стран: в России – Г.А. Закладной, А.В. Муханов, С.Г. Ермилов (Закладной 2006, Муханов & Ермилов 2009), в Украине – В.Ф. Дрозда, И.В. Бондаренко (Дрозда & Бондаренко 2017), в Туркменистане – В.Н. Верведа, Г.Я. Джораев, О. Сапаров (Верведа и др. 2012), в Казахстане – Ж.Д. Исмухамбетов (Исмухамбетов, 2015).

Известно, что вредители потребляют зерно в пищу, загрязняют его и создают благоприятные условия для развития плесневых грибов, тем самым значительно снижая пищевые и посевные качества зерна и продуктов его переработки (Закладной 2006, Мартынов 2017). По данным ФАО, общемировые потери зерна при хранении, связанные с поражением вредителями (насекомыми и клещами) достигают 10%. За сезон хранения только 1 особь вредителя может повредить более 80 зерен и при этом дать новые поколения, которые многократно увеличат численность личинок и гусениц, взрослых клещей и жуков. Без защиты потери хранящегося зерна могут превысить 50% (Как уберечь зерно... 2019).

Исследования, проведенные ранее, свидетельствуют о том, что в Беларуси потери зерна и ухудшение его пищевых и посевных качеств в период хранения представляют большую проблему (Трепашко и др. 2009, Козич 2014). На современном этапе на фитосанитарную ситуацию в техноценозах зернохранилищ оказывает влияние ряд факторов: потепление климата и изменение погодных условий по отношению к среднемноголетним значениям, возделывание зерновых культур на значительных площадях, недостаточное количество типовых складских помещений, хранение зерна в металлических силосах. Неблагоприятная обстановка складывается в зернохранилищах, где зерно хранится в течение нескольких лет подряд и нет возможности провести защитные мероприятия от вредителей запасов или если обработки проводятся одним и тем же пестицидом в течение длительного времени, без его замены, а также без учета сформировавшейся вредной фауны. Все это

приводит к накоплению насекомых и клещей в складах, увеличению их вредоносности и ухудшению посевной годности семян.

Выявление видового состава вредителей, структуры доминирования, изучение их распространения является актуальным, поскольку позволит научно обоснованно подходить к выбору защитных мероприятий в складских помещениях. Поэтому целью исследований являлось уточнение видового разнообразия, таксономических категорий, структуры доминирования вредителей запасов в загруженных и незагруженных зернохранилищах, отличающихся по герметичности, конструкции и целевого назначения.

Материалы и методы. Исследования проводили в зернохранилищах базовых хозяйств Минского района Минской области, Гродненского района Гродненской области, Кличевского района Могилевской области в 2019 г. Фаунистические сборы для уточнения видового состава и структуры доминирования осуществляли в весенний (загруженные) и летний периоды (загруженные, незагруженные) в складских помещениях, отличающихся по герметичности, цели использования (хранение семенного и фуражного зерна), конструкции (кирпично-бетонные, кирпичные помещения), способу хранения (напольный и закрошный).

Динамику численности в загруженных зернохранилищах осуществляли согласно общепринятым в энтомологии методам: отбор средних проб биоматериала с помощью щупа. Полученные образцы исследовали в лабораторных условиях с разбором их на ситах и учетом численности вредителей в период хранения зерна. Для сбора биологического материала в незагруженных складских помещениях использовали метод наложения учетной рамки 0,25 м² (0,5 м x 0,5 м) и разбор проб с подсчетом численности амбарных вредителей в сметках, отобранных щеткой-сметкой с пола и стен.

Видовое разнообразие вредителей запасов в складских помещениях устанавливали по пособиям Г.А. Закладного (2006), Г.Я. Бей-Биенко (1966), П.И. Шорохова (1936), С. Reichmuth (2007). Индекс доминирования рассчитывали по формуле:

$$D = \frac{n}{N} \times 100$$

где D – доминирование, %;

n – количество особей данного вида;

N – количество особей всех собранных видов.

Для анализа структуры доминирования использовали шкалу Н.Д. Engelmann (Engelmann 1978), где эвдоминирующие (Е) виды составляют 40,0–100%; доминирующие (D) – 12,5–39,9%; субдоминирующие (SD) – 4,0–12,4%; рецедентные (R) – 1,3–3,9%; субрецедентные (SR) – < 1,3%. Экспериментальные данные обрабатывали методом статистического анализа с использованием Microsoft Excel.

Результаты. В результате исследований установлено, что в зернохранилищах республики из членистоногих широкое распространение получили насекомые (Insecta) и клещи (Arachnida). Из насекомых вредили виды отряда жесткокрылые (Coleoptera): амбарный долгоносик (*Sitophilus granarius* L.), рисовый долгоносик (*Sitophilus oryzae* L.), зерновой точильщик (*Rhyzoperta dominica* F.), короткоусый мукоед (*Cryptolestes ferrugineus* Steph.), булавоусый хрущак (*Tribolium castaneum* Herbst.), малый мучной хрущак (*Tribolium confusum* Duv.), суринамский мукоед (*Oryzaephilus surinamensis* L.), притворяшка-вор (*Ptinus fur* L.), – и отряда сеноеды (Psocoptera): пыльная вошь (*Atropos pulsatoria* L.). Из клещей (отряд Acarina) распространение получили мучной (*Acarus siro* L.), удлиненный (*Tyrophagus noxius* Zach.) и обыкновенный волосатый (*Glycyphagus destructor* Ouds.).

На рисунке 1 указаны таксономические категории доминирующих вредителей запасов в зернохранилищах республики. За весенне-летний период 2019 г. фауна обследованных загруженных и незагруженных зернохранилищ включала 12 видов. Согласно таксономическому перечню виды относятся к 3 отрядам и 9 семействам, описание основных из которых представлено в таблице 1.

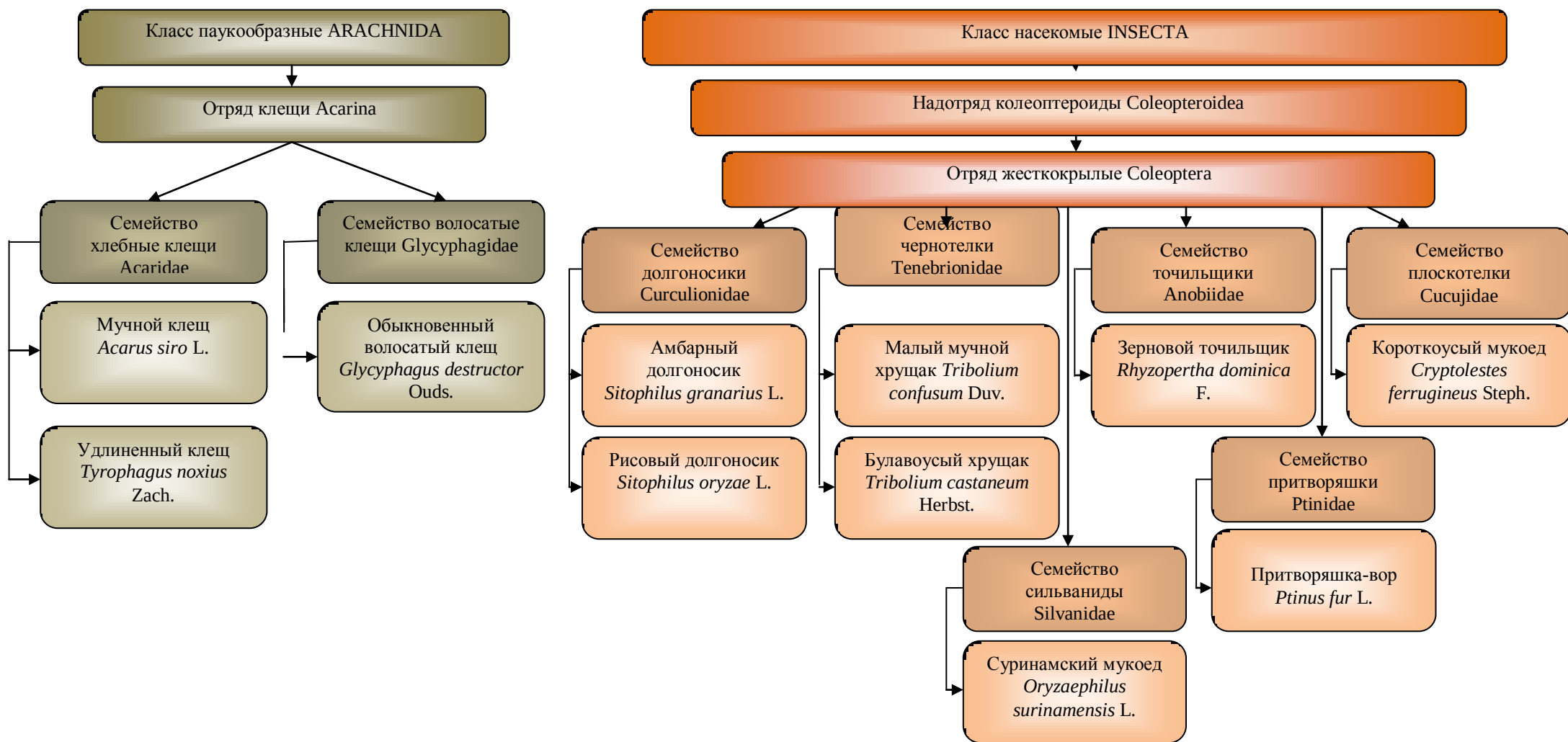


Рисунок 1 – Таксономические категории вредителей запасов, распространенных в зернохранилищах Беларуси

Таблица 1 – Морфобиологические особенности и вредоносность доминантных видов вредителей, заселяющих зернохранилища Беларуси (Бей-Биенко 1996, Закладной 2006, Nawrot 2002, Reichmuth 2007) (фото авторов)

<i>Sitophilus granarius</i> L. (Амбарный долгоносик)	
	Вредят как жуки (до 4,1 мм), так и личинки. Развитие вредителя проходит внутри зерна. Личинка прогрызает бороздку и занимает его середину, поэтому в основном в одном зерне развивается только одна особь, которая может съесть более 40% сухого вещества. Имаго не способно к полету. При массовом появлении вредителя зерно становится влажным и нагревается, что ведёт к образованию плесени. Зерно, частично поврежденное амбарным долгоносиком, может стать пищевым субстратом для заселения вторичными вредителями.
<i>Sitophilus oryzae</i> L. (Рисовый долгоносик)	
	Имаго по размерам значительно меньше амбарного долгоносика (2,3–3,5 мм). На коричневых надкрыльях присутствуют четыре красноватых пятна. Развитие вредителя проходит внутри зерна, где могут развиваться две личинки, при условии, что их ходы будут на противоположных сторонах бороздки. За время своего развития рисовый долгоносик уничтожает около 25% сухого вещества зерновки. Жук способен к полёту. Вид требует больше тепла, чем амбарный долгоносик и развитие возможно лишь при температуре выше +13 °С. Плохо переносит зимние температуры.
<i>Rhyzopertha dominica</i> F. (Зерновой точильщик)	
	Личинки зернового точильщика, вышедшие из яиц вбуравливаются внутрь зерновки, где питаются эндоспермом и продолжают свое развитие. За время развития одного поколения, насекомое уничтожает около 30% сухих веществ зерновки. Жук может употребить количество зерна, равное массе его тела. В результате питания личинок или жуков от зерна остается лишь тонкая изгрызенная оболочка. Зерновой точильщик отличается значительной природной устойчивостью ко многим фосфорорганическим пестицидам. Является наиболее опасным вредителем целого зерна.
<i>Tribolium castaneum</i> Herbst. (Булавоусый хрущак)	
	Тело имаго удлинённое, до 3,5 мм, ржаво-рыжего цвета, блестящее. Жуки имеют крылья и хорошо летают, особенно ночью. Отличается от малого мучного хрущака тем, что последние три членика усиков значительно крупнее остальных и образуют булаву. Обитает в основном в хранящемся зерне различных культур, иногда и пониженной влажности (11–12%). В этом случае вредитель в первую очередь питается зародышем зерна. При отсутствии зерновых запасов может питаться любыми продуктами растительного происхождения. Вид довольно устойчив к воздействию высоких температур и наиболее чувствителен к низким температурам.

<i>Tribolium confusum</i> Duv. (Малый мучной хрущак)	
	Отличается от булавового хрущака тем, что антенны усиков к вершине утолщаются постепенно; снизу головы расстояние между глазами в 3 раза больше ширины глаза; крылья недоразвиты, жуки не летают. Яйца откладывают поодиночке на зараженный жук продукт, обнаружить их очень трудно, поскольку они покрыты липкой жидкостью, которая собирает на себя частицы муки и пыли. Личинки чувствительны к холоду и низкому содержанию влаги. Устойчив к воздействию высокой температуры. Чаще встречается в складах готовой продукции, на перерабатывающих предприятиях.
<i>Cryptolestes ferrugineus</i> Steph. (Короткоусый мукоед)	
	Может быть как вторичным вредителем, так и первичным, поскольку личинки и жуки способны надгрызать неповрежденные зерна. Быстрое и массовое размножение вредителя вызывает сильный перегрев зерна в хранилище. Большой вред причиняет пивоваренному ячменю, выгрызая в зернах зародыши. Развитие вредителя может происходить и вне зерен. Вид переносит как относительно низкие, так и высокие температуры.
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> L. (Суринамский мукоед)	
	Имаго от 2,5 до 3,5 мм длиной. Самка откладывает в продукт в среднем 150 яиц, все отдельно. Общее развитие, в зависимости от температуры, питания и влажности, длится от 3 до 10 недель. Жук может выдержать зимы умеренных зон и прожить до 3-х лет. В зерновых складах играет роль вторичного вредителя, поселяясь тут совместно с другими насекомыми и клещами; но бывают случаи, когда он появляется и один, становясь первичным вредителем.
<i>Ptinus fur</i> L. (Притворяшка-вор)	
	Опасный вредитель зернопродуктов, длина тела от 2,7 до 4,3 мм длиной. Вредитель похож на мелких паучков. Выражен половой диморфизм: тело самца удлинненное, самки – шаровидное; самцы летают, самки нет. Оптимальная температура их развития +23°C. В запасах зерна притворяшки встречаются и наносят вред чаще всего при его длительном хранении без перемешивания. Вред выражается в количественных и качественных потерях: ухудшаются семенные и товарные качества зерна.
<i>Acarus siro</i> L. (Мучной клещ)	
	Массовое появление клещей связано с повышенной влажностью продукта в хранилище. Оптимальной для развития вредителя является температура +18+22°C. При неблагоприятных условиях наблюдается состояние диапаузы, сопровождающееся образованием подвижного «гипопуса». Семена, сильно зараженные клещами, быстро теряют свою всхожесть, поскольку вредители снижают массу зародыша на 2–3%, а также имеют специфический тухломедовый запах.

В результате мониторинга фауны в типовых (герметичных) складских помещениях Минского района, где проведена дезинсекция, в весенний период при хранении семенного зерна I репродукции озимой пшеницы сортов Августина и Элегия, ярового ячменя сортов Радимич и Бровар вредителей не обнаружено, что соответствовало требованиям, предъявляемым к сортовым и посевным качествам семян зерновых культур, согласно которым в семенах I, II, III и последующих репродукциях численность клеща не должна превышать 20 ос./кг (Постановление Министерства... 2015).

При обследовании в весенний период партии остаточного фуражного зерна ярового ячменя сорта Атаман при длительном хранении в нетиповом (негерметичном) складском помещении выявлены вредители запасов: насекомые (Insecta) и клещи (Arachnida). Численность клещей составляла 2255 ос./кг, зернового точильщика – 1490 ос./кг, рисового долгоносика – 955 ос./кг, короткоусого мукоеда – 840 ос./кг, малого мучного хрущака – 510 ос./кг, булавоусого хрущака – 305 ос./кг, пыльной вши – 110 ос./кг, суринамского мукоеда – 30 ос./кг. В среднем, количество вредителей достигало 6495 ос./кг, из них на долю насекомых приходилось 65,3% от общего количества (4240 ос./кг), на долю клещей – 34,7% (2255 ос./кг).

Для обоснования тактики защитных мероприятий с применением наиболее эффективных средств необходимо установление структуры доминирования.

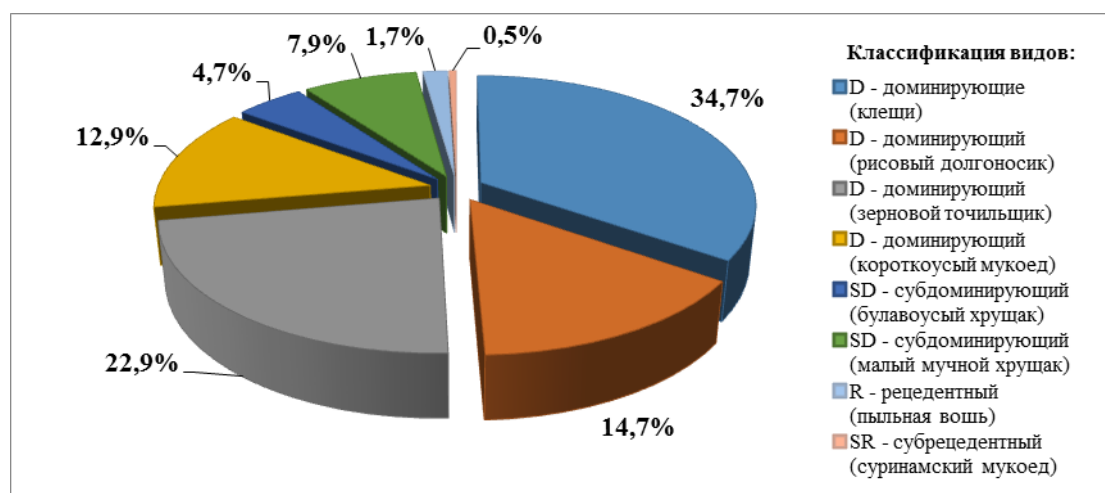


Рисунок 2 – Структура доминирования энтомоакарокомплекса, сформировавшегося в фуражном зерне при длительном хранении (Минский район, Минская область, 2019 г.)

Примечание – классификация доминантности по шкале H.D. Engelmann: эвдоминирующие виды – 40,0–100%; доминирующие виды – 12,5–39,9%; субдоминирующие виды – 4,0–12,4%; рецедентные виды – 1,3–3,9%; субрецедентные виды – <1,3%.

На основании фаунистического анализа собранного биологического материала, выявлено, что доминирующими видами являлись клещи (индекс доминирования 34,7%), зерновой точильщик (22,9%), рисовый долгоносик (14,7%) и короткоусый мукоед (12,9%), субдоминирующими – булавоусый хрущак (4,7%), малый мучной хрущак (7,9%), рецедентным – пыльная вошь (1,7%), субрецедентным – суринамский мукоед (0,5%) (рисунок 2).

Результаты обследований в летний период незагруженных складских помещений для хранения фуражного зерна показали высокую плотность сформировавшихся популяций жесткокрылых насекомых (до 159,0 ос./м²).

Изучая структуру доминирования на примере одного из хозяйств Кличевского района Могилевской области, установлено, что индекс доминирования вредителей в зернохранилищах фуражного назначения (нетиповые, напольного типа) может различаться (рисунок 3). В условиях одного техноценоза (рисунок 3А) эвдоминирующим видом являлся булавоусый хрущак (индекс доминирования составлял 52,2%), в условиях другого (рисунок 3Б) – суринамский мукоед (61,3%). Зерновой точильщик в условиях одного техноценоза

являлся доминирующим видом (индекс доминирования 23,9%) (рисунок 3А), в условиях другого – субдоминирующим (7,2%) (рисунок 3Б). В тоже время рисовый долгоносик был доминирующим в обоих техноценозах, индекс доминирования составлял 21,4–23,4% (рисунок 3 А, Б).

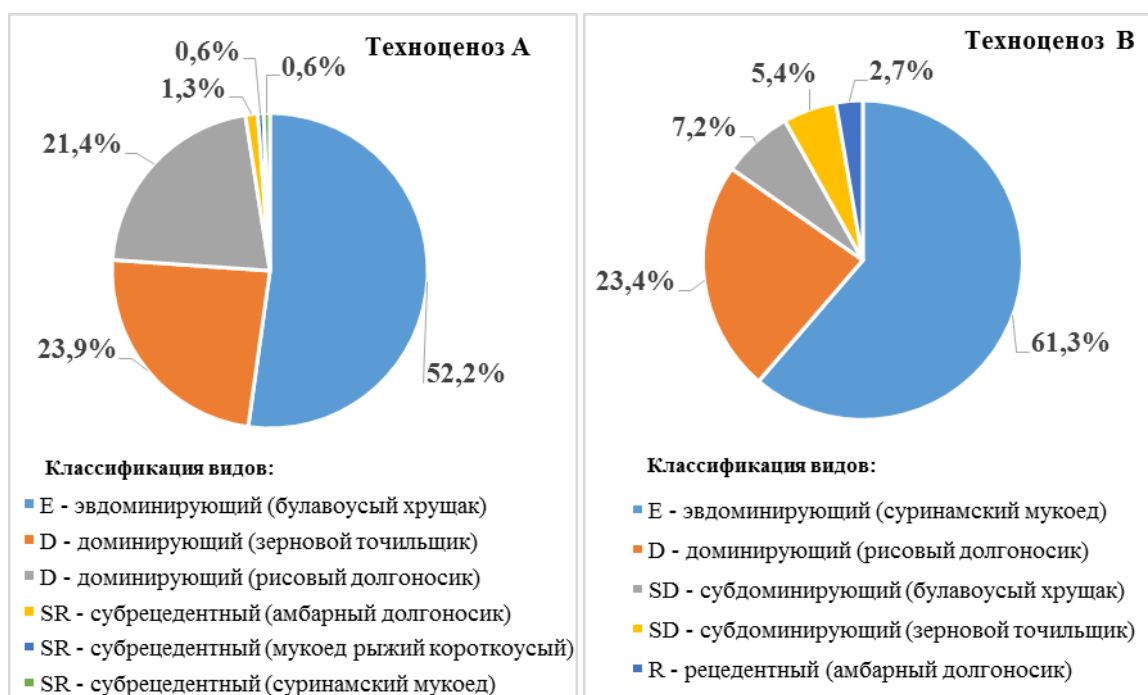


Рисунок 3 – Структура доминирования вредителей запасов в незагруженных зернохранилищах фуражного назначения (Кличевский район, Могилевская область, 2019 г.)

Таким образом, возможно подобная ситуация является реакцией сформировавшейся системы в техноценозах зернохранилищ на различные внешние воздействия. Структура доминирования изменяется в зависимости от общей численности вредителей, и поэтому в некоторых случаях один и тот же вид из разных техноценозов можно отнести к разным классам доминирования.

Обследования, проведенные в складском помещении (кирпичное, поддающееся временной герметизации, закромного типа) Гродненской области, показали, что при длительном хранении переходящих фондов семян зерновых культур и многолетних трав, доминирующими являются хлебные клещи: численность в семенах клевера лугового достигала свыше 100 ос./кг.

Заключение. Таким образом, по результатам обследований выявлено, что в структуре вредной фауны зернохранилищ Беларуси преобладают специализированные виды членистоногих. Фаунистический анализ собранного биологического материала позволил установить видовое разнообразие беспозвоночных, которое включает 12 видов, относящихся к 3 отрядам из 9 семейств.

Широкое распространение получили долгоносики (сем. Curculionidae) – амбарный и рисовый, мукоеды (Cucujidae) – короткоусый и (Silvanidae) – суринамский, хрущаки (Tenebrionidae) – малый мучной и булавоусый, точильщики (Anobiidae) – зерновой, притворяшки (Ptinidae) – притворяшка-вор, сеноеды (Atropidae) – пыльная вошь, клещи (Acaridae) – мучной, удлиненный, (Glycyphagidae) – волосатый.

Выявлено, что в герметичных зернохранилищах, где проведена дезинсекция, при хранении семенного зерна вредителей не обнаружено. В негерметичных складских помещениях при хранении зерна фуражного назначения, при обработке препаратами с низкой биологической эффективностью, доминирующими видами являлись как клещи (индекс доминирования составлял 34,7%), так и насекомые – рисовый долгоносик (14,7%), зерновой точильщик (22,9%), короткоусый мукоед (12,9%). В незагруженных

зернохранилищах эвдоминирующими видами являлись жесткокрылые насекомые (индекс доминирования составлял 52,2–61,3%). При хранении переходящих фондов семян сельскохозяйственной продукции преобладали клещи.

Изучение в техноценозах зернохранилищ видового состава и структуры доминирования вредителей запасов позволит научно обоснованно применять тактику защитных мероприятий наиболее эффективными средствами.

Список использованных источников:

- Бей-Биенко Г.Я., Скорикова О.А. 1966. Лабораторные занятия по энтомологии. 304 с.
- Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2018 г. 2018. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. 61 с.
- Верведа В.Н., Джораев Г.Я., Сапаров О. 2012. Пособие по хранению зерновых и зернобобовых запасов в Туркменестане. 217 с.
- Дрозда В.Ф., Бондаренко И.В. 2017. Экологическая стратегия доминирующих фитофагов запасов зерна // Защита растений. Вып. 41. С. 231–244.
- Закладной Г.А. 2006. Вредители хлебных запасов // Защита и карантин растений: приложение. № 6. 104 (24) с.
- Исмухамбетов Ж.Д. 2015. Вредители запасов в Казахстане и система защиты // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. №2 (85). С.4–12.
- Как уберечь зерно при хранении [Электронный ресурс]. 2019. Режим доступа: <https://infoindustria.com.ua/kak-uberech-zerno-pri-hranenii>. Дата доступа: 19.08.2019.
- Козич И.А. 2014. Обоснование мероприятий по защите зерна и продуктов его переработки от амбарных вредителей. 24 с.
- Мартынов В.О. 2017. Паразиты жесткокрылых – вредителей зерна и продуктов его переработки // Biosystems Diversity. №4 (25). С. 342–353.
- Муханов А.В., Ермилов С. Г. 2009. Энтомофауна сельскохозяйственных предприятий Нижегородской области // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. № 6 (1). С. 120–123.
- Посевные площади сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2018 г. 2018. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. 32 с.
- Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 29 октября 2015 г. № 37 об установлении требований к сортовым и посевным качествам семян сельскохозяйственных растений. 2015. Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. 217 с.
- Трепашко Л.И., Козич И.А., Слабожанкина О.Ф. 2009. Особенности защиты семенного и фуражного зерна от амбарных вредителей // Земляробства і ахова раслін. №3 (64). С. 62–64.
- Шорохов П.И., Шорохов С.И. 1936. Амбарные вредители и меры борьбы с ними. 373с.
- Engelmann H.D. 1978. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden (К вопросу классификации доминирования видов наземных членистоногих) // Pedobiologia. Bd. 18. S. 378–380.
- Nawrot J. 2002. Owady – szkodniki magazynowe. 151 s.
- Reichmuth C. Schöller M., Ulrichs C. 2007. Stored product pests in grain. 172 p.

Faunistic composition and dominance structure of arthropods in the granaries in Belarus

A.V. Brechka, L.I. Trepashko, K.A. Budilovich

The article presents the updated data on the fauna and dominance structure of arthropods in granaries in Belarus. It was found that insects from families Curculionidae, Cucujidae, Anobiidae, Tenebrionidae, Silvanidae, Ptinidae and Atropidae and mites Acaridae and Glycyphagidae are widely distributed. Changes in dominance structure and number of pests depending on the type of granaries, hermetic abilities, purpose (seed and fodder grain storage) and seasonal period (before loading, during storage) were shown.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФАУНЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA: COLEOPTERA), ВКЛЮЧЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

БУБЕНЬКО А.Н.

ГПУ «НП«Беловежская Пуща», д. Каменюки, Беларусь,
bubenka78@gmail.com

В белорусской части Беловежской пуши выявлено 24 вида жесткокрылых, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. Распространение и плотность популяций 13 видов на территории Национального парка требует дополнительного изучения. На протяжении длительного времени отсутствуют новые сведения по четырем видам: *Cerambyx cerdo*, *Ergates faber*, *Tragosoma depsarium*, *Rhantus incognitus*.

В связи с выходом в 2015 году нового издания Красной книги Республики Беларусь, изменился список включенных в нее видов. Это изменение потребовало актуализации информации по охраняемым видам на территории Национального парка «Беловежская пуца». На основании изучения литературных источников и проведенных собственных исследований 2009–2019 гг. кнастоящему времени в белорусской части Беловежской пуши выявлено 24 вида жесткокрылых, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. По категориям природоохранной значимости они распределяются следующим образом: I (CR) – 1 вид, II (EN) – 4, III (VU) – 10, IV (NT) – 9.

Неизвестный ильник – *Rhantus incognitus* (Scholz, 1927). III категория национального природоохранного значения. *R. incognitus* – крайне редко встречающийся вид. Экологические предпочтения слабо изучены. На польской территории отмечался в малых реках в местах со слабым течением, заросших осокой (*Carex* sp.) и хвощем (*Equisetum* sp.), а также мелиоративных каналах (Galewski 1971, Przewoźny et al. 2006). В белорусской части пуши отмечен в реке Левая Лесная. Встречается в заводях малых рек.

Двухполосный поводень – *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774). III категория национального природоохранного значения. Обитает в реках, озерах, старицах, болотах, временных водоемах, водохранилищах, каналах, в т.ч. мелиоративных. Предпочитает песчаное дно с примесью ила, в зарослях макрофитов, как и большинство водных жуков. Питается личинками двукрылых. Известные места распространения на территории НП «Беловежская пуца» приурочены к мелиоративным каналам и канализированным рекам. Выявлен в сети мелиоративных каналов в южной части пуши (кв. 802, 824). Вероятно, встречается по всей территории. Сокращение численности в Европе связывают с ацидификацией местообитаний, их эвтрофикацией, особенно в результате интенсификации сельского хозяйства (использования искусственных удобрений), активизации использования гербицидов и пестицидов. Выживание популяций *G. bilineatus* в заболоченных участках связывают с просачиванием чистых грунтовых вод (бедных питательными веществами и низкой жесткостью) (Curren et al. 2006).

Ризод желобчатый – *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787). II категория национального природоохранного значения. Сапроксиломицетофаг. Развивается в бурых древесных гнилях лиственных и хвойных пород. В Беловежской пуце нередок, но встречается локально. Отмечен в кварталах 294, 743, 806, 807. Распространение и плотность популяции на территории Национального парка требует дополнительного изучения.

Красотел бронзовый – *Calosoma inquisitor* (Linnaeus, 1758). III категория национального природоохранного значения. Взрослые особи и личинки питаются пяденицами, совками, листовертками, непарным и дубовым шелкопрядами, многими другими гусеницами, червями, личинками жуков и т.п. Численность по всему ареалу

довольно стабильна, но подвержена колебанию, что связано с динамикой численности жертв. В Беловежской пуще нередок, встречается преимущественно в дубравах по всей территории. Локально – сезонно доминантный среди крупных жужелиц вид (например, в кв. 778, 779, 806, 807, 829). Дает вспышки численности вслед за ростом численности видов, которыми питается.

Жужелица Менетрие – *Carabus menetriesi* Hummel, 1827. III категория национального природоохранного значения. В Беловежской пуще нередкий, местами преобладающий вид. Основная часть популяции находится в водно-болотном массиве «Дикое» где местами доминирует среди жужелиц рода *Carabus* L. (Определить модельные группы... 1999, Минец 2009, и собственные исследования). Встречается так же по всей территории на участках заболоченных лесов, переходных и низинных болот (кв. 823, 874). Однако необходимы дополнительные исследования трендов динамики численности популяции в связи с массовыми сукцессионными изменениями в водно-болотном комплексе, которые были отмечены в последнее время (Оценка степени трансформации... 2015).

Путаная жужелица – *Carabus intricatus* Linne, 1761. III категория национального природоохранного значения. Это единственный представитель рода *Carabus* в Центральной Европе, успешно проникающий в центр крупных городов (Lindroth 1986). Это подтверждается и собственными наблюдениями: жужелица отмечалась на территории д. Каменюки. *C. intricatus* рассматривается в качестве термофильного индикатора неповрежденных участков леса. Данная жужелица свободно перемещается по наклонным и вертикальным поверхностям в поисках пищи и убежищ. В Беловежской пуще имаго на зимовке или во время отдыха обнаруживались преимущественно под корой мертвых деревьев на высоте от 20 см до 1 метра. Так же нами отмечен случай, когда этот жук перемещался ночью по стене здания в д. Каменюки. Сходные случаи описаны и в литературе (Šustek 1999). В Беловежской пуще находится практически вся известная на территории Беларуси популяция. Встречается весьма локально, но в местах распространения не редок. Встречается в сухих мшистых сосняках и в дубравах. За время исследований отмечен в кварталах 174, 479, 620, 776 (выд.6), 798, 807, 837, 856, 861, 870, 882, 935, 945, 946, 952, 953, 1005, д. Вялики Лес, д. Каменюки. Учеты ночью с помощью ручного фонаря по дорогам (июнь 2014 года) в кв. 946, 953 выявили частоту встречаемости 3-5 особей на 1 км. маршрута.

Жужелица золотистоямчатая – *Carabus clathratus* Linnaeus, 1761. III категория национального природоохранного значения. Нередок в сосново-кустарничково-сфагновых биоценозах и на гарях верховых болот. Вид с весенним типом активности. Зимует имаго. При проведении мелиоративных работ и увеличении антропогенной нагрузки – исчезает (Рындевич 2010). В Беловежской пуще основная часть популяции находится в водно-болотном массиве «Дикое» (отмечен в кв. 178).

Фиолетовая жужелица – *Carabus violaceus* Linne, 1758. IV категория национального природоохранного значения. Обитает в смешанных и хвойных лесах, по берегам рек, озер, на болотах, изредка предпочитает сырые луговины. Нередкий локально встречающийся на территории Беловежской пущи вид. Обычно обитает в сосновых и широколиственных участках леса. Реже встречается в других биотопах. Нигде не достигает высокой численности.

Шагреневая жужелица – *Carabus coriaceus* Linnaeus, 1758. IV категория национального природоохранного значения. В Беловежской пуще обычный и широко распространенный в лесу и в прилегающих биотопах вид. Предпочитает переходные участки (экотоны) между биотопами (Magura et al. 2001). Например, как показали наши исследования, на ветровальных участках в Беловежской пуще (кв. 776, 782, 810) *C. coriaceus* входит в состав доминантов среди герпетобионтных жесткокрылых, снижая свое присутствие на вырубках и в ненарушенных лесных формациях. Постоянно отмечается в населенных пунктах на территории пущи. Хотя считается лесным видом, может проникать достаточно далеко и в агроценозы. Встречен на закустаренных участках осушенных

торфяников в районе д. Ровбицк, размещенных в отдалении более 1 км. от ближайшего участка леса.

Четырехбороздчатый слизнед – *Chlaenius quadrisulcatus* (Paykull, 1790). I категория национального природоохранного значения. Биология слабо изучена. По территории Беларуси проходит южная граница ареала. В Беловежской пуще отмечается на территории водно-болотного массива «Дикое» (План управления... 2002).

Слизнед бороздчатогрудый – *Chlaenius sulcicollis* (Paykull, 1798). II категория национального природоохранного значения. Цикл развития однолетний. В предпочитаемых биотопах произрастают тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), осока волосистоплодная (*Carex lasiocarpa*), осока высокая (*Carex elata*) и мох скорпидий скорпионовидный (*Scorpidium scorpioides*). Без сомкнутого древесного яруса. В Беловежской пуще встречается на территории водно-болотного массива «Дикое» (План управления... 2002).

Ребристый слизнед – *Chlaenius costulatus* (Motschulsky, 1859). II категория национального природоохранного значения. Предпочитает заболоченные луга с сабельником и таволгой, единичен на верховых болотах и в черноольшаниках. Размножается весной, зимует имаго. В Беловежской пуще встречается в водно-болотном массиве «Дикое» (План управления... 2002).

Рогачик скромный – *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785). IV категория национального природоохранного значения. Сапроксиломицетофаг. Для развития необходимы крупногабаритные, не менее 25 см в диаметре, остатки древесины, находящиеся на 4-ой стадии разложения. Средняя плотность заселения – 1 особь на 1 дм³ (Лукин и др. 2008, Лукин 2011). Личинки развиваются в поваленных стволах елей, дубов и берез, пораженных красной гнилью, реже в стволах берез с белой гнилью. Распространен на всей территории Национального парка. Локален, но местами в массе. Вид зависит от наличия мертвой древесины, находящейся на луковичной стадии разрушения. Отмечен в кварталах 294, 479, 679, 709, 713, 743, 806, 807 и др.

Бронзовка большая зеленая – *Potosia aeruginosa* Drury, 1770. IV категория национального природоохранного значения. Сапроксиломицетофаг. Личинки обитают только в трухлявых увлажненных древесных остатках в разложившихся пнях и дуплах старых деревьев, в заброшенных садах и широколиственных лесах, преимущественно в старых дубовых, липовых и кленовых насаждениях. Зимует личинка. Генерация однолетняя. По-видимому, основным объектом питания личинок в большей степени является летняя генерация мицелия дереворазрушающих грибов, развитие которых зависит от факторов увлажнения. В Беловежской пуще редкий вид, развивающийся в дуплах старых дубов и лип. Отмечен в старовозрастных дубравах и населенных пунктах со старовозрастными дубами и липами. К настоящему времени обнаружен в кварталах 263, 682, 683, 710, 712, 714, 746, 779, 805, 806, 807, 830 и д. Каменюки. Можно отметить, что вид предпочитает развиваться в кронах деревьев на достаточно большой высоте. За все время исследований не было обнаружено ни одной личинки в прикорневой части дерева. Имаго всегда отмечались единично. Они так же предпочитают кроны деревьев, а в нижние ярусы попадают обычно уже мертвыми или ослабленными.

Бронзовка Мраморная – *Liocola marmorata* Fabricius, 1794. IV категория национального природоохранного значения. Сапроксиломицетофаг. Заселяет смешанные и широколиственные леса, парки. Жуков регистрировали на вытекающем древесном соке и на цветах по опушкам и на полянах. Личинка развивается в трухе пней и дуплах старых лиственных деревьев: дуба, липы, ивы, реже осины и фруктовых деревьев. В Беловежской пуще не редок, но достаточно локален. Распространен практически по всей территории. Встречается в старовозрастных дубравах и близких к ним биотопах с наличием подходящих трухлявых лиственных деревьев. Часто заселяет прикорневые участки мертвых деревьев. За время проводимых исследований личинки неоднократно отмечались в лежащих толстых стволах мертвых дубов, пнях. Иногда достигая высокой численности (5–10 экземпляров).

Имаго неоднократно отмечались на цветущих растениях (рябина, калина – кв. 823) и вытекающем соке дуба (4 экземпляра за 2 часа наблюдений – кв. 924). Отмечен в кварталах: 263, 264, 679, 682, 683, 710, 712, 713, 714, 746, 777, 778, 779, 805, 806, 807, 823, 824, 830, д. Каменюки, д. Подбельские Огородники.

Бронзовка Фибера – *Protaetia fieberi* (Kraatz, 1880). IV категория национального природоохранного значения. Сапроксиломицетофаг. Личинки развиваются в дуплах старых лиственных деревьев разных видов: различные дубы, бук, ива, каштан, старые яблони, старые липы, грецкий орех, тополь, белая акация, шелковица (Tauzin 2007). Вероятно, требовательна в своем развитии к наличию животных остатков в разлагающейся древесине, предпочитает полости (дупла), ранее занятые различными птицами или млекопитающими (Tauzin 2007). Сожительство личинок *P. fieberi* с личинками других видов Cetoniinae в одном дупле к настоящему времени не наблюдалось. Для полного развития личинок обычно требуется 1 год. Имаго в период активности с мая по начало октября часто встречается на цветах. В Беловежской пуще редок. Отмечен в кварталах 713, 824.

Восковик-отшельник – *Osmoderma coriarium* (De Geer, 1774) [*Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763), part., *O. barnabita* Motschulsky, 1845]. III категория национального природоохранного значения. Сапроксиломицетофаг. Встречается в лесах и парках со старыми лиственными дуплистыми деревьями. Уязвимость вида в первую очередь связана с тем, что он малоподвижен и плохо расселяется на дальние расстояния, во вторых – ему необходимо наличие толстых старых дуплистых лиственных деревьев для развития личинок. Редкий в Беловежской пуще вид, имаго встречаются единично. Известен в кв. 806, 807 («Заповедная дубрава»); кв. 823 Б (урочище «Плянта») в заброшенном саду одна личинка в дупле старой яблони; д. Подбельские Огородники (на дуплистом ясене).

Зеленый пестряк – *Gnorimus nobilis* (Linnaeus, 1758). III категория национального природоохранного значения. Сапроксиломицетофаг. На территории Беловежской пущи нередок, но локален. Личинки развиваются в разлагающейся древесине дуба, реже ивы, тополя, яблони. Имаго встречаются на цветах (подмаренник, василистник, калина) летом. Встретить взрослых жуков трудно, поскольку они летают короткий промежуток времени. А если условия и питание в дереве остаются хорошими, взрослые жуки, вообще никогда не покидают его, спариваются внутри дерева и откладывают там яйца. В Беловежской пуще отмечен в кварталах 352, 707, 713, 741, 803, 807. За время исследований иногда локально отмечалось до 4 экземпляров одновременно на небольшом участке цветущих зонтичных.

Плоскотелка киноварно-красная – *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763). IV категория национального природоохранного значения. Сапроксиломицетофаг и факультативный хищник. Обитает в старых смешанных лесах. Личинки развиваются под корой старых мертвых лиственных деревьев во влажной древесине, питаются как древесиной, так и другими насекомыми. Ведет скрытный образ жизни, большую часть года проводит под корой, иногда жуки вылезают наружу. Вид, обычный в дубравах Беловежской пущи, местами встречается в массе. Отмечен в кварталах 263, 292, 294, 479, 713, 741, 742, 805, 806, 807 и др. Обитает под корой дубов, находящихся на церамбицидной стадии разрушения коры.

Борид Шнейдера – *Boros shneideri* (Panzer, 1796). III категория национального природоохранного значения. Данные о биологии разнятся. *B. schneideri* относят к хищникам, сапроксиломицетофагам (с тенденцией к некрофагии и хищничеству), мицетофагам (питается грибами из класса Ascomycota: *Ophiostoma minus*, *Aureobasidium*). Отмечался так же в ножках грибов рода *Polyporus* (Gutowski et al. 2014). Личинки этого вида живут под корой стоящих мертвых деревьев, в основном сосны обыкновенной и пихты белой, реже других хвойных и лиственных пород. Кроме того, в пуще личинки *B. schneideri* встречаются на дубе черешчатом, ольхе черной, ели европейской, березе бородавчатой, одна находка была под корой ясеня (Gutowski et al. 2014). Хотя он явно игнорирует ясень при прочих равных условиях. Наиболее часто *B. schneideri* колонизируют единичные мертвые деревья, оставленные на вырубках. Согласно литературным данным, вероятность заселения жуком

ствола растет вместе с увеличением его диаметра и возраста дерева. Тем не менее, этот вид может также заселять деревья диаметром 10–20 см. По данным Е. Гутовского (Gutowski et al. 2014), в Беловежской пуще занятые им деревья гораздо толще, хотя были единичные случаи, когда *B. schneideri* был найден на тонких березах (10 см) и соснах (18 см). Средний диаметр занимаемых деревьев был 53 см для сосны и 74 см для дуба. Отмечен под корой мертвых толстых сосен в кварталах 294, 802, 807. Распространение и плотность популяции на территории Национального парка требует дополнительного изучения. Для сохранения этого вида необходимо сохранение мертвых деревьев большого диаметра с нетронутой корой, особенно сосен.

Усач косматогрудый – *Tragosoma depsarium* (Linnaeus, 1767). II категория национального природоохранного значения. Сапрксиломицетофаг. Предпочитает заселять валеж (обычно это ели и сосны) диаметром более 20 см или нижние части усыхающих, но еще стоящих деревьев (до высоты 1,2 м). Наиболее существенная угроза – вырубка и вывоз старых мертвых и усыхающих сосен (Gutowski 2004). В Беловежской пуще известен только по литературным данным (Цинкевич 2015, Цинкевич & Лукашеня 2017).

Усач большой дубовый – *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758. III категория национального природоохранного значения. Ксилофаг. Экологически связан с усыхающими старовозрастными лиственными породами (дубом, грабом, вязом). В Беловежской пуще давно не отмечался. Известен только по литературным данным (Цинкевич 2015, Цинкевич & Лукашеня 2017).

Усач-плотник – *Ergates faber* (Linnaeus, 1760). IV категория национального природоохранного значения. Ксилофаг. Заселяет мёртвые, сухостойные, больные, старые хвойные деревья. Личинки развиваются в гниющей древесине хвойных пород (иногда, по-видимому, может заселять и лиственные), при этом предпочтение отдается старым деревьям. Известен только по литературным данным (Цинкевич 2015, Цинкевич & Лукашеня 2017).

Волосатый стафилин – *Emus hirtus* (Linnaeus, 1758). IV категория национального природоохранного значения. Это копрофильный подвижный вид, обитающий на активно используемых пастбищах, характеризующихся высокой плотностью помета на разных стадиях разложения. Питается личинками копрофильных жесткокрылых и двукрылых. Имаго занимают помет различной степени влажности (главным образом от свежей до средней степени), в большей степени предпочитая свежий. Численность вида напрямую связана с наличием и количеством подходящих пастбищ. В Беловежской пуще численность популяции за последние 20 лет сократилась в связи с сокращением поголовья крупного рогатого скота. За последнее время выявлен только в одном месте в окрестностях д. Каменюки, где регулярно отмечается. Распространение и плотность популяции на территории Национального парка требует дополнительного изучения: высокая плотность копытных (в особенности зубра) может благоприятно сказываться на сохранении популяций *E. hirtus*.

Таким образом, в белорусской части Беловежской пущи выявлено 24 вида жесткокрылых, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. Распространение и плотность популяции на территории Национального парка таких видов, как *Ch. quadrisulcatus*, *Ch. sulcicollis*, *Ch. costulatus*, *C. menetriesi*, *C. clathratus*, *C. cerdo*, *E. faber*, *R. incognitus*, *G. bilineatus*, *Rh. sulcatus*, *T. depsarium*, *P. Fieberi*, *E. hirtus* требует дополнительного изучения. На протяжении длительного времени отсутствуют новые сведения по четырем видам: *C. cerdo*, *E. faber*, *T. depsarium* и *R. incognitus*. В пределах водно-болотного массива «Дикое» необходимы дополнительные исследования трендов динамики численности популяций охраняемых видов в связи с массовыми сукцессионными изменениями в водно-болотном комплексе.

Список использованных источников:

Лукашеня М.А. 2005. Эколого-фаунистические исследования жесткокрылых-ксилобионтов (Insecta: Coleoptera) консорции дуба черешчатого национального парка

«Беловежская пуца» // Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития. II Международная научная конференция. – С. 70–72.

Лукашя М.А., Цинкевич В.А. 2006. Роль Беловежской пуцы в сохранении биологического разнообразия редких и охраняемых сапроксылных жесткокрылых Восточной Европы // Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь: материалы I междунар. науч.-практ. конф. С. 295–300.

Лукин В.В., Жданович С.А., Дерунков А.В. 2008. Связь комплекса насекомых обитателей крупного древесного детрита с его породным составом и стадиями разложения // Проблемы лесоведения и лесоводства : сборник научных трудов. Вып. 68. С. 58–68.

Лукин В.В. 2011. Сапроксылные жуки как потенциальные объекты для охраны // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы : материалы международной научной конференции. С. 110–112.

Минец М.Л. 2009. Особенности населения жукелиц рода *Carabus* L. некоторых биотопов заказника «Званец» // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура : Материалы IV междунар. науч.-практ. конф.

План управления водно-болотным угодьем «Дикое» / Международный проект «Разработка планов управления ключевыми низинными болотами Полесья в целях сохранения биологического разнообразия». Минск, 2002. 98 с. ПРООН №ВУ 99003.

Рындевич С.К. 2010. Охраняемые виды жесткокрылых национальных парков и Березинского заповедника (Coleoptera) // Заповедное дело в Республике Беларусь: итоги и перспективы : материалы международной научно-практической конференции. С. 86–89.

Определить модельные группы грибов, растений и животных для проведения мониторинга и инвентаризации не изучавшихся ранее групп живых организмов ГНП «Беловежская пуца» : отчет о НИР. 1999. Минск. С. 165–194. № ГР 19993992.

Цинкевич В.А., Лукашя М.А. 2017. Ксилофильные жесткокрылые Национального парка «Беловежская пуца». РИФТУР ПРИНТ, Минск. 240 с.

Цинкевич В.А. 2015. Усач косматогрудый // Красная книга Республика Беларусь. Животные : редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е изд. Минск. Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі. С. 197.

Цинкевич В.А., Рындевич С.К. 2015. Усач дубовый большой // Красная книга Республика Беларусь. Животные : редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е изд. Минск. Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі. С. 199.

Цинкевич В.А., Рындевич С.К. 2015. Усач – плотник // Красная книга Республика Беларусь. Животные : редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е изд. Минск. Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі. С. 198.

Cuppen J., Koesse B., Sierdsema H. 2006. Distribution and habitat of *Graphoderus bilineatus* in the Netherlands (Coleoptera: Dytiscidae) // Nederlandse Faunistische Mededelingen. Nr. 24. P. 29–40.

Galewski K. 1971 *Pływakowate – Dytiscidae*. Klucze do oznaczania owadów Polski. Nr. 19(7). 112 str.

Gutowski J.M. 2004. *Tragosoma depsarium* (Linnaeus, 1767). Gracz. // Polska Czerwona Księga Zwierząt. Bezkręgowce. Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Kraków–Poznań–Warszawa. St. 142–143.

Gutowski J.M., Sućko K., Zub K., Bohdan A. 2014. Habitat preferences of *Boros schneideri* (Coleoptera: Boridae) in the natural tree stands of the Białowieża Forest // Journal of Insect Science. № 14(276). P. 1–6.

Lindroth C. 1986. The Carabidae, Coleoptera of Fennoscandia and Denmark. // Fauna Ent. Scand. Nr. 15.

Magura T., Tóthmérész B., Molnár T. 2001. Edge effect on carabid assemblages along forest-grass transects // *Web Ecology*. Vol. 2. P.7–13.

Przewoźny M., Lubecki K. 2006. Nowe stanowiska rzadziej spotykanych przedstawicieli wodnych chrząszczy z nadrodziny kałużnic (Coleoptera: Hydrophiloidea) i rodziny Hydraenidae (Coleoptera: Staphylinoidea) w Polsce // *Wiadomości entomologiczne*. T. 25(4). S. 213–217.

Šustek Z. 1999. A curious case of wall climbing in *Carabus intricatus*: do the Carabids orientate by odour trails // *Entomofauna carpathica*. Nr. 11. P. 58–62.

Tauzin P. 2007. Chorologie et éco-éthologie de *Protaetia* (*Potosia*) *fieberi* Kraatz 1880 en France (Coleoptera, Cetoniinae, Cetoniini) // *Cetoniimania*. Nr. 3 et 4. P. 115–146.

**To the knowledge of beetles (Insecta: Coleoptera) on the territory of the National park
"Belovezhskaya pushcha" included in the Red Book of the Republic of Belarus**

A.N. Bubenka

Twenty-four beetle species (Insecta, Coleoptera) listed in the Red Book of the Republic of Belarus were recorded in the National park "Belovezhskaya pushcha". 13 of them are required further study. For a long time there has been no new data on four species: *Cerambyx cerdo*, *Ergates faber*, *Tragosoma depsarium* and *Rhantus incognitus*.

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ НАСЕКОМЫХ В «ЧЕРНОЙ КНИГЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ БЕЛАРУСИ»

БУГА С.В.

*Белорусский государственный университет
sergey.buga@gmail.com*

Рассмотрен состав и принципы комплектации статьями первого издания «Черной книги инвазивных видов животных Беларуси», изданной в 2016 г., и подходы к формированию планируемого второго издания

Проблема биологических инвазий в эпоху глобализации, характеризующейся ослаблением либо снятием пограничных барьеров и интенсификацией меж- и трансконтинентальных, транснациональных и межрегиональных товарных и пассажиропотоков, масштабной фитоинтродукционной деятельностью, активным трансфером декоративных растений и животных, приобрела исключительную остроту. Неконтролируемая экспансия биологических видов за пределы естественноисторически сложившихся ареалов считается второй по значимости, после разрушения естественных местообитаний, глобальной экологической проблемой (Конвенция по биологическому разнообразию. XX совещание, 2016). Для Беларуси, с ее транзитным положением на карте Европы, эта проблема также чрезвычайно остра (Семенченко, 2018). Однако длительное время ее научной проработке не уделялось должного внимания.

Организационно ситуация изменилась благодаря реализации Поручения Совета министров Республики Беларусь № 06/540-168 от 23.05.2006 г., с организацией в системе Национальной академии наук Беларуси Центра по инвазивным видам под руководством член-корреспондента НАН Беларуси В.П. Семенченко на базе ГНПО «Национально-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам». В учебные планы студентов биологических, экологических и географических специальностей предписывалось ввести тематические спецкурсы, в Государственные программы ориентированных, а затем – научных исследований вошли задания, нацеленные на разностороннее изучение чужеродных видов и их воздействия на природные сообщества, оценку наносимого ими ущерба, разработку систем мониторинга и контроля популяций инвайдеров. Для целей информирования научной, и не только, общественности Центром был создан специализированный сайт (<http://ias.by>).

Важной вехой работы стали подготовка и издание «Черной книги инвазивных видов животных Беларуси» (Черная книга... 2016), в которую было внесено 18 видов насекомых, 2 вида акариформных клещей, 1 вид наземных брюхоногих моллюсков, а также 2 вида пресноводных моллюсков, 4 вида ракообразных, 3 вида рыб, 1 вид пресмыкающихся и 2 вида млекопитающих. При этом данное издание имеет статус научно-популярного, текст статей в значительной мере адаптирован для обеспечения восприятия широким кругом читателей. Таким образом, она не имеет статуса, аналогичного подобным изданиям других стран Европы. Подборка внесенных в нее видов наземных беспозвоночных явным образом оказалась «смещенной» в пользу инвазивных видов растительноядных насекомых и клещей – вредителей декоративных растений, что имело и субъективные причины в лице профессиональных интересов авторов издания. С одной стороны, к процессу подготовки издания не удалось привлечь немногих имеющихся специалистов по другим группам насекомых, с другой – целый ряд эколого-систематических групп наземных беспозвоночных фауны Беларуси остаются малоизученными, поскольку никогда не были объектами целенаправленных исследований.

Само название «Черная книга инвазивных видов...» указывает на то, что в ней представлены те чужеродные для фауны Беларуси виды, чья инвазия имеет очевидные негативные последствия для человека и/или природных сообществ. При наполнении сайта (www.ias.by и первого издания Черной книги исходной установкой было отсечение чужеродных видов, чья инвазия осуществлялась более ста лет тому назад (таким образом, например, были выведены из рассмотрения капустная белянка и амбарная огневка), либо тех, которые не могут формировать самоподдерживающиеся популяции вне закрытого грунта (табачная белокрылка) или отапливаемых зимой помещений (рыжий таракан). С другой стороны, в Черные книги не принято включать виды, являющиеся объектами внутреннего и внешнего карантина, – поэтому в издании не оказалось статей о колорадских картофельном и кукурузном жуках.

Готовящееся второе издание «Черной книги инвазивных видов животных Беларуси», как видится, будет лишено этих «недостатков», поскольку по своему статусу останется научно-популярным, а не собственно научным изданием. То есть, в него войдут карантинные вредители, утратит актуальность хронологический рубеж. Вследствие этого в издании будут представлены «хорошо узнаваемые» и/или высоко вредоносные представители адвентивной фракции рецентной фауны Беларуси. В их числе синатропы, вредители закрытого грунта, вредители запасов (амбарные вредители), объекты внешнего карантина стран Евроазиатского экономического сообщества (таможенного союза). Наряду с этим, Черная книга пополнится статьями о чужеродных видах, осуществивших экспансию в нашу страну в последние годы и имеющих высокий инвазионный потенциал. Надо надеяться, издание действительно послужит делу популяризации знаний о проблеме биологических инвазий и будет способствовать тому, что выйдет в свет и официальный, составленный по общепринятым в мире правилам Черный список чужеродных видов насекомых и других наземных беспозвоночных животных фауны Беларуси.

Список использованных источников:

1. Конвенция о биологическом разнообразии. Вспомогательный орган по научным техническим и технологическим консультациям. Двадцатое совещание. Монреаль, Канада, 25–30 апреля 2016. Пункт 5 предварительной записки дня. 20 с.
2. Семенченко, В.П. 2018. Чужеродные виды животных в естественных экосистемах Беларуси / В.П. Семенченко // Наука и инновации. № 7 (185). С. 20–25.
3. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси. 2016. / А.В. Алехнович [и др.]; под общ. ред. В.П. Семенченко. Минск : Беларуская навука. 105 с.

Alien species of insects in “Black book of invasive animal species of Belarus”

S.V. Buga

The composition and principles for article selecting of the first edition of “Black book of invasive animal species of Belarus” published in 2016, and approaches to the formation of the planned second edition are considered.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ТАРГЕТИРОВАННОЙ СБОРКИ ЦЕЛЕВЫХ ГЕНОВ ИЗ ДАННЫХ ПОЛНОГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ НАСЕКОМЫХ

ВЕРТЕЛКО В. Р., ШУЛИНСКИЙ Р.С., ВОРОНОВА Н.В.

*Белорусский государственный университет, 220030, г. Минск, пр. Независимости, 4,
Беларусь;*

e-mail: vertelko_vlad@outlook.com

В работе представлены результаты работы программного модуля для таргетированной сборки целевых генов из данных полногеномного секвенирования.

Развитие геномных исследований существенно ускорилось в связи с появлением секвенаторов следующего поколения (NGS) несколько лет назад. Эти технологии позволяют секвенировать биологический материал (ДНК и РНК) с гораздо более высокой пропускной способностью, а также по относительно невысокой цене, которая в настоящее время доступна для большинства лабораторий. Вышеуказанные технологии генерируют наборы данных гигабайтного или терабайтного объема. Современные методики и подходы не могут прочесть всю последовательность молекулы ДНК, вместо этого они выдают небольшие фрагменты последовательности (риды), длиной до нескольких сотен пар оснований. Без эталонного генома реконструкция всей последовательности из этих фрагментов (процесс сборки *de novo*) является сложной задачей, особенно с точки зрения вычислительных ресурсов. Например, сборка полного генома насекомого требует сотен гигабайт памяти и нескольких недель вычислительного времени.

С падением затрат на секвенирование, интересы и усилия по секвенированию больше не ограничиваются основными модельными видами (человек и другие приматы, мышь, крыса, кишечная палочка, дрожжи, дрозофила и т. д.). Таким образом, биологи все чаще работают над данными, для которых у них нет точного референсного генома. Геномы насекомых, в частности, представляют собой сложные системы, включающие значительно число (до 50% генома) мобильных генетических элементов – последовательностей ДНК, которые могут самопроизвольно копироваться и перемещаться по геному. Из-за огромного разнообразия насекомых не представляется возможным создание модельного генома насекомого, даже на уровне рода, который позволял бы корректно реконструировать геномную последовательность путем картирования прочтений. В таких ситуациях сборка генома *de novo* часто выполняется в качестве предварительного шага. Однако полная сборка не всегда выполнима, либо потому, что данные секвенирования не корректны (недостаточная глубина и ширина покрытия, слишком сложная организация генома), либо вычислительные ресурсы слишком дороги. Кроме того, следует также отметить, что алгоритмы сборки основаны на эвристических методах, которые приводят к неоптимальному восстановлению исходной последовательности, генерируя неполные или ошибочные фрагменты. В частности, в случае повтора последовательности в геноме приводит к слиянию вышеуказанных повторов в один локус. Поскольку, как было сказано, *de novo* сборка является весьма затратной по времени и требует наличия высокопроизводительных вычислительных систем, это вызывает необходимость разрабатывать программное обеспечение для сборки отдельных целевых генов.

Первое решение для реконструкции конкретных генов было достигнуто с помощью программы TASR (Warren 2011), не требующего выравнивания прочтений для целевой

сборки *de novo*. Данный метод также использовал Mapsembler (Peterlongo 2012), который использует выравнивание прочтений для управления процессом сборки, что предоставило более эффективную и быструю альтернативу использования оперативной памяти. Эти новаторские технологии целевой сборки изначально были разработаны для реконструкции конкретных вариантов транскриптов, слитых транскриптов или генов, полученных из WGS (whole shotgun sequence). Эти методы достаточно эффективны, поскольку они связывают набор последовательностей, относящихся к генам, со встроенными алгоритмами сборки *de novo*. Однако, эти инструменты целевой сборки имеют ограниченную полезность, поскольку затравка для сборки используется лишь для локализации некоторых прочтений целевой последовательности, в то время как использование в качестве затравки более протяженного транскрипта или гомологичных дивергировавших последовательностей позволило бы реконструировать полную целевую последовательность. Чтобы восстановить непокрытые регионы, большинство современных методов используют итеративный процесс выравнивания прочтений, для заполнения пробелов. MITObim (Hahn 2012), GRAbB (Brankovics 2016) и aTRAM (Allen 2018) используют прочтения, выровненные на последовательность, полученную на более ранних итерациях сборки, что позволяет закрывать некоторые пробелы в целевой последовательности. MITObim был разработан для сборки митохондриальных последовательностей и работает путем набора прочтений, которые совместно используют *k*-меру (подпоследовательность длины *k*), циклически повторяя набор прочтений до тех пор, пока целевая последовательность не будет восстановлена. GRAbB работает аналогичным образом, однако он предназначен для одновременного набора прочтений для нескольких целевых генов, и, таким образом, было показано, что он превосходит MITObim в вычислительном отношении. Наконец, aTRAM предназначен для сборки ортологов из родственного генома и использует BLAST для индексации фрагментов прочтений, поэтому множественные итерации не требуют нескольких проходов через необработанные прочтения во время процесса заполнения, за счет затрат более высокого объема памяти. Для каждого из этих инструментов после каждого цикла пополнения выполняется сборка, с использованием установленных инструментов создания геномной ассамблеи (например, Velvet, Zerbino и Birney) и подается в более поздние итерации для расширения последовательности затравки. Однако все вышеуказанные ПО используют эвристические подходы к сборке, в связи с чем этим все еще актуальным остается вопрос разработки ПО, исключающего недостатки вышеперечисленных программных средств, а также способное работать в условиях дефицита вычислительных ресурсов.

В качестве основного языка программирования использовали Python (BioPython, pandas, numpy, multiprocessing). В ходе работы также использовался ряд дополнительных пакетов, как для работы с различными форматами записи биологических данных (.gff, .fasta, .fastq), так и для использования всех вычислительных ресурсов системы.

В ходе работы были использованы данные полногеномного секвенирования *Diuraphis noxia* [GCA_001186385.1]. Все референсные последовательности извлекаются через API (Application Programming Interface) базы данных GenBank. В качестве референсов были использованы гены цитохромов P450 4-го и 6-го семейства, извлеченные из данных полногеномной сборки следующих организмов: *Myzus persicae* [GCA_001856785.1], *D. noxia* и *Acyrtosiphon pisum* [GCF_005508785.1]. Процедура сборки начинается с поиска в базе данных NCBI файлов аннотации и сборок родственных геномов. Полученная в процессе расшифровки данных файлов информация, используется для извлечения нуклеотидных последовательностей целевых генов из файла со скэффолдами. Процедура извлечения генов из файлов скэффолдов (~24 000 записей) с использованием файла с аннотацией (~530 000 записей) выполняется модулем пакета pandas за 12 минут в однопоточном режиме и за 2 минуты – в многопоточном (пакет multiprocessing). Далее проводится процедура выравнивания прочтений на имеющиеся извлеченные гены, в результате чего формируются наборы прочтений, который в дальнейшем будут собраны в более длинные последовательности – контиги.

Процедуру локального выравнивания контиг на референсы проводили одной из функций модуля BioPython. Сама процедура выравнивания проводится для построения консенсусной последовательности по вышеуказанным референсам, и выполнялась в многопоточном режиме (пакет multiprocessing). Таким образом, каждому референсу ставится в соответствие набор выровненных наилучшим образом контиг. Далее из сгруппированных ранее контиг (отдельно для каждого референса) был построен консенсус (результатирующая последовательность). Максимальная длина консенсуса составила около 32 000 bp. Сама процедура проводилась модулем MIRA. Полученные в результате работы последовательности генов были проверены с помощью интерфейса BLASTN (процедура проверки была автоматизирована с помощью библиотеки requests).

В результате работы программного модуля было получено 58 генов цитохромов P450 4-го и 6-го семейства, в то время как в аннотации были указаны 57 генов, однако все последовательности идентифицируются как локусы *D. noxia*. При идентификации последовательностей через BLASTN, средняя величина идентичности собранных генов к генам *D. noxia* составила 98,47 % к соответствующим локусам в геноме *D. noxia*.

Список использованных источников:

Allen. J.M. 2018. aTRAM 2.0: An Improved, Flexible Locus Assembler for NGS Data // *Evol Bioinform Online*. Vol. 14 – P. 117693431877454.

Brankovics B. 2016. GRAbB: Selective Assembly of Genomic Regions, a New Niche for Genomic Research // *PLoS Comput Biol*. Vol. 12, № 6. – P. e1004753.

Hahn C. 2013. Reconstructing mitochondrial genomes directly from genomic next-generation sequencing reads—a baiting and iterative mapping approach // *Nucleic Acids Research*. Vol. 41. № 13. P. e129e129.

Peterlongo P. 2012. Mapsembler, targeted and micro assembly of large NGS datasets on a desktop computer // *BMC Bioinformatics* Vol. 13. № 1. P. 48.

Warren, R.L. 2011. Targeted Assembly of Short Sequence Reads // *PLoS ONE*. – 2011. – Vol. 6. № 5. P. e19816.

Software development for targeted assembly of target genes from insect WGS data

V.R. Vyartselka, R.S. Shulinski, N.V. Voronova

The article presents the results of work of the program module for the targeted assembly of whole genes from WGS data.

ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ - ВРЕДИТЕЛИ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ЭЛЕМЕНТЫ ЮЖНОТАЕЖНОЙ ФАУНЫ НА ТЕРРИТОРИИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Волкова Ю.С.

ФГБУ «Национальный парк Сенгилеевские горы»

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова

Beeme7@mail.ru

Впервые приводятся данные по фаунистическому составу вредителей хвойных растений - южнотаежных элементов лепидоптерофауны Ульяновской области с территории Сурского государственного биологического заказника. На данный момент отмечено 14 видов чешуекрылых, 5 из которых впервые указываются для фауны региона. 2 вида рекомендованы к занесению в Красную Книгу Ульяновской области.

Лепидоптерофауна Ульяновской области на настоящий момент является одной из наиболее изученных в Российской Федерации и насчитывает 2093 вида (Золотухин, Волкова, 2019). Однако, до настоящего времени не проводилось детального изучения фауны чешуекрылых подзоны южной тайги, которая в Ульяновской области охватывает только территорию Сурского района, расположенного на северо-западе региона, и не продвигается южнее в Поволжье. Вместе с тем, специфичные биотопы данной территории, представленные сфагновыми болотами, посадками ели обыкновенной и характерным подлеском, состоящим преимущественно из черничника, брусничника и багульника, богаты видами чешуекрылых, связанных с этими растениями трофическими связями и находящимися здесь на южной границе своего ареала. Многие из этих видов являются опасными вредителями и способны наносить существенные повреждения популяциям кормовых растений.

Значимых работ, отражающих спектр вредителей среди представителей южнотаежной лепидоптерофауны Ульяновской области, до настоящего времени не существует. Исследования на данной территории стали производиться относительно недавно, и первой находкой, в том числе и для центральной части Европейской России, являлась моль минирующая багульниковая - *Lyonetia ledi* Wocke, 1859 (Матвеев, Золотухин, 2018). Из вредителей хвойных среди микрочешуекрылых для Ульяновской области прежде отмечались только вредители сосны (*Pinus*), в том числе два вида листоверток – побеговыюн сосновый *Rhyacionia pinicolana* (Doubleday, 1849) и побеговыюн бурый – *R. pinivorana* (Lienig & Zeller, 1846) (Anikin, Sachkov, Zolotuhin, 2017). Первая находка данных видов на территории Сурского района была произведена только в текущем полевом сезоне (Волкова, Золотухин, Крючков, 2019), однако, отнести их к элементам исключительно южнотаежной фауны едва ли возможно – ареалы этих видов соответствуют таковому кормовых растений и довольно обширны. Макроchешуекрылые, вредящие хвойным растениям, в фауне области представлены более полно, однако ни один из видов, отмеченных для региона, прежде не указывался как южнотаежный элемент (Anikin, Sachkov, Zolotuhin, 2017). Что касается ели обыкновенной (*Picea abies* L.), произрастающей в регионе исключительно на территории Сурского района, то какие-либо сведения по фаунистическому составу трофически связанных с ней чешуекрылых до настоящего времени отсутствуют.

Исследования проводились с мая по сентябрь 2019 года и охватывали территорию Лавинского лесничества Сурского государственного биологического заказника. Территория исследования была выбрана не случайно – площадь данного лесничества, расположенного в самом центре заказника, составляет 9785 га, а биотопы, представленные на данной территории, характеризуются мозаичностью - сфагновые верховые болота и хвойно-

широколиственные леса с подлеском из типичных представителей таежной флоры – багульника, мирта, брусники и черники. Такое флористическое разнообразие позволило нам наиболее полно изучить спектр вредителей, представленных на данной территории. В данной работе мы отмечаем только вредителей хвойных растений, поскольку территория Сурского заказника изобилует как посадками ели обыкновенной, фаунистический список вредителей которой на территории Ульяновской области до настоящего момента отсутствует, так и участками сосново-широколиственных лесов, где, несмотря на общую изученность вредителей различных видов сосны и их достаточно широкое распространение как в регионе, так и в целом в Поволжье, указания данных чешуекрылых в качестве элементов фауны Сурского государственного биологического заказника не производилось.

Из 14 отмеченных нами вредителей 5 видов впервые указываются для территории Ульяновской области (помечены в тексте*). Порядок следования семейств в списке принят по [Каталогу..., 2008], а виды внутри семейств даны в алфавитном порядке.

Данная работа выполнена в рамках мониторинговых исследований по изучению биоразнообразия чешуекрылых ФГБУ «Национальный парк Сengилеевские горы».

Семейство YPONOMEUTIDAE

Ocnerostoma piniariella Zeller, 1847

Вид трофически приурочен к сосне (*Pinus silvestris* L.). Гусеницы – минеры хвои (Гершензон, Кожевникова, 2016).

Семейство GELECHIIDAE

**Exoteleia dodecella* (Linnaeus, 1758)

Гусеницы минируют хвою сосны черной (*Pinus nigra*), образуя полупрозрачную мину, внутри которой отчетливо заметна гусеница. В основании мины имеется небольшое округлое отверстие для удаления экскрементов. Данный вид впервые отмечается в фауне региона.

Семейство TORTRICIDAE

**Cydia strobilella* (Linnaeus, 1758).

Является опасным вредителем ели, поскольку повреждает шишки. Встречается только в местах с посадками ели, в Ульяновской области – только в Сурском районе. В регионе находится на границе своего ареала.

**Epinotia fraternana* (Haworth, [1811])

Гусеницы этих бабочек селятся внутри игл ели обыкновенной, повреждая их и приводя к засыханию кроны. Данный вид находится в регионе на границе своего ареала.

Rhyacionia pinicolana (Doubleday, 1849)

Гусеницы внутри молодых побегов различных видов сосен.

R. pinivorana (Lienig & Zeller, 1846)

Гусеницы данного вида обитают внутри молодых побегов сосны, приводя к появлению смоляных наплывов и деформации. Молодые гусеницы зимуют в почках (Razowski, 2003).

Семейство PYRALIDAE

Dioryctria simplicella Heinemann, 1865

Гусеницы питаются молодыми побегами различных видов сосен.

Семейство GEOMETRIDAE

Bupalus piniaria (Linnaeus, 1758)

Гусеницы питаются хвоей различных видов сосен.

**Eupithecia abietaria* (Goeze, 1781)

Редкий и локальный вид, находится на южной границе своего ареала и впервые отмечается для территории региона. Питается семенами ели. Мы рекомендуем внесение данного вида в Красную книгу Ульяновской области.

Macaria liturata (Clerck, 1759)

Гусеницы питаются сосновой хвоей.

**M. signaria* (Hübner, [1809])

В Ульяновской области находится на границе своего ареала. Гусеницы питаются еловой хвоей. Впервые отмечается на территории региона. Рекомендован к занесению в Красную книгу Ульяновской области.

Семейство LASIOCAMPIDAE

Dendrolimus pini (Linnaeus, 1758)

Вид приурочен к хвойным и смешанным лесам. Гусеницы на различных видах сосен.

Семейство SPHINGIDAE

Hyloicus pinastri (Linnaeus, 1758)

Гусеницы питаются сосновой хвоей.

Семейство LYMANTRIIDAE

Lymantria monacha (Linnaeus, 1758)

Вид-полифаг, повреждает все виды елей и сосен.

Таким образом, таксономический список вредителей хвойных растений на территории Лавинского лесничества Сурского государственного биологического заказника насчитывает 14 видов, 5 из которых впервые отмечаются на территории Ульяновской области. 4 вида, питающиеся на ели обыкновенной (*Picea abies* L.) указываются нами как элементы южнотаежной лепидоптерофауны, находящиеся на границе своего ареала в Поволжье. Два таких вида (*Macaria signaria* (Hübner, [1809]) и *Eupithecia abietaria* (Goeze, 1781)) рекомендованы нами к занесению в Красную книгу Ульяновской области. В ходе дальнейших исследований планируется более детальное изучение лепидоптерофауны Сурского государственного биологического заказника и выявление новых элементов южнотаежной лепидоптерофауны, в том числе трофически связанных с хвойными растениями.

За помощь в определении макрочешуекрылых и сборе материала выражаю особую благодарность Золотухину Вадиму Викторовичу (УлГПУ, Ульяновск).

Список использованных источников:

Волкова Ю.С., Золотухин В.В., Крючков С.Н. 2019. Южнотаежные виды Сурского государственного природного заказника и стратегии их охраны на территории Среднего Поволжья // Научные труды национального парка «Хвалынский». Сборник научных статей. Вып. 11. С. 285-288.

Гершензон З.С., Кожевникова В.А. 2016. Моли-фитофаги: аргирестииды и ипонемеутиды (Lepidoptera: Argyresthiidae, Yponomeutidae) фауны Восточной Европы. Киев: Наукова думка. 235 с.

Золотухин В.В., Волкова Ю.С. 2019. Новые для Ульяновской области виды чешуекрылых (Lepidoptera) с замечками по биологии некоторых видов // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. № 57. С. 32-39.

Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. Ред. С.Ю. Синев. СПб – М.: КМК, 2008. 422 с.

Матвеев А.В., Золотухин В.В. 2018. Моль минирующая багульниковая *Lyonetia ledi* Wocke, 1859 - новый для центра Европейской России вид чешуекрылых (Lepidoptera, Lyonetiidae) // Природа Симбирского Поволжья. Сборник научных трудов. Вып. 19. С. 177-179.

Anikin V.V., Sachkov S.A., Zolotuhin V.V. 2017. "Fauna lepidopterologica Volgo-Uralensis": from P. Pallas to present days // Proc. Mus. Witt Munich. Bd. 7. Munich–Vilnius. 696 p.

Razowski J. 2003. Tortricidae of Europe. Vol. 2: Olethreutinae. 301 pp.

Pests of coniferous plants (Lepidoptera) as elements of the southern taiga species in the Ulyanovsk region

Ju. S. Volkova

The information about rare elements of moth fauna of southern taiga - pests of coniferous plants of the Sura State Nature Reservation is given. List of the fauna includes 14 species, 5 of which are new for the fauna of Ulyanovsk region. 2 species are recommended for inclusion in The Red Data Book of the Ulyanovsk region.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ФАУНЫ СЕМЕЙСТВА AGROMYZIDAE (DIPTERA) БЕЛАРУСИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Волосач М.В.

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь
e-mail: marinavolosach@yahoo.com

Подведен промежуточный итог изучения фауны агромизид Беларуси. Согласно выполненным нами обобщениям, на сегодняшний день список составил 95 видов из 2 подсемейств и 14 родов.

Семейство минирующие мухи (Diptera: Agromyzidae), представляет собой обширную группу двукрылых насекомых, представленную в мировой фауне более 3000 видов (Nartshuk & von Tschirnhaus 2016), из них в Европе отмечено более 930 (Černý 2018). В экологическом отношении это достаточно однородная группа, в которой большинство представителей на стадии личинки развиваются в тканях растения-хозяина, минируя листья; остальные повреждают стебли, корни и другие части растения, реже образуют галлы; личинки некоторых видов развиваются в камбии молодых древесных растений. В большинстве своем, это фитофаги покрытосеменных растений, как исключение, личинки 3 видов рода *Tropicomyia* Spencer, 1973 развиваются на папоротниках (Shiao & Wu 2005); на мхах личинки агромизид не отмечались. В рамках семейства представлены все основные экологические группы фитофагов, выделенные по широте спектра трофических связей: поли-, олиго- и монофагия; большую долю в семействе составляют олигофаги.

Форма, цвет, расположение мины на листе, характеристики экскрементов, окукливание в мине либо за пределами ее и другие особенности, как правило, более информативны, чем внешние морфологические характеристики имаго.

Фауна и экология агромизид в Беларуси изучены фрагментарно: исследована биология и разработаны методы борьбы против нескольких видов минирующих мух – массовых вредителей сельскохозяйственных культур: агромизы злаковой, или злакового минера (*Agromyza albipennis* Meigen, 1830), многоядного минера (*Chromatomyia horticola* (Gougeau, 1851)).

В первых фаунистических списках для территории современной Республики Беларусь составленных Н.М. Арнольдом (Арнольд, 1901 (1902)) агромизиды не значились. Сведения о видовом составе и трофических связях минирующих мух в условиях Беларуси появились значительно позже. Литовским диптеролом Саулюсом Пакальнишкисом (S. Pakalniškis), (1958–2006) на базе материала, собранного в Беларуси, был фактически впервые сформирован фаунистический список агромизид Беларуси (Pakalniškis 1994, Pakalniškis 1998, Pakalniškis 2000 и др.). Ему принадлежит несколько десятков публикаций, несколько книг, написанных им в соавторстве, посвященных агромизидам Литвы; им же описано 3 новых для науки вида агромизид.

На 2013 год для фауны Беларуси указывались 63 вида Agromyzidae (Бородин 2013). С 2017 г. нами впервые было начато целенаправленное изучение фауны и экологии минирующих мух семейства агромизид, в частности, дендрофильных минеров-филлобионтов. К настоящему моменту, благодаря исследованиям литературных источников и оригинальным данным, полученным в ходе изучения представителей семейства, данный список расширен до 95 видов из 14 родов, входящих в 2 подсемейства. Среди них личинки 21 вида развиваются на древесно-кустарниковой растительности.

В сопредельных странах изученность семейства такова: для России указывается, как минимум, 350 видов агромизид (Нарчук 2003), Польши – 467 (Martinez 2013), Литве – 400

(Martinez 2013), Латвии – 118 (Karpa 2008) видов. В Украине исследовано подсемейство Agromyzinae, для которого указывается 77 видов (Гугля 2016а).

В России изучением таксономии и филогении семейства занимался В.В. Злобин (1953–2008), являвшийся единственным экспертом по агромизидам в СНГ (Shamshev 2009). За годы работы им было подготовлено 86 публикаций по минирующим мухам, главным образом, это ревизии таксонов. Большая часть его работ посвящена изучению подсемейства Phytomyzinae. На сайте ЗИН представлена база данных по агромизидам мира (2006 г.), созданная ученым, включившая 3660 видов (вымерших и современных). Совместно с В.Н. Танасийчуком им была написана глава, посвященная агромизидам, в справочнике «Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур» (Танасийчук & Злобин 1981).

М. Бейгер (M.J. Beiger) (1921–2007) занималась изучением минеров Польши. Ею описаны 14 новых для науки видов агромизид, опубликовано несколько монографий по минирующим насекомым Польши, и по агромизидам, в частности (Beiger 1989; Beiger 1991 и др.). В 2001 г. выпущен учебник по минирующим насекомым (Beiger 2001). В 2004 г. вышла богато иллюстрированная монография, – итог многолетней работы автора (на протяжении более 40 лет), посвященная минирующим насекомым Польши. Она включает определительные ключи, данные по трофике, распространению в Польше, дается оценка вредоносности отдельных видов, приводится описание мер борьбы. (Beiger 2004).

В настоящее время в Украине изучением фауны и экологии минирующих мух подсемейства Agromyzinae занимается Ю.А. Гугля, предметом ее исследований являются имаго минирующих мух. Ею было описано несколько новых для науки видов (Guglya 2016b, Guglya 2016b и др.).

Необходимость изучения агромизид определяется их ролью в качестве экономически значимых вредителей культивируемых растений, – развиваясь в тканях декоративных растений, личинки снижают эстетические свойства последних, иногда в катастрофической степени, – значительное повреждение может приводить к преждевременной дефолиации, общему ослаблению и гибели растения. Комплекс видов, например, представители рода *Liriomyza*, могут наносить значительный ущерб злаковым и другим сельскохозяйственным культурам. Кроме того, доказано, что взрослые самки агромизид служат векторами распространения вирусов и патогенных грибов, а мины, в свою очередь, увеличивают восприимчивость растения к последним (Civelek & Önder 1997). Для некоторых видов минирующих мух характерны периодические вспышки массового размножения, повышающие их вредоносность.

Несомненным представляется тот факт, что фаунистический список семейства агромизид фауны Беларуси в будущем будет значительно расширен, главным образом, за счет изучения видов, минирующих травянистые сорные растения.

Список использованных источников:

Арнольд Н.М. 1901 (1902). Каталог насекомых Могилевской губернии. 150 с.

Бородин О.И. 2013. Двукрылые насекомые (Diptera) Беларуси // Экологическая культура и охрана окружающей среды: I Дорофеевские чтения: материалы междунар. науч.-практ. конференции, Витебск. С.17–18.

Нарчук Э.П. 2003. Определитель семейств двукрылых насекомых фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) // Труды Зоологического института РАН. Т. 294. 251 с.

Танасийчук В.Н., Злобин В.В. 1981. Сем. Agromyzidae – минирующие мушки // Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. 4. С. 151–154.

Beiger M. 1989. Miniarki (Agromyzidae): szkodniki roslin użytkowych. 97 s.

Beiger M. 1991. Owady minujące // Wyd. Nauk. UAM, ser. Zool. 17. 155 p.

- Beiger M. 2001. Klucz do oznaczania owadów minujących roślin użytkowych, ozdobnych oraz chwastów polnych i ogrodowych // Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych. T. IV. S. 195–532.
- Beiger M. 2004. Owady minujące Polski. Klucz do oznaczania na podstawie min. 894 s.
- Černý M. 2018. Additional new records of Agromyzidae (Diptera) from the Palaearctic Region // Acta Mus. Siles. Sci. Natur. Vol. 67. Issue 2. P. 117–137.
- Civelek H.S., Önder F. 1997. An investigation on the role of leafminers (Diptera: Agromyzidae) on transmission of plant diseases // Turk. J. Entomol. № 21. P. 233–241.
- Guglya Yu.A. 2016a. A study of the fauna of leaf-miner flies of the subfamily Agromyzinae (Diptera: Agromyzidae) of Ukraine. Report 4. Thirteen new species for the fauna of Ukraine // The Kharkov Entomol. Soc. Gaz.. Vol. XXIV. Iss. 2. P. 17–24.
- Guglya Yu.A. 2016b. Four new species of the genus *Melanagromyza* (Diptera, Agromyzidae) from Ukraine // Vestnik zoologii. № 50 (5). P. 407–414.
- Karpa A. 2008. Catalogue of Latvian Flies (Diptera: Brachycera) // Latvijas entomologs. № 46. P. 4–43.
- Martinez M. 2013. Fauna Europaea. Version 2.4 (Web page: <http://www.faunaeur.org>) (Date accessed: November, 2015).
- Nartshuk E.P., von Tschirnhaus M. 2016. Leaf miner flies (Diptera: Agromyzidae) of the Russian fauna. Genus *Agromyza* Fallén, 1810. // X Всероссийский диптерологический симпозиум (с международным участием), Краснодар. С. 219–221.
- Pakalniškis S. 1994. The Lithuanian Agromyzidae (Diptera). Descriptions of 6 new species and other notes // Acta entomologica Lituanica. Vol. 12. P. 5–34.
- Pakalniškis S. 1998. Agromyzidae (Diptera) species new to Lithuania and neighbouring countries // Acta Zoologica Lituanica. Entomologia. Vol.8. №3. P. 73–80.
- Pakalniškis S. [et al.]. 2000. Checklist of Lithuanian Diptera // Acta Zoologica Lituanica. Vol. 10. №1. 58 p.
- Shamshev I.V. 2009. In Memory of V. V. Zlobin (1953–2008) // Entomological Review. Vol. 89. № 9. P. 1209–1213.
- Shiao S.F., Wu S. 2005. A new fern-feeding species of Agromyzidae (Diptera) from Taiwan // Transactions of the American Entomological Society. № 131 (3–4). P. 355–363.

The current state of faunistic knowledge of the family Agromyzidae (Diptera) of Belarus and neighboring territories

M.V.Volosach

The intermediate results in the study of Agromyzid flies fauna in Belarus are summarized in this work. A brief outline of the history of the study of mining flies in Belarus and neighboring countries is given.

The current list includes 95 species recorded from Belarus, distributed in 14 genera and two subfamilies. Among them, larvae of 21 species develop on trees and shrubs.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОСТИ К ИНСЕКТИЦИДАМ У ТЛЕЙ: ЭВОЛЮЦИЯ, КОТОРАЯ ИГРАЕТ ПРОТИВ НАС

Воронова Н.В.

Белорусский государственный университет

e-mail: nvoronova@bsu.by

Устойчивость к инсектицидам у насекомых, контроль численности которых является важной задачей с точки зрения медицинской или продовольственной безопасности человека, представляет собой проблему, требующую внимания и тщательного изучения. Несмотря на значительные достижения химии, энтомологии и защиты растений, на создание эффективных средств борьбы с вредными насекомыми и разработку фитосанитарных мероприятий, способность насекомых формировать устойчивость к применяемым средствам лежит далеко вне пределов ожидаемого, а ущерб, наносимый инсектицидами биологическому разнообразию, требует разработки все новых мер, направленных как на сохранение биологического разнообразия, так и на регуляцию численности вредителей. При этом сложность достижения обеих целей на одних и тех же территориях обусловлена прямым взаимным исключением этих двух одинаково важных задач.

Устойчивость насекомых к инсектицидам, это одна из наиболее недооцененных и, одновременно, переоцененных проблем современной энтомологии. В последние годы появляется много публикаций из разных регионов мира о регистрации все новых устойчивых форм и линий в самых разных таксонах насекомых, особенно среди фитофагов – вредителей сельскохозяйственных растений (см., например, Bass et al., 2015; Naqqash et al., 2016; Reid et al., 2016; Guedes 2016). Сама проблема появления устойчивых форм не нова, и снижение чувствительности насекомых к конкретным химическим веществам стало отмечаться вскоре после появления на рынке первых инсектицидов (Bass et al., 2015; Guedes 2016). С тех пор, в силу требований, предъявляемых к уровню допустимого загрязнения окружающей среды, используемые препараты стали менее токсичными, часто представляют собой аналоги природных соединений, а способность фитофагов формировать к ним устойчивость увеличилась в разы (Grankine et al., 2018; Umina et al., 2019).

Следует отметить, что на глобальном рынке пестицидов имеется достаточное количество препаратов, токсичность которых значительно превышает способность насекомых формировать устойчивость – прежде всего это препараты из группы органофосфатов и, в меньшей степени, неоникотиноиды. Широкое их применение позволило бы держать под контролем численность как фитофагов, так и переносчиков возбудителей заболеваний человека (так называемых, arthropod born diseases). По этой причине многие специалисты, особенно в области сельского хозяйства, справедливо считают, что устойчивость насекомых к инсектицидам, во многом, надуманная или, как минимум, преувеличенная в своем значении проблема, задача решения которой лежит, скорее, перед химией, чем перед биологией и, тем более, энтомологией (Muralikrishna et al., 2019; Saba et al., 2019; Dagg et al., 2019). Однако специалисты по биологическому разнообразию едва ли смогут согласиться с такой постановкой вопроса. Широко известно, что за время максимально активного использования инсектицидов (1940–2010 гг.) популяциям пчел, других опылителей, летающим насекомым в принципе, а также ракообразным, рыбам, почвенным организмам и даже птицам, нанесен колоссальный ущерб (Sánchez-Bayo, 2019; Forister et al., 2019). По этой причине с 1990-х г. наиболее развитые в экономическом отношении страны стали последовательно ограничивать применение инсектицидов на своей территории, в частности, в Канаде, США и Европейских странах запрещено использование

органофосфатов, имидаклоприда (одного из наиболее эффективных неоникотиноидов) и ограничено применение тиаметоксама. В 2018 г. Франция запретила использование 5 различных веществ из группы неоникотиноидов. В настоящее время по причине высокой токсичности для пчел в Европе запрещено использование сульфоксафлора – препаратов наиболее молодого класса инсектицидов и вначале считавшегося наиболее перспективным (Siviter et al., 2018). В целом, глобальный перечень запрещенных инсектицидов в настоящее время включает 368 индивидуальных действующих веществ, варьируя от 228 в Европейском Союзе до нуля в ряде африканских, арабских и латиноамериканских стран, а также в Индии (20 веществ запрещено в Российской Федерации, 9 – в Казахстане, 12 – в Армении по данным информационного ресурса Роттердамской Конвенции. Информация о Беларуси на ресурсе и у авторов отсутствует). Закономерный вопрос, возникающий у специалистов по изучению устойчивости к инсектицидам – какова логическая связь между запретом на использование множества веществ инсектицидной природы из-за их токсичного действия на нецелевых насекомых и устойчивости к инсектицидам у вредителей? Если устойчивость формируется так легко, как говорят об этом специалисты, есть ли необходимость бороться с использованием инсектицидов и не более ли правильно говорить о необходимом повышении токсичности разрабатываемых препаратов с тем чтобы уровень их токсичности превышал порог устойчивости вредных насекомых? Как обычно бывает в сложных и неочевидных случаях, правыми оказываются все.

Проблема устойчивости к инсектицидам у насекомых-вредителей и ущерба, наносимого инсектицидами биологическому разнообразию, заключаются в принципиально разных способностях у вредителей и, так называемых, «полезных» насекомых к формированию устойчивости к токсичным веществам. Механизм этого явления в общих чертах уже известен. У всех насекомых за детоксикацию ксенобиотиков отвечают 4 класса белков: эстеразы (преимущественно карбоксил-эстеразы), цитохромы р450 4-го и 6-го семейств, трансферазы (глутатион-S- и уридиндифосфат-гликозилтрансферазы) и ABC-транспортеры. ABC-транспортеры, это семейство АТФ-зависимых мембранных белков, обеспечивающих транспорт из клетки во внеклеточный матрикс как продуктов трансформации ксенобиотиков, так и молекул инсектицидов в неизменном виде немедленно после их поступления в клетку, т.е. ABC-транспортеры представляют собой, одновременно, как первую, так и финальную линию защиты клеток от токсинов. Цитохромы р450 (CYP450) катализируют оксигеназные реакции, преимущественно молекул, содержащих в составе циклические группы, что и определяет их участие в нейтрализации неоникотиноидов, сульфоксафлора и спиротетраматов. Эстеразы задействованы в расщеплении эфирных связей в молекулах, причем карбоксил-эстеразы расщепляют как алифатические, так и ароматические соединения и активно задействуются в нейтрализации фосфоорганических инсектицидов и пиретроидов, образуя вместе с CYP450 второй ряд защиты. Трансферазы, благодаря способности к переносу функциональных групп на молекулы ксенобиотиков, повышают способность ABC-транспортеров к их быстрому выведению и выступают как ферменты третьего ряда защиты при нейтрализации инсектицидов самых разных классов. ABC-транспортеры, как было сказано, выводят трансформированные ксенобиотики из клетки, значительно сокращая время их внутриклеточной экспозиции и наносимый вред. Учитывая широкую субстратную специфичность всех упомянутых ферментов, насекомым нет необходимости «ожидать» накопления необходимых мутаций в гене, кодирующем белок, для формирования способности к трансформации новых, появляющихся на рынке инсектицидов (см., например, Ndiath, 2019). Именно эта широкая субстратная специфичность является залогом выживания организмов в условиях контакта с разнообразными токсичными веществами. Проблема формирования устойчивости у вредителей и, одновременно, неспособности сформировать такого же уровня устойчивость опылителями и другими нецелевыми организмами, что приводит к выживанию первых и вымиранию вторых, заключается в принципиально различной эволюционной пластичности системы детоксикации у разных групп фитофагов,

что в огромной степени определяется характером и направлением молекулярной коэволюции насекомых и их кормовых растений.

Список использованных источников:

- Insecticide resistance and its molecular basis in urban insect pests / M.N. Naqqash [et al.] // *Parasitol. Res.* – 2016. – Vol. 115. – P. 1363–1381.
- The global status of insect resistance to neonicotinoid insecticides / C. Bass [et al.] // *Pesticide Biochemistry and Physiology.* – 2015. – Vol. 121. – P. 78–87.
- The contribution of agricultural insecticide use to increasing insecticide resistance in African malaria vectors / M.C. Reid [et al.] // *Malaria J.* – 2016. – Vol. 15. P. 107.
- Guedes, R. N. C. (2016). Insecticide resistance, control failure likelihood and the First Law of Geography. *Pest Management Science*, 73(3), 479–484.
- Impact of pest management practices on the frequency of insecticide resistance alleles in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) populations in three countries of West Africa / O. Grankine [et al.] // *Crop Protection.* – 2018. – Vol. 104. – P. 86–91.
- Escalating insecticide resistance in Australian grain pests: contributing factors, industry trends and management opportunities / P.A. Umina [et al.] // *Pest Management Science.* – 2019. – Vol. 75, Iss. 6. – P. 1494–1506.
- Evaluation of toxicological responses of some insecticides against *Helicoverpa armigera* (Huber) in laboratory / S. Saba [et al.] // *Plant Protection.* – 2019. – Vol. 3(01). – P. 15–20.
- Evaluation of toxicity of clothianidin (neonicotinoid) and chlorfenapyr (pyrrole) insecticides and cross-resistance to other public health insecticides in *Anopheles arabiensis* from Ethiopia / K. Dagg [et al.] // *Malaria J.* – 2019. – Vol. 18. – Article number. 49.
- Evaluation of bio-efficacy of new generation insecticides, botanicals and microbial insecticides on leaf webber of amaranth / P. Muralikrishna [et al.] // *Journal of Entomology and Zoology Studies.* – 2019. – Vol. 7(5). – P. 516–520.
- Sulfoxaflor exposure reduces bumblebee reproductive success / H. Siviter [et al.] // *Nature.* – 2018. – Vol. 561. – P. 109–112.
- Sánchez-Bayo, F. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers / F. Sánchez-Bayo and K.A.G. Wyckhuys // *Biological Conservation.* – 2019. – Vol. 232. – P. 8–27.
- Declines in insect abundance and diversity: We know enough to act now / M.L. Forister [et al.] // *Conservation Science and Practice.* – 2019. – 1:e80.
- Ndiath, M.O. Insecticides and insecticide resistance / M.O.Ndiath, In: *Malaria Control and Elimination. Methods in Molecular Biology*, Vol. 2013. – eds. F. Arley [et al.], Humana, New York, NY – 2019.

Genetic basis of insecticide resistance in aphids: the evolution that plays against us

N.V. Voronova

Insecticide resistance in pests is an important issue that needs to be studied. Despite the significant contribution of chemistry, entomology and plant protection, the economic loss caused by pests and biodiversity damage demand new strategies of pest control to be developed.

***APHIS CRACCIVORA* KOCH, 1854 (HEMIPTERA; ARHIDIDAE): ГЕННЫЙ СОСТАВ СИСТЕМЫ ДЕТОКСИКАЦИИ**

Воронова Н.В., Шулинский Р.С., Бондаренко Ю.В., Вертелко В.Р., Жоров Д.Г.

Белорусский государственный университет

e-mail: nvoronova@bsu.by

***Изучен состав семейств генов, ответственных за метаболизм ксенобиотиков, у тли
Aphis craccivora Koch.***

Aphis craccivora Koch, 1854, это инвазивный в Европе вид тлей, относящийся к числу широких полифагов и активно вредящий на разнообразных бобовых (Blackman & Eastop 1984). Существуют различные мнения относительно происхождения *A. craccivora*, однако принято считать, что ее первоначальный ареал ограничивался территорией Северной Америки, где она была обычна на люцерне и арахисе, откуда этот вид распространился в Европу, Латинскую Америку, а позже Азию, став к настоящему моменту космополитом (Huntley 1990). В Беларуси *A. craccivora* обычна на большом числе сельскохозяйственных растений из числа бобовых, сложноцветных, капустных, тыквовых и пасленовых, а также древовидных бобовых – робинии обыкновенной или белой акации (*Robinia pseudoacacia* L.) и караганы древовидной или желтой акации (*Caragana arborescens* Lam.) (Жоров и др. 2015). При этом, с эволюционной точки зрения одной из наиболее интересных задач, касающихся изучения инвазивных видов, является попытка понять, обладают ли виды с высоким инвазивным потенциалом какими-то особыми признаками, отличающими их от видов, распространение которых остается локальным, и могут ли эти признаки быть обнаружены если не на популяционном и организменном, то на клеточном и/или геномном уровне. Наиболее перспективными в этом отношении, как считается, являются механизмы терморегуляции и система детоксикации насекомых, причем последняя напрямую связана с таким существенным для человека свойством как устойчивость насекомых к инсектицидам, что делает ее изучение чрезвычайно важной задачей (Wu et. al. 2018).

Устойчивость к инсектицидам, так же как устойчивость к вторичным метаболитам растений, у насекомых обеспечивается, в основном, работой белков 4-х классов: цитохромов р450 4-го и 6-го семейств (CYP4, CYP6), эстераз и, в частности, карбоксилэстераз (ES, CES), глутатитон-S-трансфераз и уридиндифосфат гликозилтрансфераз (GST, UGT) и ABC-транспортёров, преимущественно подсемейств В, С и G (ABCB, ABCC, ABCG) (Castaneda et.al. 2009). Мы оценили количество генов указанных семейств в геноме *A. craccivora* фауны Беларуси.

Имаго *A. craccivora* были коллектированы в 2016 г. с *Robinia pseudoacacia* L. На территории Беларуси (N 54.204018; E 27.854417). Геном *A. craccivora* был расшифрован компанией Macrogen (Республика Корея), собран и аннотирован авторами. Гены, относящиеся к системе детоксикации, были извлечены из контиг и дополнительно верифицированы с использованием BLASTP. Количество генов системы детоксикации в геноме *A. craccivora* представлено в таблице 1.

Таблица 1– Гены системы детоксикации в геноме *Aphis craccivora* фауны Беларуси

Ген	Количество
P450	
4C1	20
4V2	1
4G15	1
6A13	25
6A14	6
6J1	1
6K1	3
6A2	3
6A8	2
ES	
E4	7
FE4	4
ABC-транспортеры	
G23	23
G9	1
G20	2
G1	10
G8	1
G5	1
G4	6
B6	2
B7	1
B8	1
Csur	1
Трансферазы	
GST	10
UDT	75

Полученные нами данные показывают, что уридиндифосфат гликозилтрансферазы (UDT) – наиболее многочисленное семейство генов в геноме *A. craccivora*. Следует отметить, что UDT относятся к числу наименее изученных белков системы детоксикации насекомых и тлей, в частности.

Список использованных источников:

Жоров, Д.Г. 2015. Люцерновая тля (*Aphis craccivora* Koch) в декоративных зеленых насаждениях Беларуси // Труды БГУ Т. 10. ч. 1. С. 381–388.

Blackman, R.L., Eastop, V.F. 1984. Aphids on the World's Crops: Identification and Information Guide // John Wiley Sons. P. 476.

Castaneda, L. E., Figueroa, C. C., Fuentes-Contreras, E., Niemeyer, H. M., & Nespolo, R. F. 2009. Energetic costs of detoxification systems in herbivores feeding on chemically defended host plants: a correlational study in the grain aphid, *Sitobion avenae* // Journal of Experimental Biology, Vol. 212 № 8, P. 1185–1190.

Huntley, J.C. 1990. Robinia pseudoacacia L. – black locust // Silvics of North America: Agriculture Handbook Vol. 2. № 654 P. 755–761.

Wu, Y., Xu, H., Pan, Y., Gao, X., Xi, J., Zhang, J., & Shang, Q. 2018. Expression profile changes of cytochrome P450 genes between thiamethoxam susceptible and resistant strains of *Aphis gossypii* Glover // Pesticide Biochemistry and Physiology. Vol. 149. P. 1–7.

***Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera; Aphididae): genes of detoxification system and polyphagia in aphids**

N.V. Voronova, R.S. Shulinski, Y.V. Bandarenka, V.R. Viartsiolka, D.G. Zhorov

The number of genes responsible for xenobiotic metabolism and gene families' content in *Aphis craccivora* Koch genome were studied.

К ПОНИМАНИЮ ВИДА *CARPELIMUS ORIENTALIS* (CAMERON, 1918)

ГИЛЬДЕНКОВ М.Ю.

Смоленский государственный университет, Смоленск 214000, Россия e-mail:
mgildenkov@mail.ru

Для вида *Carpelimus orientalis* (Cameron, 1918) на основании нового материала дан дифференциальный диагноз, проиллюстрированный строением эдеагуса (впервые) и сперматеки. Предложена новая комбинация названия: *Carpelimus (Carpelimus) orientalis* (Cameron, 1918), comb. n.

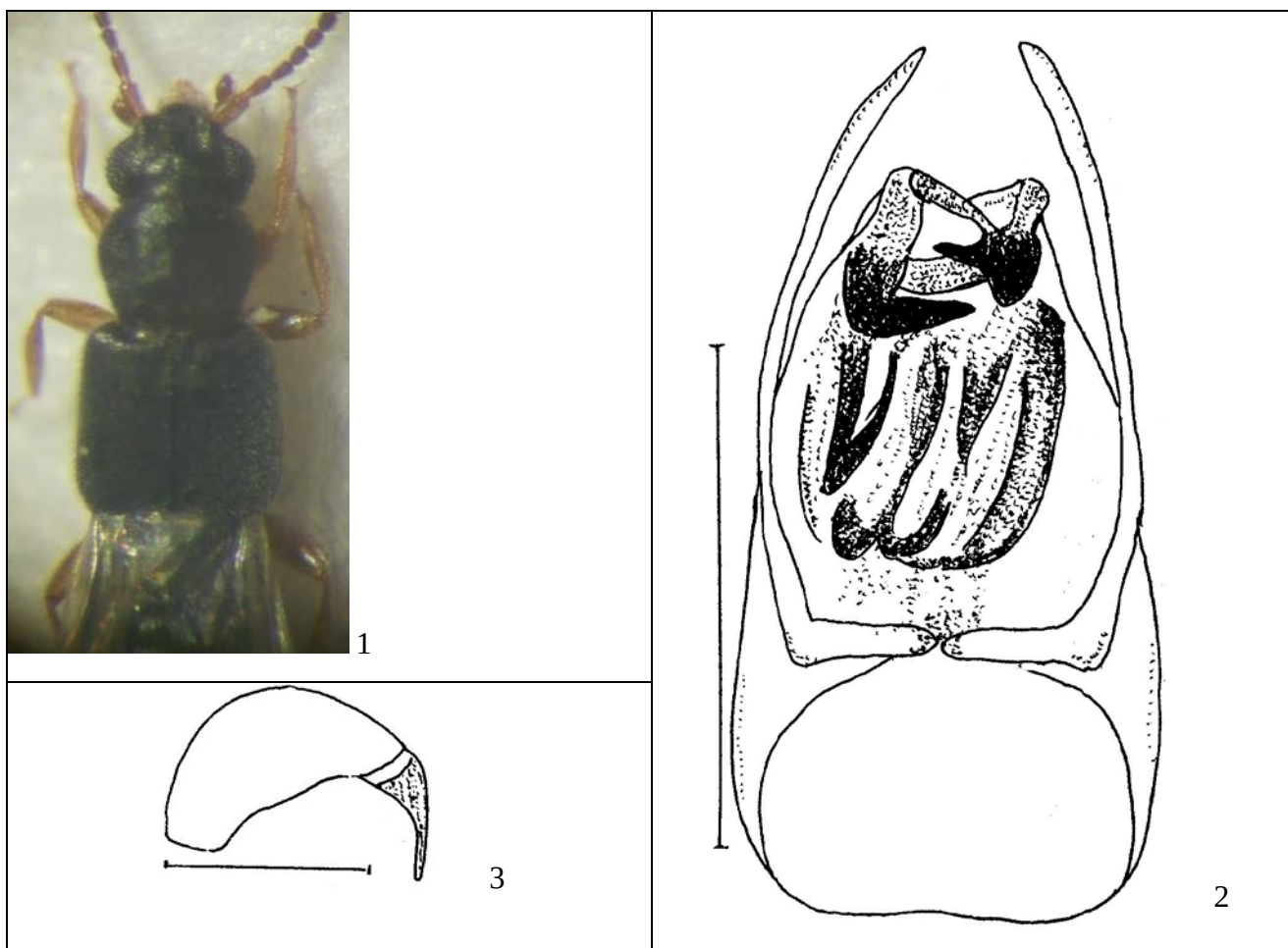
Вид был описан как *Trogophloeus orientalis* в 1918 году Кэмероном из Сингапура по единственной самке (Cameron 1918), экземпляр хранится в коллекции Британского музея (BMNH). Голотип был изучен нами в 2011 году. Еще шесть экземпляров из Сингапура, Малайзии и Филиппин удалось изучить из старых коллекций в собраниях музеев Вены (NHMW) и Чикаго (FMNH), все они оказались самками.

Изученный типовый материал (этикетки приведены в оригинальной транскрипции). Голотип ♀, Сингапур “Holotype” “Keppel Harbour, Singapore. Dr. Cameron” “Debris” “*T. orientalis* TYPE Cam.” “Holotype *Trogophloeus orientalis* Cameron, 1918/ det. R.G. Booth, 2009” “M.Cameron Bequest. B.M. 1955-147” “Holotypus *Trogophloeus orientalis* Cameron, 1918/ rev.

M. Gildenkov, 2011” “*Carpelimus orientalis* (Cameron, 1918)/ det. M. Gildenkov, 2011” (BMNH). Изученный серийный материал: Малайзия: 2♀♀ “MALAYSIA, Pahang Rompin, 7.6.1993, leg. I. Jenis” (NHMW; 1♀ – cMG); Сингапур: 1♀ “SINGAPORE Central Catchment Area N. Nee Soon Swamp Forest, 22.IV.1997, Blacklight, Hendrich leg.” (cMSch); Филиппины: 1♀ “Manila Philipp” “leg Böttcher I. Los; Staudinger” “*orientalis* Cam.” “ex. coll. Scheerpeltz” (NHMW); 1♀ “Manila Philipp” “PHILIPPINEN COLL. BOETTCHER DON. STAUDINGER” “*orientalis* Cam. det. Bernhauer” “Chicago NHMus M.Bernhauer Collection” (FMNH); 1♀ “Manila Philipp-” “PHILIPPINEN COLL. BOETTCHER JON. STAUDINGER” “*siamensis*” “Chicago NHMus M. Bernhauer Collection” (FMNH).

При подготовке обзора *Carpelimus* Старого Света (Гильденков 2015) нам так и не удалось изучить самца и вид был помещен в подрод *Trogophloeus* – *Carpelimus* (*Trogophloeus*) *orientalis* (Cameron, 1918), так как несмотря на сильно развитые глаза (рисунок 1) и общее сходство с представителями подрода *Carpelimus*, сперматека не имела характерного для этого подрода (Гильденков 2015) строения (рисунок 3).

Только в 2017 году в материале из Вьетнама, переданном на изучение музеем Эрфурта (NKME), был обнаружен первый самец: 1♂, 1♀, 4 ex., Вьетнам “S-Vietnam Bac Giang Pr., Tai Yen Tu Nat. R. Tharn Son Hotel, LF N21°12.81 E106°45.85 leg. Creutzburg 21.V.2015” (NKME; 2 ex. – cMG); 2 ex. “N-VIETNAM Bac Giang Tai Yen Tu Nat. Res. 6 km SW Tharn Son, 20.V.2015, 86 m, N 21°12.812', E 106°45.846' 18.-21.V.2015 leg. F. Creutzburg, light trap” (NKME; 1 ex. – cMG). Строение эдеагуса (рисунок 2), с характерными зубовидными структурами, не оставляет сомнений в принадлежности вида к подроду *Carpelimus*, на основании чего предлагается новая комбинация названия – *Carpelimus (Carpelimus) orientalis* (Cameron, 1918), **comb. n.**



Рисунки 1–3. *Carpelimus (Carpelimus) orientalis* (Cameron, 1918): 1 – габитус, сверху; 2 – эдеагус снизу; 3 – сперматека, сбоку. Масштаб: 2 – 0.25 мм; 3 – 0.1 мм.

Диагноз. Длина тела около 2.4 мм. Общая окраска темно-бурая, покровы слабо блестящие, волоски на теле довольно длинные и густые. Голова, переднеспинка, надкрылья и брюшко темно-бурые; ноги и антенны желто-бурые; к вершине антенны едва темнеют. Голова (рисунок 1) поперечная, ее длина от заднего края до переднего края наличника относится к наибольшей ширине примерно как 21:30 (использованы условные единицы – 1 у. е. = 0.0143 мм.). Глаза очень большие, выпуклые, виски едва развиты. Антенны: 4–7 членики слабо удлинённые, 8–10 имеют длину примерно равную ширине, 11 – удлинённый, конусовидный. Переднеспинка (рисунок 1) довольно широкая, ее длина относится к наибольшей ширине примерно как 26:32, боковой край прямой, без выемок. Поверхность переднеспинки нежно, мелко и чрезвычайно густо пунктирована, характер пунктировки как на голове; диаметр точек во много раз (более чем в 5 раз) меньше диаметра фасетки глаза; расстояния между точками равны или немного меньше их диаметра, промежутки гладкие, слабо блестящие. На диске переднеспинки развиты симметричные продольные, бобовидные вдавления. Надкрылья: их длина относится к общей ширине примерно как 40:40, пунктировка нежная, мелкая и чрезвычайно густая, весьма сходна с пунктировкой на переднеспинке, лишь немного более крупная; диаметр точек едва превосходит диаметр точек на переднеспинке и во много раз (примерно в 4 раза) меньше диаметра фасетки глаза; расстояния между точками примерно равны их диаметру, промежутки гладкие, слабо блестящие. Эдеагус и сперматека имеют характерное строение (рисунки 2, 3). Распространение: Вьетнам, Малайзия, Сингапур, Филиппины.

Список использованных источников:

Гильденков М.Ю. 2015. Фауна *Carpelimus* Старого Света (Coleoptera: Staphylinidae) – Смоленск: СмолГУ. 414 с.

Cameron M. 1918. New species of Staphylinidae from Singapore. Part I // Transactions of the Entomological Society of London 1918. P.58–90.

To the knowledge of the species *Carpelimus orientalis* (Cameron, 1918)

M.Yu. Gildenkov

For the species *Carpelimus orientalis* (Cameron, 1918), on the basis of new material, a differential diagnosis is given, illustrated by the structure of the aedeagus (for the first time) and spermatheca. A new combination of the name is proposed: *Carpelimus (Carpelimus) orientalis* (Cameron, 1918), **comb. n.**

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ АТТРАКТАНТЫ ЦВЕТКОВ *LYSIMACHIA VULGARIS* L. ДЛЯ ПЧЕЛ *MACROPIS EUROPAEA* WARNCKE, 1973

ГОНЧАР А.Ю.* , ЛИХАНОВ А.Ф.

Государственное учреждение "Институт эволюционной экологии НАН Украины", г. Киев
e-mail: *apantova@ukr.net

Исследована привлекательность экстрактов ароматических веществ *L. nummularia* L. и *L. vulgaris* L. для пчел *M. europaea* Warncke, 1973. Установлено, что для пчел этого вида наиболее привлекательны соединения, которые содержатся в метанольных экстрактах *L. vulgaris*, что косвенно подтверждает данные о специализации *M. europaea* к *L. vulgaris*. Среди веществ, которые потенциально могут играть ключевую роль в привлечении пчел этого вида, выделяются соединения алифатического и ароматического рядов.

Цветочные летучие ароматические соединения позволяют пчелами идентифицировать растения, содержащие питательные и некоторые другие вещества, необходимые для их жизнедеятельности (Burger et al., 2010; Knudsen et al., 2006). Такие вещества служат маркером для распознавания конкретных видов растений в ассоциациях (Dötterl et al., 2010). Соответственно, запахи растений, опыляемых специализированными видами пчел, содержат уникальные соединения и их сочетания, которые отличают их от других видов растений (Schiestl et al., 1999; Burger et al., 2012). Считается, что ароматические вещества цветков образовывались для привлечения опылителей (Schiestl, 2010). Как известно, растения, секретирующие масла (исследованные виды рода *Lysimachia* L.) мало посещаются насекомыми, хотя производят много пыльцы (что может быть потенциальной наградой для насекомых - посетителей). Поэтому, при отсутствии нектара, эти растения в цветках вырабатывают специфические аттрактанты, необходимые для привлечения насекомых (Dötterl et al., 2011). В состав ароматических вещества цветков *Lysimachia* входят алифатические, бензоидные, фенилпропаноидные ароматические соединения, терпены (моно- и сесквитерпены) (Knudsen et al., 2006).

Род *Lysimachia* достаточно распространен в мире. В настоящее время насчитывается около 200 видов (Штейнберг, 1952). Обычно, представители этого рода – многолетние корневищные растения, растущие в увлажненных местах (болота, берега рек, пойменные луга, леса и кустарники) (Дідух та інш., 2010). В Украине встречается 5 видов - *L. nummularia* L., *L. nemorum* L., *L. punctata* L., *L. verticillaris* Spreng., *L. vulgaris* L. На генеративных органах этих растений расположены елайофоры, продуцирующих цветочное масло. Нектар эти цветы не производят и опыляются пчелами из рода *Macropis* Panzer 1809.

Род пчел *Macropis* из семейства Melittidae, включает 16 видов (Michez, Patiny, 2005). Уникальность этого рода заключается в узкоспециализированных лектических связях и соответствующих морфологических приспособлениях для взаимодействия с елайофорами цветков *Lysimachia* spp. для сбора цветочного масла. В Украине род представлен тремя видами: *M. europaea* Warncke, 1973, *M. fulvipes* (Fabricius, 1804), *M. frivaldszkyi* (Mocsary, 1878).

При поиске цветка для самок *Macropis* наибольшее значение имеют запаховые стимулы (Dötterl et al. 2011). Однако, до сих пор не известно конкретное вещество, которое провоцирует поведенческую реакцию к сбору масла (Schaffler et al. 2015).

Материал и методика.

Для выяснения привлекательности летучих веществ в составе цветочного аромата видов *L. nummularia* и *L. vulgaris* свежесобранные цветки этих видов экстрагировали в растворителях с разной полярностью: гексан, хлороформ, метиловый и этиловый спирты (v/v

– 1/10). Экстракты со смесью веществ наносили на бумажные цветки желтого цвета, имитирующие цветки *Lysimachia*. Искусственные цветки с нанесенными экстрактами экспонировали в местах произрастания *L. nummularia* и *L. vulgaris* (парк памятка садово-паркового искусства «Феофания», г. Киев) в период их пика цветения и активного лета пчел *Macropis europeae*. В ходе эксперимента с хронометром регистрировали пчел *M. europeae*, которые проявляли интерес к цветам - подлетали к цветку, или садились на него. В качестве контроля служили бумажные цветки без ароматических примесей. Полученные результаты сравнивали с привлекательностью настоящих цветков *L. vulgaris*. Наблюдения за поведенческими реакциями пчел проводили в течение 10 мин в 10 кратной повторности.

Результаты и обсуждение.

Исследования поведенческих реакций пчел *M. europeae* на цвет, форму и запаховые стимулы смеси летучих веществ показали, что привлекательность цветочного аромата представителей вида *L. vulgaris* выше по сравнению с ароматом *L. nummularia* при любом способе экстракции веществ. Цветки *L. vulgaris* имеют более разнообразный состав веществ, композиция которых, возможно, эффективнее привлекает специализированных пчел. Предпочтение аромата *L. vulgaris* также является косвенным подтверждением известного факта о более тесной связи между *L. vulgaris* и *M. europeae*, что наблюдается во всем ареале этих двух видов.

Наибольшую поведенческую активность пчел *M. europeae* в опыте мы наблюдали на метанольных экстрактах (рис. 1).

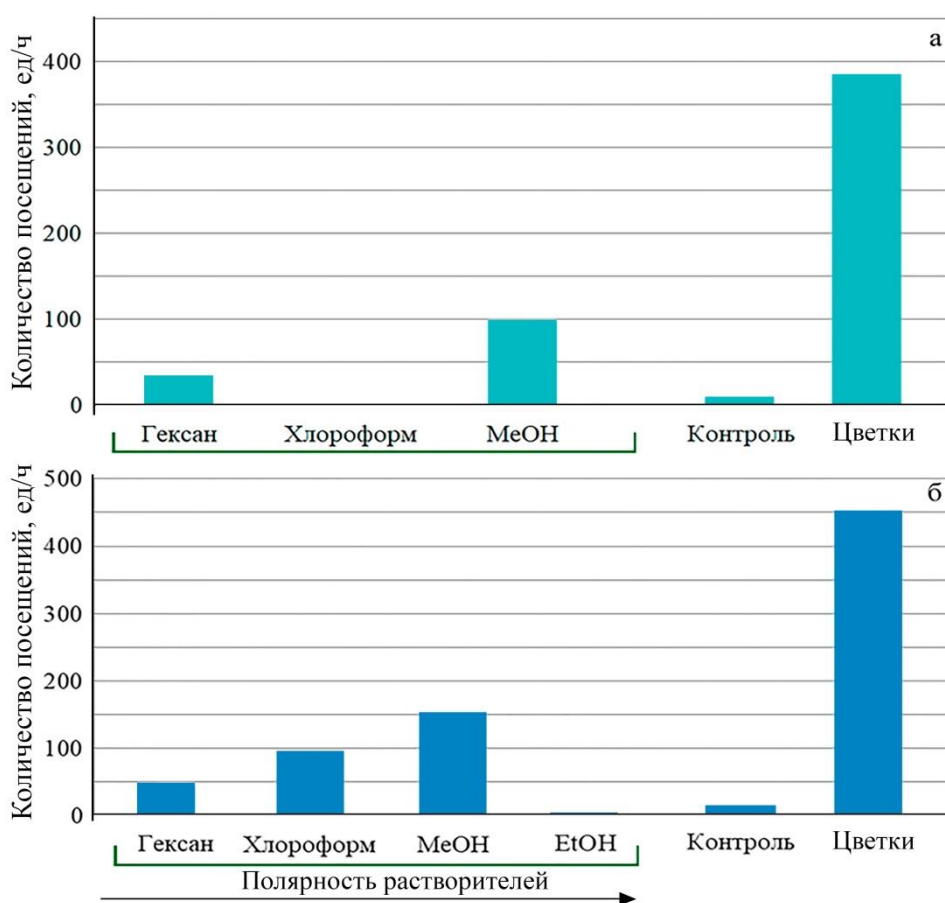


Рисунок 1 - Привлекательность экстрактов цветков *L. nummularia* (а) *L. vulgaris* (б), полученных растворителями различной полярности.

Во время исследования привлекательности цветочных ароматов экстрактов цветков *L. vulgaris* и *L. nummularia* были обнаружены некоторые особенности реакции *M. europeae* на

сложные композиции веществ, полученные среднеполярными (этанол, метанол) и неполярными растворителями (н-гексан, хлороформ).

Цветочный аромат у разных видов рода *Lysimachia* довольно специфический (Knudsen, 1999; Waelti et al., 2008). Например, *L. punctata*, выделяет алифатические, ароматические соединения и терпеноиды, *L. nummularia* выделяет алифатические и ароматические соединения, а *L. nemorum* только терпеноиды. Из известных веществ, продуцируемых цветками видов *Lysimachia* в спиртах наиболее растворимы соединения алифатического и ароматического рядов (табл.1).

Таблица 1 – Содержание цветочно-специфических ароматических соединений некоторых видов рода *Lysimachia*, % (по Schäffler et. al., 2012)

Вещества	Виды			Растворитель
	<i>L. nummularia</i>	<i>L. punctata</i>	<i>L. vulgaris</i>	
Алифатические				
1,3-Диацетин	-	следы	28	вода, спирт, эфир
1,2-Диацетин	-	следы	17	вода, спирт, эфир
2-Ундеканон	6	следы	-	органические растворители
2-Тридеканон	15	1	-	гексан, спирт
Ароматические				
Бензальдегид	12	26	-	органические растворители
Бензиловый спирт	следы	-	33	вода, спирт, хлороформ
1-Фенил-1,2-пропандион	57	43	11	вода, эфир, этанол
Терпеноиды				
Камфен	16	-	-	эфир
(Е)-β-Оцимен	1	3	1	спирт, эфир,
(Е)-4,8-Диметил-1,3,7-нонатриен	-	-	4	вода, эфир
α-Копаен	-	-	2	плохо растворим
β-Кариофиллен	-	3	1	плохо растворим
(Е, Е)-α-Фарнезан	-	41	6	плохо растворим

Согласно филогенетическому анализу, виды *L. punctata* и *L. nummularia* принадлежат к одной подгруппе *Lysimachia* (Schäffler et al., 2012), и производят соединения, которые не продуцируют другие виды этого рода. Так, фенил-1,2-пропандион малораспространенное цветочное летучее ароматическое соединение, и выделяется только несколькими видами орхидей (Kaiser, 1993; Huber et al., 2005), однако, в значительных количествах содержится в цветках *L. punctata* (Dötterl, Schäffler, 2007) и *L. nummularia*, и в несколько раз меньше его содержится у *L. vulgaris*. Линалол является одним из самых распространенных цветочных ароматических соединений (Knudsen et al., 2006), который присутствует во многих мелиттофильных растений (Dobson, 2006; Dötterl, Vereecken, 2010).

При сравнительном анализе состава ароматических веществ *L. nummularia*, и *L. vulgaris* (Schäffler, et al. 2012) с учетом их растворимости в различных растворителях и полученных нами данных о поведенческих реакциях пчел наиболее вероятным соединением

со свойствами аттрактантов являются 1,2-глицерил диацетата, 1,3-глицерил диацетата и бензиловый спирт, который легко растворим в метаноле и хлороформе (рис. 2).

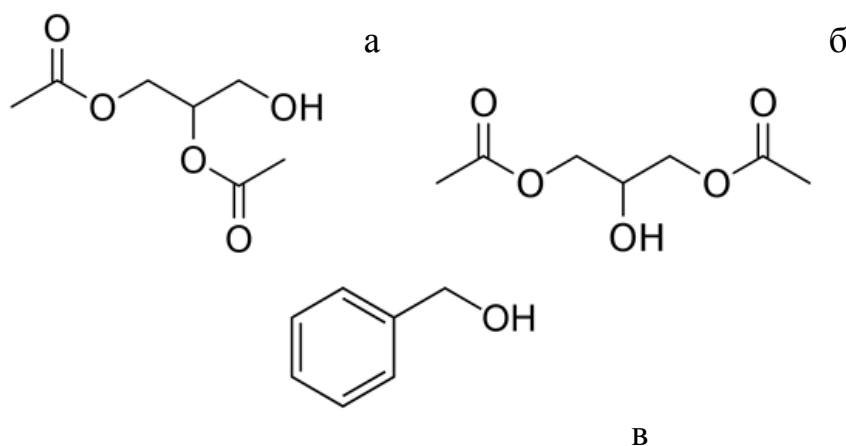


Рисунок 2 – Структурные химические формулы веществ, содержащиеся в цветках *L. vulgaris*, с потенциальными свойствами пищевых аттрактов для пчел *M. europeae*: а - 1,2-глицерил диацетата; б - 1,3-глицерил диацетата; в - бензиловый спирт

Следует отметить, что в комплексе летучих соединений процентное содержание 1,2-глицерил диацетата, 1,3-глицерил диацетата и бензинового спирта в цветках *L. vulgaris* довольно высокое, в то время как в цветках *L. nummularia* они обнаружены в следовых количествах либо совершенно отсутствуют. Свойства бензинового спирта, как пищевого аттрактанта хорошо известны. Также имеются данные (Schaffler et al. 2015), что диацетин достоверно вызывает поведенческую реакцию самок *Macropis*. При этом эти вещества отсутствуют в составе цветочного аромата *L. nummularia*, а в составе *L. punctata*, содержатся только его следы, хотя к этим видам специализирован и фенологически синхронизирован другой вид *M. fulvipes*. Эти два вида пчел - *M. europeae* и *M. fulvipes* - очень подобны в особенностях биологии, строении гнезд, экологических предпочтениях. Их основное различие касается сроков летной активности и, соответственно, приуроченности к разным видам *Lysimachia*. Вероятно, продуцирование соответствующих цветочных ароматов у этих растений также способствовало разделению специализации у близких видов пчел рода *Macropis*.

Список использованных источников

- Дідух Я. П., Коротченко І. А., Фіцайло Т. В., Бурда Р.І., Мойсієнко І.І., Пашкевич Н.А., Якушенко Д.М., Шевера М.В. 2010. Екофлора України Т.6. Київ: Фітосоціоцентр. 422 с.
- Штейнберг Е. И. 1952. Род 1123. Вербейник — *Lysimachia*. Флора СССР. В 30 т. Т. XVIII. 802 с.
- Buchmann S. 1987. The ecology of oil flowers and their bees // *Annual Review of Ecology and Systematics*. Vol. 18. P. 343–369.
- Burger H., Ayasse M., Häberlein C.M., Schulz S., Dötterl S. 2010. *Echium* and *Pontechium* specific floral cues for host-plant recognition by the oligolectic bee *Hoplitis adunca* // *South African Journal of Botany*. Vol. 76. P. 788–95.
- Burger H., Dötterl S., Häberlein C., Schulz S., Ayasse M. 2012. An arthropod deterrent attracts specialised bees to their host plants // *Oecologia*. Vol. 168. P. 727- 736.
- Dobson H.M., Bergstrom G.M. 1999. Role of flower and pollen aromas in host-plant recognition by solitary bees // *Oecologia*. Vol. 72. P. 618-623.
- Dobson H.M., Bergstrom G.M. 2000. The ecology and evolution of pollen odors // *Plant Systematics and Evolution*. Vol. 222. P. 63-87.

- Dötterl S., Schächler I. 2007. Flower scent of floral oil-producing *Lysimachia punctata* as attractant for the oil-bee *Macropis fulvipes* // *Journal of Chemical Ecology*. Vol. 33. P. 441–445.
- Dötterl S., Schächler I. 2011. A day in the life of an oil bee: phenology, nesting, and foraging behavior // *Apidologie*. Vol. 42. P. 409–424.
- Dötterl S., Vereecken J.N. 2010. The chemical ecology and evolution of bee-flower interactions: a review and perspectives // *Canadian Journal of Zoology*. Vol. 88. P. 668–97.
- Huber F. K., Kaiser R., Sauter W., Schiestl F.P. 2005. Floral scent emission and pollinator attraction in two species of *Gymnadenia* (Orchidaceae) // *Oecologia*. Vol. 142. P. 564–575.
- Kaiser R. 1993. The scent of orchids: olfactory and chemical investigations. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 264 p.
- Knudsen J.T. 1999. Floral scent differentiation among coflowering, sympatric species of *Geonoma* (Arecaceae) // *Plant species biology*. Vol. 14. P. 137–142
- Knudsen J.T., Eriksson R., Gershenzon J., Stahl B. 2006. Diversity and distribution of floral scent // *Botanical Review*. Vol. 72. P. 1–120.
- Michez D., Patiny S. 2005. World revision of the oil-collecting bee genus *Macropis* Panzer 1809 (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae) with a description of a new species from Laos // *Annales de la Société entomologique de France (N.S.): International Journal of Entomology*. Vol. 41. P. 15–28.
- Michez D., Patiny S., Rasmont P. 2008 Phylogeny and host-plant evolution in Melittidae s.l. (Hymenoptera: Apoidea) // *Apidologie*. Vol.39. P. 146–162.
- Schächler F., Balao S., Dötterl S. 2012. Floral and vegetative cues in oil-secreting and non-oil-secreting *Lysimachia* species // *Annals of Botany* Vol.10. P. 125–138.
- Schiestl F.P., Ayasse M., Paulus H.F., Löfstedt C., Hansson B., Ibarra F., Francke W. 1999. Orchid pollination by sexual swindle // *Nature*. Vol. 399. P. 421–422.
- Waelti M. O., Muhlemann J. K., Widmer A., Schiestl F. P. 2008 Floral odour and reproductive isolation in two species of *Silene* // *Journal of evolutionary ecology*. Vol. 21. P. 111–121.

Potential flower attractants *Lysimachia vulgaris* L. for *Macropis europaea* Warncke, 1973

Honchar H. Yu.,* Likhanov A. F.

The attractiveness of extracts of aromatic substances *L. nummularia* L. and *L. vulgaris* L. was studied for bees *M. europaea* Warncke, 1973. It was found that methanol extract of *L. vulgaris* aroma is most attractive for *M. europaea*, which indirectly confirms data on the specialization of *M. europaea* to *L. vulgaris*. Among the substances that could potentially play a key role in attracting bees of this species, compounds of aliphatic and aromatic series stand out.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРУСНИКА МНЕМОЗИНЫ *PARNASSIUS MNEMOSYNE* (LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE) В ЗАОНЕЖЬЕ

ГОРБАЧ В. В.

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

e-mail: gorbach@psu.karelia.ru

Обобщены сведения о распространении мнемозины по Заонежскому полуострову и островам архипелага Кижские шхеры (Россия, Республика Карелия, Онежское озеро). Группировки вида в Заонежье встречаются локально, занимая лесные сенокосы, опушки и облесенные участки на больших лугах. В местах своего обитания мнемозина является обычным, а в некоторые сезоны даже многочисленным видом. Основной фактор риска для известных популяций – деградация среды обитания вследствие зарастания древесными породами лугов, выведенных из сельскохозяйственного оборота.

Мнемозина, или чёрный аполлон *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758) на всем протяжении своего обширного европейско-центральноазиатского ареала имеет локальное распространение. В течение последнего столетия почти повсеместно происходило общее сокращение численности мнемозины, поэтому вид был внесен в списки исчезающих животных Международного союза охраны природы и Конвенции об охране дикой фауны, флоры и природных сред обитания в Европе, в Красные Книги всех стран и регионов, где обитает или встречалась в недавнем прошлом (ООПТ РФ 2019). Основная причина исчезновения европейских популяций – деградация среды обитания вследствие отчуждения населенных видов выделов на хозяйственные нужды или зарастания мелколесьем ключевых местообитаний, небольших лугов, которые вследствие концентрации сельскохозяйственного производства, всё реже используют под сенокосы и пастбища.

Одна из известных областей обитания мнемозины приурочена к северному побережью Онежского озера и охватывает Заонежский полуостров и прилегающие к нему острова архипелага Кижские шхеры (Bolotov et al. 2010). Вид, по-видимому, сохранился здесь со времени господства широколиственных лесов. На принадлежность к неморальному комплексу указывает облигатная связь гусениц с хохлаткой плотной (*Corydalis solida* (L.) Clairv.) – типичным представителем свиты дуба. Размещение хохлатки определяет пространственную структуру населения мнемозины на ландшафтном уровне. Будучи типичным эфемероидом, хохлатка даёт побеги и генеративные органы лишь весной, в период, предшествующий облиствению древесных растений. В это время и происходит развитие личинки. Куколка лежит на земле в лёгком паутинном коконе, стадия длится около двух недель. Взрослые особи встречаются в течение нескольких недель с начала июня по середину июля, кормятся нектаром цветущих трав. В местах обитания бабочки летают на небольших разнотравно-злаковых лугах, расположенных на ровных приподнятых участках или пологих склонах с западной, юго-западной или южной экспозицией, хорошо освещённых большую часть дня. Обычно эти луга представляют собой сеть более или менее обособленных биотопов в лесу и по периферии лиственных и смешанных лесных массивов, где в достаточном числе присутствуют кормовые растения гусениц – хохлатки и нет недостатка в нектароносных растениях – источнике пищи для бабочек (Горбач, 2010). До конца прошлого века вид был известен по нескольким экземплярам с Большого Климецкого острова (1896 г., без указания места сбора), по которым описан один из северных подвидов – sbsp. *porpii* Bryk, 1912, и одному экземпляру из окрестностей д. Великая Нива (1943 г.) (Kaisila 1947).

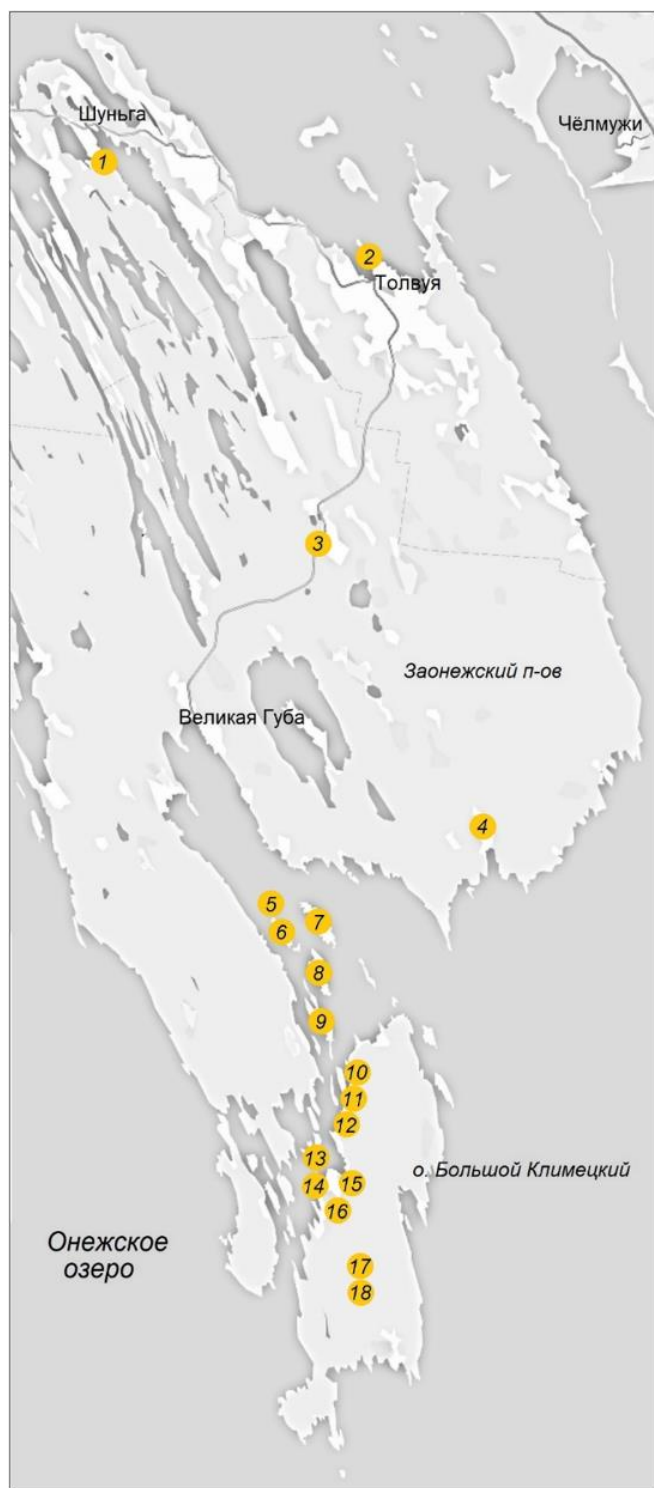
Целенаправленные энтомологические исследования в Заонежье начались лишь в 1990-х годах. За прошедшее время удалось установить около трех десятков мест обитания

мнемозины и оценить обилие вида в населенных выделах. В настоящей работе обобщены литературные (Numala 1998, Яковлев и др. 1999, Полевой и др. 2005) и собственные данные о распространении мнемозины по исследуемой территории.

Большая часть находок сделана на островах архипелага Кижские шхеры (Рис. 1). Материковая часть изучена очень фрагментарно, но почти во всех выделах, экспедиционные обследования которых пришлось на время лета имаго, вид удалось обнаружить. Установлено, что граница области обитания на Заонежском полуострове проходит по меньшей мере на 30 км севернее, чем это было известно ранее. Не исключено, что мнемозина проникает и далее – до широты г. Медвежьегорска. Здесь в достаточном числе встречаются биотопы, сходные с местообитаниями вида в окрестностях сел Шунга и Толвуя. Наиболее крупные скопления, до нескольких десятков особей отмечены для окрестностей д. Деригузово, с. Толвуя, о. Шуневский, о. Волкостров, о. Большой Сигостров, окрестностей с. Сенная Губа (д. Лонгасы, д. Вторые Гарницы, лесные луга по дороге д. Клементьевская – ур. Косельга, о. Конев, о. Букольников, о. Орож-яма, ур. Моталово) и урочищ Ближняя и Дальняя Любосельга. В остальных точках во время обследований попадались немногие экземпляры. Абсолютная численность группировок на о. Орож-яма и в ур. Моталово в 2018 г. достигала 1.5–2 тысяч особей.

Изучение распространения хохлатки в окрестностях с. Сенная Губа показало, что все местообитания, в которых она присутствует в достаточном числе, населены мнемозиной. Если какое-то из таких местообитаний оказывалось свободным, то оно непременно заселялось в следующие сезоны. Именно распределение популяций кормового растения гусениц определяет локализацию группировок вида в местных условиях. Подвижность имаго, модельная оценка которой составляет около 4 км (Горбач & Кабанен 2009) обеспечивает связность биотопических группировок и возможность реколонизации освободившихся в результате вымирания местообитаний. Водные пространства не являются существенной преградой для бабочек. В эксперименте меченые особи преодолевали расстояния между островами, удаленными друг от друга на дистанции до 1 км. Существенную роль в сезонной динамике населения, по-видимому, играет и качество открытых участков в отношении источников нектара для имаго (Горбач 2010). В местах, где такие участки представлены скальными выходами с низким обилием цветущей растительности, бабочки не задерживаются долго – обычно они относительно многочисленны в первые дни лета, но потом покидают их, перемещаясь в другие биотопы, и возвращаются редко. Из-за низкого обилия имаго субоптимальные местообитания трудно выявляются во время кратковременных посещений выделов.

На островах архипелага Кижские шхеры мнемозина, по-видимому, распространена более широко, чем известно. Лишь в отношении населенности небольших островов есть полная определенность. Крупные острова, прежде всего Большой Климецкий, обследованы фрагментарно, в основном вдоль побережий и сохранившихся дорог. Значительная часть внутренних лугов труднодоступна, поскольку дороги, когда-то соединявшие населенные пункты и сельскохозяйственные угодья, по большей части заросли. Луга, выведенные из оборота, тоже покрываются кустарниками, их площадь постепенно сокращается. Эти процессы протекают медленно, поскольку хорошо развитая дерновина мешает успешному укоренению семян древесных растений. Процесс облесения лугов может ускориться из-за нарушения целостности дерновины пороями кабанов, численность которых существенно увеличилась в последнее время.



А



Б



В



Г



Д

Рисунок – Локализация известных группировок мнемозины (А): 1 – окрестности д. Деригузovo; 2 – с. Толвукa; 3 – д. Великая Нива; 4 – окрестности д. Типиницы; 5 – о-ва Большой и Малый Сиговец; 6 – о. Еглов; 7 – о. Шуневский; 8 – о. Волкостров, о. Кавдуг; 9 – о. Кижи; 10 – окрестности д. Воробы; 11 – окрестности д. Середка; 12 – окрестности д. Корба; 13 – о. Конев, о. Букольников, о. Ламбазник, о. Радколье; 14 – о. Орож-яма, о. Конев, д. Лонгасы; 15 – лесная дорога д. Клементьевская – ур. Косельга; 16 – д. Вторые Гарницы, ур. Моталово; 17 – ур. Ближняя Любосельга, 18 – ур. Дальняя Любосельга. Самка мнемозины из окрестностей д. Деригузovo (Б), цветущая хохлатка в д. Лонгасы (В), типичные местообитания вида в ур. Моталово (Г) и с. Толвукa (Д).

Материковые территории остаются слабо изученными, но уже сейчас ясно, что условия обитания мнемозины здесь иные, чем на островах. В окрестностях с. Шуньга и Толвуя группировки вида занимают обширные участки больших «альвароподобных» лугов на шунгитах с каменными ровницами, можжевельником и богатым разнотравьем. Число подобных мест на Заонежском полуострове, судя по космическим снимкам, огромно. На большей части обследованных территорий вид не найден, на других население оказалось более разреженным, чем на островах, бабочки обычно попадались поодиночке, скопления возникали каждый раз в разных местах.

Собранные сведения показывают, что мнемозина в Заонежье имеет более широкое распространение и встречается гораздо чаще, чем это отмечали в первой половине прошлого века. Современное состояние известных популяций вида не вызывает серьезных опасений. Между тем, популяции вида необходимо держать под постоянным наблюдением, поскольку существует ряд факторов, повышающих уязвимость вида в местных условиях. Наиболее серьезные риски кроются в локализации внутривидовых группировок. Численность большинства из них, по-видимому, недостаточна для существования в течение длительного времени без притока иммигрантов. Нарушение связей может возникать вследствие облесения лугов, когда образуются «пробелы» в цепях обычных для бабочек маршрутов расселения. Наиболее действенным способом сохранения типичных для Заонежья антропогенно-естественных ландшафтных комплексов, а, следовательно, и мнемозины, является восстановление и поощрение традиционных методов ведения хозяйства, в том числе лесного выпаса скота и сенокосения на небольших лугах. Способствовать сохранению отдельных биотопических группировок мнемозины может и туристический бизнес. Организация инфраструктуры предполагает возведение гостевых домов при максимально возможном сохранении окружающей природной среды. На застроенных таким образом лугах и полянах остаются популяции хохлатки и богатое разнотравье, а регулярное выкашивание травостоя во второй половине лета предотвращает развитие древесных растений.

Исследование выполнено за счет средств по проекту Стратегическое развитие университетов, подпроект «Заонежье – 2019».

Список использованных источников:

Горбач В.В. 2010. Трофические связи имаго мнемозины *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera, Papilionidae) в Заонежье // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. № 2 (107). С.38–42.

Горбач В.В., Кабанен Д.Н. 2009. Пространственная организованность популяции черного аполлона (*Parnassius mnemosyne*) в условиях Заонежья // Зоологический журнал. Т. 88. № 12. С.1493–1505.

ООПТ РФ. 2019. Информационно-аналитическая система «Особо охраняемые природные территории России»: *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://oopt.aari.ru/bio/12037>. Дата обновления: 14.09.2019.

Полевой А.В., Хумала А.Э., Яковлев Е.Б. 2005. Итоги изучения энтомофауны Кижских шхер за десятилетний период (1994–2003). // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника "Киж". Итоги, проблемы, перспективы. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. С.101–119.

Яковлев Е.Б., Полевой А.В., Хумала А.Э. 1999. Энтомофауна заказника "Кижские шхеры" // Острова Кижского архипелага. Биogeографическая характеристика. Труды КарНЦ РАН. "Биogeография Карелии". Выпуск 1. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С.87–90

Bolotov I.N., Gofarov M.Y., Rykov A.M., Frolov A.A., Kogut Y.E. 2012. Northern boundary of the range of the Clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* (L.) (Papilionidae): climate influence or degradation of larval host plants? // Nota lepidopterologica. Vol. 36. № 1. P.19–33.

Humala A.E. 1998. New findings of *Parnassius mnemosyne* Linnaeus (Lepidoptera, Papilionidae) in Russian Karelia // Entomologica Fennica. Vol. 8. № 4. P.224.

Kaisila J. 1947. Die Macrolepidopteren Fauna des Aunnus – Gebietes // Acta Entomologica. Fennica. Vol. 1. № 1. P.1–112.

**Distribution of the Clouded Apollo *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera, Papilionoidea) in
NW Onega Lake basin**
V. V. Gorbach

The information on the distribution of the Clouded Apollo in the Zaonezhsky peninsula and the islands of the Kizhi archipelago (Russia, Republic of Karelia, Onega Lake) is summarized. The butterflies occur locally, they inhabit forest meadows, edges and afforested areas in large open meadows. In most of sites, the Clouded Apollo is common, and in some seasons even a numerous species. The main risk for known populations is degradation of the semi natural habitats due to overgrown them with shrubs and trees after stop use in agriculture.

ДВУХЛЕТНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ОЛЕНЬКА ОБЫКНОВЕННОГО *DORCUS PARALLELIPIPEDUS* LINNAEUS, 1758 Г. В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

ГОРДИЕНКО Т.А.¹, ГОРДИЕНКО С.Г.²

¹Институт проблем экологии и недропользования АН РТ

²Частная школа-лицей им. Н.И. Лобачевского

t_a_gordienko2015@mail.ru

Работа посвящена исследованиям стабильной популяции жука оленька обыкновенного, занесенного в Красную книгу Республики Татарстан, в парке отдыха г. Казани с мая по сентябрь 2018-2019 гг. Установлено, что динамика оленька изменяется по годам, что обусловлено погодно-климатическими условиями. В первый год наибольшая активность жуков отмечена в июле, на следующий год – в конце мая и первой половине июня. Произошло сильное смещение и сокращение сроков активности оленька в 2019 г.

В данном исследовании поднимается проблема совместимости сосуществования на одной ограниченной территории элементов дикой природы и человека в изолированном пространстве городских и промышленных кварталов.

Исследования жука оленька обыкновенного *Dorcus parallelipipedus* L. из семейства Рогачи Lucanidae рода Оленьки *Dorcus* (Моисеев 1976) проводили в городском парке «Крылья Советов» в северной части г. Казани в вегетационный период в течение двух лет 2018-2019 гг. Территория парка (32 га) имеет вид треугольника, ограниченного улицами О. Кошевого на севере, Копылова на западе и Дементьева на востоке с открытым пространством на южном направлении на перекрестке транспортных дорог. На самой территории располагаются стадионы, развлекательные, игровые, тренажерные и концертная площадки. Сбор жуков проводили на беговой асфальтированной дорожке длиной 1300 м при ширине 3 м (площадь 3,9 га) (рис. 1). С практически ежедневной периодичностью учитывали жуков на дорожке в вечернее время (с 17.00 до 20.00) с мая по сентябрь. В мае учеты вели 2 дня в 2018 г. и 16 дней в 2019 г., в июне – 14 и 18 дней соответственно, в июле – 23 и 21 день, в августе – 16 и 23 дней, в сентябре – 10 и 14 дней. Среди собранных оленьков в большей мере преобладали погибшие особи (80,5-80,9%). Живых особей выпускали в отдалении от дорожки. Всего в первый год на маршруте было учтено 143 особи, во второй – 124.

Древесный состав флоры парка разнообразен, здесь произрастают виды средней полосы России: в первом ярусе преобладают черный тополь (осокорь) и липа мелколистная, реже клен ясенелистный, береза повислая; во втором ярусе встречаются клены ясенелистный и остролистный, ясень обыкновенный, рябина обыкновенная, яблоня садовая, а также ель европейская, ель колючая (голубая), сосна обыкновенная.

Жук оленек имеет широкий ареал распространения – Европа с Англией и Ирландией, до южной Швеции и берегов Балтийского моря, южные части Латвии и Беларуси, Турция, северный Иран, Марокко (Красная книга Республики Татарстан 2016). В европейской части России встречается на севере до Смоленска, Тулы, Рязани, Республики Татарстан (РТ) и до предгорий Уральского хребта, южная граница распространения проходит по берегам Черного моря, с Крымом и Кавказом.



Рисунок 1 – Асфальтированная дорожка в парке г. Казани

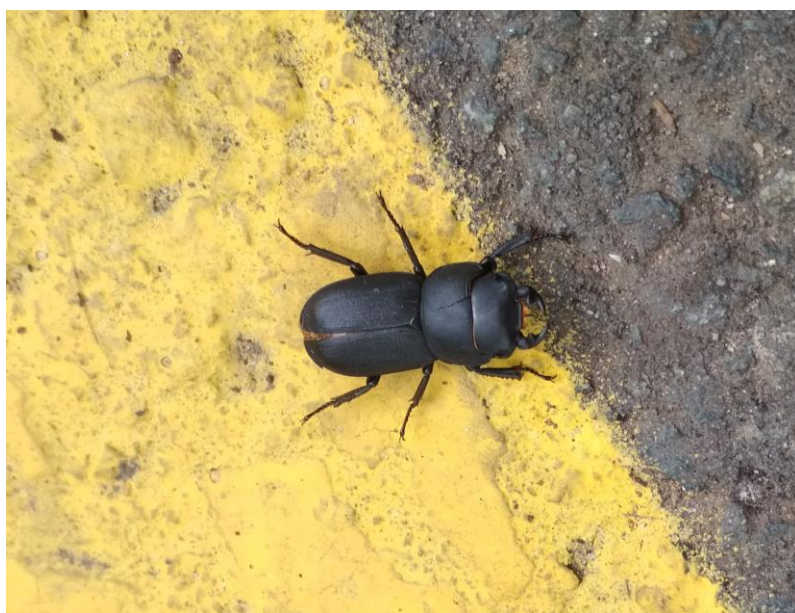


Рисунок 2 – Оленек обыкновенный на асфальтовой дорожке

Оленек обитает в лиственных и смешанных лесах (Красная книга Республики Татарстан 2016). Личинки развиваются в мягкой гниющей и мертвой древесине лиственных деревьев, таких как дуб, вяз, клён, тополь, липа, берёза, осина. По некоторым данным оленёк питается соками деревьев. Активный образ жизни жук ведёт летом в сумерках и первой половине ночи. Время лёта с апреля по октябрь. Зимует в имагинальной стадии.

Оленек обыкновенный впервые был внесен в Красную книгу РТ в 1995 г. (III категория), как редкий вид с ограниченным местообитанием (Красная книга Республики Татарстан 1995). С той же категорией, но более широкой информацией о местах встреч, оленька заносили в последующие издания Красной книги РТ (Красная книга Республики

Татарстан 2006, Красная книга Республики Татарстан 2016). Жук включен в список охраняемых насекомых Удмуртии (<http://docs.cntd.ru>), Чувашии (<http://redbook21.ru>), Казахстана (Красная книга Казахстана 2006), Латвии (включен во 2-ю категорию), Швеции (включен во 2-ю категорию) (Красная книга Республики Татарстан 2016).

Оленек обыкновенный встречается локально и небольшими скоплениями на всей территории Республики Татарстан (Красная книга... 2016), однако численность его низкая. Однако в таком высоком обилии нами был встречен впервые, причем, на небольшой изолированной территории с высокой рекреационной нагрузкой.

Результаты учета численности жука оленька на асфальтовой дорожке в течение вегетационного периода двух лет представлены на рис. 3 *а* и *б*. В первый год исследования его динамическая активность была растянута на протяжении четырех месяцев с мая по сентябрь, последняя встреча оленька отмечена 6 сентября. Пики численности жука наблюдали в начале июня и в середине июля, средняя уловистость в июне-июле составила соответственно 2,8 и 3,1 особи/день.

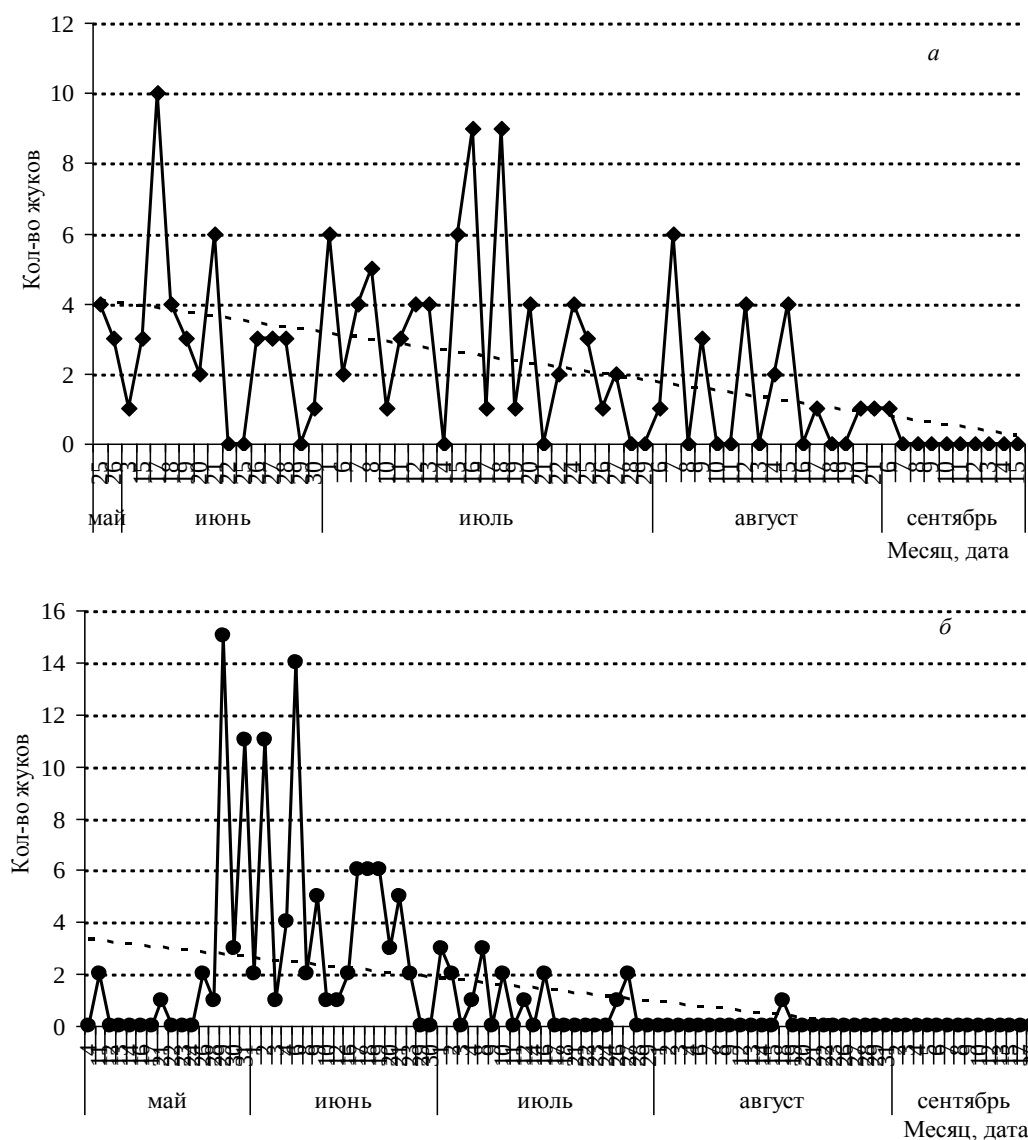


Рисунок 3. Динамика активности оленька обыкновенного в 2018 (*а*) и 2019 (*б*) гг. на территории парка отдыха г. Казани

В последующий 2019 год в конце мая месяца произошел всплеск активности оленька, который продолжался в течение первой декады июня, затем наблюдался постепенный спад активности вплоть до середины июля. Только три раза в последующее время был найден жук на дорожке – два раза в конце июля и один в середине августа. Затем жука мы не встречали совсем.

В целом, наблюдается сдвиг динамической активности жука на месяц (рис. 4), что, по нашему мнению, связано с погодно-климатическими условиями периода наблюдения. Жуки в мае и начале июня были наиболее активны, т.к. температура воздуха в этот период была выше и благоприятнее для их жизнедеятельности, чем в 2018 г. (рис. 5), а далее она стала резко снижаться, что отразилось на поведении жука. Оленек обыкновенный проявил преадаптационное свойство к похолоданию в июле, августе и сентябре, поэтому пик их наибольшей активности приходился на более раннее время и был менее продолжительным. Ранговый коэффициент корреляции (r Спирмена) между подекадной температурой воздуха и средней динамикой уловистости жука (экз./день) соответствовал средней силе связи 0,43 (при $p > 0,05$) и 0,68 (при $p < 0,05$) соответственно в 2018 и 2019 гг. Аналогичный анализ с суммой жуков, учтенных за декаду, показал более сильную зависимость – 0,63 и 0,69, соответственно (при $p < 0,05$).

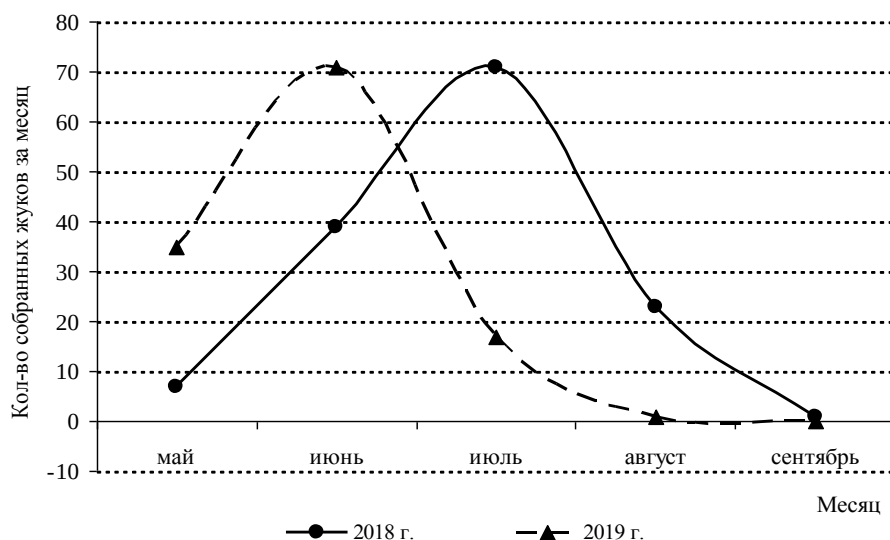


Рисунок 4. Сезонная динамика активности оленка обыкновенного в 2018-2019 (б) гг. на территории парка отдыха г. Казани

В популяции жука оленка в 2018 г. соотношение полов было примерно одинаковым (52:48), в последующий год среди погибших особей наблюдалось некоторое преобладание самок (45:55). Преобладание в популяции самок свидетельствует о ее удовлетворительном состоянии.

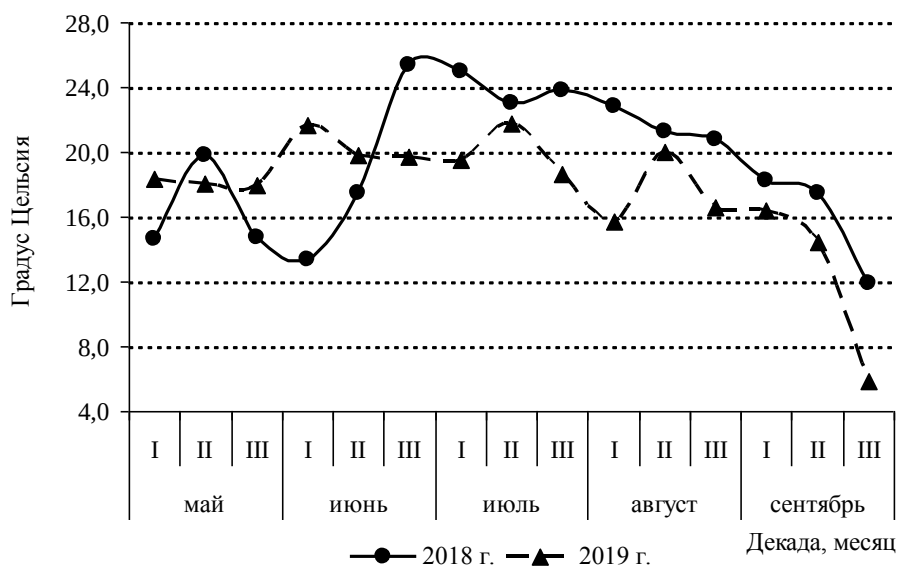


Рисунок 5. Погодно-климатические условия двух лет

Таким образом, на территории парка «Крылья Советов» г. Казани обитает многочисленная стабильная популяция редкого вида оленька обыкновенного для Республики Татарстан. Вследствие различных погодно-климатических условий двух лет наблюдалось смещение динамики активности жука на месяц и ее сжатие в сроках. Активны они были с мая по начало сентября в 2018 г. и по середину августа 2019 г. Наибольшая их активность наблюдалась в июле 2018 г. и июне 2019 г. Установлена прямая средней силы зависимость динамической активности оленька обыкновенного от температуры воздуха.

Список использованных источников:

Красная книга Казахстана. Том 1. Животные. Часть 2. Беспозвоночные. Изд. 3-е. Алматы: "Онер", 2006. 232 с.

Красная книга Республики Татарстан: животные, растения, грибы. Казань: «Природа», ТОО «Стар», 1995. 454 с.

Красная книга Республики Татарстан: животные, растения. Изд. 2-е. Казань: Идел-Пресс, 2006. 832 с.

Красная книга Республики Татарстан: животные, растения, грибы. Изд. 3-е. Казань: Идел-Пресс, 2016. 760 с.

Моисеев Б.М. Определитель насекомых Европейской части СССР. Москва, «Просвещение», 1976. 304 с.

<http://docs.cntd.ru/document/960021853>

<http://redbook21.ru/517-dorcus-parallelipipedus.html>

Two-year study of the Lesser stag beetle (*Dorcus parallelipipedus* Linnaeus, 1758) population of the conditions of a big industrial city

T.A. Gordienko, S.G. Gordienko

The work is devoted to studies of a stable population to the lesser stag beetle, listed in the Red Book of the Republic of Tatarstan, and encountered in large numbers in the park of Kazan from May to September 2018 and 2019. It was found that the dynamics of the lesser stag beetle varied over the years due to the weather and climate conditions. In the first year, the highest activity of beetles was observed in July, the next year it was observed in late decade of May and the first half of June. There was a strong shift and shortening of the periods of activity of the deer in 2019 (for 1.5 months).

***DROSOPHILA MELANOGASTER* L. КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕРГЕНТА ЛАУРИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ**

Гурская Н.А.

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
224016, бульвар Космонавтов, 21, г. Брест, Республика Беларусь
e-mail: nata.gurskaya.99@mail.ru

Показана перспектива применения *Drosophila melanogaster* L. в качестве чувствительного тест-объекта для оценки биогенетической активности синтетических компонентов косметических средств, в частности, поверхностно-активного вещества лаурилсульфата натрия. Данное соединение, вводимое в питательную среду для дрозофилы в концентрациях, используемых при производстве косметических средств, негативно влияет на ее генетический аппарат, достоверно снижая частоту кроссинговера в сегменте *cn-vg* хромосомы II.

Дрозофила представляет собой уникальную, удобную модель для изучения и понимания молекулярно-генетических основ сложных признаков, проливающих свет на важность межгенных и генно-средовых взаимодействий, а также для выявления генов и генных сетей, имеющих отношение к генам-аналогам (ортологам), комплексных признаков человека (Юрченко 2015).

Дрозофила *Drosophila melanogaster* L. также имеет название плодовая, банановая, укусная муха. Класс *Insecta*, отряд *Diptera*, семейство *Drosophilidae*. Небольшой период развития (10-14 дней), возможность в течение одного месяца получать до трёх поколений мух, высокая плодовитость (от одной пары особей можно получить от 100 до 175 потомков), малое число хромосом ($2n = 8$), наличие политенных хромосом в клетках слюнных желёз личинок дрозофилы, а также удобство разведения в лабораторных условиях – всё это делает её удобным модельным объектом генетики. А также большое число легко различимых изученных признаков и высокий процент изученных генов, определяющих легко различимые признаки (Козак 2007).

В течение нескольких десятилетий исследования с использованием дрозофилы проложили путь к пониманию центральных регуляторных механизмов, лежащих в основе развития. При этих исследованиях был обнаружен ряд сигнальных систем, таких как *Notch*, *Wnt* и *hedgehog*, нарушения в которых в настоящее время признаны главными факторами возникновения широко распространенных человеческих болезней, в перечень которых входят онкологические, сердечно-сосудистые заболевания и неврологические.

В 1995 г. Э. Вишаус вместе с Э. Льюисом и К. Нюсляйн-Фольхард получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине за открытия генетического контроля эмбрионального развития. Исследования на дрозофиле играют ключевую роль в понимании фундаментальных биологических процессов, которые непосредственно связаны со здоровьем человека, таких как дифференциация и сохранение стволовых клеток, васкулогенез, врожденный иммунный ответ, клеточная и тканевая полярность, регуляция роста, образование морфологических структур, обучение и память, нейронные сети и межсинаптическая передача, циркадные ритмы, продолжительность жизни и др. (Юрченко 2015).

Благодаря своим биологическим характеристикам дрозофила *Drosophila melanogaster* L. оказалась универсальным модельным объектом исследований среди эукариот в исследованиях по генетике, эмбриологии, морфологии, физиологии, молекулярной и клеточной биологии, а также в биотестировании.

В последнее время специалисты склоняются к точке зрения, что решающая роль в формировании генотипической изменчивости высших организмов принадлежит не мутациям, а мейотическим рекомбинациям. Поскольку уровень рекомбинационной изменчивости, сложившийся в ходе эволюционного процесса, по-видимому, оптимален, всякое существенное его отклонение (как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения), можно признать нежелательным. Поэтому одним из показателей генетической активности химических веществ является их способность влиять на процесс рекомбинации, которая оценивается величиной частоты кроссинговера между генами (Суходолец 2005, Филатова и др. 2004).

Цель – показать результативность использования *Drosophila melanogaster* L. для биотестирования генетической активности химических детергентов на примере растворов лаурилсульфата натрия, вводимого в питательную среду потомства F_1 в концентрациях 0,04 % и 0,004 %.

Научно-исследовательская работа проводилась на базе кафедры зоологии и генетики Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина. Для проведения биотестирования использовались две лабораторные линии *Drosophila melanogaster* L.: *Berlin* и *b-cn-vg* из генетической коллекции данной кафедры. *Berlin* – линия дикого типа, несущая доминантные аллели приведенных выше генов: b^+ – серое тело; cn^+ – красные глаза; vg^+ – нормальные крылья. Линия *b-cn-vg* – мутантная линия, несущая три рецессивных сцепленных гена в хромосоме II: *b* – чёрное тело (локус 48,5); *cn* – киноваренные (ярко-красные) глаза (локус 57,5); *vg* – зачаточные крылья (локус 67,0).

Мушки выращивались на стандартной питательной среде (вода – 350 мл, дрожжи – 40 г, агар-агар – 4,5 г, манная крупа – 13 г, сахар – 13 г) в пенициллиновых флаконах с объёмом среды 5 мл.

Объектом исследования являлся лаурилсульфат натрия (SLS) в двух концентрациях – 0,04 % и 0,004 %, которые используются при изготовлении косметической продукции и зубных паст. Исследуемые растворы готовились путём растворения лаурилсульфата натрия в дистиллированной воде в соответствии с дозировкой. В опытных вариантах растворы действующего вещества добавлялись непосредственно в питательную среду, на которой проходил полный цикл развития гибридов F_1 (контроль – среда без SLS). Потомство второго поколения, которое было использовано для расчета экспериментальных данных, было выращено на питательной среде без добавления SLS.

Критерий оценки воздействия лаурилсульфата натрия на генетический аппарат дрозофилы – частота кроссинговера (rf) между генами *b* (окраска тела) и *cn* (окраска глаз), а также между *cn* и *vg* (форма крыльев) по результатам анализирующих скрещиваний (в %). Повторность опытов трехкратная.

Для оценки достоверности наблюдаемых различий использовался t-критерий Стьюдента (Рокицкий 1978).

Результаты исследований представлены в таблице 1. Анализ результатов показал, что локусы хромосомы II проявили различную чувствительность к введению в питательную среду растворов SLS.

Таблица 1– Влияние введения в питательную среду низкоконцентрированных растворов лаурилсульфата натрия на частоту кроссинговера у дрозофилы

Варианты опытов	Частота кроссинговера между генами, %	
	<i>b, cn</i>	<i>cn, vg</i>
Контроль	31,89±6,56	19,38±5,29
SLS, 0,04%	29,52±10,7	7,62±0,61*
SLS, 0,004%	30,85±3,8	13,54±0,8**

*– достоверно при уровне значимости $p < 0,05$;

** – достоверно при уровне значимости $p < 0,01$.

Так, в сегменте *b–cn* в вариантах опыта с использованием SLS в концентрациях 0,004 % и 0,04 % наблюдалось незначительное (недостаточно значимое) снижение рекомбинационной активности по частоте кроссинговера по отношению к контролю (разница составляла 1,04 % и 2,37 % соответственно), что позволяет сделать заключение о незначительной реакции данного локуса хромосомы II на воздействие растворов лаурилсульфата натрия.

Анализ результатов по влиянию SLS в концентрациях 0,004 % и 0,04 % на частоту кроссинговера в сегменте *cn–vg* у мух гибридного поколения, выросшего на опытных средах, позволил обнаружить достаточно высокую чувствительность генетического аппарата в данном локусе, что проявилось в следующем. Введение в питательную среду лаурилсульфата натрия в концентрации 0,004 % способствовало достоверно значимому снижению рекомбинационной активности в данном локусе: частота кроссинговера уменьшилась на 5,84 %. Добавление в среду гибридному потомству более концентрированного (в 10 раз) раствора SLS (т.е. 0,04 %) привело к еще более сильному снижению рекомбинационной активности генетического аппарата: частота кроссинговера составила $7,62 \pm 0,61$ %, что ниже контроля на 11,76 %.

Подводя итог экспериментам, можно отметить, что добавление растворов лаурилсульфата натрия в концентрации, используемых при изготовлении ряда средств личной гигиены человека, в питательную среду для выращивания гибридного поколения дрозофилы *Drosophila melanogaster* L., полученного при скрещивании линий *Berlin* и *b–cn–vg*, позволило выявить чувствительный локус в хромосоме II (*cn–vg*), в котором наблюдалось достоверно значимое снижение рекомбинационной активности по частоте кроссинговера (с увеличением концентрации в 10 раз значение *gf* снижалось почти в 2 раза). Выявленный факт свидетельствует о негативном влиянии исследуемых растворов лаурилсульфата натрия на генетический аппарат дрозофилы, т.к. подобное снижение рекомбинационных показателей в природных популяциях может приводить к существенному уменьшению их экологической устойчивости.

Таким образом, выше описанный эксперимент позволяет сделать вывод о том, что плодовая мушка дрозофила, в силу особенностей морфологической и генетической организации, является удобным объектом для изучения биогенетической активности различных соединений, сопровождающих процессы жизнедеятельности человека. Имеющаяся в БрГУ им. А.С. Пушкина на кафедре зоологии и генетики генетическая коллекция дрозофилы активно используется для проведения тестирования биологической активности поллютантов, пищевых добавок, лекарственных препаратов и др. С 2016 года на базе данной кафедры в рамках НИР по заданию ГПНИ проводится анализ генетической активности наиболее эффективных для практического использования концентраций брассиностероидов и стероидных гликозидов по изменению рекомбинационных показателей у дрозофилы (Тарасюк & Сацкевич 2018).

Список использованных источников:

Козак М. Ф. 2007. Дрозофила – модельный объект генетики: учебно-методическое пособие. 87 с.

Рокицкий П.Ф. 1978. Введение в статистическую генетику. 448 с.

Суходолец В. В. 2005. Неопределённость «приспособленности», или что мешает пониманию роли генетического обмена // Генетика. – Т. 41. – № 10. – С. 1322 – 1330.

Тарасюк А.Н., Сацкевич Я.И. 2018. Влияние брассиностероидов и стероидных гликозидов на частоту кроссинговера в различных участках хромосом дрозофилы // Состояние и перспективы разработки, использования биологически активных соединений в научной и практической деятельности : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 4–5 окт. 2018 г. С. 234–238

Филатова Л.П., Лаптева Н.Ш., Шевченко В.А. 2004. Многолетний мониторинг за экологическим состоянием промзоны г. Москвы с применением тест-линии *Drosophila melanogaster* L. // Генетика. Т.40. № 3. С.343

Юрченко Н. Н. 2015. История открытий на дрозофиле – этапы развития генетики // Вавиловский журнал генетики и селекции. №9(1). С.39-49.

***Drosophila melanogaster* L. as a test object to evaluate the genetic activity of the detergent sodium lauryl sulfate**

N.A. Gurskaya

The prospect of using *Drosophila melanogaster* L. as a sensitive test object for assessing the biogenetic activity of synthetic components of cosmetics, in particular, the surfactant sodium lauryl sulfate, is shown. This compound, introduced into the nutrient medium for *Drosophila* in concentrations used in the production of cosmetics, negatively affects its genetic apparatus, significantly reducing the frequency of crossing over in the *cn–vg* segment of chromosome II.

**Статья печатается в авторской редакции*

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ (COLEOPTERA, ELATERIDAE) В АГРОЛАНДШАФТАХ СЕВЕРО- ЗАПАДА РОССИИ

ГУСЕВА О.Г.¹, ШПАНЕВ А.М.^{1,2}, КОВАЛЬ А.Г.¹, СМУК В.В.^{1,2}

¹ *Всероссийский НИИ защиты растений*

² *Агрофизический НИИ*

e-mail: olgaguseva-2011@yandex.ru, ashpanev@mail.ru, agkoval@yandex.ru, vvsmuk@mail.ru

В типичном для Северо-Запада России агроландшафте выявлено 20 видов жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae), среди которых во всех биотопах встречались только представители родов Agriotes и Adrastus. Наибольшее число видов щелкунов отмечено на опушках лесов и обочинах полей.

Жуки-щелкуны (Coleoptera, Elateridae) относятся к группе наиболее вредоносных фитофагов, имеющих широкое распространение на Северо-Западе России. Сложность изучения этих жесткокрылых связана с многолетним циклом их развития и трудностью определения как имаго, так и личинок (проволочников). В агроценозах эти проблемы усугубляются тем, что из-за ротации сельскохозяйственных культур в севообороте за период своего развития личинки могут оказаться на различных полях. Исходя из этого, для изучения биоразнообразия и биотопического распределения щелкунов в агроландшафтах целесообразно использовать биоценотический подход, при котором учеты проводятся не только в агроценозе какой-либо одной культуры, а на полях различных сельскохозяйственных культур и в смежных биотопах, таких как обочины полей и опушки лесов.

Основные исследования проводились на Северо-Западе России (Ленинградская обл., Гатчинский р-н, д. Меньково) на территории Меньковского филиала Агрофизического НИИ (МФ АФИ) в период с 2003 по 2018 гг. Почва в районе исследований дерново-подзолистая супесчаная. Основные наблюдения велись на полях развернутого во времени и пространстве экспериментального зерно-травяно-пропашного севооборота со следующим чередованием культур: сидеральный (люпин узколистный) или занятый (вика с овсом) пар, озимые зерновые (рожь или тритикале), яровые зерновые с подсевом многолетних трав, многолетние травы первого и второго годов пользования (клевер красный и тимофеевка луговая), картофель, яровой рапс.

Учеты методами почвенных ловушек, почвенных проб, кошением энтомологическим сачком, а также ручной сбор проводились с мая по сентябрь на различных полях севооборота и в примыкающих к ним биотопах – на обочинах и опушках лесов. Данные исследования велись в рамках комплексного изучения распределения членистоногих в агроландшафте, который был типичен для Северо-Запада России (Гусева 2018).

Помощь в определении имаго щелкунов нам оказали О.Н. Кабаков (Санкт-Петербург) и А.С. Просви́ров (Москва), в определении личинок этих жуков – В.Н. Орлов (Краснодар). Авторы выражают им свою искреннюю благодарность и признательность. Определение имаго массовых видов щелкунов, а также личинок данных жесткокрылых проводилось нами на основе определительных таблиц (Долин 1964, Бобинская и др. 1965, Laibner 2000). Всего было собрано и определено более 2000 экземпляров имаго и более 1000 экземпляров личинок Elateridae.

Анализ видовых списков жуков-щелкунов отдельных полей севооборота позволил оценить пути взаимного обогащения комплексов этих жуков, складывающихся в различных биотопах. Для списков, представленных в виде семейства множеств, был проведен расчет мер включения и составлена матрица мер включения (Андреев 1980). Если видовой список

первого поля полностью входит в список второго, «включение» будет стопроцентным и описание первого поля является самым «банальным». Сопоставляя меры включения всевозможных попарных сочетаний анализируемых списков можно выявить важные закономерности, отражающие взаимоотношения комплексов жуков-щелкунов отдельных полей севооборота и возможности обмена фаунистическими элементами.

Для оценки обилия видов щелкунов была использована следующая шкала: обилие менее 1% – единичные находки, 1–3% – редкие, 3–10% – субдоминанты, более 10% – доминанты (Русанов & Булгакова 2016).

За весь период исследований в агроландшафте МФ АФИ было отмечено 20 видов жуков-щелкунов, относящихся к 18 родам (табл. 1). Наибольшее число видов отмечено на опушках лесов и обочинах полей. Среди них – ряд видов, развитие которых связано с лесной подстилкой или гниющей древесиной. Из 20 видов только два – *Oedostethus quadripustulatus* (F.) и *Negastrius pulchellus* (L.) – встречались исключительно на открытых участках.

Только три вида щелкунов – *Agriotes obscurus* (L.), *Agriotes lineatus* (L.) и *Adrastus pallens* (F.) – были отмечены во всех биотопах (табл. 2, 3). Они характеризуются длительным периодом активности имаго и широкой экологической пластичностью, чем обусловлено их присутствие в агроландшафтах многих регионов (Григорьева 1940, Гурьева 1961, Бобинская и др. 1965, Новожилов & Волгарев 2007, Самойлова & Стриганова 2013, Шпанев и др. 2014).

Таблица 1 – Видовой состав имаго щелкунов в агроценозах и примыкающих к ним биотопах агроландшафта МФ АФИ (Ленинградская обл., Меньково, 2003–2018 гг.)

Вид	Опуш- ки леса	Обо- чины полей	Карто- фель	Яровой рапс	Вика с овсом	Много- летние травы	Яро- вые зерно- вые	Ози- мые зерно- вые
<i>Agrypnus murinus</i> (L.)	+				+			+
<i>Hypnoides riparius</i> (F.)	+	+		+		+		
<i>Athous subfuscus</i> (O.F. Müll.)	+	+				+		
<i>Cidnopus aeruginosus</i> (Ol.)	+	+			+	+	+	+
<i>Denticollis linearis</i> (L.)	+	+						
<i>Hemicrepidius hirtus</i> (Hbst.)		+				+		
<i>Hemicrepidius niger</i> (L.)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aplotarsus incanus</i> (Gyll.)	+					+		+
<i>Ctenicera pectinicornis</i> (L.)	+	+		+		+	+	
<i>Anostirus castaneus</i> (L.)								+
<i>Paraphotistus impressus</i> (F.)		+						
<i>Selatosomus aeneus</i> (L.)	+	+						+
<i>Ampedus pomorum</i> (Hbst.)	+	+						
<i>Dalopius marginatus</i> (L.)	+	+				+	+	
<i>Agriotes lineatus</i> (L.)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agriotes obscurus</i> (L.)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Adrastus pallens</i> (F.)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melanotus castanipes</i> (Pk.)	+		+					
<i>Oedostethus quadripustulatus</i> (F.)			+	+	+	+	+	+
<i>Negastrius pulchellus</i> (L.)			+				+	+
Число видов	15	14	7	7	7	12	9	11

Таблица 2 – Относительное обилие имаго жуков-щелкунов в различных биотопах по результатам учетов почвенными ловушками (Ленинградская обл., Меньково, 2005–2011 гг.)

Вид	Биотоп					
	Обочины полей	Картофель	Однолетние травы	Многолетние травы	Яровые зерновые	Озимые зерновые
<i>Agrypnus murinus</i> (L.)	Е	Р	Е			
<i>Hypnoides riparius</i> (F.)						
<i>Athous subfuscus</i> (O.F. Müll.)				Е		
<i>Cidnopus aeruginosus</i> (Ol.)			Р	С	С	Р
<i>Hemicrepidius niger</i> (L.)			С		Р	С
<i>Aplotarsus incanus</i> (Gyll.)	Е			Е		
<i>Ctenicera pectinicornis</i> (L.)				Р	Р	
<i>Dalopius marginatus</i> (L.)						
<i>Agriotes lineatus</i> (L.)	Р	С	С	Д	С	Д
<i>Agriotes obscurus</i> (L.)	С	Д	Д	Д	Д	Д
<i>Adrastus pallens</i> (F.)	С	Д	С	Д	Д	Д
<i>Oedostethus quadripustulatus</i> (F.)		Д	Е	Д	С	С
<i>Negastrius pulchellus</i> (L.)		Е			Е	

Примечание. Е – единичные, Р – редкие, С – субдоминанты, Д – доминанты.

Таблица 3 – Относительное обилие имаго щелкунов в растительном ярусе по результатам учетов энтомологическим сачком (Ленинградская обл., Меньково, 2005–2018 гг.)

Вид	Биотоп					
	Обочины полей	Картофель	Однолетние травы	Многолетние травы	Яровые зерновые	Озимые зерновые
<i>Cidnopus aeruginosus</i> (Ol.)	С			Д		Д
<i>Hemicrepidius niger</i> (L.)	С		Р	Р	Д	С
<i>Dalopius marginatus</i> (L.)				Р	Е	
<i>Agriotes lineatus</i> (L.)	Д		Р	Д	Д	С
<i>Agriotes obscurus</i> (L.)	Д		Д	Д	С	С
<i>Adrastus pallens</i> (F.)	Д		Д	Д	Д	Д
<i>Melanotus castanipes</i> (Pk.)						
<i>Oedostethus quadripustulatus</i> (F.)						

Примечание. Е – единичные, Р – редкие, С – субдоминанты, Д – доминанты.

Анализ видовых списков щелкунов различных полей севооборота, как семейств множеств и вычисление мер включения по методу В.Л. Андреева (1980), позволило составить орграфы отношений «банальности» (рисунок). На рисунке сплошными линиями соединены поля, для которых списки жуков включаются одни в другие не менее чем на 80% (Б80), а стрелка направлена в сторону большего списка. Пунктирной линией соединены поля, для которых списки жуков включаются одни в другие не менее чем на 60% (Б60). Обоюдная направленность стрелок свидетельствует о большом сходстве описаний. Наибольшее число входящих стрелок соответствует наименее «банальному» описанию.

Анализ видового состава жуков-щелкунов отдельных полей показал, что самым «банальным» (термин В.Л. Андреева 1980), то есть бедным по видовому составу, оказалось поле картофеля, а наименее «банальными» – поля многолетних трав 1-го года пользования и яровой пшеницы с подсевом клевера и тимофеевки.

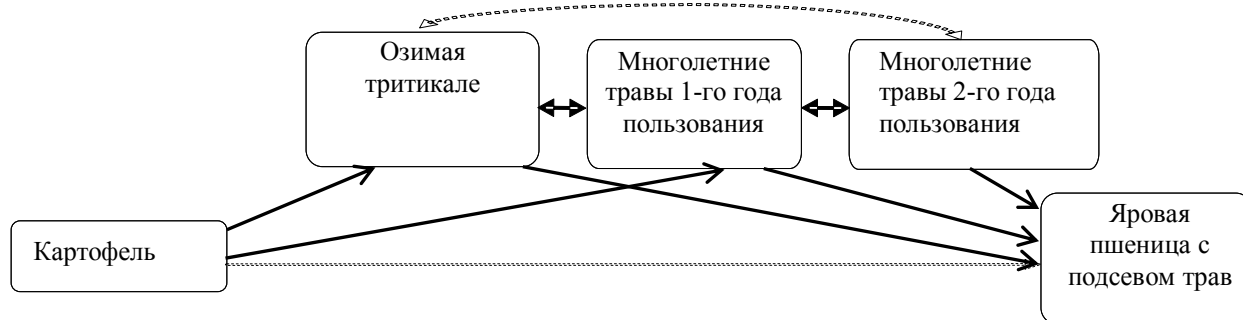


Рисунок – Орграфы отношений «банальности» Б80 (сплошные линии) и Б60 (пунктирные линии) по множеству описаний видового состава жуков-щелкунов полевого севооборота МФ АФИ (Ленинградская обл., Меньково).

Обеднению видового состава имаго жуков-щелкунов в агроценозе картофеля способствуют относительно поздние сроки посадки. Картофель является культурой, период вегетации которой по сравнению с зерновыми культурами и травами смещен к осени, в то время как сроки лета имаго многих видов щелкунов, в том числе *Cidnopus aeruginosus* (Ol.) и *Ctenicera pectinicornis* (L.), заканчиваются в первой половине лета (Гурьева 1961).

При разборе почвенных проб на полях картофеля, размещенных в севообороте после многолетних трав, были отмечены личинки старших возрастов *C. pectinicornis* и *C. aeruginosus* (табл. 4). Максимальная плотность личинок *C. pectinicornis* была отмечена на поле картофеля в 2015 году – 0,5 экз./м² при общей численности проволочников 45,5 особей/м². Наиболее высокий показатель обилия личинок *C. aeruginosus* в агроценозе картофеля зарегистрирован в 2016 г. – 2,7 экз./м² при общей численности проволочников 79,5 особей/м². Имаго этих видов не были зарегистрированы в агроценозе картофеля, но систематически встречались на полях многолетних трав.

Основу комплекса жуков-щелкунов на полях картофеля в агроландшафте МФ АФИ составляют виды: *Agriotes obscurus*, *A. lineatus*, *Adrastus pallens* и *Oedostethus quadripustulatus*. По материалам почвенных раскопок на полях картофеля чаще встречались личинки *A. obscurus* и *A. pallens*, на долю которых ежегодно приходилось более 85% проволочников, обнаруженных в почве. При этом насчитывалось от 25 до 81 личинок на 1 м², что в 7–16 раз превышало экономический порог их вредоносности на этой культуре, который составляет 5 экз./м² (Танский 1988, Laibner 2000). По данным структурного анализа урожая, поврежденность клубней проволочниками была высокой – от 27,9 до 69,9%, при этом среднее число ходов этих вредителей – 2,0–3,5 на 1 поврежденный клубень.

Таблица 4 – Относительное обилие личинок жуков-щелкунов на полях картофеля, размещенного после многолетних трав (почвенные раскопки, Ленинградская обл., Меньково, 2014–2016 гг.)

Вид	Период учета		
	май	июнь-июль	сентябрь
<i>Agriotes obscurus</i> (L.)	Д	Д	Д
<i>Agriotes lineatus</i> (L.)	С	С	С
<i>Adrastus pallens</i> (F.)	Д	Д	Д
<i>Hemicrepidius niger</i> (L.)	Р	С	Р
<i>Athous subfuscus</i> (O.F. Müll.)		Е	
<i>Ctenicera pectinicornis</i> (L.)		Е	Е
<i>Cidnopus aeruginosus</i> (Ol.)	Р	Р	Р

Примечание. Е – единичные, Р – редкие, С – субдоминанты, Д – доминанты.

Присутствие личинок *C. aeruginosus* и *C. pectinicornis* в агроценозе картофеля свидетельствует о том, что предшественник может влиять не только на обилие, но и на видовой состав проволочников на полях. Необходимо также учитывать, что многолетние травы, в частности поля клевера, создают условия, благоприятные для выживаемости на них как личиночных, так и имагинальных стадий шелкоунов (Григорьева 1940). Поэтому чередование культур в севообороте, при котором картофель размещается после многолетних трав, может способствовать увеличению вероятности повреждения клубней картофеля личинками жуков-шелкоунов различных видов.

В условиях изучаемого агроландшафта за пределами обрабатываемых земель обилие имаго шелкоунов невелико. На заросших разнотравьем и кустарником обочинах полей в почвенных ловушках были отмечены немногочисленные *A. obscurus*, *A. lineatus*, *A. pallens*, а также *Hypnoides riparius* (F.), *Ctenicera pectinicornis* (L.) и *Dalopius marginatus* (L.). На опушке леса, на поляне с разнотравьем, преобладал обычный для полей *Agriotes obscurus*, динамическая плотность которого составила 0,6 особей на 10 ловушко-суток (л.-с.). Для агроценозов характерна более высокая динамическая плотность имаго изучаемых жесткокрылых, которая варьировала от 0,8 (на полях многолетних трав) до 2,6 особей на 10 л.-с. (на полях яровых зерновых с подсевом многолетних трав).

Более низкие показатели обилия жуков-шелкоунов на обочинах полей могут быть связаны с наличием муравейников вида *Formica aquilonia* Yar. По нашим наблюдениям, имаго и личинки *A. obscurus* весьма охотно уничтожались этими насекомыми. Перемещающиеся по поверхности почвы жуки из рода *Agriotes*, как и представители других семейств, например, имаго жужелицы *Harpalus rufipes* DeG., становились жертвами муравьев *F. aquilonia*. Так, известно, что при высокой плотности муравьев из рода *Formica* численность и биомасса отдельных почвенных групп может быть ниже в 3–5 раз, при этом снижается численность не только хищных групп, но и личинок шелкоунов (Рыбалов 2005).

Таким образом, в типичном для Северо-Запада России агроландшафте отмечено 20 видов жуков-шелкоунов из 18 родов. Население жесткокрылых агроландшафта имеет сложную структуру, зависящую от условий, складывающихся в отдельных биотопах. Так, состояние растительности влияет на гидротермический режим, а сроки посадки культуры определяют возможность заселения ее видами с коротким периодом лета. Агроценозы многолетних трав благоприятны для различных видов Elateridae и использование их в качестве предшествующей культуры может способствовать увеличению не только обилия, но и биоразнообразия личинок шелкоунов на полях в последующие годы.

Список использованных источников:

- Андреев В.Л. 1980. Классификационные построения в экологии и систематике. М.: Наука. 142 с.
- Бобинская С.Г., Григорьева Т.Г., Персин С.А. 1965. Проволочники и меры борьбы с ними. Л.: Колос. 222 с.
- Григорьева Т.Г. 1940. Динамика проволочников на фоне ротации культур в травопольном севообороте // Вестн. защиты растений. № 4. С. 57–64.
- Гурьева Е.Л. 1961. Жуки-шелкуны (Coleoptera, Elateridae) Ленинградской области // Тр. Всесоюз. энтомол. об-ва. Т. 48. С. 38–62.
- Гусева О.Г. 2018. Распределение жужелиц рода *Poecilus* Bonelli, 1810 (Coleoptera, Carabidae) в агроландшафте на Северо-Западе России // Acta Biologica Sibirica. V. 4. № 3. Р. 102–107.
- Долин В.Г. 1964. Личинки жуков-шелкоунов (проволочники) европейской части СССР. Киев: Урожай. 206 с.
- Новожилов К.В., Волгарев С.А. 2007. Проволочники в агробиоценозе картофеля // Защита и карантин растений. № 4. С. 23–25.
- Русанов А.М., Булгакова М.А. 2016. Состав и численность почвенной мезофауны пастбищных экосистем степной зоны Урала // Экология. № 1. С. 56–61.

Рыбалов Л.Б. 2005. Влияние поселений рыжих лесных муравьев (Formicidae, *Formica* s. str.) на почвенную фауну в «Парке Дружба», Карелия, Финляндия // Муравьи и защита леса: Материалы XII Всерос. мирмекологического симп. Новосибирск. С. 259–263.

Самойлова Е.С., Стриганова Б.Р. 2013. Особенности биотопического распределения личинок жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) в экосистемах речной долины // Известия РАН. № 6. С. 720–727.

Танский В.И. 1988. Биологические основы вредоносности насекомых. М.: Агропромиздат. 182 с.

Шпанев А.М., Гусева О.Г., Нейморовец В.В., Смук В.В., Воропаев В.В. 2014. Картирование полей на заселенность проволочниками // Картофель и овощи. № 9. С. 24–25.

Laibner S. 2000. Elateridae of the Czech and Slovak Republics. Zlín: Kabourek. 294 p.

The spatial distribution of click beetles (Coleoptera, Elateridae) in agrolandscapes of Northwestern Russia

O.G. Guseva, A.M. Shpanev, A.G. Koval, V.V. Smuk

As many as 20 species of click beetles (Coleoptera, Elateridae) are registered in agrolandscapes of Northwestern Russia. The species of the genera *Agriotes* and *Adrastus* were observed in all of the examined biotopes. The highest species diversity of Elateridae is shown for field boundaries and forest edges.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ, СОБРАННЫХ «ПРЕРЫВАЮЩИМИ ПОЛЕТ» ЛОВУШКАМИ, НА НЕКОТОРЫХ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА

ДЕРУНКОВ А.В., САЛУК С.В.

Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: alex_derunkov@tut.by; ssaluk@yandex.by

Проведены исследования беспозвоночных животных «прерывающими полет» ловушками на трех особо охраняемых территориях Северного Вьетнама в мае 2019 года. Таксономический состав беспозвоночных, отловленных ловушками, был очень разнообразным. Среди собранных ловушками насекомых доминировали жесткокрылые, двукрылые и цикадовые. Всего были отмечены представители 30 семейств жесткокрылых. На всех заповедных территориях среди жесткокрылых доминировали стафилиниды. Наибольшее разнообразие семейств жесткокрылых было отмечено в Национальном парке Кук Фонг, где тропический лес мало нарушенный и наблюдается большое разнообразие ниш для жесткокрылых.

Биологическое разнообразие Вьетнама очень велико, страна занимает 16 место в мире по этому показателю (Queiroz et al., 2013). Вьетнам – одна из «горячих точек» биологического разнообразия в мире, откуда ежегодно описывают десятки новых для науки видов насекомых. Комплексные исследования беспозвоночных Вьетнама проводили в 2000-х годах, преимущественно в южной части республики (Аничкин, 2008). Большое внимание исследователей традиционно привлекают жесткокрылые, по некоторым таксономическим группам которых в настоящее время имеется довольно полная информация (Kimoto&Gressitt, 1981; Paik et al., 2006). Несмотря на ряд достижений в познании биологического разнообразия насекомых, особо охраняемые территории Вьетнама нуждаются в дальнейшем комплексном изучении энтомофауны.

В настоящее время сотрудниками Научно-практического центра НАН Беларуси по биоресурсам выполняется совместный проект с вьетнамскими коллегами по исследованию биологического разнообразия на охраняемых территориях Беларуси и Вьетнама. В рамках выполнения совместного проекта была организована совместная белорусско-вьетнамская экспедиция с 6 по 20 мая 2019 года. В природном заповеднике Тай Йен Ту (Tay Yen Tu) и Национальных парках Там Дао (Tam Dao) и Кук Фонг (Cuc Phuong) проведены полевые исследования и сбор насекомых в лесных экосистемах. Использованы все возможные методы сбора насекомых, в том числе ручной сбор, кошение энтомологическим сачком, сифтование лесной подстилки и мертвой древесины, создание фруктовых приманок, сбор на светоловушку.

Очень эффективным был сбор насекомых «прерывающими полет» ловушками (в английском варианте «flight interception trap» или FIT), в которых в качестве фиксатора использовали полипропиленгликоль. В заповеднике Tay Yen Tu ловушки устанавливали под пологом тропического леса на высоте 380 м (N 21°09'53.3", E 106°49'16.0"), в Нац. парке Там Дао – на высоте 1000 м (N 21°27'10.1", E 105°38'52.5") и в Нац. парке Cuc Phuong – на высоте около 380 м (N 20°20'56.9", E 105°35'46.3").

Эффективность использования «прерывающих полет» ловушек в тропических лесах обычно очень высока (Chung et al., 2000). Причем FIT-с позволяют собрать специфическую часть сообщества насекомых, отличающуюся от собранных другими методами сбора (Riley et al., 2016). Использование FIT-с на разных уровнях в тропическом лесу (кроны или лесная подстилка) также позволяет учесть виды, которые могут быть пойманы только на этом уровне (Stork&Grimbacher, 2006). Во всех трех национальных парках устанавливали по две

FIT-с, которые в связи с ограниченностью времени экспедиции экспонировались трое суток в каждом национальном парке. Всего было собрано более 2500 экземпляров беспозвоночных животных, преимущественно насекомых из отрядов жесткокрылых, двукрылых и полужесткокрылых.

Ловушками отлавливались преимущественно насекомые (таблица). Также было отловлено небольшое количество паукообразных (от 2 до почти 5 %), для отлова которых FIT-с не предназначены, но которые попадают туда случайно, спускаясь с окружающих растений, рабочей поверхности ловушек, или забредая в поставленные для сбора материала из FIT-с ванночки. Среди насекомых преобладали жесткокрылые (от 20 до 37 %) и двукрылые (от 20 до 54 %). В Там Дао было собрано много цикадовых, которые составили более 45 % от общего количества беспозвоночных. Высокое относительное обилие отмечено для перепончатокрылых, до 11 % от всего собранного материала. Во всех точках сбора были собраны представители отряда прямокрылых, семейства сверчковых (Gryllidae). Также в небольшом количестве во всех точках отловлены клопы, обилие которых составило от 0,66 до 2,54 %.

Жесткокрылые были определены до уровня семейств. Представители ряда семейств были определены до возможного определимого таксономического уровня от подсемейства до вида. Всего были отмечены представители 30 семейств жесткокрылых. Во всех точках сбора доминировали стафилиниды, относительное обилие которых составило от 10 до 35 %. На всех трех заповедных территориях были отловлены представители семейств Cicindelidae, Staphylinidae, Hydrophilidae, Scarabaeidae, Chrysomelidae, Elateridae, Curculionidae, Nitidulidae, Leiodidae и Tenebrionidae.

Таблица – Таксономический состав и относительное обилие (%) беспозвоночных, собранных «прерывающими полет» ловушками на исследованных заповедных территориях в Северном Вьетнаме

Таксоны	Заповедные территории		
	Cuc Phuong	Tam Dao	Tay Yen Tu
Класс Arachnida			
Отряд Araneae	4,37	2,38	2,00
Отряд Opiliones	0,42	0,13	–
Класс Insecta			
Отряд Blattoptera	0,00	0,26	0,18
Отряд Coleoptera			
Сем. Anthribidae	0,14	0,13	–
Сем. Biphylidae	0,70	–	–
Сем. Buprestidae	0,14	0,13	–
<i>Agrilus</i> sp.	–	+	–
<i>Trachys</i> sp.	+	–	–
Сем. Carabidae	0,28	–	–
П/сем. Lebiinae	0,14	–	–
П/сем. Scaritinae	0,14	–	–
Сем. Cerylonidae	0,14	–	–
Сем. Chrysomelidae	2,39	1,06	1,00
П/сем. Alticinae	+	+	+
П/сем. Eumolpinae	+	–	–
Сем. Cicindelidae	1,41	1,19	0,18
<i>Probstia triumphalis</i> (W.Horn)	–	–	0,09
<i>Therates fruhstorferi</i> W.Horn	–	1,06	–
<i>Therates vietnamensis</i> Wiesen.	1,41	0,13	0,09
Сем. Corylophidae	0,42	–	–
Сем. Curculionidae	1,41	0,13	0,46
П/сем. Cossoninae	+	–	–
П/сем. Cryptorhynchinae	–	–	+

П/сем. Curculioninae	0,85	0,53	–
П/сем. Dryophthorinae	+	–	–
П/сем. Entiminae	+	–	+
П/сем. Scolytinae	1,13	0,53	0,09
Сем. Dytiscidae	1,83	–	–
Сем. Elateridae	1,41	0,26	0,09
Сем. Endomychidae	0,85	–	–
Сем. Erotylidae	1,13	–	0,09
Сем. Histeridae	1,27	1,19	–
Сем. Hydrophilidae	0,28	3,04	0,55
Сем. Lathridiidae	0,14	–	–
П/сем. Corticariinae, <i>Corticaria</i> sp.	+	–	–
Сем. Leiodidae, п/сем. Leiodinae	0,14	0,26	0,18
Сем. Melyridae	0,14	–	–
П/сем. Malachiinae	+	–	–
Сем. Mordellidae	0,70	0,13	–
Сем. Nitidulidae	0,85	0,26	0,09
П/сем. Cybocephalinae, <i>Cybocephalus</i> sp.	+	–	–
Сем. Nosodendridae	–	0,13	–
<i>Nosodendron</i> sp.	–	+	–
Сем. Platypodidae	0,70	0,13	–
Сем. Ptiliidae	0,14	0,13	–
Сем. Salpingidae	–	0,13	–
Сем. Scarabaeidae	14,51	3,31	0,55
П/сем. Cetoniinae	–	+	–
П/сем. Onthophaginae	+	–	+
П/сем. Scarabaeinae	+	+	+
П/сем. Sericinae	–	–	+
Сем. Scraptiidae	0,56	–	–
<i>Anaspis</i> sp.	+	–	–
Сем. Silvanidae п/сем. Brontini	–	–	0,64
<i>Psammoeus</i> sp.	–	–	+
Сем. Staphylinidae	12,68	10,45	35,34
Другие п/сем. Staphylinidae	11,13	9,79	35,16
П/сем. Pselaphinae	0,70	0,26	0,18
П/сем. Scaphidiinae	0,85	0,26	–
П/сем. Scydmaeninae	–	0,14	–
Сем. Tenebrionidae, п/сем. Alleculinae	0,70	0,13	0,09
Сем. Zopheridae	–	0,13	–
Отр. Coleoptera gen.sp.	–	–	0,09
Отр. Hymenoptera	11,27	4,89	1,73
Другие сем. Hymenoptera	5,92	4,23	0,91
Сем. Formicidae	5,35	0,66	0,82
Отр. Diptera	24,79	20,77	53,92
Отр. Orthoptera, сем. Gryllidae	4,51	2,65	0,36
Отр. Hemiptera	7,61	45,50	2,37
П/отр. Auchenorrhyncha	5,07	44,84	1,28
П/отр. Heteroptera	2,54	0,66	1,09
Итого экземпляров:	710	756	1098

Примечание. Знаком «+» обозначено присутствие отдельных таксонов низшего ранга без указания их относительного обилия, если эти таксоны были представлены единичными экземплярами. Их относительное обилие учтено в показателе обилия таксонов рангом выше, к которым они относятся.

Наиболее разнообразным по составу отловленных насекомых был национальный парк Кук Фонг. Здесь отмечены представители 26 семейств жесткокрылых. Доминировали стафилиниды и пластинчатоусые. Высокое разнообразие на уровне подсемейств отмечено для семейства Curculionidae (более 5 подсемейств). Очень разнообразен таксономический состав мелких жесткокрылых, населяющих мертвую древесину и грибы. Это может быть обусловлено очень богатой растительностью и малой нарушенностью тропического леса в данной точке (рисунок 1).



Рисунок 1 – «Прерывающая полет» ловушка, установленная в Национальном парке Кук Фонг во время проведения исследований в 2019 г.

В Национальном парке Там Дао собраны жесткокрылые 18 семейств. Доминировали стафилиниды. В Там Дао были представлены в том числе и все три подсемейства стафилинид, которые ранее рассматривались как отдельные семейства: Pselaphinae, Scydmaeninae и Scaphidiinae. Довольно много собрано пластинчатоусых и водолюбов (3,04 и 3,31 % соответственно). Из других отрядов насекомых в Там Дао сверхдоминировали цикадовые, которые составили почти 45 % от всего собранного материала.

В Национальном парке Тай Йен Ту были собраны представители всего 12 семейств жесткокрылых, что, вероятно, связано с преобладанием дождливой погоды в этот период, оказавшей отрицательное влияние на динамику лета. Своеобразие комплекса жесткокрылых, собранного здесь, определяется заметным преобладанием семейств, представители которых связаны с мертвой древесиной и/или питаются мицелием грибов в подстилке и мертвой древесине. Это обусловлено расположением одной из ловушек в нише на горном склоне, где накапливается большое количество мертвой древесины, скатывающейся вниз по склону (рисунок 2). Только здесь отловлены представители рода *Psammoecus* семейства сивлианиды (Silvanidae), экология которых изучена недостаточно. Эти жуки считаются мицетофагами, многие из них встречаются в проросшем грибным мицелием растительном детрите (Yoshida & Hirowatari, 2014). В нашем случае FIT-с оказались достаточно эффективны для отлова сивлианид. Было собрано 7 экземпляров рода *Psammoecus*.



Рисунок 2 – «Прерывающая полет» ловушка, установленная в природном заповеднике Тай Йен Ту во время проведения исследований в 2019 г.

Определен видовой состав жуков скакунов Cicindelidae, отловленных в FIT-с. Ловушками собраны виды рода *Therates*, который широко распространен в Юго-Восточной Азии. Видовой состав представителей рода во Вьетнаме один из самых богатых в регионе. Из Вьетнама известно 22 вида рода *Therates*, 14 из которых эндемичны (Matalin & Wiesner, 2016). Виды *Therates vietnamensis* Wiesn. и *Therates fruhstorferi* W.Horn довольно широко распространены в регионе и известны из многих провинций Северного Вьетнама (Wiesner et al., 2017). Вид *Probstia triumphalis* (W.Horn) также довольно широко распространен в Северном Вьетнаме, отмечен в 7 провинциях Вьетнама, а также в Китае (Wiesner et al., 2017).

Таким образом, таксономический состав беспозвоночных, отловленных «прерывающими полет» ловушками был очень разнообразным, были отловлены даже паукообразные, для сбора которых данные ловушки не используются. Среди собранных ловушками насекомых доминировали жесткокрылые, двукрылые и цикадовые. Всего были отмечены представители 30 семейств жесткокрылых. На всех заповедных территориях среди жесткокрылых доминировали стафилиниды. Наибольшее разнообразие семейств жесткокрылых было отмечено в Национальном парке Кук Фонг, где тропический лес мало нарушенный и наблюдается большое разнообразие ниш для жесткокрылых.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект Б18В-001).

Список использованных источников

Аничкин А.Е. 2008. Структура и функциональная роль животного населения почв муссонного тропического леса Вьетнама. Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. М., 28 стр.

Chung A.Y.C., Eggleton P., Hammond P.M., Speight M.R., Chey V.K. 2000. Beetle (Coleoptera) sampling using the Winkler method, flight-interception-trapping and mist-blowing in Sabah, Malaysia // *Sabah Park Nature Journal*, Vol. 3: 63-78.

Kimoto Sh. & Gressitt J.L. 1981. Chrysomelidae (Coleoptera) of Thailand, Cambodia, Laos and Vietnam II. Clytrinae, Cryptocephalinae, Chlamisinae, Lamprosomatinae and Chrysomelinae // *Pacific Insects*, Vol. 23, no. 3-4: 286-391.

Matalin A.V. & Wiesner J. 2016. On the distribution and taxonomy of the tiger beetle genus *Therates* Latreille, 1816 (Coleoptera, Carabidae: Cicindelinae) from Vietnam // *Far Eastern Entomologist*. N 327: 8-13.

Paik J.K., Trac D.H., Will K.W. 2006. Carabidae from Vietnam (Coleoptera) // *Journal of Asia-Pacific Entomology* 9(2):85-105. DOI: 10.1016/S1226-8615(08)60280-0

Queiroz J.S., Griswold D., Tu Nguyen Duc & Hall P. 2013. Vietnam Tropical Forest and Biodiversity Assessment. US Foreign Assistance Act, Section 118/119 Report. 79 p.

Riley K.N., Browne R.A. and Erwin T.L. 2016. Results from two sampling techniques for carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in temporarily flooded and terra firme rainforest of western Amazonia // *Studies on Neotropical Fauna and Environment* <http://dx.doi.org/10.1080/01650521.2016.1164473>

Stork N.E. & Grimbacher P.S. 2006. Beetle assemblages from an Australian tropical rainforest show that the canopy and the ground strata contribute equally to biodiversity // *Proc. R. Soc. B*, 273: 1969–1975. doi:10.1098/rspb.2006.3521

Wiesner J., Bandinelli A., Matalin A. 2017. Notes on the tiger beetles (Coleoptera: Carabidae: Cicindelinae) of Vietnam. 135. Contribution towards the knowledge of Cicindelinae // *Insecta Mundi* 0589: 1–131.

Yoshida T. & Hirowatari T. 2014. A revision of Japanese species of the genus *Psammoecus* Latreille (Coleoptera, Silvanidae) // *Zookeys*, (403): 15–45. doi: 10.3897/zookeys.403.7145.

Taxonomic composition of the invertebrates collected by the flight interception traps in the some protected territories in North Vietnam

A.V. Derunkov, S.V. Saluk

The study of the invertebrates was carried out by flight interception traps in three protected territories in the North Vietnam in May 2019. Taxonomic composition of the invertebrates collected by traps was very diverse. The Coleopterans, Dipterans and Auchenorrhyncha dominated among collected insects. Totally 30 families of the coleopterans were found. Staphylinid beetles dominated in all protected territories. The highest diversity of the beetle families was found in Cuc Phuong National park, where the tropical forest is less disturbed and there are many niches for beetles.

О МОШКАХ (DIPTERA: SIMULIIDAE) БАСЕЙНА РЕКИ ЗАПАДНАЯ ДВИНА

ДОВНАР Д. В¹, КАПЛИЧ В. М²

¹ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, Беларусь

²Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь,
e-mail: dovnar.rm@gmail.com¹, kaplichVM@mail.ru²

Фауна мошек бассейна реки Западная Двина представлена 31 видом, относящихся к 10 родам семейства Simuliidae. Существенным компонентом фауны мошек являются виды *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758), *Boophthora erythrocephala* (De Geer, 1776) и *Odagmia ornata* Meigen, 1818. Выявлены сезонные изменения видового состава мошек.

Введение. Мошки являются существенным беспокоящим фактором для человека и домашнего скота. Их укусы могут спровоцировать возникновение аллергической реакции, вызвать боль и раздражение, что в свою очередь может привести к снижению производительности труда, в частности у работников лесного и сельского хозяйства, и продуктивности животных. Особенно остро проблема кровососущих мошек стоит на территории санитарно-оздоровительных учреждений вдоль крупных водных артерий (например, рр. Западная Двина, Неман), где располагается большое количество туристических баз, многочисленные оздоровительные лагеря и профилактории. Выплод симулиид совпадает с периодом отдыха населения, лишая его полноценного оздоровления. Хотя фактические денежные потери в различных секторах экономика из-за проблем, вызванных мошками, как правило, плохо документированы, подсчитано, что в штате Нью-Гемпшир (США) в период массового лёта кровососов происходит сокращение туризма на 85%, в результате чего годовая потеря составляет около 250 тыс. долларов (Sariözkan et al. 2014).

Не менее важно значение мошек как переносчиков возбудителей ряда заболеваний. Установлено, что мошки участвуют в реализации циклов развития ряда видов круглых червей. Так, самки *Boophthora erythrocephala*, *Odagmia ornata*, *Simulium morsitans* Edwards, 1915 являются переносчиками возбудителей онхоцеркоза крупного рогатого скота. Кроме этого, они также могут быть неспецифическими переносчиками возбудителей туляремии, чумы, сибирской язвы и других заболеваний человека и животных (Мальцев 2001).

С другой, практической точки зрения, личинки мошек играют важную роль в переработке органических веществ и вовлечены в пищевые цепочки в водотоке: личинки симулиид служат важной пищевой составляющей питания рыб. Как и другие водные насекомые, они выступают в качестве биоиндикатора чистоты воды в реках, поэтому их можно использовать для оценки экологического состояния рек (Arimo & Ikomi 2009). В последнее время паутину личинок мошек изучают также для определения возможности получения углеродных нанотрубок (Дементьев 2014).

Местами выплота мошек являются быстротекущие ручьи и реки, что вероятно обусловлено их потребностью в кислороде и фильтрационным типом питания. Бассейн реки Западная Двина создает благоприятные экологические условия для размножения симулиид. Он охватывает северные районы Беларуси и почти совпадает с границами Белорусского Поозерья. Площадь в пределах республики превышает 33 тыс. км². Его формируют 12 тыс. больших и малых рек, а также значительное количество озер (Калинин & Похомов 2008).

Западная Двина – является одной из наиболее полноводных рек Беларуси, уступая по этому показателю лишь Днепру. В пределах Беларуси её длина составляет 328 км. Она протекает преимущественно по Полоцкой низменности. Река и особенно её притоки

характеризуются быстрым течением. Крупнейшие притоки – Оболь, Дрисса, Улла, Дисна. Густота речной сети более 45 км на 100 км².

Материалы и методы. Исследования проведены на территории Белорусского Поозерья в бассейне р. Зап. Двина в 2016-2019 гг. Обследованы основная водная артерия р. Зап. Двина и ее притоки первого, второго и третьего порядков, всего 34 водотока (Рис.1).

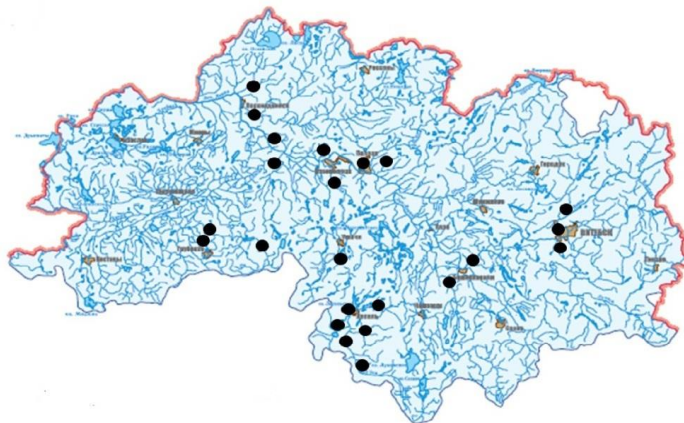


Рисунок 1 – Гидрографическая сеть бассейна р. Западная Двина с местами сбора полевого материала

Сбор материала осуществляли стандартными методами – вручную (Рубцов 1956). При определении видовой принадлежности личинок и куколок мошек использовались определители из списка литературы (Рубцов 1956; Янковский 2002; Каплич и др. 2015).

Результаты. В исследованных нами водотоках бассейна реки Зап. Двина обнаружено 28 видов мошек, принадлежащих к 10 родам, из них три вида – *Byssodon maculatum* (Meigen, 1804), *Cnetha verna* Macquart, 1826 и *Eusimulium aureum* Fries (1824) – впервые отмечены для данной территории. Общий фаунистический список мошек бассейна реки Зап. Двина, с учетом литературных данных (Каплич 1999), включает 31 вид из 12 родов. Наибольшим количеством видов представлен эвритопный род *Simulium* Latreille 1802 – 9 видов.

Доминирующими являются виды *B. erythrocephala* (ИД 22,4 %), *W. equina* (ИД 15,4%) и *Od. ornata* (ИД 10,1%), доля которых в сборах составляет 47,9%. Эти виды не только самые многочисленные, но и самые широко распространенные в различных местообитаниях. Вид *B. erythrocephala* доминирует в сборах на протяжении всего теплого периода года с мая по сентябрь.

Сезонная динамика видового богатства мошек рек бассейна Зап. Двины (рисунок 2) имеет один четко выраженный пик приходящийся на третью декаду мая и первую декаду июня (11 и 12 видов соответственно). Это подтверждается максимальными значениями индекса Шеннона (H') – 2,5 и 2,9. В этот период происходит развитие весенних моновольтивных видов (*Byssodon maculatum* (Meigen, 1804), *Nevermannia volhynica* (Usova et Sukhomlin, 1990), *Sim. paramorsitans* Rubtsov, 1956), а также весенних генераций поливольтивных видов (*Schoenbaueria pusilla* Fries, 1824, *Sch. nigra* (Meigen, 1804), *Od. ornata*).

Второй небольшой пик приходится на вторую половину лета (конец июля-начало августа) – 7 видов. Значения индекса Шеннона лежат в диапазоне 1,8-2,5. В это время происходит развитие летних моновольтивных видов (*Od. pratona* Friederichs, 1921, *Sim. longipalpe* Beltyukova, 1955) и поливольтивных видов без четких границ между поколениями (*B. erythrocephala*, *Od. ornata*, *Argentisimulium noelleri* Friederichs, 1920, *S. morsitas*).

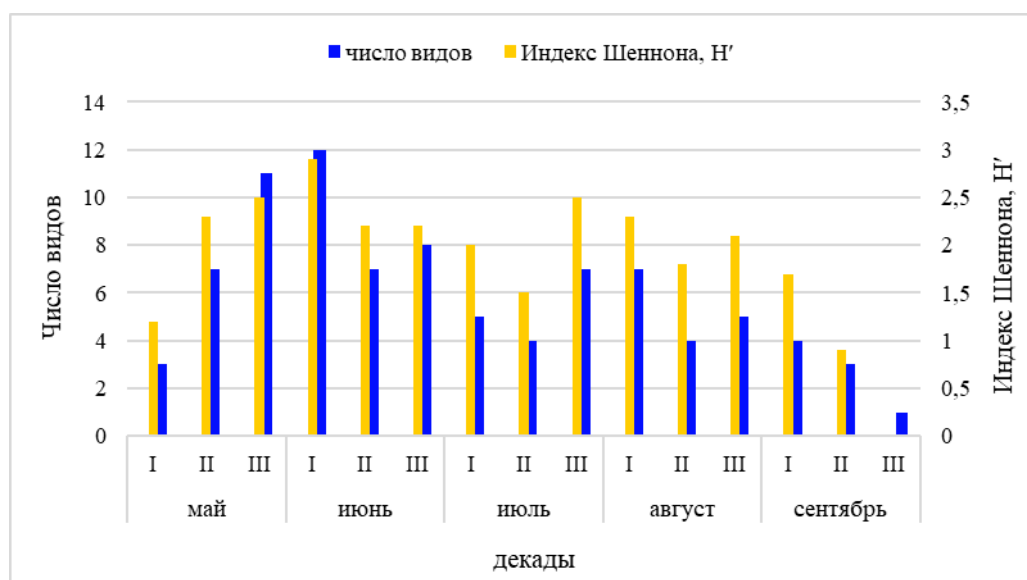


Рисунок 2 – Динамика видового богатства мошек бассейна р. Западная Двина

Таким образом, сложная орографическая и речная сеть бассейна Западная Двина создает благоприятные условия для выплода 31 вида мошек. Наблюдается два пика видового богатства – весенний и летний. Массовым видом, который приспосабливается к различным условиям обитания, является *B. erythrocephala*.

Список использованных источников

- Arimoro F. O, Ikomi R. 2009. B. Ecological integrity of upper Warri River, Niger Delta using aquatic insects as bioindicators // Ecological Indicators. № 9. P.455-461.
- Sarıözkan S. et al. 2014. Economic losses during an outbreak of *Simulium (Wilhelmia)* species (Diptera: Simuliidae) in the Cappadocia region of Turkey // Turkiye Parazit Derg. № 38. P. 116–119.
- Дементьев М. С. 2014. Биоразнообразие мошек (Simuliidae) Центрального Предкавказья и прилегающих горных территорий // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. № 4. С. 25-28
- Калинин М. Ю., Похомов А.В. 2008. Оценка состояния водных ресурсов бассейнов рек Западная Двина и Неман в Республике Беларусь. 60 с.
- Каплич В. М. 1999. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) Республики Беларусь // автореф. дис. ...док. биол. наук: 03.00.19. 34 с.
- Каплич В. М., Сухомлин Е.Б., Зинченко А.П. 2015. Мошки (Diptera, Simuliidae) смешанных лесов Европы. 464 с.
- Мальцев И. В. 2001. Фауна и экология кровососущих мошек (Diptera, Simuliidae) центра Волжско-Окского междуречья // автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.00.19. 24 с.
- Рубцов И. А. 1956. Мошки (сем. Simuliidae). Фауна СССР Насекомые двукрылые. 860 с.
- Янковский А. В. 2002. Определитель мошек (Diptera, Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). 570 с.

On black flies of the Western Dvina river basin

D. V. Dovnar, V. M. Kaplich

31 black fly species have been recorded in the Western Dvina river basin. Common species are *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758), *Boophthora erythrocephala* (De Geer, 1776) and *Odagmia ornata* Meigen, 1818. Qualitative seasonal changes of the blackfly fauna were revealed.

ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Долгин М.М.

Институт биологии ФИЦ «Коми научный центр» Уральского отделения РАН

E-mail: mdolgin@komisc.ru

Подготовлено к печати очередное, третье издание Красной книги Республики Коми, куда рекомендовано включить 43 редких и исчезающих вида насекомых, нуждающихся в охране, и 82 вида, требующих дальнейшего изучения их распространения и динамики численности.

Насекомые, благодаря своему большому видовому разнообразию, колоссальной численности и широкому распространению, играют важную роль в круговороте веществ и энергии, в жизни растений, животных и человека. Вместе с тем, степень их изученности на территории Республики Коми в сравнении с другими группами животных невысокая (Животный мир Республики Коми, 2011). В то же время регион, богатый природными ресурсами (уголь, нефть, газ, лес и другие), в последние годы интенсивно осваивается. Освоение природных ресурсов, прокладка нефте- и газопроводов, строительство высоковольтных линий, железнодорожных и автомобильных магистралей и прочих наземных объектов (вахтовые поселки, буровые вышки) приводит к изменению существующих ландшафтов, уничтожению растительного покрова и, как следствие – исчезновению многих видов насекомых, будучи лишённых привычной среды обитания и корма. В связи с этим, существует острая необходимость сохранения редких и исчезающих видов.

В 1982 г. появилась первая сводка «Редкие и нуждающиеся в охране животные и растения Коми АССР», в которой насекомые вообще не были представлены. Позже Указом Главы Республики Коми от 18 мая 1998 г. № 175 была учреждена Красная книга Республики Коми. В ее первое официальное издание были включены 46 видов насекомых следующих категорий: 1 – 6 видов (махаон, мнемозина, феб, павлиноглазка малая ночная, бражник осиновый, бражник слепой), 2 – 5 (плавунец широчайший, павлиноглазка рыжая ночная, бражник глазчатый, голубая орденская лента, шмель спорадикус), 3 – 31 (суставница однородная, капния двулобая, стрекоза плоская, жужелица блестящая, бронзовка медная, адмирал, медведица-кайя и др.), 4 – 5 видов (арктопсихе ладожский, карабус королевский, орденская лента, шелкопряд березовый и усач дубильщик) (Красная книга Республики Коми, 1998).

В 2009 г. вышло второе издание Красной книги Республики Коми, в которой были учтены Методические рекомендации по ведению региональных Красных книг и ее структура приведена в соответствие со структурой Красной книги Российской Федерации (2001), в частности в ней использованы те же критерии и категории статуса редкости видов. Во второе издание вошли 46 видов насекомых из 11 отрядов и 27 семейств и 36 видов, численность которых не определена или требует уточнения, были включены в Приложение (Красная книга Республики Коми, 2009).

В 2019 г. будет опубликовано очередное издание Красной книги Республики Коми, куда рекомендовано включить 43 вида насекомых (табл.1), нуждающихся в охране, и 82 вида (табл. 2), требующих дальнейшего изучения их распространения и динамики численности.

Таблица 1 – Перечень видов насекомых, рекомендованных для включения в третье издание Красной книги Республики Коми (2019).

№ п/п	Названия видов насекомых (русское, латинское)	Категория статуса редкости
	Отряд Стрекозы – Odonata Семейство Настоящие стрекозы – Aeshnidae	
1.	Коромысло рыжеватое – <i>Anaciaeschna isosceles</i> (Muller, 1767)	4
2.	Бабка альпийская – <i>Somatochlora alpestris</i> (Selys, 1840)	3
	Отряд Полужесткокрылые – Heteroptera Семейство Водяные скорпионы – Nepidae	
3.	Ранатра палочковидная – <i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)	4
	Отряд Жесткокрылые – Coleoptera Семейство Жужелицы – Carabidae	
4.	Красотел золотоямчатый – <i>Calosoma auropunctatum</i> (Herbst, 1784)	3
5.	Красотел бронзовый – <i>Calosoma inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	3
6.	Красотел-исследователь – <i>Calosoma investigator</i> (Illiger, 1798)	3
7.	Жужелица золотистоямчатая – <i>Carabus clathratus</i> (Linnaeus, 1758)	3
8.	Жужелица блестящая – <i>Carabus nitens</i> (Linnaeus, 1758)	3
9.	Карабус королевский – <i>Carabus regalis</i> (Fischer-Waldheim, 1822)	3
10.	Жужелица ребристая – <i>Carabus canaliculatus</i> Adams, 1812	4
11.	Жужелица Хуммеля (красноногая) – <i>Carabus hummeli</i> F. v. Waldheim, 1823	3
12.	Жужелица пахучая – <i>Carabus odoratus</i> Motschulsky, 1844	3
13.	Птеростих уреньгинский – <i>Pterostichus urengaicus</i> Jurecek, 1924	3
	Семейство Плавунцы – Dytiscidae	
14.	Плавунец широчайший – <i>Dytiscus latissimus</i> Linnaeus, 1758	2
	Семейство Водолюбы – Hydrophyllidae	
15.	Водолюб большой чернейший – <i>Hydrous aterrimus</i> (Eschscholtz, 1822)	4
	Семейство Нарывники – Meloidae	
16.	Майка фиолетовая – <i>Meloe violaceus</i> Marscham, 1802	3
	Семейство Усачи – Cerambycidae	

17.	Усач косматогрудый таежный – <i>Tragosoma depsarium</i> (Linnaeus, 1767)	3
18.	Коротконадкрыл большой – <i>Necydalis major</i> Linnaeus, 1758	3
	Отряд Сетчатокрылые – Neuroptera Семейство Муравьиные львы – Myrmeleonidae	
19	Муравьиный лев обыкновенный – <i>Myrmeleon formicarius</i> (Linnaeus, 1758)	3
	Отряд Верблюдки – Raphidioptera Семейство Верблюдки тонкоусые – Raphidiidae	
20.	Верблюдка тонкоусая – <i>Raphidia ophiopsis</i> Linnaeus, 1758	3
	Отряд Ручейники – Trichoptera Семейство Фриганиды – Phryganeidae	
21.	Семблис красивый – <i>Semblis phalaenoides</i> (Linnaeus, 1758)	3
	Отряд Чешуекрылые – Lepidoptera Семейство Парусники – Papilionidae	
22.	Парусник Феб – <i>Parnassius phoebus</i> (Fabricius, 1793)	3
23.	Парусник мнемозина* – <i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	2
	Семейство Голубянки – Lycaenidae	
24.	Голубянка арктическая – <i>Agriades glandon aquilo</i> (Boisduval, 1832)	3
25.	Голубянка таймырская – <i>Polyommatus eros taimyrensis</i> Korshunov, 1982	3
	Семейство Нимфалиды – Nymphalidae	
26.	Пеструшка таволговая – <i>Neptis rivularis</i> (Scopoli, 1763)	3
27.	Перламутровка благородная (п. Евгения) – <i>Issoria eugenia</i> (Eversmann, 1847)	3
28.	Перламутровка тритония – <i>Boloria tritonia</i> (Bober, 1812)	3
29.	Шашечница идуна – <i>Euphydryas iduna</i> (Dalman, 1816)	3
	Семейство Сатириды – Satyridae	
30.	Сенница геро – <i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761)	3
31.	Энейс большая, или сибирская – <i>Oeneis magna</i> Graeser, 1888	3
	Семейство Толстоголовки – Hesperidae	
32.	Толстоголовка альпийская – <i>Pyrgus andromedae</i> (Wallengren, 1873)	3
	Семейство Павлиноглазки – Saturniidae	
33.	Павлиноглазка малая – <i>Saturnia pavonia</i> (Linnaeus, 1758)	3

	Семейство Бразники – Sphingidae	
34.	Бразник осиноый – <i>Laothoe amurensis</i> (Staudinger, 1861)	3
	Семейство Совки – Noctuidae – Вой бобувъяс	
35.	Ленточница голубая – <i>Catocala fraxini</i> (Linnaeus, 1758)	3
36.	Ленточница неверная – <i>Catocala adultera</i> Ménériès, 1856	3
	Отряд Перепончатокрылые – Hymenoptera Семейство Пчелиные – Apidae – Мазіяс	
37.	Шмель скромный, или неяркий – <i>Bombus modestus</i> Eversmann, 1852	2
38.	Шмель моховой – <i>Bombus muscorum</i> (Fabricius, 1775)	3
	Отряд Двукрылые – Diptera Семейство Слепни – Tabanidae – Лодзъяс	
39.	Светлоглазка карликовая – <i>Atylotus sublunaticornis</i> (Zetterstedt, 1842)	3
	Семейство Ктыри – Asilidae	
40.	Ляфрия горбатая – <i>Laphria gibbosa</i> (Linnaeus, 1758)	3
	Семейство Журчалки – Syrphidae	
41.	Дорос сетчатый – <i>Doros conopseus</i> (Fabricius, 1775)	4
42.	Маллота мегилиформис – <i>Mallota megiliformis</i> (Fallén, 1817)	3
43.	Сфекомия осовидная – <i>Sphecomyia vespiformis</i> (Gorski 1852)	3

Таблица 2 – Виды насекомых, рекомендуемых к включению в Приложение 1 к Красной книге Республики Коми (2019).

№ п/п	Названия видов насекомых (русское, латинское)

Отряд Поденки – Ephemeroptera

Семейство Поденки суставницевые – Arthropleidae

1. Суставница однородная – *Arthroplea congener* (Bengtsson, 1909)

Семейство Поденки изонихиевые – Isonychiidae

2. Изонихия неизвестная – *Isonychia ignota* (Walker, 1853)

Семейство Поденки грязевые – Caenidae

3. Поденка короткохвостая – *Brachicercus harisella* (Curtis, 1834)
4. Поденка сходножилковая Вернера – *Paraleptophlebia weneri* (Ulmer, 1919)

Отряд Веснянки – Plecoptera

Семейство Веснянки короткохвостые – Capniidae

5. Веснянка короткохвостая Зайцева – *Capnia zaicevi* Klapalek, 1914
6. Веснянка короткохвостая двулобая – *Capnia bifrons* (Newman, 1839)
7. Веснянка короткохвостая одинокая – *Capnia vidua* (Klapalek, 1904)

Семейство Веснянки салатовые – Chloroperlidae

8. Изоптена пилоусая – *Isoptena serricornis* (Pictet, 1841)

Отряд Ручейники – Trichoptera

Семейство Ручейники пухотелые – Hydroptilidae

9. Власотел пластинчатый – *Ithytrichia lamellaris* Eaton, 1873

Семейство Арктопсихиды – Arctopsychidae

10. Арктопсиче ладожский – *Arctopsyche ladogensis* (Kolenati, 1859).

Отряд Odonata – Стрекозы

Семейство Красотки – Calopterygidae

11. Красотка блестящая – *Calopteryx splendens* (Harr.)

Семейство Коромысло – Aeshnidae

12. Коромысло зеленое – *Aeshna viridis* (L.)
13. Коромысло синее – *Aeschna cyanea* (Müll.)

Семейство Булавобрюхи – Cordulegastridae

14. Булавобрюх кольчатый – *Cordulegaster boltoni* (Don.)

Семейство Настоящие стрекозы – Libellulidae

15. Стрекоза плоская – *Libellula depressa* (L.)

Отряд Orthoptera – Прямокрылые

Семейство Настоящие кузнечики – Tettigoniidae

16. Пластинокрыл обыкновенный – *Phaneroptera falcata* (Poda)
17. Кузнечик зеленый – *Tettigonia viridissima* L.
18. Кузнечик певчий – *Tettigonia cantans* (Fsl.)
19. Огневка трескучая – *Psophus stridulus* (L.)

Отряд Чешуекрылые – Lepidoptera

Семейство – Papilionidae

20. Хвостоносец махаон (= махаон) – *Papilio machaon* L.

Семейство Белянки – Pieridae

21. Желтушка Гекла – *Colias hecla* Lfbv.

22. Желтушка тиха – *Colias tyche* Böb.

Семейство Голубянки – Lycaenidae

23. Зефир березовый – *Thecla betulae* (L.)

24. Хвостатка сливовая – *Fixsenia pruni* (L.)

25. Червонец пятнистый – *Lycaena phlaeas* (L.)

26. Голубянка карликовая – *Cupido minimus* (Fsl.)

27. Короткохвостка альцет – *Cupido alcetas* (Hoff.)

28. Голубянка никий – *Aricia nicias* (Meig.)

Семейство Толстоголовки – Hesperidae

29. Толстоголовка пестрая – *Pyrgus alveus* (Hbn.)

30. Толстоголовка васильковая – *Pyrgus centaureae* (Ramb.)

31. Толстоголовка-запятая – *Hesperia comma* (L.)

Семейство Нимфалиды – Nymphalidae

32. Пеструшка сапфо – *Neptis sappho* (Pallas, 1771)

33. Перламутровка пафия (= перламутровка большая лесная) – *Argynnis paphia* (L.)

34. Перламутровка дия – *Clossiana dia* (L.)

35. Перламутровка селена восточная – *Clossiana selenis* (Ev.)

36. Перламутровка арктическая (= перламутровка импроба) – *Clossiana improba* (Butl.)

37. Перламутровка полярная – *Clossiana polaris* (Bsd.)

38. Перламутровка харикло – *Clossiana chariclea* (Schn.)

39. Шашечница промежуточная – *Euphydryas ichnea* (Bsd.)

40. Ленточник тополевый – *Limenitis populi* (L.)

Семейство Сатириды – Satyridae

41. Краеглазка дейдамия – *Lopinga deidamia* (Ev.)

42. Краеглазка печальная – *Lopinga achine* (Scop.)

43. Краеглазка эгерия – *Pararge aegeria* (L.)

44. Буроглазка большая – *Lasiommata maera* (L.)

45. Чернушка енисейская – *Erebia jeniseiensis* Tryb.
46. Чернушка мраморная – *Erebia discoidalis* (Krb.)
47. Чернушка перевязанная – *Erebia fasciata* (Butl.)
48. Энейс поликсена – *Oeneis polixenes* (Fabricius, 1775)

Семейство Медведицы – Arctiidae

49. Медведица Квензеля – *Grammia quenseli* (Payk.)
50. Медведица желтая – *Arctia flavia* (Fsl.)
51. Медведица сельская – *Epicallia villica* (L.)
52. Медведица тундровая – *Pararctia subnebulosa* Dr. (= *P. tundrana* Tsch.)
53. Медведица лапландская – *Pararctia lapponica* (Tnhb.)
54. Медведица пурпурная – *Rhyparia purpurata* (L.)
55. Медведица альпийская – *Acerbia alpina* (Qns.)

Семейство Совки – Noctuidae – Вой бобувьяс

56. Ленточница светло-желтая – *Catocala fulminea* (Scopoli, 1763)

Семейство Коконопряды – Lasiocampidae

57. Коконопряд дубовый – *Lasiocampa quercus* (L.)
58. Коконопряд клеверный – *Lasiocampa trifolii* ([Den. et Schiff])
59. Коконопряд тополевый – *Poecilocampa populi* (L.)
60. Коконопряд лунчатый – *Cosmotriche lobulina* ([Den. et Schiff])
61. Коконопряд травяной – *Euthrix potatoria* (L.)
62. Коконопряд дуболистный – *Gastropacha quercifolia* (L.)
63. Коконопряд тополеволистный – *Gastropacha populifolia* (L.)
64. Коконопряд сливовый – *Odonestis pruni* (L.)

Семейство Бражники – Sphingidae

65. Бражник тополевый – *Laothoe populi* (L.)
66. Бражник глазчатый – *Smerinthus ocellatus* (L.)
67. Бражник слепой (= бражник слеповатый) – *Smerinthus caecus* Men.
68. Шмелевидка жимолостевая – *Hemaris fuciformis* (L.)
69. Бражник малый винный – *Dielephila porcellus* (L.)

Семейство Павлиноглазки – Saturniidae

70. Павлиноглазка рыжая (= рыжий ночной павлиний глаз) – *Aglia tau* (L.)

Семейство Березовые шелкопряды – Endromidae

71. Березовый шелкопряд – *Endromis versicolora* (L.)

Семейство Желтые шелкопряды – Lemoniidae

72. Шелкопряд одуванчиковый – *Lemonia taraxaci* (L.)

Отряд Полужесткокрылые – Heteroptera

Семейство Слепняки – Miridae

73. Зигимус нигрицепс – *Zygimus nigriceps* (Fallén, 1829)

Отряд Перепончатокрылые – Hymenoptera

Семейство Пчелиные – Apidae

74. Шмель Шренка – *Bombus schrenkii* (F. Morawitz, 1881)

75. Шмель спорадикус – *Bombus sporadicus* (Nylander, 1848)

Отряд Двукрылые – Diptera

Семейство Жужжала – Bombyliidae

76. Жужжало малое – *Bombylius minor* Linnaeus, 1758

Семейство Журчалки – Syrphidae

77. Ксилота шведская – *Xylota suecica* (Ringdahl, 1943)

78. Шмелевидка воздушная – *Volucella inanis* (Linnaeus, 1758)

79. Блера обманчивая – *Blara fallax* (Linnaeus, 1758)

80. Лейота угловатая – *Lejota ruficornis* (Zetterstedt 1843)

81. Криорина азилика – *Criorhina asilica* (Fallén, 1816)

Семейство Ценомии – Coenomyiidae

82. Ценомия ржавая – *Coenomyia ferruginea* (Scopoli, 1763)

Исследования выполнены в рамках госбюджетной темы НИР отдела экологии животных ИБ Коми НЦ УрО РАН, № гос. регистрации АААА-А17-117112850235-2; при частичной финансовой поддержке Комплексной программы Уральского отделения РАН «Живая природа и климат», проект № № 18-4-4-30 «Динамика разнообразия животного мира западного макросклона Урала и сопредельных территорий (равниной части европейского северо-востока России) в условиях изменения среды», № гос. регистрации АААА-А17-117112850234-5.

Список использованных источников:

1. Долгин М.М., Татаринов А.Г., Медведев А.А. 1997. Состояние охраны редких и исчезающих видов беспозвоночных животных в Республике Коми // Проблемы региональной Красной книги: Межвед. сб. науч. трудов. Пермь. С. 24 – 26.

2. Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. 1998. 527 с.
3. Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. 2009. 792 с.
4. Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. 2019. (в печати).
5. Красная книга Российской Федерации: Животные. 2001. 860 с.
6. Редкие и нуждающиеся в охране животные и растения Коми АССР. 1982. Сыктывкар. 152 с.

Rare insect species protection at the Komi Republic

M.M. Dolgin

The next third edition of the Red Book of the Republic of Komi has been prepared for publication, where it is recommended to include 43 rare and endangered species of insects, and for 82 species it is required further distribution and population dynamics studies.

НАХОДКА ВОСКОВИКА-ОТШЕЛЬНИКА *OSMODERMA CORIARIUM* (DE GEER, 1774) В РЕСПУБЛИКАНСКОМ ЛАНДШАФТНОМ ЗАКАЗНИКЕ «ОЗЕРЫ» (ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛАРУСЬ)

ДЕТЧЕНЯ А.А.¹, СИНКЯВИЧЮС Ж.², РЫЖАЯ А.В.³
¹Республиканский ландшафтный заказник «Озеры»

²Литовский фонд природы

³Гродненский государственный университет им. Я. Купалы
e-mail: rhyzhaya@mail.ru, gpu.ozera@gmail.com, zydrunas.s@glis.lt

В статье обсуждается регистрация *Osmoderma coriarium* (De Geer, 1774), Красная книга Республики Беларусь (2015), III категории охраны, на территории республиканского ландшафтного заказника «Озеры» в июле 2019 года.

Определенный научный интерес в рамках проблемы сохранения видового разнообразия нашей страны представляет находка жука восковика-отшельника (отшельника пахучего) на территории ботанического памятника природы местного значения – «Великовозрастная дубрава», который находится в пределах республиканского ландшафтного заказника «Озеры», сделанная сотрудниками «Республиканского ландшафтного заказника «Озёры» совместно с группой туристов из Алитусского уезда во главе с Ж. Синкявичюсом – специалистом по охране природы Литовского фонда природы во время экскурсии в дубраве. Были найдены следы жизнедеятельности личинок и 1 экземпляр имаго возле старого дуплистого дуба (рисунок). «Великовозрастная дубрава» – естественная дубрава кисличная на площади 7,4 га, состав древостоя 4Д5Е1Б+Яс+Ос, полнота 0,5, бонитет II. Отдельные дубы достигают диаметра ствола 175 см. На керне длиной 43 см зафиксировано 162 годовых кольца, что позволяет предположить возраст деревьев в пределах 200–250 лет. Данная находка – первая как на территории Республиканского ландшафтного заказника «Озеры», так и для Гродненского района.



Рисунок – *Osmoderma coriarium* (De Geer, 1774) в РЛЗ «Озеры», 20 июля 2019 г., имаго (слева) и место развития

Согласно современным данным (Audisio P. et al. 2007) на территории Центральной Восточной Европы, в том числе и в Беларуси, обитает именно *Osmoderma coriarium* (De Geer, 1774), один из 4-х европейских видов группы *eremita*. Восковик-отшельник занесён в Красную книгу Беларуси, национальный статус – III категория национального природоохранного значения. Международный статус: включен в Красную книгу МСОП (NT), Приложение II к Бернской конвенции, Приложение II к Директиве Совета Европы 92/43/EWG об охране естественных биотопов, Европейский список охраняемых сапроксильных видов (NT), в Красные книги Российской Федерации, Литвы, Украины, Польши (Красная книга Республики Беларусь 2015).

Основными факторами угрозы для *O. coriarium* являются сокращение площадей старовозрастных лиственных лесов, уничтожение старых дуплистых деревьев, в которых селятся жуки и личинки. Выявление новых мест обитания и их охрана – одна из мер сохранения данного вида. Данная находка представляется важной как с научной, так и с природоохранной точки зрения: присутствие столь редкого насекомого всего в 30 км от крупного областного центра позволяет говорить о фаунистической ценности экосистем Республиканского заказника «Озеры» и своевременности создания на его территории ботанического памятника природы местного значения – «Великовозрастная дубрава».

Список использованных источников:

1. Audisio P. et al. 2007. Updating the Taxonomy and Distribution of the European *Osmoderma*, and Strategies for their Conservation (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae). *Fragmenta entomologica*, Roma, 39 (2): 273–290.
2. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 2015. – 320 с.

The *Osmoderma coriarium* (De Geer, 1774) finding in the Republican landscape reserve “Ozyory” (Grodno region, Belarus)

A.A. Diatchenia, J. Syncavicius, A.V. Rhyzhaya

The article discusses the of *Osmoderma coriarium* (De Geer, 1774) registration, the Belarus Republic Red Book (2015), protection category III, on the Republican Landscape Reserve «Ozyory» territory in July 2019.

КРАСНОКНИЖНЫЕ ВИДЫ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA) В РАЗНЫХ ЧАСТЯХ БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА «ВОРОНЕЖСКИЙ»: НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ

ЕМЕЦ В.М., ЕМЕЦ Н.С.

*Воронежский государственный природный биосферный заповедник
имени В.М. Пескова, Воронеж, Россия; e-mail: emets.victor@yandex.ru*

На территории биосферного резервата «Воронежский» зарегистрировано 53 вида чешуекрылых (Lepidoptera), включенных в Красную книгу РФ, Красные книги Воронежской и Липецкой областей, из них в заповеднике отмечено 44 вида, заказнике – 39 и охранной зоне вокруг заповедника – 19. Статус краснокнижных видов чешуекрылых в разных частях резервата оценивали, используя индексы состояния (ИС) от 0 до 4. В заповеднике вероятно исчезли (ИС=0) 2 вида: *Parnassius apollo* и *Brenthis daphne*. Сохранение 12 краснокнижных видов чешуекрылых на территории резервата вызывает значительное беспокойство (ИС=1–2).

Чешуекрылые (Lepidoptera) – одна из наиболее ценных в природоохранном отношении групп насекомых; ряд видов включены в Красную книгу РФ (2001) и Красные книги субъектов РФ. Сохранение краснокнижных видов чешуекрылых и других групп насекомых в биосферных резерватах – важная природоохранная задача. Первым этапом выполнения этой задачи является мониторинг краснокнижных видов насекомых, включающий ежегодное обследование участков резервата с разным режимом охраны и определение индексов состояния (ИС) краснокнижных видов на отдельных участках резервата (Емец, 2017). Методология энтомологического мониторинга в биосферных резерватах разработана недостаточно, оценки ИС отдельных редких видов насекомых в различных частях одного и того же резервата с разным режимом охраны немногочисленны (Samways, 1993; McGeoch et al., 2011; Емец, 2017; 2018а; 2018б; 2019) и поэтому актуальны.

Цель сообщения – обобщить данные (1928–2019 гг.) о краснокнижных чешуекрылых биосферного резервата «Воронежский», определить ИС и оценить перспективы сохранения краснокнижных видов чешуекрылых, населяющих три части резервата с разным режимом охраны: Воронежский заповедник, заказник «Воронежский» и охранную зону.

Материал и методы исследования. Воронежский заповедник, организованный в 1923 году в северной части Усманского бора, получил статус биосферного резервата в 1985 году. Заповедник (31053,8 га) расположен в пределах двух областей: Воронежской (17730,0 га) и Липецкой (13323,8 га); на его биоту распространяется действие Красной книги Воронежской области (2018) и Красной книги Липецкой области (2014). В 2009 году к Воронежскому заповеднику был присоединен федеральный заказник «Воронежский» (Воронежская область – 22999,7 га). Охранная зона вокруг Воронежского заповедника (14032,0 га) существует в пределах двух областей: Воронежской (9120,0 га) и Липецкой (4912,0 га). Таким образом, общая площадь резервата (заповедник, заказник, охранная зона вокруг заповедника) – 68085,5 га.

На территории заповедника с 1923 года поддерживается заповедный режим (центральная часть заповедника – зона абсолютного покоя). Но на основной части заказника велись интенсивные рубки старых лесных насаждений, и в настоящее время лесохозяйственная деятельность продолжается на определенном уровне. Лишь в небольшой части заказника (вблизи рек Усмань и Воронеж), где расположены турбазы и спортивно-оздоровительные лагеря, сохранились старые насаждения; в целом, большая часть территории заказника испытывала и испытывает значительную рекреационную нагрузку. Охранная зона вокруг заповедника включает территорию 9 сел и примыкающие к ним и к

опушке лесного массива заповедника поля сельскохозяйственных культур, сенокосные луга, болота и посадки лесных культур.

В работе использовали категориальную шкалу статуса (числовые значения индексов состояния – ИС от 0 до 4) краснокнижного вида насекомого на территории резервата (Емец, 2017). Эта шкала ИС совместима с категориями редкости вида в Красной книге РФ (2001), Красных книгах Воронежской (2018) и Липецкой областей (2014); она стыкуется с категориями и критериями Красного списка МСОП (IUCN Red List..., 2012) и руководящими указаниями по их применению на региональном уровне (Guidelines..., 2014). Определение ИС краснокнижных видов чешуекрылых на различных участках резервата базируется на материалах, хранящихся в коллекции Воронежского заповедника, полевых наблюдениях и учетах чешуекрылых на различных участках резервата (заповедника, заказника и охранной зоны) в 1974–2019 гг. (особенно в последние 9 лет). Дополнительно учитывали литературные данные (Негробов, Водянов, Дубровский, 2004. Кадастр..., 2005; Красная книга Воронежской области, 2018). Макросистема чешуекрылых и номенклатура краснокнижных видов даны по Fauna Europe (Karsholt, Nieukerken, 2014).

Доли учтенных видов в группировках краснокнижных видов чешуекрылых на территории резервата сравнивали, используя метод Фишера (Зайцев, 1984).

Результаты и обсуждение. Результаты регистрации и определения ИС краснокнижных видов чешуекрылых в трех частях биосферного резервата «Воронежский» с разным режимом охраны по данным 1928–2019 годов обобщены в таблице 1.

На территории биосферного резервата зарегистрировано 53 краснокнижных вида чешуекрылых, из них в заповеднике отмечено 44 вида, заказнике – 39 и охранной зоне – 19 (табл.1). Различие между заповедником и заказником по D (долям от общего числа краснокнижных видов чешуекрылых резервата) статистически несущественно ($t = 1,14$; $P > 0,05$), тогда как аналогичные различия между заповедником (заказником) и охранной зоной высоко достоверны ($t \geq 4,04$; $P < 0,001$).

Сохранение 39 краснокнижных видов чешуекрылых, имеющих ИС=3–4 в различных частях резервата, не вызывает опасений (их статус по шкале МСОП – Least Concern [LC] – минимальная угроза вымирания) (табл.1). Большое беспокойство вызывает сохранение на территории резервата 14 краснокнижных видов чешуекрылых с ИС=0–2.

Два вида краснокнижных чешуекрылых, отмеченные только на территории Воронежского заповедника, имеют ИС=0 (вероятно исчезнувшие виды) (табл.1). Это – *P. apollo* (не регистрируется 91 год) и *B. daphne* (не регистрируется 70 лет). Воронежский заповедник расположен в южной части ареала *P. apollo* и на северной окраине ареала *B. daphne* в европейской части территории России. Оба вида склонны к образованию очень локальных популяций (Koch, 1984; Tolman, Lewington, 1997; Львовский, Моргун, 2007) и их вымирание на заповедной территории, возможно, связано с внутривидовыми факторами (в частности, со снижением численности ниже критического уровня).

Группа краснокнижных видов чешуекрылых с ИС=1–2 (исчезающие виды и виды, численность которых серьезно сократилась в различных частях резервата), насчитывает 12 редких видов (табл.1). Особое беспокойство вызывает сохранение 5 видов, отмеченных только в одной части резервата: 2 – в заповеднике, 2 – в заказнике и 1 – в охранной зоне.

Краснокнижные виды чешуекрылых с ИС=1–2, отмеченные только в заповеднике. Это – *L. zonaria* и *E. maturna* (табл. 1). Первый вид характерен для «остепненных и прогреваемых луговых биотопов» (Красная книга Тульской области, 2013, стр.246), второй – для сырых луговых полей вблизи болот и в поймах водотоков (Красная книга Московской области, 2018). Естественные сукцессионные процессы, происходящие в лесном массиве

Таблица 1 – Результаты регистрации и ИС краснокнижных видов чешуекрылых в трех частях биосферного резервата «Воронежский» с разным режимом охраны (данные 1929–2019 гг.)

Таксоны чешуекрылых (надсемейства, семейства, подсемейства, виды)	Число краснокнижных видов чешуекрылых в трех частях резервата:			ИС отдельных видов чешуекрылых на территории резервата:				
	Воронеж- ский запо- ведник [ВЗ] (Воронеж- ская обл. – ВЗВ; Ли- пецкая обл. – ВЗЛ)	Заказник «Воро- нежский » [ЗВ] (Воро- нежская обл.)	Охранная зона вокруг Воро- нежского запо- ведника [ОЗ] (Воронежская обл. – ОЗВ; Липецкая обл. – ОЗЛ)	0	1	2	3	4
Надсем. BOMBYCOIDEA	13	11	0					
Сем. Brahmaeidae	2	1	0					
* ** <i>Lemonia dumi</i> (L., 1761)	+ [ВЗВ]	+	–				+	
* <i>Lemonia taraxaci</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	+ [ВЗВ]	–	–				+	
Сем. Endromidae	1	1	0					
* ** <i>Endromis versicolora</i> (L., 1758)	+	+	–				+	
Сем. Saturniidae	1	1	0					
** <i>Aglia tau</i> (L., 1758)	+	+	–				+	
Сем. Sphingidae	9	8	2					
** <i>Acherontia atropos</i> (L., 1758)	+ [ВЗВ] ¹	+	–			+		
** <i>Agrius convolvuli</i> (L., 1758)	+ [ВЗВ]	–	–				+	
** <i>Deilephila elpenor</i> (L., 1758)	+	+	–					+
* <i>Hemaris fuciformis</i> (L., 1758)	+	+	+				+	
* ** <i>Hemaris tityus</i> (L., 1758)	+	+	–			+		
* <i>Hyles livornica</i> (Esper, [1779])	–	+	–				+	
** <i>Macroglossum stellatarum</i> (L., 1758)	+	+	+				+	+
* <i>Marumba quercus</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	+ [ВЗВ]	–	–				+	
* ** <i>Proserpinus proserpina</i> (Pallas, 1772)	+ [ВЗВ] ³	+ ²	–				+	
** <i>Sphinx ligustri</i> L., 1758	+	+	–				+	
Надсем. COSSOIDEA	0	1	0					
Сем. Sesiidae	0	1	0					
* <i>Sesia apiformes</i> (Clerck, 1759)	–	+	–				+	
Надсем. GEOMETROIDEA	2	1	1					
Сем. Geometridae	2	1	1					
* <i>Lycia zonaria</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	+ [ВЗВ] ⁴	–	–		+			
* <i>Ourapteryx sambucaria</i> (L., 1758)	+	+	+				+	
Надсем. NOCTUOIDEA	6	8	4					
Сем. Erebidae	6	8	3					
Подсем. ARCTIINAE	1	3	1					
* ** <i>Callimorpha dominula</i> (L., 1758)	+	+	–				+	
* ** <i>Epatolmis caesarea</i> (Goeze, 1781)	–	+ ⁵	–			+		

* ** <i>Euplagia quadripunctaria</i> (Poda, 1761)	–	–	+				+	
* <i>Watsonarcia deserta</i> (Bartel, 1902)	–	+ ⁶	–		+			
Подсем. EREBINAE	5	5	2					
** <i>Catocala electa</i> (Vieweg, 1790)	+	+	–				+	
* <i>Catocala elocata</i> (Esper, 1787)	–	+	–				+	
* ** <i>Catocala fraxini</i> (L., 1758)	+	+	+				+	
* ** <i>Catocala pacta</i> (L., 1758)	+	+	–				+	
* <i>Catocala promissa</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	+	–	–				+	
** <i>Catocala sponsa</i> (L., 1758)	+	+	+				+	
Сем. Noctuidae	0	0	1					
* ** <i>Chariclea delphinii</i> (L., 1758) [= <i>Periphanes delphinii</i>]	–	–	+ [O3JI]				+	
Надсем. PAPILIONOIDEA	23	18	12					
Сем. Lycaenidae	8	8	7					
* <i>Cupido osiris</i> (Meigen, 1829) ⁷	+ (B3B) ⁷	+ ⁸	–			+		
* <i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802) [ssp. <i>rutilus</i> Werneburg, 1864]	+	+	+				+ (B3JI, 3B, O3)	+ (B3B)
** <i>Lysandra bellargus</i> (Rottemburg, 1775) [= <i>Polyommatus bellargus</i>]	+ (B3B) ⁹	+ ¹⁰	–		+			
* <i>Phengaris arion</i> (L., 1758) [= <i>Maculinea arion</i>]	–	–	+				+	
** <i>Plebeius argyrognomon</i> (Bergsträsser, [1779])	+	+	+				+ (B3, O3JI)	
* <i>Plebeius optilete</i> (Knoch, 1781) [= <i>Vacciniina optilete</i>]	+	+	+				+ (B3B, 3B, O3JI)	
* ** <i>Polyommatus daphnis</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775) [= <i>Meleageria daphnis</i>]	+	+	+				+	
* <i>Quercusia quercus</i> (L., 1758)	+ ¹¹	+ ¹²	+ ¹³		+			
* <i>Thecla betulae</i> (L., 1758)	+ ¹⁴	+ ¹⁵	+ ¹⁶			+(B3)	+(3B)	
Сем. Nymphalidae	7	4	0					
* <i>Apatura iris</i> (L., 1758)	+ (B3B) ¹⁷	+	–		+(3B)		+(B3B)	
* <i>Brenthis daphne</i> (Bergsträsser, 1780)	+ ¹⁸	–	–	+				
* <i>Euphydryas maturna</i> (L., 1758)	+ (B3B)	–	–			+		
* <i>Limenitis camilla</i> (L., 1764)	+ (B3B)	–	–				+	
* ** <i>Limenitis populi</i> (L., 1758)	+ (B3B) ¹⁹	+	–			+		
* <i>Neptis sappho</i> (Pallas, 1771)	+ (B3B)	+	–				+	
* <i>Nymphalis antiopa</i> (L., 1758)	+ (B3B) ²⁰	+	–			+(B3)	+(3B)	
Сем. Papilionidae	4	3	2					
** <i>Iphiclides podalirius</i> (L., 1758)	+	+	+			+(3B)	+(B3, O3)	
* ** * <i>Parnassius apollo</i> L., 1758	+ (B3B) ²¹	–	–	+				
* ** * <i>Parnassius mnemosyne</i> L., 1758	+	+	–				+(3B)	+(B3)

**Zerynthia polyxena (Denis et Schiffmüller, 1775)	+	+ ²²	+	(O3B)			+	(B3, O3B)
Сем. Riodinidae	1	1	0					
* ***Hamearis lucina (L., 1758)	+	+	–				+	
Сем. Satyridae	3	2	3					
*Coenonympha glycerion (Borkhausen, 1788)	+	–	+				+	
*Hyponephele lupina (Costa, 1836)	–	–	+	(O3B) ²³			+	
*Lopinga achine (Scopoli, 1763)	+ ²⁴	+ ²⁵	–				+	
**Melanargia galathea (L., 1758)	+	+	+				+	(B3, 3B, O3B)
Итого [D]	44 [0,83]	39 [0,74]	19 [0,36]					+

Примечания: * – включен в Красную книгу Воронежской области (2018); ** – включен в Красную книгу Липецкой области (2014); *** – включен в Красную книгу РФ (2001). ¹ – последний раз отмечен 12.06.1985 в фазе гусеницы в заповеднике (кв.508) на сладко-горьком паслене; ² – впервые найдена на территории резервата (в заказнике) 19.07.2017; ³ – впервые найдена на территории заповедника (окраина квартала 548) 3.06.2018; ⁴ – единственный раз отмечен в заповеднике (вблизи пос. Краснолесный) 20.04.1990 (Негробов, Водянов, Дубровский, 2004); ⁵ – последний раз отмечен в заказнике (Веневитиново) 13.08.1998 (Негробов, Водянов, Дубровский, 2004); ⁶ – единственный раз отмечен в заказнике (Веневитиново) 18.05.1983 (Негробов, Водянов, Дубровский, 2004); ⁷ – не регистрируется в заповеднике 18 лет; ⁸ – не регистрируется в заказнике 22 года; ⁹ – не регистрируется в заповеднике и заказника 26 лет; ¹⁰ – не регистрируется в заказнике 28 лет; ¹¹ – не регистрируется на территории заповедника 29 лет; ¹² – не регистрируется на территории заказника 31 год; ¹³ – не регистрируется в пределах охранной зоны вокруг заповедника 32 года; ¹⁴ – не регистрируется в заповеднике 23 года; ¹⁵ – отмечен в заказнике в 2017 году (Красная книга Воронежской области, 2018); ¹⁶ – не регистрируется в пределах охранной зоны вокруг заповедника 19 лет; ¹⁷ – бабочка отмечена 9.06.2012 в юго-западной части заповедника; ¹⁸ – единственный раз отмечен в заповеднике 30.06.1949 (коллекция насекомых ВЗ); ¹⁹ – не регистрируется в заповеднике 17 лет; ²⁰ – не регистрируется в заповеднике 15 лет; ²¹ – единственный раз отмечен в заповеднике 08.06.1929 (коллекция насекомых ВЗ); ²² – не регистрируется в заказнике 12 лет; ²³ – не регистрируется в пределах охранной зоны вокруг заповедника 12 лет; ²⁴ – не регистрируется на территории заповедника 15 лет; ²⁵ – не регистрируется в заказнике 14 лет.

D – Доля от общего числа краснокнижных видов чешуекрылых, отмеченных на всей территории биосферного резервата «Воронежский» (заповедник + заказник + охранная зона вокруг заповедника).

Шкала ИС: **0** – вероятно исчезнувший на территории резервата вид; **1** – очень плохое состояние популяции вида – исчезающий на территории резервата вид (очень редкий на территории резервата вид с неясной тенденцией динамики численности); **2** – неудовлетворительное состояние популяции вида – редкий на территории резервата вид с уменьшающейся численностью; **3** – удовлетворительное состояние популяции вида – редкий на территории резервата вид со стабильной численностью (редкий регулярно или нерегулярно встречающийся на территории резервата вид); **4** – благоприятное состояние популяции вида на территории резервата [подробнее методика изложена в (Емец, 2017)].

Полужирным шрифтом выделены виды, сохранение которых вызывает большое беспокойство (ИС=0–2).

Воронежского заповедника, приводят к разрушению этих биотопов; луговые поляны зарастают древесно-кустарниковой растительностью (Стародубцева, Ханина, Смирнов, 2013). Локальные популяции вышеуказанных видов на территории заповедника (особенно в зоне абсолютного покоя) скорее всего исчезнут.

Краснокнижные виды чешуекрылых с ИС=1–2, отмеченные только в заказнике. Это – *E. caesarea* и *W. deserta* (табл.1). Оба вида медведиц – лугово-степные; заказник «Воронежский» расположен на северной окраине их ареалов в европейской части России. Эти виды склонны к образованию локальных популяций, которые сильно уязвимы к деградации травянистых сообществ в результате рекреационной и хозяйственной деятельности (Красная книга Липецкой области, 2014; Красная книга Московской области, 2018). На территории заказника *E. caesarea* и *W. deserta* обнаружены только в районе

Веневитиново; опасность вымирания локальных популяций этих видов на территории заказника значительна.

Краснокнижный вид чешуекрылых с ИС=2, отмеченный только в пределах охранной зоны вокруг Воронежского заповедника (Воронежская обл.). Это – лугово-степной *H. lupina* (табл.1). В пределах охранной зоны известна только одна локальная популяция в окрестностях с. Ступино. Перспективы сохранения этого вида в охранной зоне – плохие. В районе села Ступино наблюдается деградация луговых биотопов в результате строительства новых домов и обустройства усадеб (дач).

Выводы. 1. На территории биосферного резервата «Воронежский» зарегистрировано всего 53 краснокнижных вида чешуекрылых, из них 3 вида включены в Красную книгу РФ (2001), 40 видов – в Красную книгу Воронежской области (2018) и 27 видов – в Красную книгу Липецкой области (2014).

2. На территории Воронежского заповедника встречается 44 вида краснокнижных вида чешуекрылых, в заказнике «Воронежском» – 39 и в охранной зоне вокруг заповедника (Воронежская и Липецкая обл.) – 19.

3. В Воронежском заповеднике вероятно исчезли (ИС=0) 2 краснокнижных вида чешуекрылых: *P. apollo* и *B. daphne*.

4. На территории биосферного резервата «Воронежский» сохранение 12 краснокнижных видов чешуекрылых, имеющих ИС=1–2, вызывает значительное беспокойство, Особую тревогу вызывает сохранение 5 видов, встречающихся локально только в одной части резервата.

5. На территории биосферного резервата «Воронежский» хорошие перспективы сохранения имеют 39 краснокнижных видов чешуекрылых, имеющих ИС=3–4. Их статус по шкале МСОП – LC (Least Concern) – минимальная угроза вымирания.

Список использованных источников:

Зайцев Г.Н. 1984. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука. 424 с.

Емец В.М. 2017. К оценке эффективности сохранения краснокнижных видов насекомых на территориях заповедника и заказника в пределах одного резервата (на примере Воронежского биосферного резервата // Зоологический журнал. Т. 96. № 1. С. 37–47.

Емец В.М. 2018 а. Бабочки-бархатницы (Lepidoptera, Satyridae) на территории биосферного резервата «Воронежский» (Воронежская и Липецкая области РФ): видовое разнообразие и перспективы сохранения // Степи Северной Евразии: материалы VIII международного симпозиума /под научн. ред. акад. РАН А.А. Чибилёва. Оренбург: ИС УрО РАН. С. 371–374.

Емец В.М. 2018 б. Голубянки (Lepidoptera, Lycaenidae) биосферного резервата "Воронежский" (Воронежская и Липецкая области): видовое разнообразие и перспективы сохранения // Изучение и сохранение беспозвоночных Центрально-Черноземного региона. Сборник научных статей, посвященный памяти М.Н. Цурикова. Воронеж: изд-во "Научная книга". С. 39–45.

Емец В.М. 2019. Региональные краснокнижные виды дневных бабочек в Воронежском заповеднике и его охранной зоне (Воронежская и Липецкая области РФ): оценка их состояния и перспективы их сохранения // Материалы II Национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования», посвященной 20-летию кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, 15-17 мая 2019 г.). Симферополь: Ариал. С. 568–574.

Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области. 2005. / Под ред. О.П. Негрובה. Воронеж: Воронеж. гос. университет. 825 с.

Красная книга Воронежской области. 2018. Том 2: Животные / под ред. О.П. Негрובה. Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края. 448 с.

Красная книга Липецкой области.Т.2. Животные. 2014. Липецк: Веда социум. 483 с.

Красная книга Московской области. 2018 (изд. 3-е, дополн. и перераб.) / Мин-во экол. и природопольз. Моск. обл.; Комиссия по редк. и нах. под угр. исчезн. видам жив., раст. и гриб. Моск. обл. Отв. ред.: Варлыгина Т.И., Зубакин В.А., Никитский Н.Б., Свиридов А.В. М.О.: ПФ «Верховье». 810 с.

Красная книга Российской Федерации. Животные. 2001. М.: АСТ Астрель. 862 с.

Красная книга Тульской области: животные. 2013. / Правительство Тульской области; Мин-во экол. и прир. ресурсов Тульской обл. Воронеж: Кварта. 416 с.

Львовский А.Л., Моргун Д.В. 2007. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Т-во научных изданий КМК. 443 с.

Негробов О.П., Водянов К.Ю., Дубровский Д.В. 2004. Редкие виды чешуекрылых (Lepidoptera) Воронежской области // Бюллетень «Самарская Лука». Том 15. № 4. С. 275–281.

14. Стародубцева Е.А., Ханина Л.Г., Смирнов В.Э. 2013. Динамика растительного покрова Воронежского заповедника с учетом ландшафтной структуры территории // Растительность России. № 23. С. 76–88.

Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. 2014. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee, IUCN. 86 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Дата обращения: 29.07.2019.

IUCN Red List Categories and Criteria. 2012. Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. 32 pp. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_en.pdf. Дата обращения: 29.07.2019.

Karsholt O., Nieukerken E.J. van. 2014. Lepidoptera, Moths. Fauna Europaea. Version 2.6.2. (17.09.2014) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fauna-eu.org>. Дата обращения: 29.07.2019.

Koch M. 1984. Wir bestimmen Schmetterlinge. Leipzig; Radebeul: Neumann. 792 S.

McGeoch M. A., Sithole H., Samways M. J., Simaika J. P., Pryke J. S., Picker M. et al. 2011. Conservation and monitoring of invertebrates in terrestrial protected areas // Koedoe (Research Journal of the South African National Parks). Vol. 53. № 2. P. 131–143.

Samways M.J. 1993. A spatial and process sub-regional framework for insect and biodiversity conservation research and management // Perspectives on insect conservation (eds.: K.J. Gaston, T.R. New, M.J. Samways). Andover: Intercept. P. 1–28.

Tolman T., Lewington R. 1997. Collins Field Guide Butterflies of Britain & Europe. London: Harper Collins Publishers. 320 p.

Red data lepidoptera species in the different parts of the Voronezh Biosphere Nature Reservation: some research results and prospects for the conservation

V.M. Emets, N.S. Emets

In all territory of the Voronezhsky Biosphere Nature Reservation there occur 53 lepidoptera species included in Red Data Book of the Russian Federation (2001)), Red Data Book of Voronezh Province (2018) and Red Data Book of Lipetsk Province (2014). In 1928–2019 years in the Voronezhsky Reserve there noted 44 red data lepidoptera species, in the Preserve «Voronezhsky» – 39 ones and in the Buffer Zone around the Voronezhsky Reserve – only 19 ones. A category scale of the status (numerical values of state indexes – SI from 0 to 4) of red data lepidoptera species occurring in different parts of the Reservation is used. In the Reserve (Voronezhsky Province) the condition of two species (*Parnassius apollo*, *Brenthis daphne*) is evaluated as probably extinct (SI=0). The conservation of 12 red data lepidoptera species in the Reservation causes a significant concern (SI=1–2). The condition of 39 red data lepidoptera species in the Reservation is not a concern (SI=3–4).

ТРОФИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ HEMIPTEROIDEA – ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ БЕЛАРУСИ

ЖОРОВ Д.Г., БУГА С.В.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

e-mail: zhorovdg@mail.ru; sergey.buga@gmail.com

Приведены обобщенные данные по трофической специализации и особенностям экологии (характер топической приуроченности и локализация на растениях-хозяевах, приуроченность к жизненным формам растений, образ жизни) представителей сформированного в рецентной фауне Беларуси комплекса инвазивных видов гемиптероидных насекомых (Insecta: Hemipteroidea) – вредителей зеленых насаждений в условиях разных регионов страны. Констатируется преобладание в составе инвазивного комплекса специализированных филлобионтных фитофагов, принадлежащих к дендробионтной фитобионтной экологической группе и ведущих открытый образ жизни.

Проблема проникновения видов за пределы своего первичного ареала и последующее их внедрение в новые зоо- и фитоценозы считается одной из основных глобальных экологических проблем, стоящих перед человечеством в настоящее время (Vitousek et al. 1996). Ратифицированная Республикой Беларусь Конвенция о биологическом разнообразии (1993) обязывает ее, как страну-участницу, пресекать и ограничивать распространение чужеродных организмов (Конвенция о биологическом разнообразии 1993).

Интенсивность инвазий видов за пределы своего естественно исторически-сложившегося ареала в последнее десятилетие существенно увеличилась, что связано, во-первых, с расширением географии транспортных потоков (Семенченко 2018), а, во-вторых, с изменением регионального климата (Бертош и др. 2014).

К настоящему времени комплекс инвазивных гемиптероидных насекомых (Insecta: Hemipteroidea) в рецентной фауне Беларуси представлен 54 видами из 34 родов, 11 семейств и 3 отрядов: грудохоботных (Sternorrhyncha), шеехоботных (Auchenorrhyncha) и бахромчатокрылых (Thysanoptera) насекомых (Жоров 2017). Большинство из них принадлежит к числу экономически значимых вредителей сельскохозяйственных и плодово-ягодных культур, декоративных, лекарственных и пряно-ароматических растений (Жоров & Буга 2018, Жоров & Буга 2019). Установление спектра и широты трофической специализации, особенностей экологии (топическая приуроченность и локализация на растениях-хозяевах, распределение по фитобионтным группам, образ жизни) инвазивных видов гемиптероидных насекомых является важным предметом исследований, так как полученные результаты могут быть использованы для мониторинга опасных фитофагов-вредителей из числа инвазивных, а также для разработки плана защитных мероприятий по снижению их численности в условиях зеленых насаждений.

Целью настоящего сообщения является обобщение данных по трофической специализации и особенностям экологии представителей комплекса инвазивных видов гемиптероидных насекомых – вредителей зеленых насаждений в условиях разных регионов Беларуси.

Материал и методы исследования. Обобщение данных по трофической специализации и экологии инвазивных видов Hemipteroidea базировалось на многолетних наблюдениях и сборах фактического материала, проведенных авторами статьи, начиная с 1984 г. Сбор коллекционного материала осуществляли с использованием методик энтомологических исследований, учитывающих специфику гемиптероидных насекомых, на территории всех 6 административных областей Республики Беларусь, а также всех 5 ландшафтно-географических провинций (Марцинкевич и др. 2001), 7 лесорастительных (Юркевич и др. 1979) и 5 интродукционно-

дендрологических районов древесных растений в Беларуси (Нестерович 1982). Помимо собственных, для анализа были привлечены материалы, коллектированные в разные годы сотрудниками кафедры зоологии Белорусского государственного университета, в числе которых О.И. Бородин, В.Е. Яриго, Д.Л. Петров, Ф.В. Сауткин, Н.В. Лещинская, О.В. Синчук и А.С. Рогинский.

Результаты и их обсуждение. Установление спектра и широты трофической специализации насекомых-вредителей является одним из основных экологических параметров, который позволит проводить мониторинг численности вредных фитофагов в условиях разного типа насаждений. При установлении трофических отношений между 54 инвазивными видами гемиптероидных фитофагов и их кормовыми растениями в условиях разного типа зеленых насаждений Беларуси главное внимание было уделено первичным, или основным растениям-хозяевам, т.к. именно они выступают в качестве лимитирующего фактора распространения инвайдера как по территории региона, так и за его пределы. В отношении двудомных видов, в частности, тлей, для успешного завершения жизненного цикла им необходимо наличие еще и промежуточных, или вторичных растений-хозяев, которыми в большинстве случаев выступают травянистые формы. Подсчет количества видов вторичных растений-хозяев не проводился, т.к. данные растения в своем большинстве не принадлежат к числу культивируемых и/или хозяйственно значимых, а выступают в качестве сорных либо хозяйственно индифферентных.

Результаты исследования трофической специализации позволяют констатировать, что в качестве первичных растений-хозяев для инвазивных видов гемиптероидных насекомых в условиях Беларуси выступают 85 видов интродуцированных декоративных, плодово-ягодных и хозяйственно ценных древесных, кустарниковых и травянистых растений из 29 родов и 17 семейств (Жоров, Буга 2017). Большинство инвазивных представителей Hemipteroidea (48 видов) способно использовать в качестве хозяев исключительно растения, отсутствовавшие в естественно исторически сложившейся флоре, которые в разное время были интродуцированы на территорию Беларуси, что однозначно определяет их статус чужеродных для фауны региона. Остальные (6 видов) отнесены к числу инвайдеров для фауны региона на основании данных публикаций (Буга 2001; Бородин 2012; <http://www.aphidsonworldsplants.info>; <http://www.cabi.org>) с констатацией фактов их инвазии на территорию Европы.

Помимо вышеизложенного, анализ трофической специализации инвазивных видов гемиптероидных насекомых позволил выявить растения с доминирующим числом инвайдеров. К ним принадлежат растения-интродуценты семейств: Розоцветные (Rosaceae), Сосновые (Pinaceae), Бобовые (Fabaceae), Лоховые (Elaeagnaceae) и Ивовые (Salicaceae), на которых развивается и питается 29 из 54 видов инвазивных Hemipteroidea. Распределение остальных 22 видов инвайдеров по кормовым растениям коррелирует с числом их видов, присутствующих во флоре региона. Среди инвазивных гемиптероидных насекомых имеются виды, которые используют в качестве кормовых широкий спектр растений. К таковым можно причислить бахчевую (*Aphis gossypii* Glover) и зеленую цитрусовую (*Aphis spiraecola* Patch) тлей, а также цикадку-буйвол (*Stictocephala bisonia* Kopp & Yonke).

На основании полученных данных по широте и спектру трофической специализации инвазивных видов Hemipteroidea можно констатировать, что в составе сложившегося комплекса преобладают монофаги – 28 видов (52 %) и узкие олигофаги – 22 вида (41 %) (рисунок 1), тогда как на долю широких олигофагов (1 вид) и полифагов (3 вида) приходится лишь 2 и 5 %, соответственно (рисунок 1).

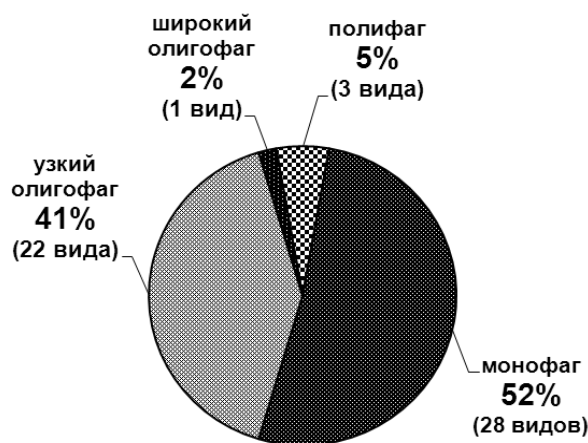


Рисунок 1 – Широта трофической специализации инвазивных видов гемиптероидных насекомых в условиях Беларуси

Анализа топической приуроченности и локализации на растениях-хозяевах позволил распределить представителей комплекса инвазивных видов гемиптероидных насекомых на четыре экологические группы: 1. филлобионтные формы, или насекомые, которые локализуются на листовых пластинках растения-хозяина; 2. меристемофильные формы, или насекомые, которые локализуются на молодых неодревесневших побегах растения-хозяина; 3. каулобионтные формы, или насекомые, которые локализуются на лигнифицированных и суберинизированных участках плодов и ветвей растений-хозяев; 4. карпофильные формы, т.е. насекомые, которые локализуются на плодах растения-хозяева.

В соответствии с выделенными по признакам топической приуроченности и локализации на растениях-хозяевах экологическими группами в сложившемся в условиях Беларуси комплексе инвазивных видов гемиптероидных насекомых преобладают представители филлобионтной формы (37 видов), на долю которых приходится 69 % от общего числа видов, что продемонстрировано на рисунке 2.

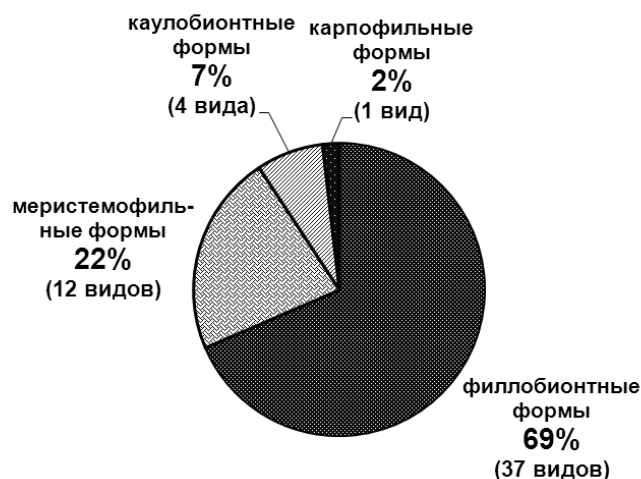


Рисунок 2 – Распределение инвазивных видов гемиптероидных насекомых Беларуси по экологическим группам, на основе признаков топической приуроченности и характеру локализации на растении-хозяине

Меристемофильные формы в составе инвазивного комплекса представлены 12 видами, что составляет 22 % от общего числа. К каулобионтным формам, или насекомым, локализующихся на лигнифицированных и суберинизированных участках плодов и ветвей растений-хозяев, в составе комплекса инвазивных видов Hemipteroidea принадлежит лишь 4

вида, что составляет 7 % от общего числа. Меньше всего в составе комплекса представлено карпофильных форм – 1 вид, что составляет 2 % от общего количества инвайдеров.

Помимо трофической специализации, важным экологическим параметром при исследовании сосущих насекомых-вредителей, а, в особенности, инвазивных, является установление их приуроченности к жизненным формам растений, или распределение их по фитобионтным группам (рисунок 3).

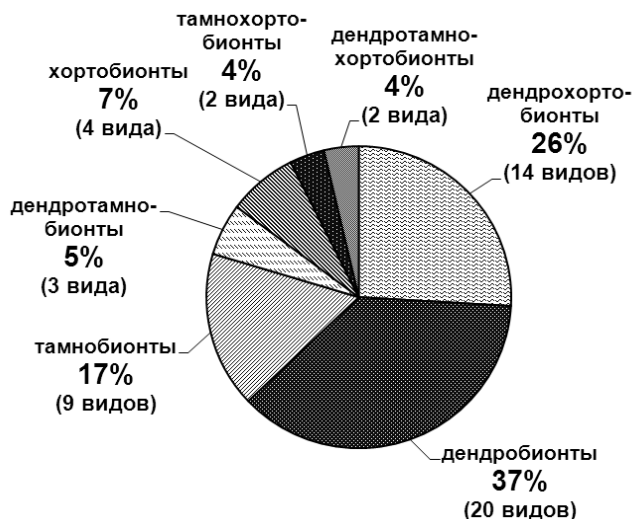


Рисунок 3 – Распределение инвазивных видов гемиптероидных насекомых Беларуси по фитобионтным группам

Анализ распределения инвазивных видов гемиптероидных насекомых по жизненным формам растений позволил констатировать, что большинство представителей (20 видов) принадлежит к числу дендробионтных форм, что составляет 37 % от общего числа (рисунок 3). Дендрохортобионты в составе установленного инвазивного комплекса представлены 14 видами (26 % от общего числа). Немного меньше (9 видов, 17 %) относится к тамнобионтной фитобионтной группе. В сформировавшемся комплексе инвазивных видов Hemipteroidea на долю хортобионтов приходится 7 %. Три вида (5 % от общего числа) инвайдеров принадлежат к дендротамнобионтой фитобионтной группе. Тамнохортобионтных видов в составе комплекса всего два – бахчевая тля (*A. gossypii*) и черная спирейная тля (*Aphis spiraephaga* F.P. Müller). К числу дендротамнохортобионтов в составе инвазивного гемиптероидного комплекса принадлежит также два вида, – цикадка-буйвол (*S. bisonia*) и люцерновая тля (*Aphis craccivora* Koch) на долю которых приходится 4 % от общего числа.

Определение характера образа жизни фитофагов-вредителей является одним из ключевых экологических параметров. В составе сложившегося комплекса инвазивных видов гемиптероидных насекомых в условиях Беларуси можно выделить три основные экологические группы по признаку характера образа жизни: 1. открытоживущие формы; 2. обитатели открытых галлов; 3. обитатели закрытых галлов. Большинству инвайдеров (43 вида, 80 %) комплекса присущ открытый образ жизни (рисунок 4).

Обитание в открытых галлах свойственно шести видам-инвайдеров, что составляет 11 % от общего их числа. Для пяти инвазивных видов Hemipteroidea, в частности, тлей (Eriosomatidae) и хермесов (Adelgidae), характерно формирование закрытых галлов.

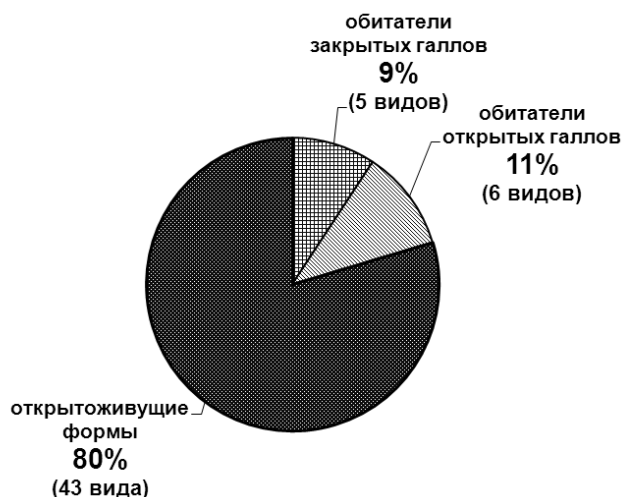


Рисунок 4 – Распределение инвазивных видов гемиптероидных насекомых Беларуси на экологические группы, выделенные по признаку образа жизни

Заключение. На основании обобщения многолетних данных по трофике и экологии инвазивных видов гемиптероидных насекомых можно констатировать, что кормовыми растениями-хозяевами в составе рецентной флоры Беларуси выступает 85 видов интродуцированных декоративных, плодово-ягодных и хозяйственно ценных древесных, кустарниковых и травянистых растений из 29 родов и 17 семейств. Преобладающее число инвайдеров (29 видов) регистрируется на представителях семейств Розоцветные (Rosaceae), Сосновые (Pinaceae), Бобовые (Fabaceae), Лоховые (Elaeagnaceae) и Ивовые (Salicaceae). В составе инвазивного комплекса Hemipteroidea, сформированного в рецентной фауне Беларуси, преобладают специализированные филлобионтные фитофаги, относящиеся к дендробионтной фитобионтной экологической группе и ведущие открытый образ жизни.

Список использованных источников:

- Бертош Е. и др. 2014. Национальный доклад: уязвимость и адаптация к изменению климата в Беларуси. 43 с.
- Бородин О.И. 2012. Цикадовые (Homoptera: Auchenorrhyncha) агроэкосистем Беларуси. 232 с.
- Буга С.В. 2001. Дендрофильные тли Беларуси. 98 с.
- Жоров Д.Г. 2017. Инвазивные виды гемиптероидных насекомых (Insecta: Hemipteroidea) Беларуси (таксономический состав, экологические группы, географическое распространение, биологические основы вредоносности): автореф. дис ... канд. биол. наук. 25 с.
- Жоров Д.Г., Буга С.В. 2017. Интродукция растений как фактор формирования комплекса инвазивных видов гемиптероидных насекомых (Hemipteroidea) рецентной фауны Беларуси // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (Минск, 6–8 июня 2017 г.). С. 383–385.
- Жоров Д.Г., Буга С.В. 2018. Инвазивные виды гемиптероидных насекомых (Insecta: Hemipteroidea) в комплексе фитофагов – вредителей декоративных растений в условиях Беларуси // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды: IV Международная научно-практическая конференция студентов, магистрантов, аспирантов, ученых и сотрудников IT-компаний (Гомель, 4–5 июня 2018 г.). С. 316–320.
- Жоров Д.Г., Буга С.В. 2019. Инвазивные виды гемиптероидных насекомых (Insecta: Hemipteroidea) в комплексах фитофагов – вредителей декоративных лиственных и хвойных

культур в условиях Беларуси // Труды БГТУ. Серия 1. Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. № 1 (2016). С. 77–83.

Конвенция о биологическом разнообразии, ратифицирована Республикой Беларусь постановлением Верховного Совета Республики Беларусь от 10 июня 1993 г. N 2358-XII (Ведамасці Вярхоўнага Савета Рэспублікі Беларусь, 1993 г., № 27, ст.347).

Марцинкевич Г.И. и др. 2001. Теоретические проблемы и результаты комплексного географического районирования территории Беларуси // Выбранные научные работы БДУ. С. 333–356.

Нестерович Н.Д. 1982. Интродукционные районы и древесные растения для зеленого строительства в Белорусской ССР. 111 с.

Семенченко В.П. 2018. Чужеродные виды животных в естественных экосистемах Беларуси // Наука и инновации. № 7 (185). С. 20–25.

Юркевич И.Д. и др. 1979. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. 248 с.

Aphids on the World's Plants: An online identification and information guide [Electronic resource] (URL: <http://www.aphidsonworldsplants.info>). Date of access: 15.09.2019.

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) [Electronic resource]. (URL: <http://www.cabi.org/>). Date of access: 15.09.2019.

Vitousek P.M. et al. 1996. Biological invasions as global environmental change // American Scientist. Vol. 84. P. 468–478.

Trophic specialization and ecology of invasive species Hemipteroidea – pests of green plants in the different regions of Belarus

D.G. Zhorov, S.V. Buga

In the article are given summarized data on trophic specialization and ecology of invasive species of hemipteroid insects – pests of green stand in different regions of Belarus. Specialized phylobiont phytophagous belonging to the dendrobiont phytobiont ecological group and leading an outdoor lifestyle dominate in the invasive species of hemipteroid insects.

ЖУКИ-ГОРБАТКИ РОДА *VARIIMORDA* (COLEOPTERA, MORDELLIDAE) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

ЗЕМОГЛЯДЧУК А.В.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Министерство образования Республики Беларусь, ул. Войкова, 21, 225404 Барановичи, Республика Беларусь, +375 (163) 48 73 97
e-mail: zemo glyadchuk@mail.ru

Установлено, что на территории Беларуси обитает 3 вида жуков-горбатов, относящихся к роду *Variimorda*: *V. villosa* (Schränk, 1781), *V. briantea* (Comolli, 1837) и *V. mendax* (Méquignon, 1946). Приведены экологические особенности жуков-горбатов данного рода. Составлена определительная таблица, включающая такие диагностические признаки, как форма галеа, форма парамер, наличие полосы из светлых волосков в основании пигидия и ее ширина

Жуки-горбатки, участвующие в деструкции отмерших деревьев, являются неотъемлемым компонентом лесных экосистем. Рациональное лесопользование невозможно без учета необходимости их сохранения. В отличие от многих групп ксилофильных жесткокрылых, жуки-горбатки остаются недостаточно изученными, что, прежде всего, связано со сложностью определения видовой принадлежности их представителей. Их личинки описаны лишь для небольшого числа видов.

Род *Variimorda* представлен в фауне Беларуси тремя видами, два из которых встречаются на всей территории страны. Имаго жуков-горбатов, относящихся к данному роду, питаются пылью растений из различных семейств, в первую очередь зонтичных. Во время посещения цветков они участвуют в их опылении (рисунок 1). На личиночной стадии представители рода развиваются в древесине отмерших лиственных деревьев, внося определенный вклад в их деструкцию.



Рисунок 1 – *Variimorda villosa* (Schränk, 1781) на тысячелистнике обыкновенном (*Achillea millefolium* L.) (фото В.В. Лукина)

Установление видовой принадлежности представителей рода *Variimorda* по самцам не вызывает затруднений, прежде всего в связи с тем, что они достаточно четко отличаются по форме парамер. Определение видов по самкам с использованием признаков, имеющих в определительных таблицах, требует достаточного опыта и наличия сравнительного материала.

Одной из структур, которая позволяет упростить диагностику жуков-горбатов рода *Variimorda*, является галеа. Морфологические особенности галеа стали основой для выделения Я. Горак (J. Horak) подрода *Galeimorda* (Horak 1985). Кроме того, Я. Горак указал на отличия галеа у представителей различных групп видов внутри номинативного подрода.

Материал для настоящей работы был собран на территории всех областей Беларуси в период с 2004 по 2019 год. Обработано более 500 экземпляров жуков-горбатов. Материал хранится в коллекции А.В. Земоглядчука.

Для сбора жесткокрылых применяли ручной метод, метод кошения энтомологическим сачком, метод сбора с помощью оконных ловушек.

При изучении морфологических особенностей жуков-горбатов использовали бинокулярный микроскоп Nikon SMZ 745T и микроскоп Optek BK6000, оснащенные фотокамерами. Фотографии габитуса жуков-горбатов получены с использованием цифровой камеры Nikon D5100 с макрообъективом Nikon 60 мм 1:2.8G и комплектом удлинительных макроколец Meike. Обработка фотографий проведена с помощью программы Adobe Photoshop CS5.

В период 2016–2018 гг. исследования проводились при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор № Б16М-050).

Род *Variimorda* представлен в фауне Беларуси следующими видами: *Variimorda villosa* (Schrank, 1781), *V. briantea* (Comolli, 1837) и *V. mendax* (Méquignon, 1946). Личинки описаны для первых двух видов (Односум 1984, Односум & Мамаев 1986).

V. villosa (рисунок 2). Один из наиболее часто встречающихся видов ксилофильных жуков-горбатов фауны Беларуси и обладающих высокой численностью.

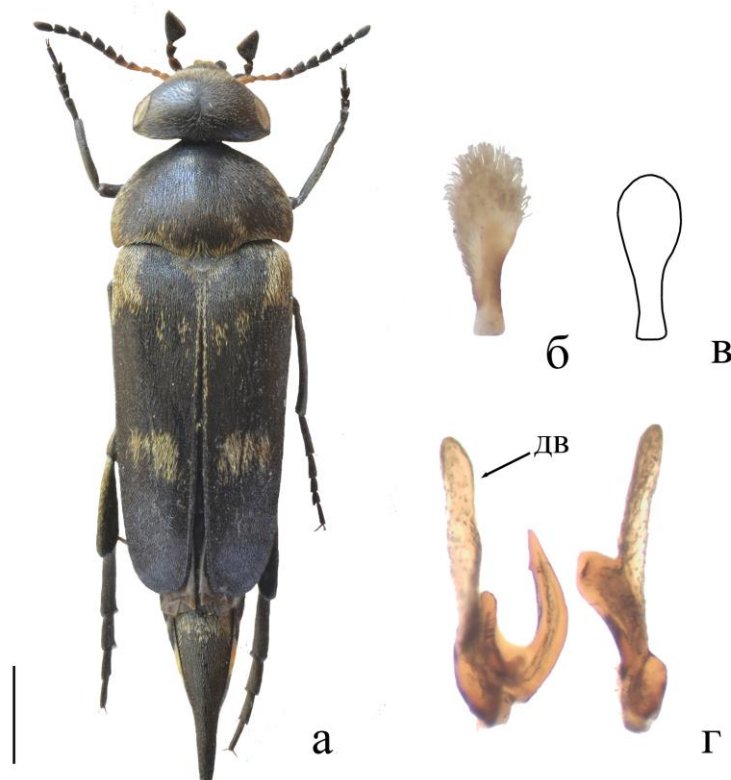


Рисунок 2 – *Variimorda villosa* (Schrank, 1781)

а – внешний вид (масштабная линейка – 1 мм); б – галеа; в – галеа без волосовидных придатков; г – парамеры (дв – дорсальная ветвь правой парамеры)

Личинки *V. villosa* развиваются в отмерших деревьях лиственных пород (например, осина (*Populus tremula* L.), ива козья (*Salix caprea* L.)), древесина которых разрушается по типу бурых гнилей, в отличие от других известных личинок ксилофильных жуков-горбатов фауны Беларуси (например, *Tomoxia bucephala* Costa, 1854; *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914), развитие которых связано с белыми гнилями (рисунок 3).

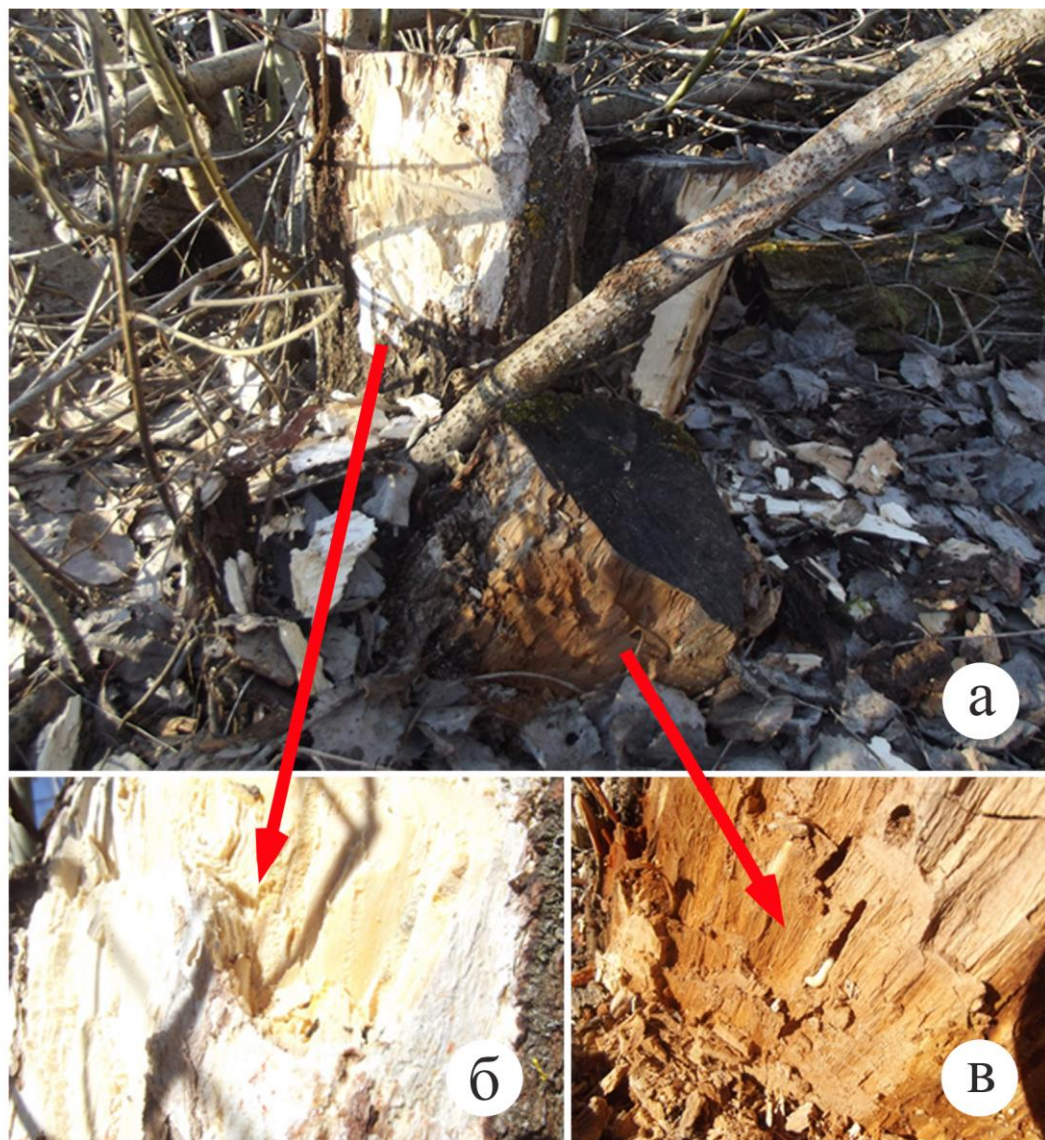


Рисунок 3 – Древесина, заселенная личинками жуков-горбатов

а – общий вид древесины, заселенной личинками жуков-горбатов; б – личинка *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914 в древесине, разлагающейся по типу белых гнилей; в – личинка *Variimorda villosa* (Schrank, 1781) в древесине, разлагающейся по типу бурых гнилей

Имаго *V. villosa* активны в летние месяцы с пиком во второй половине июля – начале августа. Они встречаются как в лесных экосистемах, так и на лугах, болотах, по берегам водных объектов, в лесопосадочных полосах, парках. Имаго предпочитают питаться пыльцой зонтичных, например, таких как морковь дикая (*Daucus carota* L.), купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.). В то же время, они нередко встречаются на цветках лютиков (*Ranunculus*), молочаев (*Euphorbia*), таволги вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.).

V. briantea (рисунок 4). Встречается на всей территории Беларуси, являясь, наряду с предыдущим, одним из наиболее многочисленных видов ксилофильных жуков-горбатов.

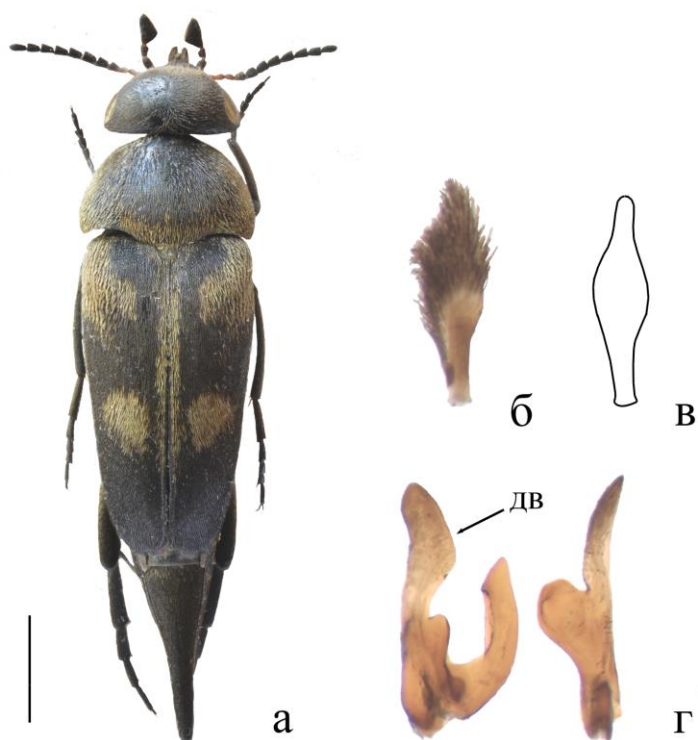


Рисунок 4 – *Variimorda briantea* (Comolli, 1837)

а – общий вид (масштабная линейка – 1 мм); б – галеа; в – галеа без волосовидных придатков; г – парамеры (дв – дорсальная ветвь правой парамеры)

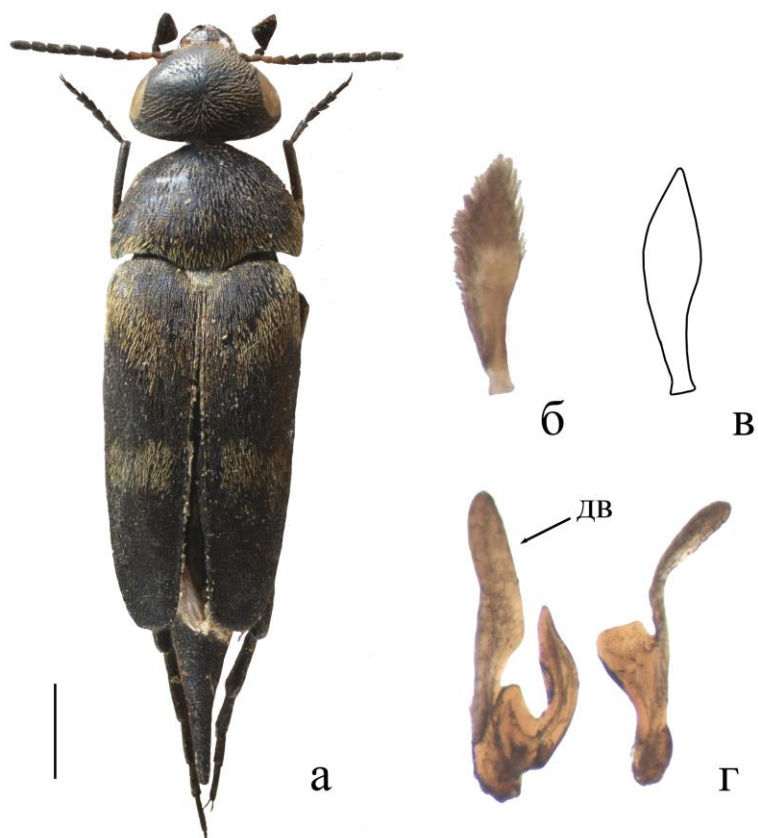


Рисунок 5 – *Variimorda mendax* (Méquignon, 1946)

а – общий вид (масштабная линейка – 1 мм); б – галеа; в – галеа без волосовидных придатков; г – парамеры (дв – дорсальная ветвь правой парамеры)

По литературным данным личинки *V. briantea* развиваются в древесине ольхи и тополя (Односум 2010). Период лета имаго совпадает с летом *V. villosa*. Имаго предпочитают питаться на цветках растений, произрастающих в условиях среднего увлажнения, а также на суходольных лугах. Жуки наиболее многочисленны на цветках моркови дикой и сныти обыкновенной.

V. mendax (рисунок 5). На территории Беларуси распространен локально. Большая часть находок сделана в окрестностях поселка Хвоевск, Житковичский район, Гомельская область. Чаще всего встречается на цветках различных зонтичных, преимущественно в июне и июле.

Ниже приведена определительная таблица видов рода *Variimorda* фауны Беларуси.

1(2).	Галеа булавовидная. Основание пигидия с широкой полосой из светлых волосков. Дорсальная ветвь правой парамеры не расширена (рисунок 2).
	 <i>Variimorda villosa</i> (Schrank, 1781)
2(1).	Галеа вытянутая. Основание пигидия с узкой полосой из светлых волосков, либо с отдельными светлыми волосками. Дорсальная ветвь правой парамеры расширена.
3(4).	Галеа ланцетовидная. Основание пигидия с узкой полосой из светлых волосков. Расширенная часть дорсальной ветви правой парамеры удлинённая (рисунок 5). .
	 <i>Variimorda mendax</i> (Méquignon, 1946)
4(3).	Галеа кеглевидная. Основание пигидия с отдельными светлыми волосками. Расширенная часть дорсальной ветви правой парамеры короткая (рисунок 4). . .
	 <i>Variimorda briantea</i> (Comolli, 1837)

Таким образом, на территории Беларуси обитают три вида жуков-горбатов рода *Variimorda*. Виды *V. villosa* и *V. briantea* имеют широкое распространение и характеризуются высокой численностью. Вероятно, все три вида развиваются в древесине, разрушающейся по типу бурых гнилей, что на сегодняшний день установлено для личинки *V. villosa*. Личинка *V. mendax* остается неописанной. Имаго чаще питаются пыльцой зонтичных. Для определения видовой принадлежности жуков-горбатов фауны Беларуси предложено использовать следующие диагностические признаки: форма галеа, форма парамер, наличие полосы из светлых волосков в основании пигидия и ее ширина.

Автор признателен В.А. Сафонову (г. Барановичи) за подготовку фотографий габитусов жуков-горбатов, а также научному сотруднику лаборатории продуктивности и устойчивости растительных сообществ ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси» (г. Минск) В.В. Лукину за предоставленную фотографию *V. villosa*.

Список использованных источников:

- Односум В.К. 1984. Личинки горбатов *Hoshihananomia perlata* (Sulz.) и *Variimorda fasciata* (F.) (Coleoptera, Mordellidae) // Таксономия и зоогеография насекомых: сб. науч. тр. / Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена; редкол.: В.Г. Долин [и др.]. Киев. С. 39–42.
- Односум В.К., Мамаев Б.М. 1986. Новые данные по морфологии и систематике ксилофильных личинок жуков-горбатов европейско-кавказского фаунистического комплекса // Вестник зоологии. № 1. С. 18–24.
- Односум В.К. 2010. Жуки-горбатки (Coleoptera, Mordellidae). Фауна Украины. Т. 19 (9). 264 с.
- Horak J. 1985. Ergebnisse der tschechoslowakisch-iranischen entomologischen Expeditionen nach Iran 1970, 1973 und 1977. Coleoptera: Mordellidae 1 (Stenaliini, Mordellini) // Entomologische Abhandlungen. Vol. 49. № 1. P. 1–25.

Tumbling flower beetles of the genus *Variimorda* (Coleoptera, Mordellidae) of the fauna of Belarus

A.V. Zemoglyadchuk

It is established that 3 species belonging to the genus *Variimorda* inhabit the territory of Belarus: *V. villosa* (Schrank, 1781), *V. briantea* (Comolli, 1837) and *V. mendax* (Méquignon, 1946). Ecological features of the tumbling flower beetles of this genus are given. A key to *Variimorda* species of the Belarus fauna is compiled on the basis of such diagnostic characters as the shape of galea, the shape of the parameres, the presence and width of a strip of light hairs on the base of the pygidium.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА И ГОРОДА ГРОДНО

КОЗЛОВСКАЯ Я.В., ГОРДЕЙКО Е.В., РЫЖАЯ А.В.

Беларусь (Гродно), Гродненский Государственный университет имени Янки Купалы
homyakvotpuske@gmail.com, lena.gord97@mail.ru, rhyzhaya@mail.ru.

На исследуемой территории в вегетативный период в 2018 году выявлено 23 вида жуужелиц, относящихся к 8 родам, 6 трибам. Из них 18 видов отмечены на территории Гродненской области (в районе деревни Брузги), а 8 видов на территории города Гродно. Проведен таксономический и экологический анализ.

Целью данной работы является сравнение видового состава, а также на ряду с этим экологических и пищевых специализаций жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Гродненского района (д. Брузги) и города Гродно.

Регулярные отловы жуужелиц проводили в вегетационный период 2018 года. Для сбора жуужелиц применяли земляные ловушки, представляющие собой полистироловые стаканы объемом 500 мл и диаметром отверстия 100 мм, заполненные овсяной крупой. Сверху их прикрывали крышкой из жести, которая защищала банки от попадания дождя и делала их менее заметными; при этом расстояние от крышки до края банки составляло 1 – 2 см. Ловушки выставляли по 10 штук в ряд (расстояние между ловушками 10 метров) по диагонали в каждой пробной площадке так, чтобы верхний край стаканчика был на уровне почвы [1]. Периодичность выбора материала составляла один раз в неделю. Пойманных жуужелиц помещали в морилки с раствором на 1 – 2 суток, с последующим раскладыванием на ватные пласты [2].

Для проведения данной работы выбрали пять биотопов:

Биотоп 1 представляет собой луг (естественный биоценоз) умеренного увлажнения (нормальные суходолы), расположенный в 300 метрах от железной дороги. Не окультурен (дикий луг). Почва содержит значительное количество перегноя, имеет среднее увлажнение. На увлажнение почвы оказывают влияние грунтовые воды. На лугу произрастают следующие виды растений: *Lolium perenne*, *Trifolium apestre*, *Phleum pretense*, *Lolium perenne*, *Trifolium apestre*, *Phleum pretense*, *Rumex confertus*, *Medicago falcate*, *Campanula*. Почва в данном биотопе супесчаная, климат умеренный, рельеф местности холмистый.

Биотоп 2 расположен в частном секторе (полиагроценоз), на большей части его произрастает гречиха, а так же различные овощные культуры, такие как *Beta vulgaris*, *Daucus carota subsp. sativus*, *Allium cepa*, *Phaseolus vulgaris*, *Cucumis sativus*, *Solanum lycopersicum*, *Capsicum annuum*. Почва в данном биотопе супесчаная, климат умеренный, рельеф местности холмистый.

Биотоп 3 – это молодой фруктовый сад (полиагроценоз), расположен на частном секторе, в 400 м от сада находится река. В древесном ярусе присутствуют: *Malus domestica*, *Prunus cerasus*, *Pyrus*, *Rubus idaeus*, *Ribes nigrum*. В травяном: *Medicago falcata*, *Trifolium arvense*, газонная трава. Почва в данном биотопе супесчаная, климат умеренный, рельеф местности холмистый

Биотоп 4 представлен лесопарковой зоной в окрестностях улицы Томина, расположена на юго-западе города Гродно. В составе древостоя преобладает *Pinus sylvestris*, *Acer platanoides*. Подлесок в основном составляет *Corylus avellana*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus*, *Rubus idaeus*. Напочвенный покров – *Aegopodium podagraria*, *Dryopteris carthusiana*, *Urtica dioica*, *Chelidonium majus*. Почвы преимущественно суглинистые.

Биотоп 5 – урочище Лососно, которое располагается между микрорайоном Лососно и больницей скорой помощи, примыкает к Гродно со стороны северо-запада. Данный лесной

массив представлен хвойным лесом. Древостой формирует *Pinus sylvestris*, *Tilia cordata*, *Quercus robur*. Подлесок представлен большим разнообразием видов, чаще всего встречается *Corylus avellana*. Из растений, формирующих напочвенный покров, встречается *Vaccinium vitis-idaea*, *Carex digitata*, *Luzula pilosa*. На территории лесопарка преобладают супесчаные почвы.

Нами установлено, что из шести триб только Amarini включает семь видов, Harpalini – 6 видов, Pterostichini – 4 вида, Carabini – 3 вида, Sphodrinini – 2 вида и Broscini – включает один вид (рисунок 1) [2].

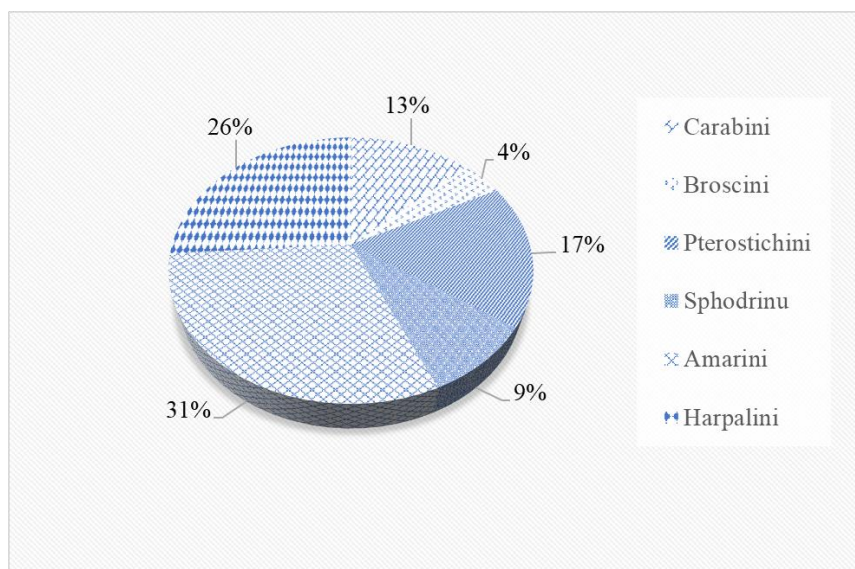


Рисунок 1 – Видовое обилие триб жуужелиц на территории Гродненской области

Из восьми родов только *Harpalus* и *Amara* включает шесть видов, род *Carabus* – три вида, рода *Poecilus*, *Pterostichus* и *Calathus* включают по два вида каждый, *Broscus* – 1 вид (рисунок 2).

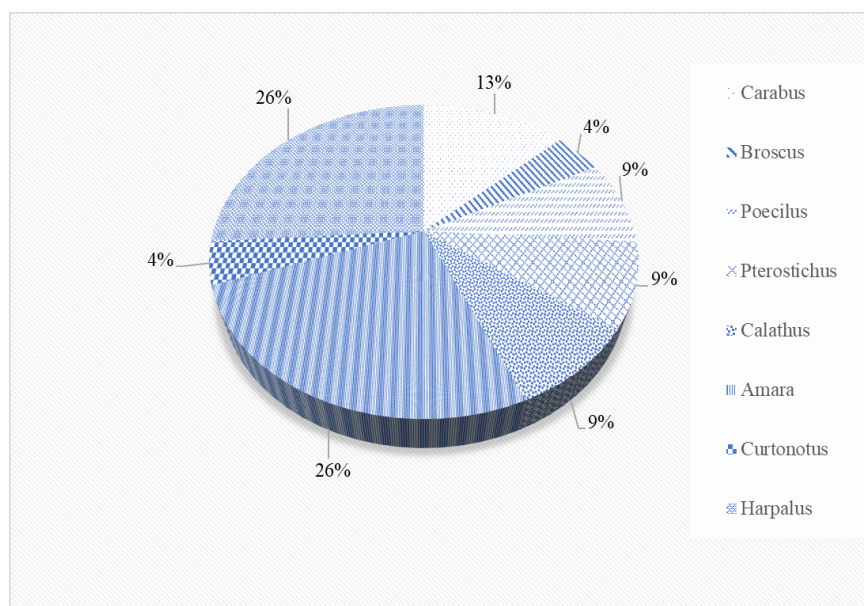


Рисунок 2 – Видовое обилие родов жуужелиц на территории Гродненской области

По гигропреферендуму жуужелицы делятся на ксерофильные (сухотлюбивые), гигрофильные (влаготлюбивые) и мезофильные (предпочитают умеренную влажность субстрата) [1].

В соответствии с экологическими характеристиками, выявили, что на территории Гродненского района (д. Брузги) большая часть отмеченных видов жужелиц является мезофилами, так же отмечены мезоксерофилы и ксерофилы.

На территории города Гродно нами отмечены только мезофилы.

Сравнивая экологическую характеристику жужелиц, выявили, что на территории Гродненского района (д. Брузги) преобладают виды, которые предпочитают умеренную влажность, а также встречаются сухолюбивые виды. На территории города Гродно встречаются виды, которые предпочитают умеренную влажность [3].

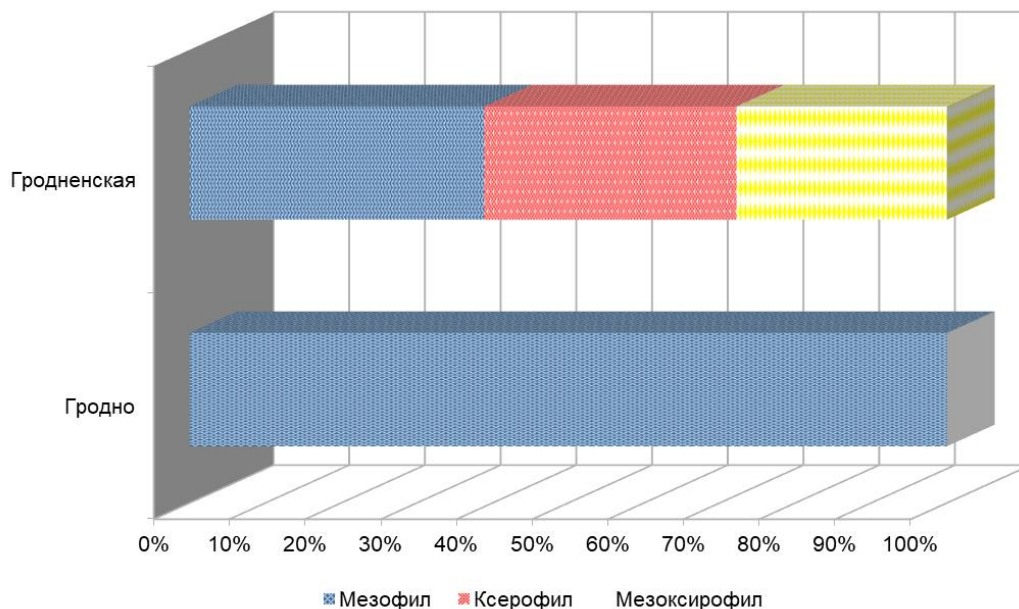


Рисунок 3 – Экологическая характеристика видов жужелиц на территории Гродненского района и города Гродно

По характеру питания жужелицы делятся на: фитофаги (питаются только растительной пищей), зоофаги (питаются только животной пищей), миксофитофаги (питаются растительной и, частично, животной пищей).

На территории Гродненского района д. Брузги большая часть выявленных видов жужелиц являются миксофитофагами, зоофаги представлены в меньшем количестве, а на территории города Гродно большую часть составляют зоофаги.

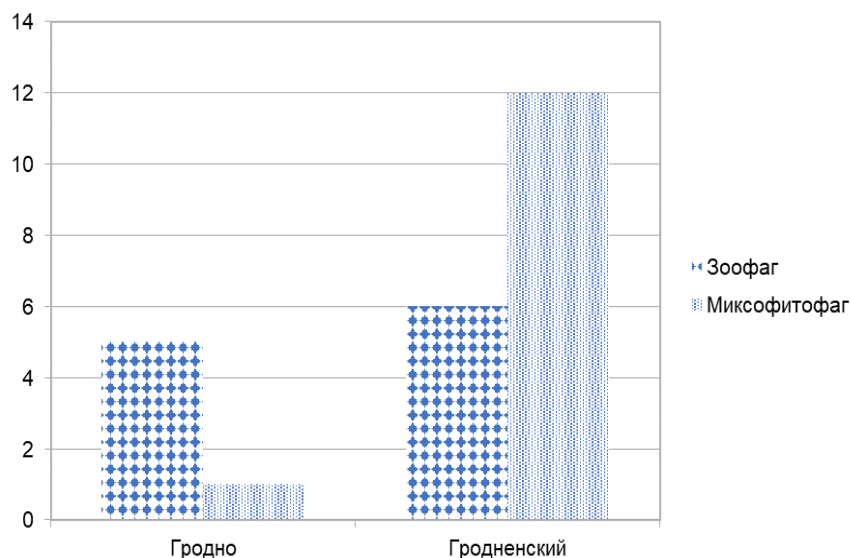


Рисунок 4 – Пищевая специализация выявленных видов жужелиц на территории Гродненского района и города Гродно

Рассчитали степень сходства биологического разнообразия жуужелиц на территории Гродненского района (д. Брузги) и города Гродно в исследованных биотопах по формуле Жаккара.

Проанализировав видовой состав на пяти участках с помощью коэффициента Жаккара выявили, что на территории Гродненского района (д. Брузги) и на территории города Гродно обитает 2 общих для той и другой территории вида – *Carabus cancellatus* и *Pterostichus niger*. При анализе степени общности видового состава исследованных биотопов установили, что случаев полного и большого соответствия не выявлено. Полученные результаты являются следствием различия условий обитания жуужелиц на выбранных для исследования участках [3].

По итогам исследований жуужелиц в 2018 год на территории Гродненского района (д. Брузги) и города Гродно, можно сделать следующие выводы:

1. Преобладают представители одной трибы *Amarini*; родов *Harpalus* и *Amarini*.
2. На территории Гродненского района (д. Брузги) преобладают виды, которые предпочитают умеренную влажность, а также встречаются сухолюбивые виды. На территории города Гродно встречаются виды, которые предпочитают умеренную влажность. Наблюдается преобладание миксофитофагов на территории Гродненского района (д. Брузги), зоофагов на территории города Гродно
3. При анализе степени общности видового состава биотопов случаев полного и большого соответствия не выявлено. Полученные результаты являются следствием различия условий обитания жуужелиц на выбранных для исследования участках.

Список использованный источников:

- Денисова С.И. 1999. Полевая практика по экологии. 119 с.
- Гордейко Е.В., Рыжая А.В. 2018. Видовое разнообразие жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на территории Гродненской области (Беларусь) // Актуальные проблемы экологии: сб. науч. ст. по материалам XIII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 3–5 окт. 2018 г. – С. 58–60.
- Гордейко, Е.В. Рыжая А.В. 2019. К фауне жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Гродненской области (Беларусь) // Зоологические чтения – 2019: сборник статей Международной научно-практической конференции, Гродно, 20–22 марта 2019 г. – С. 78 – 80.

Biodiversity of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Grodno district and Grodno city

Y.V. Kozlovskaya, E. V. Gordeyko, A.V. Ryzhaya

23 species of ground beetles belonging to 8 genera, 6 tribes were identified during the vegetative period in 2018 at the sampled area. 18 species of them were recorded in the Grodno region (Bruzgi village) and 8 species in the city of Grodno. Taxonomic and ecological analysis was conducted.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ *CARABUS INTRICATUS* (COLEOPTERA: CARABIDAE) В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ (БЕЛАРУСЬ)

Козулько Н.Г.¹, Прищепчик О.В.¹, Кулак А.В.¹, Бубенько А.Н.², Семеняк А.А.¹

¹ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, ул. Академическая, д. 27, 220072, Беларусь

²ГПТУ «Национальный парк «Беловежская пуща»», д. Каменюки, Беларусь
e-mail: kazulka.mikalai@gmail.com

В работе приводятся данные по распространению и новым местобитаниям *Carabus intricatus* в белорусской части Беловежской пущи.

Путаная жужелица *Carabus intricatus* Linnaeus, 1761 (рисунок 1) – один из 15 представителей жужелиц рода *Carabus* L., встречающихся на территории Беларуси (Александрович и др. 1996). Этот вид распространен в Европе от побережья Атлантического океана во Франции до центральной Украины (Каневский заповедник) на востоке. Северная граница распространения проходит по южной Швеции, южная граница – по северным Пиренеям, северной Италии и Греции (Turin et al. 2003). Отдельные популяции зарегистрированы на юге Англии (Turin et al. 2003, Luff 1998) и в Уэльсе (Walters 2013). В пределах своего ареала *C. intricatus* формирует относительно небольшие, более-менее изолированные популяции (Šustek 1999).

C. intricatus – лесной вид, населяющий как равнинные, так и горные, преимущественно лиственные и смешанные леса (Turin et al. 2003). В Беларуси данный вид находится на северо-восточной границе ареала и, согласно литературным данным, к настоящему времени достоверно известен только из Национального парка «Беловежская пуща», где приурочен к сосновым древостоям по югу и юго-востоку, образуя здесь локальные группировки (Крыжановский 1979, Дерунков 1998, Александрович 2014, Отчет об ОВОС... 2011).

C. intricatus является охраняемым в Беларуси видом насекомых (III категория охраны) (Красная книга... 2015), включен в Красную книгу МСОП (LR/nt). Отмечается, что основными факторами угрозы исчезновения жужелицы являются потеря старовозрастных широколиственных лесов с высоким обилием мертвой древесины, сплошные рубки леса и замещение коренных лиственных лесов производными хвойными древостоями, вывоз из леса мертвой древесины, фрагментация местообитаний (Turin et al. 2003). Высказывалось предположение, что снижение численности может происходить в результате климатических изменений (Gries et al. 1973).

В 2009–2019 гг. при инвентаризации фауны насекомых Беловежской пущи были обнаружены новые места обитания *C. intricatus* (таблица, рисунок 2). Основная масса жуков была отловлена с помощью модифицированных ловушек Барбера. В некоторых случаях *C. intricatus* был учтен поздней осенью и ранней весной под корой и в разлагающейся древесине, выступающих в качестве мест зимовок (Turin et al. 2003, Sienkiewicz 2007).

C. intricatus – теплолюбивый вид, населяющий разнообразные леса. До недавнего времени известные места обитания этого вида в Беловежской пуще находились в достаточно светлых сосняках ксероморфной серии (мшистые, лишайниковые и черничные ассоциации). В исторической части Пущи (белорусская сторона) *C. intricatus* ранее не отмечался (Александрович 2014). В польской части лесного массива *C. intricatus* населяет преимущественно смешанные и широколиственные леса (Skłodowski 2006).



Рисунок 1 – *Carabus intricatus* в Национальном парке «Беловежская пуща», дубрава грабово-кисличная, кв. 807 (фото А.В. Кулака)

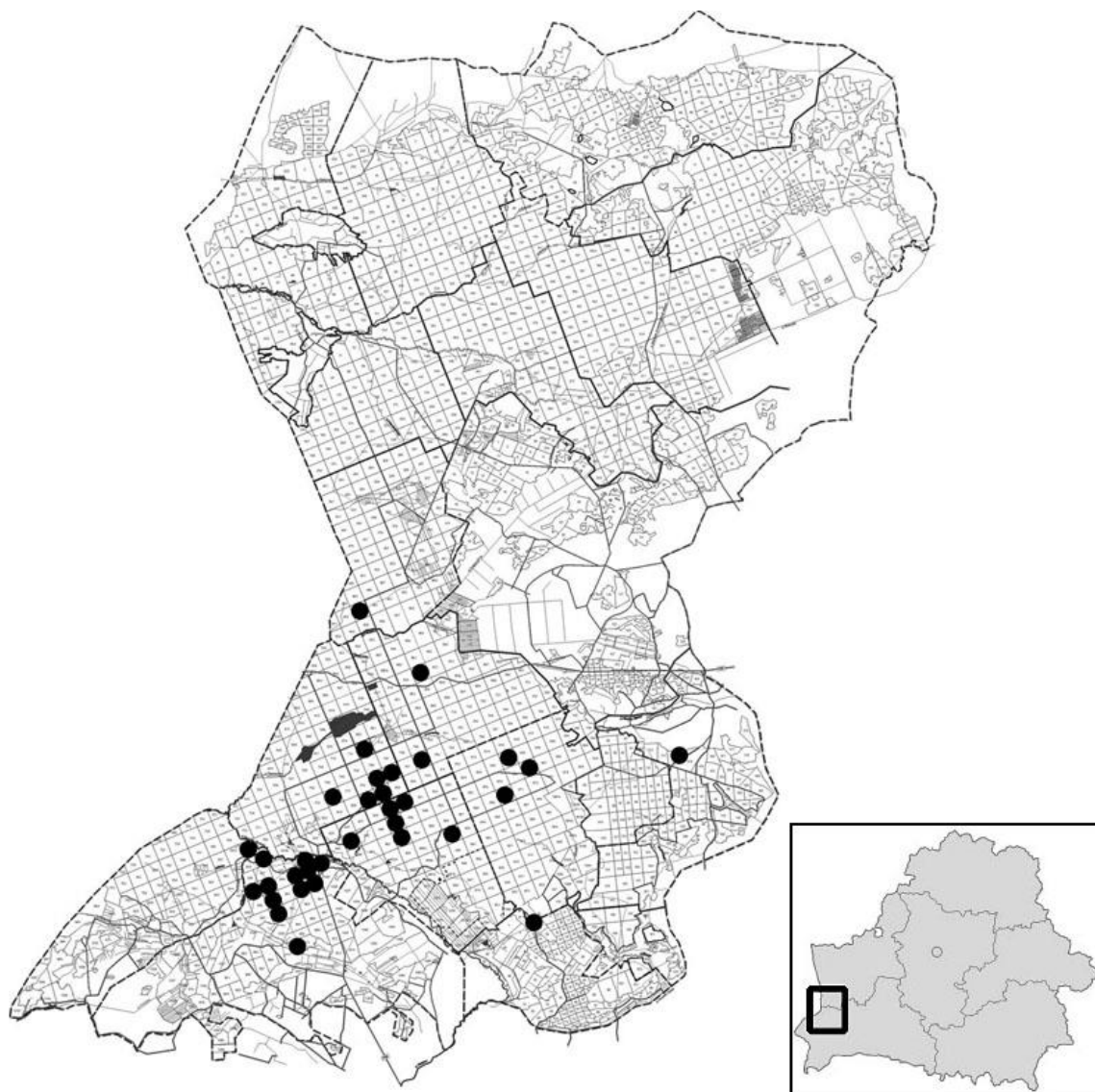


Рисунок 2 – Новые находки (черные круги) *Carabus intricatus* в Беловежской пуще

C. intricatus характеризуется низкой численностью в лесах региона (таблица 1), значительно уступая по этому показателю многим другим представителям рода *Carabus* (таким как *C. hortensis*, *C. nemoralis*, *C. arcensis*, *C. glabratus*, *C. violaceus*, *C. coriaceus*). В то же время, наибольшее число особей (37 экз.) было отловлено в достаточно светлом сосняке мшистом (кв. 943), характеризующемся крайне низкими запасами мертвой древесины (таблица). По всей видимости, этот фактор не является критическим для успешной зимовки жужелицы. Отдельные находки сделаны в населенных пунктах (д. Каменюки и д. Вялики Лес), куда жук мигрирует из окружающих лесов.

Таблица – Новые места обитания *Carabus intricatus* в Национальном парке «Беловежская пуща»

Биотоп	Квартал	Год учета	Число особей	Метод учета
Грабняк зеленчуково-кисличный	863	2015	5	ЛБ
Дубрава елово-орляковая	779	2016	1	ЛБ
Дубрава грабово-кисличная	807	2015, 2016	13	ЛБ, РС
Дубрава грабово-кисличная	806	2016	5	ЛБ, РС
Дубрава кисличная	712	2016	2	РС
Дубрава кисличная	620	2018	1	РС
Дубрава кисличная	882	2015	1	РС
Ельник кисличный	780	2016	5	ЛБ, РС
Ельник кисличный	781	2016	2	РС
Ельник мшистый	479	2016	6	ЛБ
Ельник мшистый	844	2016	2	ЛБ
Ельник мшистый	829	2017	16	ЛБ
Ельник орляковый	479	2018	1	РС
Ельник черничный	829	2016	4	ЛБ
Сосняк долгомошный	942	2013, 2017	5	ЛБ
Сосняк кисличный	830	2017	9	ЛБ
Сосняк лишайниково-мшистый	971	2017	2	ЛБ
Сосняк мшистый	174	2010	1	ЛБ
Сосняк мшистый	847	2017	16	ЛБ
Сосняк мшистый	943	2017	37	ЛБ
Сосняк мшистый	856	2018	1	РС
Сосняк мшистый	861	2016	1	РС
Сосняк мшистый	945	2015	1	РС
Сосняк мшистый	946	2009, 2014	5	РС
Сосняк мшистый	935	2015	1	РС
Сосняк мшистый	952	2014	1	РС
Сосняк мшистый	953	2009, 2014	4	РС
Сосняк мшистый	1005	2018	1	РС
Сосняк орляковый	837	2019	1	РС
Сосняк черничный	942	2013	5	ЛБ
Сосняк черничный	776	2018	1	ЛБ
Сосняк черничный	798	2013	1	РС
Сосняк черничный	870	2015	1	РС
Черноольшаник папоротниковый	950	2019	7	ЛБ
Черноольшаник крапивный	961	2019	8	ЛБ
д. Вялики Лес		2018	1	РС
д. Каменюки		2018, 2019	2	РС

Примечание: ЛБ – учет ловушками Барбера, РС – ручной сбор

Таким образом, обнаруженные в последние годы новые места обитания *C. intricatus* свидетельствуют о его активной экспансии в ранее незаселенные биотопы региона. Причиной этого, по нашему мнению, прежде всего, являются климатические изменения: увеличение среднегодовых температур и удлинение вегетационного периода оказывает влияние на фенологию, численность и распространение *C. intricatus*.

Список использованных источников:

- Александрович О.Р., Лопатин И.К., Писаненко А.Д., Цинкевич В.А., Снитко С.М. 1996. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси. ФФИ РБ, Минск. 103 с.
- Александрович О.Р. 2014. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) запада лесной зоны Русской равнины. Фауна, зоогеография, экология, фауногенез. Lambert Academic Publishing. 464 с.
- Дерунков А.В. 1998. Структура сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сосновых культурах Беловежской пуши // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. № 1. С. 121–125.
- Красная книга Республики Беларусь. Животные. 4-е издание. 2015. Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі. Минск. 320 с.
- Крыжановский О.Л. 1979. О восточных границах ареалов некоторых европейских Coleoptera // VII Междунар. симпоз. по энтомофауне Средней Европы. С. 173–177.
- Отчет об ОВОС «Автомобильная дорога Обход территории Национального парка «Беловежская пуша». 2011. 251 с.
- Gries B., Mossakowski D., Weber F. 1973. Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae Genera Cychrus, Carabus, und Calosoma // Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen. Abh. 35, Heft. S. 1–80.
- Luff M.L. 1998. Provisional atlas of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Britain. Biological Records Centre, Huntingdon. 194 p.
- Sienkiewicz P. 2007. Nowe dane o występowaniu kilku rzadkich biegaczowatych (Coleoptera: Carabidae) w południowej Polsce // Wiad. entomol. T. 26, Nr. 4. S. 251–256.
- Skłodowski J. 2006. Monitoring of anthropogenic changes in Białowieża Primeval Forest. Carabidae // In: Szujewski A. (ed.), Zooindication-based monitoring of anthropogenic transformations in Białowieża Primeval Forest. Warsaw Agricultural University Press, Warsaw. P. 109–170.
- Šustek Z. 1999. A curious case of wall climbing in *Carabus intricatus*. do the carabids orient by odour trails? // Entomofauna carpathica. Vol. 11. P. 58–62.
- Turin H., Penev L., Casale A. (eds.). 2003. The Genus *Carabus* in Europe: A Synthesis. Pensoft, Sofia-Moscow. 511 p.
- Walters J. 2013. Blue Ground Beetle *Carabus intricatus* Linnaeus (Carabidae) new to Glamorgan and Wales // The Coleopterist. Vol. 22. Part 2. P. 74.

New data on distribution of *Carabus intricatus* (Coleoptera: Carabidae) in Belovezhskaya Pushcha (Belarus)

M.H. Kazulka, A.V. Pryshchepchuk, A.V. Kulak, A.A. Semianiak

Data on distribution and new habitats of *Carabus intricatus* in Belovezhskaya Pushcha (Belarus) are presented.

ДОПОЛНЕНИЕ К ФАУНЕ СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) СЕВЕРО-ВОСТОКА ЕВРОПЫ

КОЛЕСНИКОВА А.А., ДОЛГИН М.М.
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН
e-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru

В фауне стафилинид северо-востока Европы впервые зарегистрированы 95 видов, 18 родов и три подсемейства. Больше число ранее не отмеченных видов (64) выявлено на юге, меньшее (9 видов) – на севере исследуемой территории. Представители трех новых для региона подсемейств Micropeplinae, Pselaphinae и Phloeocharinae отмечены здесь впервые. В маловидовых подсемействах Olisthaerinae и Oxyporinae не обнаружены ранее не известные виды. В подсемействах Proteininae, Tachyporinae, Oxytelinae, Steninae, Eustethinae нет новых родов, но присутствуют впервые выявленные виды. Наибольшее число ранее не отмеченных в регионе видов характерно для подсемейств Tachyporinae (13), Aleocharinae (12), Steninae (16) и Staphylininae (22). Эти же подсемейства, а также Omaliinae преобладают по числу видов в составе фауны стафилинид северо-востока Европы.

Стафилиниды – одно из самых обширных и разнообразных семейств отряда жуков (Coleoptera), насчитывающее в мировой фауне около 1500 родов и более 40000 известных видов (Hansen, 1997) и не менее 4000 видов в России (Гребенников, 2001). Это семейство по числу видов преобладает в колеоптерофауне северо-востока Европы, составляя ее 1/5 часть (Колесникова, 2007). Согласно Дж. Лоуренсу и А. Ньютону (Lawrence, Newton, 1995), в состав семейства Staphylinidae входит 31 подсемейство, которые объединяются в четыре «неформальные группы». В исследуемом регионе все эти четыре группы представлены, но значительно меньшим числом подсемейств: omaliine-группа – подсемействами Omaliinae, Proteininae, Micropeplinae, Pselaphinae; tachyporine-группа – Phloeocharinae, Olisthaerinae, Tachyporinae, Aleocharinae; Oxyteline-группа – Scaphyidiinae и Oxytelinae; Staphylinine-группа – подсемействами Oxyporinae, Steninae, Euasthetinae, Paederinae, Staphylininae. Первые три «неформальные группы» по сходству морфологических признаков объединяются в алеохароморфный комплекс, а последняя группа подсемейств соответствует стафилиноморфному комплексу. На северо-востоке Европы алеохароморфный комплекс представлен лучше, чем стафилиноморфный, что объясняется относительной холодолюбивостью алеохароморфных видов, для которых характерна высокая активность ранней весной и при низких температурах лето.

Ранее в исследуемом регионе было выявлено 344 вида стафилинид, относящихся к 93 родам (Колесникова, 2005, 2007). Дальнейшее изучение коротконадкрылых жуков в 2008–2018 гг. существенно дополнило известный состав фауны. Впервые на территории северо-востока Европы обнаружены 95 видов, 18 родов и три подсемейства Micropeplinae, Pselaphinae и Phloeocharinae, в результате фауна представлена 439 видами из 111 родов и 15 подсемейств (табл. 1).

Больше число находок вновь зарегистрированных видов (64) территориально относится к Кировской области, занимающей ландшафтную подзону южной тайги. Для наиболее изученной в отношении стафилинид территории Республики Коми (подзоны южной тундры, северной и средней тайги, западные склоны северной части Уральских гор) выявлено 27 новых видов. В относительно хорошо обследованном Ненецком Автономном Округе (тундровая природная зона) отмечено девять ранее не известных видов. Примечательно, что на севере и юге региона впервые зарегистрированы представители и алеохароморфного, и стафилиноморфного комплексов (рис. 1).

Таблица 1 – Таксономическая структура фауны стафилинид северо-востока Европы

Подсемейство	Число родов			Число видов		
	1997-2007	2008-2018	Новые	1997-2007	2008-2018	Новые
Omalinae	16	19	3	31	35	4
Proteininae	2	2	0	5	8	3
Micropeplinae	0	1	1	0	1	1
Pselaphinae	0	4	4	0	4	4
Phloeocharinae	0	1	1	0	1	1
Olisthaerinae	1	1	0	2	2	0
Tachyporinae	9	9	0	45	58	13
Aleocharinae	32	36	4	114	126	12
Scaphidiinae	2	3	1	4	8	4
Oxytelinae	7	7	0	14	21	7
Oxyporinae	1	1	0	3	3	0
Steninae	1	1	0	33	49	16
Eustethinae	1	1	0	2	4	2
Paederinae	3	6	3	12	18	6
Staphylininae	18	19	1	79	101	22
Итого:	93	111	18	344	439	95

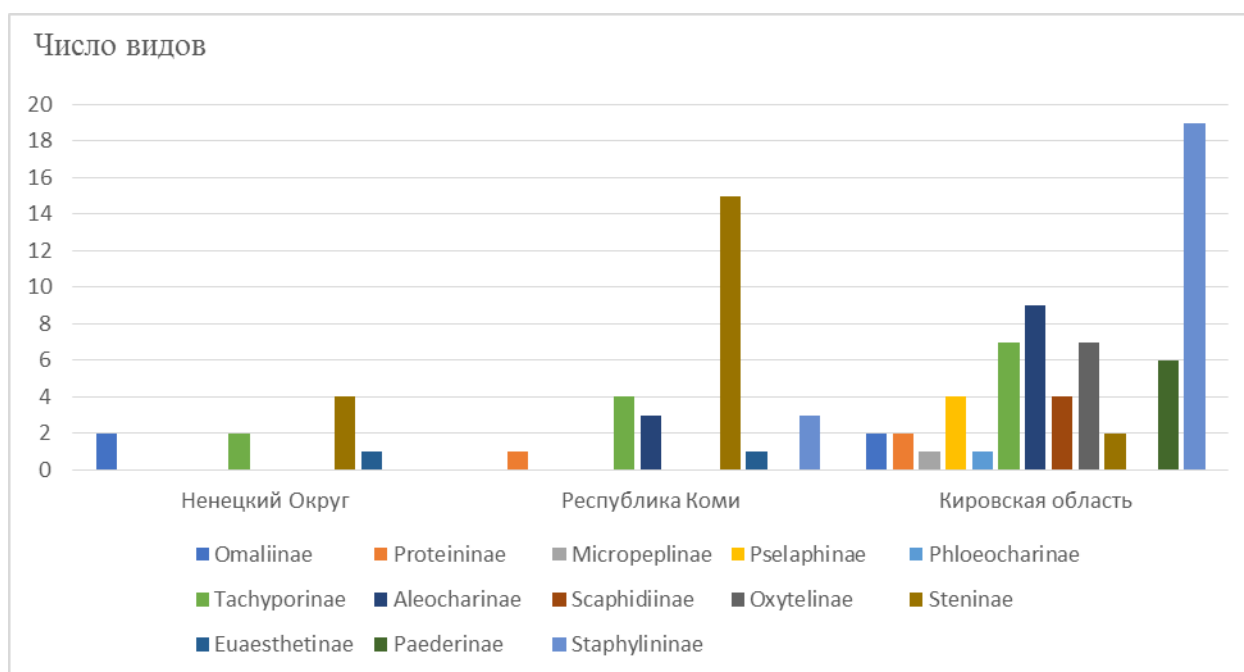


Рисунок 1 – Число впервые зарегистрированных видов стафилинид

Структура фауны стафилинид, определенная из соотношения числа видов, числа родов в подсемействах и доли отдельных подсемейств (без учета и с учетом новых видов) характеризуется доминированием подсемейств Aleocharinae, Staphylininae, Tachyporinae, Steninae и Omalinae. В фауне широко представлены такие рода, как *Stenus*, *Atheta*, *Philonthus*, *Quedius*, *Oxypoda*, *Tachyporus*, *Tachinus* и другие (рис. 2). Большинство родов представлено одним – тремя видами.

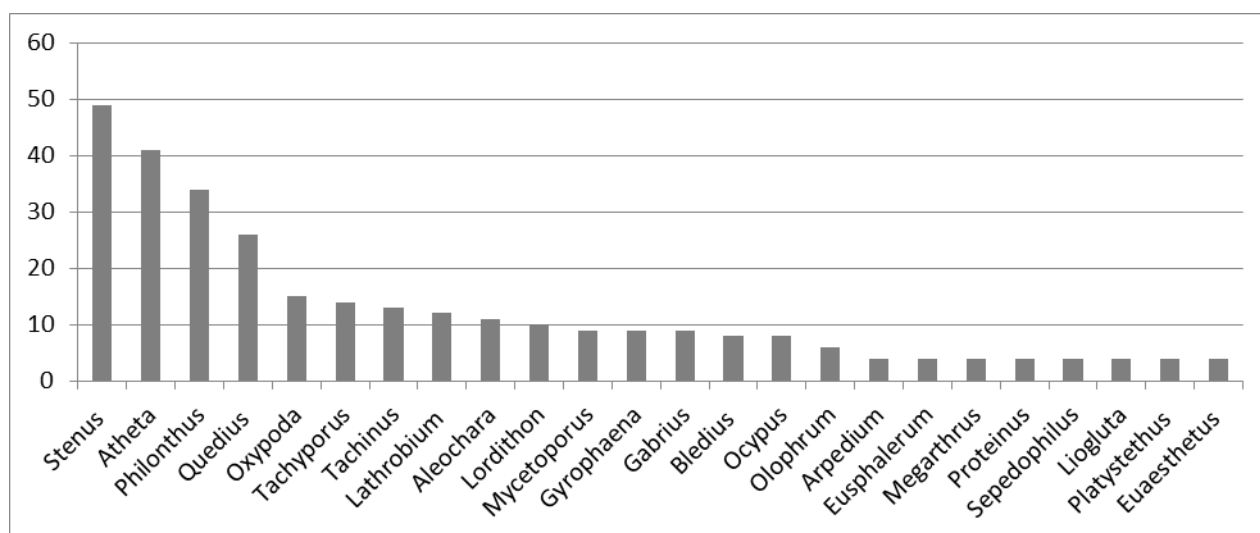


Рисунок 2 – Видовая насыщенность стафилинидофауны в пределах рода

Далее приведен список 95 видов, ранее не зарегистрированных на северо-востоке Европы (табл. 2), кроме собственных сборов проанализированы материалы по Кировской области (Юферев, 2001; Колесникова, Целищева, 2019), а также ревизия фауны Steninae северо-востока европейской части России (Ryvkin, 2018).

Таблица 2 – Распределение стафилинид по природным подзонам

Вид	КТ	ЛТ	КСТ	СТ	СрТ	ЮТ
<i>Acrolocha sulcula</i> (Stephens, 1834)	1					
<i>Omalium caesum</i> Gravenhorst, 1806						1
<i>Phyllodrepa sahlbergi</i> (Luze, 1906)	1					
<i>Xylodromus testaceus</i> (Erichson, 1840)						1
<i>Megarthrus nitidulus</i> Kraatz, 1857						1
<i>Megarthrus sinuatocollis</i> (Lacordaire, 1835)		1	1	1	1	
<i>Proteinus atomarius</i> Erichson, 1840						1
<i>Arrhenopeplus tesserula</i> (Curtis, 1828)						1
<i>Reichenbachia juncorum</i> (Leach, 1817)						1
<i>Rybaxis longicornis</i> (Leach, 1817)						1
<i>Tyrus mucronatus</i> (Panzer, 1803)						1
<i>Trimium brevicorne</i> (Reichenbach, 1816)						1
<i>Phloeocharis subtilissima</i> Mannerheim, 1830						1
<i>Bolitobius castaneus</i> (Stephens, 1832)						1
<i>Bolitobius formosus</i> (Gravenhorst, 1806)						1
<i>Lordithon bicolor</i> Gravenhorst, 1806						1
<i>Lordithon trinotatus</i> (Erichson, 1839)						1
<i>Mycetoporus splendens</i> (Marshall, 1802)	1					
<i>Sepedophilus marshami</i> (Stephens, 1832)						1
<i>Tachinus humeralis</i> Gravenhorst, 1802		1	1	1	1	
<i>Tachyporus macropterus</i> Stephens, 1832		1	1	1	1	
<i>Tachyporus nitidulus</i> (Fabricius, 1781)		1	1	1	1	
<i>Tachyporus obtusus</i> (Linnaeus, 1767)			1	1		
<i>Tachyporus dispar</i> (Paykull, 1789)						1

Вид	КТ	ЛТ	КТ	СТ	СрТ	ЮТ
<i>Tachyporus quadriscopulatus</i> Pandelle, 1869						1
<i>Tachyporus formosus</i> Matthews, 1838	1					
<i>Aleochara grandeguttata</i> Assing, 2009						1
<i>Aleochara intricata</i> Mannerheim, 1830						1
<i>Aleochara curtula</i> (Goeze, 1777)						1
<i>Phymatura brevicollis</i> Kraatz, 1856					1	
<i>Falagria sulcata</i> (Paykull, 1798)						1
<i>Lypoglossa lateralis</i> (Mannerheim, 1830)						1
<i>Oxypoda lividipennis</i> Mannerheim, 1831						1
<i>Oxypoda spectabilis</i> Maerker, 1844						1
<i>Thyasophilla angulata</i> (Erichson, 1837)					1	
<i>Thyasophila wockii</i> (Schneider, 1862)					1	
<i>Zyras cognatus</i> (Maerker, 1842)						1
<i>Zyras collaris</i> (Paykull, 1800)						1
<i>Caryoscapa limbatum</i> Erichson, 1845						1
<i>Scaphisoma assimile</i> Erichson, 1845						1
<i>Scaphisoma boleti</i> (Panzer, 1793)						1
<i>Scaphisoma inopinatum</i> Lobl, 1967						1
<i>Oxytelus inustus</i> Gravenhorst, 1806						1
<i>Oxytelus sculpturatus</i> Gravenhorst, 1806						1
<i>Platystethus nitens</i> (C.R. Sahlberg, 1832)						1
<i>Platystethus spinosus</i> Erichson, 1840						1
<i>Bledius bicornis</i> (Germar, 1823)						1
<i>Bledius debilis</i> Erichson, 1840						1
<i>Bledius fossor</i> Heer, 1839						1
<i>Stenus</i> (s.str.) <i>ater</i> Mannerheim, 1830						1
<i>Stenus</i> (s.str.) <i>fasciculatus</i> J.Sahlberg, 1871					1	
<i>Stenus</i> (Nestus) <i>frigidus</i> J.Sahlberg, 1880	1					
<i>Stenus</i> (Nestus) <i>europaeus</i> Puthz, 1966					1	
<i>Stenus</i> (Nestus) <i>circularis</i> Gravenhorst, 1802				1		
<i>Stenus</i> (Nestus) <i>crassus</i> Stephens, 1833				1		
<i>Stenus</i> (Nestus) <i>immarginatus</i> Maeklin, 1853				1		
<i>Stenus</i> (Nestus) <i>lagopodis</i> Ryvkin, 1987	1					
<i>Stenus</i> (Nestus) <i>subarcticus</i> Poppius, 1908				1	1	
<i>Stenus</i> (Nestus) <i>carbonarius</i> Gyllenhal, 1827	1	1				
<i>Stenus</i> (Nestus) <i>assequens</i> Rey, 1884					1	
<i>Stenus</i> (Tesnus) <i>brunnipes</i> Stephens, 1833	1					
<i>Stenus</i> (Tesnus) <i>opticus</i> Gravenhorst, 1806				1		
<i>Stenus</i> (Hemistenus) <i>veselovae</i> Ryvkin, 1987	1	1				
<i>Stenus</i> (Hemistenus) <i>geniculatus</i> Gravenhorst, 1806					1	1
<i>Stenus</i> (Hemistenus) <i>ludyi</i> Fauvel, 1866					1	
<i>Stenus</i> (Metatesnus) <i>bifoveolatus</i> Gyllenhal, 1827				1	1	
<i>Stenus</i> (Metatesnus) <i>auriger</i> Eppelsheim, 1893		1	1	1		

Вид	КТ	ЛТ	КСТ	СТ	СрТ	ЮТ
<i>Stenus (Metatesnus) niveus</i> Fauvel, 1865				1		
<i>Euaesthetus ruficapillus</i> Lacordaire, 1835		1	1	1	1	
<i>Euaesthetus laevisculus</i> Mannerheim, 1844	1					
<i>Lathrobium fovulum</i> Stephens, 1832						1
<i>Lathrobium flavipes</i> Hochhuth, 1851						1
<i>Paederus riparius</i> (Linnaeus, 1758)						1
<i>Rugilus erichsoni</i> Fauvel, 1867						1
<i>Rugilus rufipes</i> (Germar, 1836)						1
<i>Scopaeus laevigatus</i> (Gyllenhal, 1827)						1
<i>Gabrius appendiculatus</i> Sharp, 1910						1
<i>Gabrius coxalus</i> (Hochhuth, 1872)						1
<i>Gabrius velox</i> Sharp, 1910						1
<i>Philonthus coprophilus</i> Jarrige, 1949						1
<i>Philonthus pseudovarians</i> Strand, 1941						1
<i>Heterothops niger</i> Kraatz, 1868						1
<i>Quedius aridulus</i> Jansson, 1939		1	1	1	1	
<i>Quedius cinctus</i> (Paykull, 1790)						1
<i>Quedius infuscatus</i> erichson, 1840						1
<i>Quedius humeralis</i> Stephens, 1832						1
<i>Quedius longicornis</i> Kraatz, 1857						1
<i>Quedius nitipennis</i> Stephens, 1833		1	1	1	1	
<i>Quedius punctulatus</i> (Goeze, 1777)						1
<i>Quedius truncicola</i> Fairmaire & Laboulbene, 1856		1	1	1	1	
<i>Ocypus aeneocephalus</i> (DeGeer, 1774)						1
<i>Ocypus ater</i> Gravenhorst, 1802						1
<i>Ocypus brunnipes</i> (Fabricius, 1781)						1
<i>Ocypus melanarius</i> Heer, 1839						1
<i>Ocypus fulvipennis</i> Erichson, 1840						1
<i>Ocypus tenebricosus</i> (Gravenhorst, 1846)						1
<i>Platydracus latebricola</i> (Gravenhorst, 1806)						1
<i>Staphylinus dimidiaticornis</i> Gemminger, 1851						1
Итого видов:	10	11	10	17	18	64

Примечание: КТ – кустарниковая (южная) тундра, ЛТ – лесотундра, КСТ – крайнесеверная тайга, СТ – северная тайга, СрТ – средняя тайга, ЮТ – южная тайга.

Исследования выполнены в рамках госбюджетной темы НИР отдела экологии животных ИБ Коми НЦ УрО РАН, № гос. регистрации АААА-А17-117112850235-2; при частичной финансовой поддержке Комплексной программы Уральского отделения РАН «Живая природа и климат», проект № № 18-4-4-30 «Динамика разнообразия животного мира западного макросклона Урала и сопредельных территорий (равниной части европейского северо-востока России) в условиях изменения среды», № гос. регистрации АААА-А17-117112850234-5.

Список использованных источников:

Гребенников К.А. 2001. Фауна и экологические особенности коротконадкрылых жуков (Coleoptera, Staphylinidae) Нижнего Поволжья. Подсем. Staphylininae // Энтомол. обозрение. Т. 80. Вып. 3. С. 603–610.

Колесникова А.А. 2005. Пространственное распределение стафилинид европейского Северо-Востока России // Закономерности зональной организации комплексов животного населения на европейском Северо-Востоке. Сыктывкар. С. 206–231. (Тр. Коми научного центра УрО Российской АН, № 177).

Колесникова А.А. 2007. Систематический обзор и зоогеографическая характеристика стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) европейского Северо-Востока России // Беспозвоночные европейского Северо-Востока России. Сыктывкар. С. 41–57. (Тр. Коми науч. центра УрО Российской АН, № 183).

Колесникова А.А., Целищева Л.Г. 2019. Стафилиниды (Coleoptera, Staphylinidae) участка «Нургуш» заповедника «Нургуш» // Труды государственного природного заповедника «Нургуш». Киров. Т. 5. С. 15–20.

Юферов Г. И. 2001. Дополнение к списку жуков Кировской области // Животный мир Кировской области. Вып. 5. Киров. С. 120–180.

Hansen M. 1997. Phylogeny and classification of the staphyliniform beetle families (Coleoptera). Biol. Skrifter 48. Copenhagen. 340 p.

Lawrence J.F., Newton A.F. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names) // Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of R.A. Crowson. Warszawa. P. 779–1006.

Ryvkin A.B. 2018. On Stenus fauna of NE European Russia (Insecta: Coleoptera: Staphylinidae:Steninae) // Acta Biol. Univ. Daugavp. 18 (1). P. 69–79.

Supplement to Staphylinidae fauna (Coleoptera, Staphylinidae) of the European North-East

A.A. Kolesnikova, M.M. Dolgin

95 species, 18 genera and three subfamilies were recorded in the Staphylinidae fauna of the northeastern Europe. A greater number of previously undetected species (64) were identified in the south part, a smaller number (9 species) – in the north part of the study area. Representatives of three new subfamilies for the region (Micropeplinae, Pselaphinae and Phloeocharinae) were noted here for the first time. No previously unknown species have been found in the subfamilies Olisthaerinae and Oxyporinae. There are no new genera in the subfamilies Proteininae, Tachyporinae, Oxytelinae, Steninae, Eustethinae, but there are newly identified species in these subfamilies. The largest number of previously undiscovered species in the region is considered in the subfamilies Tachyporinae (13), Aleocharinae (12), Steninae (16) and Staphylininae (22). These subfamilies, as well as Omaliinae, predominate in the number of species in the Staphylinidae fauna of the north-eastern Europe.

ЭНТОМОФАУНА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ СЕРОВОДОРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЫ

КОЛЕСНИКОВА А.А., ЗИНОВЬЕВА А.Н., КОНАКОВА Т.Н., ПАНИУКОВА Е.В., ТАСКАЕВА А.А.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

e-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru

Сероводородные источники на севере Европы являются уникальными природными объектами, где в таких условиях ранее были исследованы лишь водорослево-бактериальные маты, исследования насекомых вблизи сероводородных источников целенаправленно не проводились, и сведений о разнообразии этих групп беспозвоночных (исключая амфибиотических двукрылых) в литературе нет. В работе приведен список насекомых, встреченных в окрестностях холодных сероводородных источников в бассейне руч. Иска-Шор (заказник «Адак», Интинский район Республики Коми).

Сероводородные источники являются уникальными природными объектами для изучения механизмов поддержания гомеостаза биосистем в экстремальных природных условиях. Функционирование таких геосистем приводит к выносу из недр минеральных вод и газов, что служит одним из наиболее значимых факторов в формировании азональных или интразональных сообществ. Сероводородные источники широко распространены по всему миру, но многие из них в связи с бальнеологическими свойствами и доступностью быстро осваиваются человеком и теряют свой естественный облик (источники Чехии, Италии, Англии, Абхазии, Венгрии, России и др.). Вследствие этого, сероводородные источники, расположенные в труднодоступных районах Крайнего Севера являются уникальными, так как здесь сохранился весь комплекс приуроченных к ним живых организмов. На примере Байкальского региона показано, что водам холодных минеральных источников свойственны галофильные элементы фауны и флоры, в очень холодных минеральных источниках (с температурами в течение года не выше 5°C) могут встречаться представители арктической реликтовой фауны, пришедшие в регион во времена плейстоценовых похолоданий (Основные особенности..., 2010).

Сероводородные источники на севере Европы приурочены к зонам разломов и трещиноватости разновозрастных (карбон-силур) преимущественно карбонатных пород, pH составляет более 7.5. Подземные воды имеют неодинаковый состав и разную минерализацию (0.4-4.9 г/л). Газовый состав – азотный (N² до 97%), содержание сероводорода (H₂S + HS-) достигает 92 мг/л. Воды сероводородных источников относятся к сульфатному типу, имеют смешанный генезис и формируются при разбавлении высокоминерализованных хлоридных натриевых вод с водами гидрокарбонатного кальциевого состава (Митюшева, 2007). В таких условиях ранее были исследованы лишь водорослево-бактериальные маты, основу которых образуют алкалофильные цианобактерии, другие водоросли, бесцветные и пигментированные бактерии, адаптированные к специфическому составу минеральных вод (Biodiversity of..., 2017). Прокариоты, водоросли и грибы участвуют в преобразовании химического состава минеральных вод и играют большую роль в формировании их бальнеологических свойств (Бархутова, 2008). Данные по составу диатомовых водорослей и особенностям их комплексов в холодных источниках бассейна р. Воркуты свидетельствуют о значительном разнообразии, специфике состава и экологической структуры этой группы водорослей (Стенина, 2008), а результаты анализа распределения экологических групп диатомовых комплексов в руч. Иска-шор показывают необходимость изучения их экологических свойств, в частности, по отношению к солености воды и pH (Стенина, 2009). Что касается насекомых, то они изучены значительно меньше относительно микроорганизмов в таких экстремальных условиях, т.к. не без оснований считается, что сероводород обладает сильным токсичным воздействием на них.

Но холодным минеральным источникам свойствен диптероидный тип сообществ макробеспозвоночных, в которых доминируют личинки хирономид, мух-зеленушек и мух-береговушек (Основные особенности..., 2010). Значительно больше сведений о насекомых имеется для термальных, чем для холодных источников. Для примера можно привести работы по стрекозам термальных источников Средней Азии (Борисов, 2015). Исследования насекомых вблизи сероводородных источников целенаправленно не проводились, и сведений о разнообразии этих групп беспозвоночных (исключая амфибиотических двукрылых) в литературе нет.

В июле 2018 г. проведен учет насекомых в экосистемах сероводородных источников в бассейне руч. Иска-Шор (заказник «Адак», Интинский р-н РК). В ходе экспедиционных работ проведены маршрутные укусы насекомых, установлены ловушки для учета почвообитающих насекомых, отобраны пробы для выгонки почвенных беспозвоночных. Сами источники, вблизи которых энтомофауна изучена впервые, относятся к сульфатному типу, магниевому подтипу и имеют смешанный генезис. В окрестностях источников наблюдается защелачивание почв, а в местах близкого залегания известняков и доломитов развиваются редкие карбонатные почвы, которые имеют небольшой по площади ареал и обладают нетипичными для почв таежной и тундровой зон свойствами (Биологическое разнообразие..., 2015).

На модельных группах насекомых установлены тенденции, характерные для региональной энтомофауны. Среди наземных полужесткокрылых (Heteroptera) зарегистрировано 24 вида из 17 родов и 4 семейств, в таксономическом отношении наиболее широко представлено семейство Miridae (80 % от общего числа видов), еще по 1-2 вида приходится на семейства Anthocoridae, Nabidae и Lygaeidae. Преобладание клопов-слепняков над остальными семействами – характерная особенность региональной гемиптерофауны, представители данного семейства многочисленны и широко представлены в умеренных широтах.

Семейство Anthocoridae

Anthocoris limbatus Fieber, 1836

Материал. Левый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравный, 24.07.2018, 1 ♀.

Экология. Обитают на ивах, хищники, питаются тлями, клещами, трипсами, гусеницами, личинками насекомых. Зимуют имаго.

Anthocoris nemorum (Linnaeus, 1761)

Материал. руч. Иска-Шор, березняк разнотравный, 22.07.2018, личинки – 16 экз.; правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный березняк после рубки, 23.07.2018, личинки 4-го возраста – 3 экз.; левый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравный, 24.07.2018, 1 ♀.

Экология. Весной встречаются на лиственных деревьях и кустарниках, летом в травостое. Зоофаг, питается мелкими насекомыми и их яйцами, клещами.

Семейство Nabidae

Nabis sp.

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, личинка – 1 экз.

Nabis flavomarginatus Scholtz, 1847

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 23.07.2018, 1 ♂, 1 ♀.

Экология. Обитает в травостое, обычен на цветках. Зоофаг.

Семейство Miridae

Lygocoris rugicollis (Fallen, 1807)

Материал. Правый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравно-крупнотравный, 23.07.2018, 1 ♀; левый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравный, 24.07.2018, 1 ♂; правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, 1 ♂.

Экология. Обитает на ивах, встречается в поймах рек. Полифитофаг, Е.В. Юркиной (2001) отмечено питание листьями *Salix* sp.

Lygocoris contaminatus (Fallen, 1807)

Материал. руч. Иска-Шор, березняк разнотравный, 22.07.2018, 1 ♂, 3 ♀; правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный березняк после рубки, 23.07.2018, 1 ♂, 1 ♀; левый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравный, 24.07.2018, 2 ♂; левый берег р. Уса, ерниково-кустарниково-зеленомошно-еловое редколесье, 25.07.2018, 2 ♂.

Экология. Обитает на берегах. Фитофаг. Зимуют яйца (Кержнер, Ячевский, 1964).

Lygus rugulipennis Poppius, 1911

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, 1 ♀.

Экология. Хортобионт, на травянистых растениях, полифитофаг. Зимуют имаго.

Lygus wagneri Remane, 1955

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.06.2018, 2 ♂.

Экология. Хортобионт, на травянистых растениях, полифитофаг. Зимуют имаго.

Orthops campestris (Linnaeus, 1758)

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, 2 ♀.

Экология. Встречается на зонтичных. Полифитофаг. Зимуют имаго.

Trigonotylus sp.

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, 1 ♀.

Stenodema holsata (Fabricius, 1787)

Материал. Левый берег р. Уса, с ольхи вдоль скал, 24.07.2018, 1 ♀.

Экология. Обитают на мятликовых и осоковых, фитофаг, зимуют имаго.

Teratocoris saundersi saundersi Douglas et Scott, 1869

Материал. Левый берег р. Уса, пойма реки, осоково-кострецовый луг, 25.07.2018, 2 ♂.

Экология. Встречаются на ситниковых и осоковых, фитофаг, зимуют имаго.

Orthotylus marginalis Reuter, 1883

Материал. Левый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравный, 24.07.2018, 2 ♀.

Экология. Обитают на ивах. Фитофаг. Зимуют имаго.

Euryopicoris nitidus (Meyer-Dür, 1843)

Материал. руч. Иска-Шор, смешанный елово-лиственный лес, 22.07.2018, 1 ♀; правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 23.07.2018, 1 ♂; левый берег р. Уса, пойма реки, осоково-кострецовый луг, 25.07.2018, 11 ♂, 9 ♀; правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 22.07.2018, 1 ♂.

Экология. Хортобионт, обычен на бобовых. Многочислен в июле. Фитофаг. Зимуют яйца.

Labops sahlbergii (Fallén, 1829)

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 23.07.2018, 2 ♂, 1 ♀; левый берег р. Уса, пойма реки, осоково-кострецовый луг, 25.07.2018, 1 ♂; правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, 1 ♂.

Экология. Хортобионт, приурочен к мятликовым. Фитофаг. Зимуют яйца.

Mecotma dispar (Boheman, 1852)

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный березняк после рубки, 23.07.2018, 2 ♂.

Экология. Хортобионт, предпочитает увлажненные местообитания, встречается на злаковых и осоковых. Питание не известно.

Chlamydatus pulicarius (Fallen, 1807)

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, много личинок – 12 экз.

Экология. Хортобионт, на различных травянистых растениях, при массовом размножении вредит бобовым (Кержнер, Ячевский, 1964). Фитофаг. Зимуют имаго.

Chlamydatus pullus (Reuter, 1870)

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, 1 ♂, 1 ♀; ельник чернично-зеленомошный, 23-27.07.2018, 3 ♂.

Экология. Как у предыдущего вида.

Monosynapta bohemanni (Fallen, 1829)

Материал. Правый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравно-крупнотравный, 23.07.2018, 4 ♂, 7 ♀, личинки; левый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравный, 24.07.2018, 4 ♂, 1 ♀; левый берег р. Уса, пойма реки, луг осоково-кострецовый, 25.07.2018, 9 ♂, 11 ♀.

Экология. Обитает на ивах.

Plagiognathus arbustorum (Fabricius, 1794)

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 23.07.2018, 2 ♂ 3 ♀; правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, 3 ♂.

Экология. Хортобионт, на крапиве и других травянистых растениях. Полифитофаг.

Plagiognathus chrysanthemi (Wolff, 1804)

Материал. Правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 23.07.2018, 4 ♂, 5 ♀.

Psallus aethiops (Zetterstedt, 1838)

Материал. Правый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравно-крупнотравный, 23.07.2018, 1 ♀; левый берег р. Уса, пойма реки, ивняк разнотравный, 24.07.2018, 2 ♀.

Экология. Обитает на ивах. Питается растительной и животной пищей.

Psallus betuleti betuleti (Fallén, 1826)

Материал. Правый берег р. Уса, пойма реки, заросли можжевельника, 27.07.2018, 1 ♀; правый берег р. Уса, надпойменная терраса, разнотравный луг, 27.07.2018, 6 ♂, 3 ♀.

Экология. Обитает на березах, ольхе. Зоофитофаг (Кержнер, Ячевский, 1964).

Семейство Lygaeidae

Nysius ericae groenlandicus (Zetterstedt, 1838)

Материал. Правый берег р. Уса, пойма реки, заросли можжевельника, 27.07.2018, 1 ♂.

Экология. На травянистых растениях и под ними. Предпочитает сухие местообитания. Фитофаг. Зимуют имаго.

Отряд Жесткокрылые (Coleoptera) представлен имаго и личинками (в соотношении 13:1) семейств наземных и водных жуков Curculionidae, Elateridae, Anisotomidae, Staphylinidae, Carabidae, Hydrophilidae – так называемым приводным комплексом. Видовое богатство колеоптерофауны невелико, численно преобладают стафилиниды, жужелицы, щелкуны и водолюбы.

Семейство Elateridae

Hypnoidus rivularius (Gyllenhal, 1808)

Материал. Руч. Иска-Шор, елово-березовый лес, 22-25.07.2018, 1 экз., березняк разнотравный, 22-26.07.2018, 7 экз., ивняк разнотравный, 24.07-27.07.2018, 1 экз., ельник чернично-зеленомошный, 23-27.07.2018, 2 экз.

Семейство Carabidae

Notiophilus aquaticus (Linnaeus, 1758)

Материал. Руч. Иска-Шор, елово-березовый лес, 22-25.07.2018, 1 экз., березняк разнотравный, 22-26.07.2018, 2 экз.

Экология. Массовый представитель в большинстве тундровых сообществ, в лесотундре и крайнесеверной тайге встречается в приречных и приручьевых сообществах, в северной и средней тайге населяет практически все типы леса. Для вида характерен одногодичный осенний жизненный цикл с зимующими личинками, однако на севере ареала жизненный цикл становится одногодичным летним с зимующими имаго и, возможно, личинками (Колесникова и др., 2018).

Cychnus caraboides (Linnaeus, 1758)

Материал. Руч. Иска-Шор, елово-березовый лес, 22-25.07.2018, 1 экз., березняк разнотравный, 22-26.07.2018, 1 экз.

Экология. В южных тундрах обычен, встречается на ивняково-моховых болотах, в ивняковых и луговых сообществах. В лесотундре и северной тайге обитает в хвойных лесах травянистого типа. На территории средней тайги встречен в хвойных и лиственных чернично-зеленомошных и травянистых лесах с хорошо развитой подстилкой. Имеет двухгодичный жизненный цикл с раннелетним размножением, на зимовку уходят личинки третьего возраста, имматурные и постгенеративные имаго (Колесникова и др., 2018).

Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787)

Материал. Руч. Иска-Шор, березняк разнотравный, 22-26.07.2018, 3 экз., ивняк разнотравный, 24.07-27.07.2018, 2 экз.

Экология. Встречается от тундры до байрачных лесов лесной зоны, характеризуется экологической пластичностью по отношению к температуре. В южных тундрах приурочен к болотам, доминирует в северотаежных и среднетаежных лесах. Имеет одногодичный жизненный цикл с раннелетним размножением (Колесникова и др., 2018).

Calathus melanocephalus (Linnaeus, 1758)

Материал. Руч. Иска-Шор, ивняк разнотравный, 24.07-27.07.2018, 4 экз.

Экология. В южных тундрах обычен в ивняках, отмечается в кустарничково-лишайниковых тундрах. В крайнесеверной, северной и средней тайге предпочитает заселять луговые станции, обычен по лесным опушкам, характерен для сосняков лишайникового типа. Поливариантный вид, способный на севере переходить на двухлетний жизненный цикл со смещением периода размножения на начало сезона.

Calathus micropterus (Duftschmidt, 1812)

Материал. Руч. Иска-Шор, елово-березовый лес, 22-25.07.2018, 2 экз., березняк разнотравный, 22-26.07.2018, 5 экз., ивняк разнотравный, 24.07-27.07.2018, 3 экз., ельник чернично-зеленомошный, 23-27.07.2018, 2 экз.

Экология. В подзоне типичных тундр отмечен на морском побережье под бревнами, в подзоне южных тундр и лесотундре встречен в сообществах с хорошо выраженным моховым покровом. В крайнесеверной, северной, средней и южной тайге этот мезофильный вид входит в число доминантов в лесах зеленомошного типа. Относится к одногодичным осенним видам с зимующими личинками, однако вблизи северной границы ареала наблюдается переход к двухгодичному циклу развития с летним размножением и одновременной зимовкой личинок и имаго (Колесникова и др., 2018).

Семейство Staphylinidae

Материал (in det.). Руч. Иска-Шор, елово-березовый лес, 22-25.07.2018, 9 экз., березняк разнотравный, 22-26.07.2018, 25 экз., ивняк разнотравный, 24.07-27.07.2018, 6 экз., ельник чернично-зеленомошный, 23-27.07.2018, 1 экз.

Зарегистрировано пять видов кровососущих комаров (Culicidae), из них галофильный вид *Aedes detritus* Haliday, 1833 отмечен впервые на территории Республики Коми.

Семейство Culicidae

Aedes cataphylla Dyar, 1916

Материал. Левый берег руч. Иска-Шор, разнотравный луг, 26.07.2018, 4 ♀ (сборщик: А.А. Таскаева).

Экология. Весенне-летний, факультативно полициклический вид. Свойствен открытым станциям лугов, болот и тундр. Встречается повсеместно, но единично. Активно нападает на людей и птиц.

Aedes detritus Haliday, 1833

Материал. Левый берег руч. Иска-Шор, разнотравный луг, 26.07.2018, 1 ♀ (сборщик: А.А. Таскаева). Нападения имаго отмечены при температуре воздуха 25° С. Это самая северная точка обнаружения данного вида в Европе. До настоящего времени крайней северной точкой обнаружения вида был участок «Тулашор» заповедника «Нургуш» (59°39,236' с.ш., 50°04,6737' в.д.) на севере Кировской области в подзоне средней тайги (Панюкова, Бакка,

2017). Возможно, что данный вид продвигается на север по интразональным биоценозам. Экология. Ранневесенний единичный вид, его личинки встречаются весной в лужах с солоноватой, реже с пресной водой, на юге ареала – исключительно в солоноватой воде. Для умеренных широт отмечались два и более поколения в году после выпадения летних дождей (Гуцевич и др., 1970).

Aedes diantaeus Howard, Dyar et Knab, 1913

Материал. Левый берег руч. Иска-Шор, разнотравный луг, 26.07.2018, 6 ♀ (сборщик: А.А. Таскаева).

Экология. Ранневесенний многочисленный вид, дает одно весеннее поколение в году. Часто отмечается внутри помещений (эндофилен). Вид интересен тем, что при роении самцов больших роев не образует, как другие виды данного рода. Спаривание самцов и самок происходит не в воздухе, а на опоре: траве, деревьях, наблюдали спаривание на человеке (Панюкова, Остроушко, 2017). Может быть переносчиком арбовирусных инфекций.

Aedes intrudens Dyar, 1919

Материал. Левый берег руч. Иска-Шор, разнотравный луг, 26.07.2018, 4 ♀ (сборщик: А.А. Таскаева).

Экология. Ранневесенний многочисленный моноциклический вид. Отмечается часто внутри помещений (эндофилен). Характерен для таежной зоны, редко отмечается в тундре. Самки питаются на человеке, животных и птицах. Вид входит в рацион питания летучих мышей (Ляпунов, Панюкова, 2010). Может быть переносчиком арбовирусных инфекций.

Aedes punctor (Kirby, 1837)

Материал. руч. Иска-Шор, ельник чернично-зеленомошный, 24.07.2018, 1 ♀ (сборщик: Т.Н. Конакова); Ненецкий автономный округ, заказник «Пым-Ва-Шор», пойма одноименного ручья, 24.08.2019, 4 ♀ (сборщик: Е.Б. Фефилова), мелкотравье возле искусственного водоёма – термальной купальни, 24.08.2019, 6 ♀ (сборщик: А.А. Колесникова).

Экология. Средневесенний массовый факультативно полициклический вид. В средней тайге отмечали два поколения, на севере – моноциклический (Панюкова, Остроушко, 2017). Вид связан с большими пространствами сфагновых болот, в тундровой зоне преобладает в сборах. Переносит туляремийную инфекцию, для которой установлена естественная зараженность (Карпов, Попов, 1956).

В самих сероводородных источниках обнаружено 16 групп гидробионтов, из них преобладают личинки двукрылых (сем. Chironomidae, Simuliidae, Empididae, Limoniidae, Psychodidae). Также в составе водной энтомофауны встречены личинки поденок, веснянок и ручейников (по сообщению О.А. Лоскутовой).

Исследования выполнены в рамках Комплексной программы Уральского отделения РАН «Живая природа и климат», проект № 18-4-4-37 “Биоразнообразие беспозвоночных в экстремальных природно-климатических условиях Субарктики (Урала и Предуралья)”.

Список использованных источников:

Бархутова Д.Д. 2008. Экологические условия среды и активность микроорганизмов в холодных сероводородных водах Бахлайта (Забайкалье) // Экология. № 3. С. 217–221.

Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми. Вып. 8. Комплексный ландшафтный заказник «Адак» / отв. ред. С.В. Дёгтева, Е.М. Лаптева. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2015. 200 с.

Борисов С.Н. 2015. Стрекозы (Odonata) термальных источников Средней Азии // Зоологический журнал. Т. 94. № 12. С. 1400–1407.

Карпов С.П., Попов В.М. 1956. Членистоногие Западной Сибири как резервуары и переносчики заболеваний человека // Труды Томского гос. ун-та. С.115–126.

Кержнер И.М., Ячевский Т.Л. 1964. Определитель насекомых европейской части СССР. Отряд Hemiptera (Heteroptera) – полужесткокрылые, или клопы. Т. 1. М.-Л., Изд-во Наука. С. 655–845.

Колесникова А.А., Долгин М.М., Конакова Т.Н. 2018. Жужелицы (Coleoptera,

Carabidae). Сыктывкар. 262 с. (Фауна европейского северо-востока России. Жужелицы. Т. VIII, ч. 4).

Ляпунов А.Н., Панюкова Е.В. 2010. О роли имаго кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в питании рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. № 4. С. 87–93.

Основные особенности и формирование водной и наземной биоты термальных и минеральных источников Байкальского региона / В.В. Тахтеев, А.С. Плешанов, И.Н. Егорова, Е.А. Судакова, Г.Л. Окунева, Г.И. Помазкова, Т.Я. Ситникова, Л.С. Кравцова, Н.А. Рожков, А.В. Галимзянова // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2010. Т. 3. № 1. С. 33–37

Панюкова Е.В., Остроушко Т.С. 2017. Кровососущие комары (Diptera: Culicidae). М. 209 с. (Фауна европейского северо-востока России. Кровососущие комары. Т. XI, ч. 2).

Панюкова Е.В., Бакка С.В. 2017. К фауне кровососущих комаров участка «Тулашор» заповедника «Нургуш» // Труды государственного природного заповедника «Нургуш». Т. 4. С. 97–100.

Стенина А.А. 2008. Диатомовые водоросли в источниках города Воркуты (бассейн Печоры) // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы всероссийской конференции. Ч. 2: Альгология. Микология. Лихенология. Бриология. С. 81–83.

Стенина А.А. 2009. Экологическая характеристика диатомовых комплексов в ручье Ишка-шор (бассейн реки Уса, заказник «Адак») // Вестник Института Биологии. № 8. С. 2–6.

Юркина Е.В. 2001. Фауна членистоногих – дендрофагов лиственных древесных пород подзоны средней тайги Республики Коми // Фауна и экология беспозвоночных животных европейского Северо-Востока России. Труды Коми НЦ УрО РАН, № 166. Сыктывкар, Коми НЦ УрО РАН. С. 52–62.

Biodiversity of the microbial mat of the Garga hot spring / A.S. Rosanov, A.V. Bryanskaya, T.V. Ivanisenko, T.K. Malup, S.E. Peltek // BMC Evolutionary Biology. 2017. Vol. 17. № 254. P. 37–49.

Insect fauna in extreme habitats of hydrogen sulfide springs in the Northern Europe

A.A. Kolesnikova, A.N. Zinoveva, T.N. Konakova, E.V. Panukova, A.A. Taskaeva

Hydrogen sulfide springs in the Northern Europe are unique natural objects for studying the mechanisms of maintaining homeostasis of biosystems in extreme natural conditions. Under such conditions, only algae-bacterial assemblages were previously studied. Insect studies near hydrogen sulfide springs were not conducted, so there is no information about the diversity of these groups of invertebrates (excluding amphibiotic Diptera) in the literature. A list of insects which were found in the vicinity of cold hydrogen sulfide springs in the basin of the Iska-Shor stream (reserve "Adak", Intinsky district of the Komi Republic) is presented.

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА ФИКСИРУЮЩЕГО ДЕТЕРГЕНТА НА РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ПЫЛЬЦЕВОГО ГРУЗА ШМЕЛЕЙ *BOMBUS TERRESTRIS* L.

КОРОТЕЕВА Д.О.

Белорусский государственный университет

e-mail: daryakoroteeva1996@gmail.com

Эксперимент по определению влияния концентрации этанола в фиксирующем растворе на анализ пыльцевого груза при определении эффективности антофильных насекомых как опылителей цветковых растений показал, что в диапазоне 60–80% его концентрация не оказывает влияния ни на результаты анализа, ни на сохранность объектов после фиксации.

Анализ пыльцевого груза является ведущей методикой для определения эффективности насекомых в качестве опылителей цветковых растений. Одним из важнейших критериев эффективности функционирования антофилов в трансфере пыльцы являются объем всей переносимой насекомым пыльцы, а также доля конспецифической пыльцы в нем. Эти показатели часто рассматриваются как ключевые при определении вклада того или иного вида насекомых – посетителей цветков в опыление. Это в первую очередь связано с тем, что для многих видов растений была обнаружена зависимость между объемом пыльцевого груза, вероятностью образования семян и числом образовавшихся плодов (Хвир, 2010).

Метод анализа пыльцевого груза подразумевает подсчет конспецифических пыльцевых зерен индивидуально на каждом из экземпляров посещающих цветки энтомофильных насекомых, что может указать на эффективность представителей данного вида в качестве опылителей данного растения. Доля конспецифической пыльцы может служить индикатором того, питаются ли данные насекомые на этом растении целенаправленно или посещение было случайным – например, для отдыха или груминга. Эти критерии чрезвычайно важны при поиске эффективных универсальных опылителей декоративных и других хозяйственно ценных растений.

Методика предполагает фиксацию насекомых в растворе этанола с последующей смывкой пыльцевых зерен с насекомых вручную или с использованием шейкера. Подсчет пыльцевых зерен осуществляется под микроскопом с помощью камеры Горяева.

В описываемом эксперименте была использована усовершенствованная нами методика анализа пыльцевого груза, подразумевающая разделение объема пыльцы на три части в зависимости от того, насколько прочно пыльца связана с телом насекомого. Работа была организована в три этапа:

1. первичный – анализ пыльцы, легко опадающей с тела насекомого при перелете с соцветия на соцветие (пробирки I);
2. вторичный – анализ пыльцы, достаточно прочно закрепленной на теле насекомого и освобождаемой в ходе механической обработки в шейкере (пробирки II);
3. третичный – анализ пыльцы, прочно закрепленной на теле насекомого (например, из-за хорошо развитого опушения) и удаляемой только грубой механической очисткой тела насекомого (пробирки III).

Насекомых поштучно помещали в пустые пластиковые пробирки и затем подвергали заморозке. После умерщвления их перемещали из пробирок I в пробирки II, заполненные раствором этанола. Пробирки I после этого также заполняли раствором этанола той же концентрации для дальнейшего анализа количества освобожденной с каждой особи пыльцы.

После этого пробирки II в течение 24 часов встряхивали в шейкере для того, чтобы оставшаяся на телах насекомых пыльца перешла в жидкость.

После этого насекомых из пробирок II перемещали в пробирки III, заполненные раствором этанола той же концентрации. В пробирку III с тела насекомого с помощью кисточки с жестким синтетическим ворсом счищали всю пыльцу, которая была достаточно прочно закреплена в опушении и не осталась в соответствующей пробирке II. Таким образом весь пылевой груз насекомого был разделен на три части по признаку того, насколько прочно пыльца была прикреплена к телу насекомого.

Предполагается, что наиболее значимой для опыления частью пылевого груза каждого насекомого будет пыльца, полученная в пробирках I и, по большей части, в пробирках II, так как она связана с телом насекомого достаточно прочно, чтобы не опадать во время перелета, и в то же время она будет легко оставаться на соцветиях посещаемых насекомыми растений, в ходе чего и будет осуществляться перекрестное опыление. В свою очередь была предложена гипотеза о том, что пыльца, оставшаяся в пробирках I – это пыльца, легко спадающая с насекомых и участвующая в опылении даже если насекомое только посетило соцветие растения-реципиента и не работало на нем. Именно поэтому наибольший интерес для нас представлял объем пыльцы именно в этих пробирках. Соотношение суммарного количества пыльцы в пробирках I и II (этапы I и II) с количеством пыльцы в пробирках III (этап III), являлось ключевым показателем определения эффективности видов в качестве опылителей модельных растений.

Чтобы исключить влияние морфологических особенностей различных видов перепончатокрылых–антофилов, нами были взяты три выборки шмелей *Bombus terrestris* L., посещавших соцветия синяка обыкновенного. Синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.) – широко распространенное сорно-рудеральное растение из семейства Boraginaceae, хороший медонос, составляющий часть кормовой базы шмелей *B. terrestris* L. (Кагермятова 2014, Коротеева 2015). Сбор материала проводили вручную в июле 2019 г. в окрестностях водохранилища Птичь (Минский район Минской области, Беларусь). Фиксацию и камеральную обработку материала осуществляли по вышеописанной методике. Верификацию видовой принадлежности шмелей осуществляли по ключу Определителя насекомых Европейской части СССР (Пономарева 1978).

Для каждой из трех выборок был использован раствор этанола разных концентраций: 60%, 70% и 80%. В методике, описанной в литературе ранее (Хвир, 2010), для проведения анализа пылевого груза использовался 70% раствор этанола.

Как следует из данных рисунка, процентное содержание спирта не оказывает видимого влияния на распределение пыльцы на каждом из этапов анализа. Объемы конспецифической и неконспецифической пыльцы колеблются в примерно одинаковых диапазонах. Как было указано в литературе ранее (Кагермятова 2014, Коротеева 2015), *B. terrestris* L. является эффективным опылителем синяка обыкновенного, что и подтвердил выполненный анализ: количество конспецифической пыльцы превышает количество неконспецифической пыльцы в пылевом грузе. Кроме того, объем пыльцы в пробирках I–II значительно больше объема пыльцы в пробирках III вне зависимости от концентрации раствора этанола.

Также была проведена визуальная оценка сохранности насекомых в процессе монтирования коллекции. Значительных отличий в сохранности экземпляров *B. terrestris* L. при использовании этанола разной концентрации обнаружено не было: все насекомые были примерно в равной степени повреждены раствором фиксатора, однако эти повреждения незначительны и не оказали большого влияния на возможность определения таксономической принадлежности каждой особи.

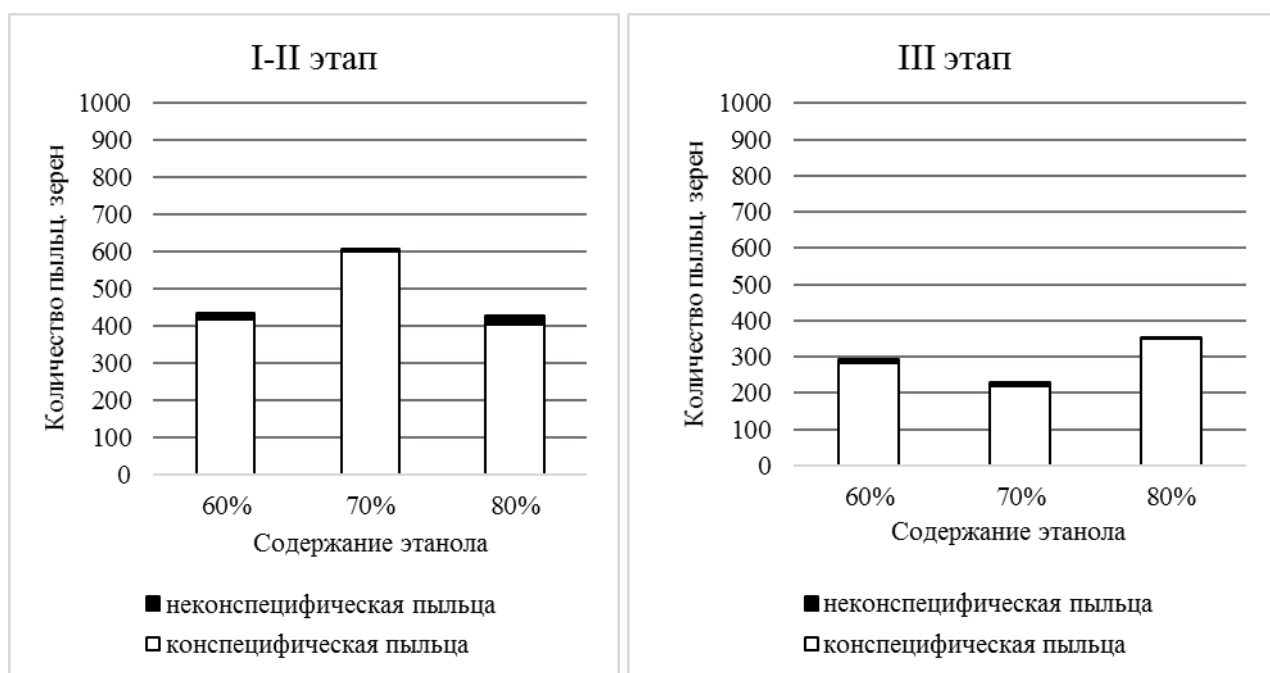


Рисунок 1 – Содержание пыльцы в пыльцевом грузе шмелей *B. terrestris* L., посещавших соцветия синяка обыкновенного (*Echium vulgare* L.), на разных этапах анализа

Таким образом, результаты выполненных исследований дают возможность заключить, что концентрация этанола в диапазоне 60–80% в растворе для фиксации посетителей цветков не влияет ни на результаты анализа пыльцевого груза на любом из описанных выше этапов, ни на сохранность объектов для последующего монтирования. Для фиксации энтомофильных перепончатокрылых насекомых может применяться этанол любой концентрации в диапазоне 60–80%.

Список использованных источников:

Кагермятова Д.М., 2014. К изучению фауны шмелей (Hymenoptera: Apoidea, Apidae) и их трофических связей в лесостепи Среднего Поволжья (Ульяновской области) // Журн. Биологические науки. Т.12. С. 312–316.

Коротеева Д.О., 2015. Перспективы изучения видового состава антофильных перепончатокрылых фауны Беларуси – посетителей цветков синяка обыкновенного (*Echium vulgare* L.) // Материалы XVII республиканской научно-практической конференции молодых ученых, Брест, 15 мая 2015 г., БрГУ им. А.С. Пушкина. С. 105–106.

Пономарева А.А., 1978. Надсемейство Apoidea // Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. 3. С. 279–519.

Хвир В.И., 2010. Сообщества антофильных насекомых сорных и рудеральных растений. 151 с.

Influence of a fixing detergent concentration on the pollen cargo analysis results of *Bombus terrestris* L.

D.O. Koroteeva

An experiment to analyse the effect of alcohol concentration in a fixing solution on the results of pollen load analysis when determining the efficacy of anthophilous insects as pollinators of flowering plants showed that in the range of 60–80%, the alcohol concentration does not affect the analysis results or the safety of objects after fixation.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК АЗИАТСКОЙ КОРОВКИ (*HARMONIA AXYRIDIS* (PALLAS, 1773)) ИЗ БЕЛАРУСИ

КРУГЛОВА О.Ю., АНТОНОВА А.В.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

e-mail: kruglovaoksana@mail.ru, annaant@tut.by

*В работе установлено сходство фенотипической структуры группировок *Harmonia axyridis* из г. Минска и Столинского района Брестской области как по набору и частоте фенотипов рисунка пронотума, так и по соотношению фенотипов рисунка элитры. С частотой выше 90 % доминировала морфа *succinea*, выделены также фенотипы *spectabilis*, *conspicua* и гетерозиготы по ним в комбинации с *succinea*. Доля рецессивных гомозигот без элитрального гребня была низкой (3–5 %), что, вероятно, связано с эффектом основателя. Сходство фенотипов проанализированных группировок с исследованными ранее белорусскими микропопуляциями азиатской коровки может указывать на единство их происхождения.*

В настоящее время азиатская коровка (*Harmonia axyridis*), как активный инвайдер, стала объектом пристального внимания энтомологов. Стремительное распространение с конца 80-х годов XX века этого вида, нативным ареалом которого является Восточная Азия – южная часть Сибири, Дальний Восток, Монголия и Северный Вьетнам, привело к глобальной инвазии на территории целого ряда стран Западной Европы, Северной и Южной Америки, Северной и Южной Африки и Новой Зеландии (Orlova-Bienkowskaja 2015). Одно из негативных последствий расселения азиатской коровки – снижение биологического разнообразия: являясь крайне прожорливым энтомофагом *H. axyridis* конкурирует с аборигенными видами кокциnellид за пищевые ресурсы, причем имаго могут поедать яйца и личинок других коровок (Roy et al. 2012).

Как и многие виды семейства Coccinellidae коровка-арлекин обладает высоким уровнем полиморфизма, что обеспечивает экологическую пластичность и успешное приспособление к гетерогенным условиям окружающей среды. В связи с этим анализ изменчивости морфологических признаков, их временной и пространственной динамики играет важную роль в познании механизмов адаптации *H. axyridis* к новым условиям существования на занимаемых территориях вторичного ареала и прогнозировании ее дальнейшего расселения.

Данная работа является продолжением исследования инвазивных группировок *H. axyridis* на территории Беларуси, начатого в 2014 году (Круглова 2015; 2018, Круглова & Синчук 2017). Ее целью стал сравнительный анализ фенотипической структуры группировок азиатской коровки из г. Минска и Столинского района Брестской области по комплексу полиморфных признаков.

Материал и методы. Материалом для данного исследования послужили сборы из зимовочных скоплений имаго *H. axyridis*. В окрестностях биологического факультета БГУ (г. Минск, ул. Курчатова) азиатская коровка формирует многолетние достаточно устойчивые поселения. Причем пик численности в них приходится на сентябрь – середину октября, когда на свидине кроваво-красной (*Cornus sanguinea* L.) можно обнаружить личинок и имаго, питающихся свидинно-злаковой тлей (*Apoecia corni* (F.)), а также куколок. В октябре 2018 г. был проведен сбор с окон 2-го этажа биологического факультета БГУ живых жуков, прилетевших на зимовку. В Столинском районе перезимовавшие жуки, живые и погибшие, были собраны 24.04.2019 г. в зимовальном домике для пчел на пасеке, расположенной в 6 км от д. Хорск. Этот материал был любезно предоставлен заведующим лабораторией наземных

беспозвоночных животных ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», к.б.н. Прищепчиком О.В. и м.н.с. Прохорчиком П.С., за что авторы выражают им глубокую признательность.

Сравнительный анализ выборок проводился по комплексу полиморфных признаков: окраске и рисунку элитр и пронотума, наличию элитрального гребня, проявлению асимметрии в рисунке элитр. Пол жуков определялся по окраске головы (Зинкевич 1999). Идентификацию классов фенотипов окраски элитр производили согласно А.Б. Блехман (2009). Для выделения феноморф рисунка пронотума использована методика, применявшаяся нами ранее для изучения полиморфизма у жуков-листоедов рода *Chrysomela* (Миляшевич & Нестерова 1999).

Показатели внутривидового разнообразия μ – среднее число морф, и h – долю редких морф, а также показатель сходства популяций g вычисляли по формулам, предложенным Л.А. Животовским (1982).

Общий объем проанализированного материала составил 340 экземпляров (167 – из г. Минска, 173 – из Столинского района).

Результаты и их обсуждение.

Соотношение полов. Одним из показателей состояния природных популяций животных является соотношение полов, поскольку оно имеет большое значение для интенсивности размножения и поддержания оптимальной численности. К числу факторов, способных изменять соотношение полов в популяциях насекомых, относится воздействие репродуктивных эндосимбионтов. Установлено, что в нативных популяциях азиатской коровки самки заражены бактериями *Spiroplasma*, вызывающими андроксидифференцированную смертность эмбрионов мужского пола среди потомства. В результате возникает сдвиг полов в сторону самок (Зинкевич 1999, Горячева 2016). Для кокцинеллид характерен хромосомный механизм детерминации пола: самки имеют XX-хромосомы, самцы – XY (Зинкевич, 1999). Таким образом, ожидаемое соотношение полов в популяциях должно быть 1:1. Наблюдаемое соотношение полов в выборке из г. Минска оказалось 80♀:87♂, то есть близко к ожидаемому. В выборке из Столинского района доля самок была выше доли самцов почти в 1,5 раза. Наблюдаемое соотношение полов (104♀:69♂) достоверно отличалось от ожидаемого ($\chi^2 = 9,72$ при $p < 0,01$). Можно предположить, что самки в группировке из окрестностей д. Хорск инфицированы андроксидными бактериями, это и могло привести к сдвигу в соотношении полов.

Полиморфизм рисунка пронотума. Изменчивость рисунка переднеспинки *H. axyridis* имеет дискретный характер. Однако его генетическая детерминация пока до конца не выяснена (Блехман 2009). Известно, что, с одной стороны, рисунок определяется характером крепления и размерами сечения мышечных пучков, а, с другой, – общим уровнем меланизации покровов и, в частности, надкрылий. Так, например, наиболее меланизированные варианты рисунка переднеспинки с крупным пятном характерны для особей-меланистов с фенотипами *spectabilis*, *conspicua* и *axyridis* (Блехман 2009) (рисунок 1 А–В). В то же время у жуков с фенотипом *succinea* редуцированный рисунок пронотума сопряжен со «светлыми» формами рисунка элитр (Блехман 2009) (рисунок 1 Г).

В результате анализа изменчивости рисунка пронотума нами было выделено 28 феноморф в выборке из г. Минска и 20 – из Столинского района. Как и в изученных нами ранее группировках (Круглова 2015; 2018, Круглова & Синчук, 2017), доминировал вариант рисунка IV 1 – в виде буквы М (рисунок 1 Д, Е). Его частота была значительно выше в выборке из Минска – 44,85 % (69 особей), в то время как в выборке с пасеки доля жуков с этой феноморфой составила 27,88 % (47 особей). Субдоминантным, так же, как и в ранее проанализированных нами белорусских группировках, был фенотип II 3 (два изогнутых продолговатых пятна с небольшим пятном в центре пронотума). Он выделен у 20,15 % (31) особей из г. Минска и 16,36 % (27 особей) из Столинского района. В последней выборке также с достаточно высокой частотой – 13,33 % (у 22 жуков) встречался вариант I 2 (четыре пятна с точкой в центральной части) (рисунок 1 Г).



А – *spectabilis*, Б – гетерозиготный фенотип по аллелям *spectabilis/succinea* (h^S/h^s),

В – *conspicua*, Г–Е – различные варианты фенотипа *succinea*

Рисунок 1 – Фенотипы окраски элитр *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)

(фото О.В Синчука, Д.Л. Петрова)

В результате сравнения фенотипической структуры анализируемых выборок на основании показателей внутрипопуляционной изменчивости установлено, что группировка из г. Минска отличалась более высокой степенью фенетического разнообразия. Это подтверждает значение среднего числа морф, равное 15,83, в то время как μ , полученное при анализе выборки из Столинского района, было 13,26. Однако оба эти значения далеки от числа выделенных феноморф (28 и 20 соответственно), что указывает на неравномерный характер их распределения в связи с высокой долей жуков с доминантным и субдоминантными фенами. В то же время выборка из Столинского района отличалась большей выровненностью количественного распределения морф. На это указывает более низкое значение $h = 0,337$ по сравнению с группировкой из Минска ($h = 0,435$). Тем не менее, обе выборки оказались близки по набору и частотам общих фенотипов пронотума, что подтверждает значение показателя сходства популяций r , равное 0,818 (при максимальном сходстве выборок его значение близко к 1) (Животовский 1982).

Анализ изменчивости рисунка пронотума в зависимости от пола показал, что у самцов из обеих выборок преобладали «светлые» варианты рисунка, в то время как у самок чаще встречались более меланизированные формы. Так, совокупная доля «светлых» морф у самцов из г. Минска составила 67,2 %, у самок – лишь 15,73 %. В выборке из Столинского района 77,27 % самцов имели «светлые» феноморфы пронотума. Доля самок со «светлой» переднеспинкой здесь была значительно выше, чем в Минске, – 51,51 %. Полученные данные подтверждают результаты исследования нативных популяций *H. axyridis*, проведенного А.В. Блехман (2007, 2009).

Изменчивость рисунка элитр. В обеих группировках выявлены три из четырех основных фенотипических класса окраски элитр, характерных для азиатской коровки: *succinea* (желтые, оранжевые или красные элитры с черными пятнами), *spectabilis* (черные

надкрылья с двумя светлыми пятнами на каждом) и *conspicua* (черные элитры с одним светлым пятном), а также гетерозиготные фенотипы по аллелям *spectabilis/succinea* (h^S/h^s) и *conspicua/succinea* (h^C/h^s) (рисунок 1). Доминирующим был фенотип *succinea* (таблица 1). Его частота составила 92,81 % в выборке из Минска и 95,37 % – из Столинского района. Эта морфа, несмотря на то, что она проявляется у гомозигот, рецессивных по аллелю *succinea*, доминирует и в других инвазивных популяциях *H. axyridis*, в том числе и в Беларуси (Некрасова & Титар 2016, Круглова 2015; 2018, Круглова & Синчук 2017).

Структуру фенотипического разнообразия группировок по изменчивости рисунка элитр оценивали с помощью показателя μ , а его степень – по доле редких морф h (таблица 1). При этом частоты гетерозиготных форм были объединены с частотами соответствующих гомозиготных доминантных фенотипов (*spectabilis* и *conspicua*). Как видно из таблицы 1, значения μ и h были практически идентичны в обеих выборках, что свидетельствует о существенном сходстве их фенотипической структуры и состава фенетического разнообразия. Значения μ указывают на неравномерное распределение частот фенотипов, что вызвано значительным доминированием морфы *succinea*.

Таблица 1– Фенотипический состав группировок *Harmonia axyridis* по рисунку элитр

Регион	Частоты фенотипов, %					Среднее число морф, $\mu \pm S_\mu$	Доля редких морф, $h \pm S_h$
	<i>succinea</i>	<i>spectabilis</i>	<i>conspicua</i>	h^S/h^s	h^C/h^s		
г. Минск	92,81	3,00	1,80	1,20	1,20	1,18±0,11	0,61±0,06
окр. д. Хорск	95,37	1,16	0,58	0,58	2,30	1,17±0,09	0,62±0,04

Известно, что для фенотипа *succinea* характерен широкий спектр модификационной изменчивости, проявляющейся в разнообразии числа, размеров и степени слияния черных пятен (рисунок 1 Г–Е). Эта изменчивость имеет наследственный характер и определяется влиянием температуры в период развития преимагинальных стадий: с повышением температуры число пятен и их размеры уменьшаются (Komai, 1956, Sakai et al., 1974, по (Блехман 2009)). Таким образом, модификационная изменчивость фенотипа *succinea* является одним из механизмов регуляции степени меланизации элитр, что позволяет популяциям *H. axyridis* приспосабливаться к изменениям погодных условиях и осваивать разнообразные условия среды.

Анализ спектра изменчивости рисунка фенотипического класса *succinea* показал, что в обеих группировках доля вариантов рисунка с 18–19 пятнами с разной степенью их проявления была наиболее высокой: 52,65 % в г. Минске и 43,6 % в Столинском районе (таблица 2). При этом доминировала морфа 20 с наиболее полным вариантом рисунка – с 19-тью пятнами (рисунок 1 Д). Ее частота составила в минской группировке 37,05 %, в окрестностях д. Хорск – 27,27 %. Нужно отметить, что суммарная доля «светлых» форм фенотипа *succinea* с редуцированными пятнами (рисунок 1 Г) в исследованных выборках была достаточно высока – 36,4 % (г. Минск), 39,3 % (окрестности д. Хорск) (таблица 2, группы I, II). Если учитывать, что развитие последнего поколения азиатской коровки в условиях Беларуси продолжается до конца сентября – середины октября, высокая доля «светлых» форм объясняется очень теплой погодой, установившейся в это время в Беларуси. Среднемесячная температура в 1-ой и 2-ой декадах сентября в 2018 г. превышала климатическую норму на 4,6 и 4,0 °С, соответственно, в отдельные дни дневная температура достигала +24–28 °С, а в Брестской области +30,2 °С (<http://www.belgidromet.by> 2018).

Таблица 2 – Суммарные частоты групп вариантов рисунка элитр (фенотип *succinea*), %

Регион	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV
г. Минск	14,95	21,45	52,65	11,7
окр. д. Хорск	29,00	10,30	43,60	16,90

При изучении изменчивости рисунка элитр фенотипа *succinea* мы уделяли особое внимание симметрии проявления его элементов на правом и левом надкрыльях. В результате была выявлена низкая доля особей с асимметрией рисунка в группировке из г. Минска, где частота встречаемости асимметричных форм составила 1,95 % (3 особи), в то время как в выборке из Столинского района их доля была почти на порядок выше – 10,45 % (18 особей). Поскольку флуктуирующая асимметрия является одним из показателей благополучия развития особей в популяции, можно предположить, что условия развития в микропопуляции из г. Минска были более благоприятными, чем из окрестностей д. Хорск.

Элитральный гребень. Элитральный гребень представляет собой поперечный хитиновый валик на вершине элитр и служит одним из таксономических признаков *H. axyridis*. Его наличие/отсутствие является моногенным признаком и наследуется независимо от рисунка элитр. Наличие элитрального гребня детерминирует доминантный аллель, локализованный в аутосоме (Komai & Chino 1969 по (Балуева 2009)). Адаптивное значение гребня для особей-носителей пока не выяснено.

Анализ фенетической структуры выборок по наличию элитрального гребня позволил установить, что большая часть жуков обладала данным признаком. При этом доля рецессивных гомозигот (особей без элитрального гребня) в изученных группировках была ниже, чем в большинстве исследованных нами ранее микропопуляциях азиатской коровки (Круглова 2015; 2018, Круглова & Синчук 2017). В выборке из Столинского района гребень отсутствовал у 5,2 %, а из г. Минска – у 3,6 % жуков. В группировке из г. Минска при обследовании жуков, выведенных из куколок и собранных в природе, доля особей без элитрального гребня была выше: в 2015 г. – 6,12 %, в 2018 г. – 10,28 % (Круглова 2018, Круглова & Синчук 2017).

Заключение. Таким образом, в результате исследования фенотипической структуры группировок *H. axyridis* из г. Минска и окрестностей д. Хорск (Столинский район, Брестская область) была установлена высокая степень их сходства. У имаго из обеих группировок доминировал вариант рисунка в виде буквы М, субдоминантный фенотип был также общий. Значение показателя g , близкое к 1, подтвердило сходство сравниваемых выборок по набору и частоте феноморф пронотума. В выборках из обеих группировок выявлены три основных фенотипа рисунка элитр *succinea*, *spectabilis* и *conspicua*, а также гетерозиготные фенотипы по аллелям *spectabilis/succinea* и *conspicua/succinea*. С частотой более 90 % доминировала морфа *succinea*. Среди имаго с данным фенотипом преобладали особи с наиболее полным его вариантом – 19-тью точками на желтом, оранжевом или красном фоне. Суммарная доля особей со «светлыми» формами рисунка была достаточно высока (более 30 %), что может быть связано с теплой погодой, установившейся в Беларуси в сентябре 2018 г. в период развития преимагинальных стадий данной генерации азиатской коровки. Доля особей с асимметрией рисунка элитр (фенотипа *succinea*) в группировке из г. Минска была существенно ниже, чем в выборке из Столинского района, что объясняется более благоприятными условиями развития особей в ней. Отмечена низкая частота (особенно в минской группировке) рецессивных гомозигот без элитрального гребня, что может быть связано с эффектом основателя. Определено соотношение полов, которое в выборке из г. Минска оказалось близко к теоретически ожидаемому (1:1), в то время как в группировке из Столинского района наблюдался сдвиг в сторону преобладания самок (1,5:1), что может указывать на вероятность инфицирования самок андроцидными эндосимбионтами. В целом же, сходство фенотипической структуры исследованных группировок с проанализированными нами ранее микропопуляциями *H. axyridis* из разных регионов Беларуси указывает на общность их происхождения.

Список использованных источников:

- Балуева Е.Н. 2009. Фенотипическая изменчивость кокцинеллиды *Harmonia axyridis* Pall. по рисунку надкрылий и наличию элитрального гребня // Естественные науки. № 3. С. 8–15.
- Блехман А.В. 2007. Изменчивость рисунка пронотума у божьей коровки *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera, Coccinellidae) // Экологическая генетика. Т. 5. № 2. С. 25–36.
- Блехман А.В. 2009. Внутрипопуляционная и географическая изменчивость широкоареального вида *Harmonia axyridis* Pall. по комплексу полиморфных признаков: автореф. дис. ... канд. биол. наук. 24 с.
- Горячева И.И. 2016. Генетическое изучение популяций насекомых в связи с их инвазивностью и биологическими эффектами бактериальных симбионтов: дис. ... д-ра биол. наук. 320 с.
- Животовский Л.А. 1982. Показатель популяционной изменчивости по полиморфным признакам. Фенетика популяций. С. 38–44.
- Зинкевич Н.С. 1999. Наследуемая бессамцовость у двух видов кокцинеллид – *Adalia bipunctata* L. и *Harmonia axyridis* Pall.: автореф. дис. ... канд. биол. наук. 20 с.
- Климатическая характеристика сентября 2018 года [Электронный ресурс]. (URL: <http://www.belgidromet.by/ru/>). Дата доступа: 12.10.2019.
- Круглова О.Ю. 2015. Фенооблик формирующихся в Республике Беларусь группировок инвазийного вида божьих коровок *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera, Coccinellidae) // Труды Белорусского государственного университета. Т. 10. Ч. 1. С. 327–335.
- Круглова О.Ю., Синчук О.В. 2017. Изменчивость инвазийного вида кокцинеллид *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) по комплексу полиморфных признаков в условиях Беларуси // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы: сб. статей II Межд. науч.-практ. конференции, Минск, 6–8 сентября 2017 г. С. 249–264.
- Круглова О.Ю. 2019. Особенности фенотипической структуры группировок инвазийного вида кокцинеллид *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) из г. Минска по окраске элитр и наличию элитрального гребня // Біологічні дослідження – 2019: Збірник наукових праць. С. 106–109.
- Миляшевич О.Ю., Нестерова О.Л. 1999. Фенотипическая изменчивость рисунка 20-точечного листоеда *Chrysomela vigintipunctata* Scop. (Coleoptera, Chrysomelidae) // Вестник БГУ. Сер. 2. Химия. Биология. География. № 1. С. 32–36.
- Некрасова О.Д., Титар В.М. 2016. Распространение, фенооблик и сезонные особенности инвазийного вида *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) на территории Украины // Известия Харьковского энтомологического общества. Т. XXIV. Вып. 1. С. 22–30.
- Orlova-Bienkowskaja M.J. 2015. *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) in Asia: a re-examination of the native range and invasion to southeastern Kazakhstan and Kyrgyzstan // Biological Invasions. Vol. 17. P. 1941–1948.
- Roy H.E. et al. 2012. Invasive alien predator causes rapid declines of native European ladybirds // Diversity and Distributions. Vol. 18. P. 717–725.

Comparative analysis of the phenotypic structure of individual groups of Asian ladybugs (*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)) from Belarus

O.Yu. Kruglova, A.V. Antonova

The similarity of the phenotypic structure of the *Harmonia axyridis* groups from Minsk and the Stolin region of the Brest region was found both in the types and frequency of pronotum pattern phenomorphs and the ratio of elytra pattern phenotypes. The morph of succinea dominated with a frequency above 90 % and the phenotypes spectabilis, conspicua, and heterozygotes for them in combination with succinea were also distinguished. The proportion of recessive homozygotes without an elytral crest was low (3–5 %), which is probably due to the founder's effect. The similarity of the phenofunds of the analyzed groups with the previously studied Belarusian micropopulations of Asian ladybugs may indicate their common origin.

ЭКСПАНСИЯ ИНВАЗИВНОГО ВИДА АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ (*HYPHANTRIA CUNEA* DRURY, 1773) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Кулак А.В.

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»
e-mail: bel_lepid@mail.ru

*Получены первые данные о распространении и биологии на территории Беларуси инвазивного вида – американской белой бабочки (*Hyphantria cunea*). Вредитель представлен расой, имеющей у гусениц черную головную капсулу. В пяти районах, где обнаружен вид, основным кормовым растением гусениц был клен ясенелистный. В 2019 году полное развитие получили два поколения, а осенью наблюдался вылет неполного третьего поколения.*

Североамериканский вид чешуекрылых американская белая бабочка (*Hyphantria cunea* Drury, 1773) (Рис. 1) был непреднамеренно завезен в Европу в начале 40-х гг. XX века. На просторах вторичного ареала вид имеет существенное практическое значение, входит в топ 100 инвазивных видов России (Инвазионные виды...), в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза (Единый перечень...) и многие другие списки карантинных видов животных, так как способен повреждать множество древесных и травянистых растений, вплоть до полной дефолиации некоторых видов лиственных деревьев. Стоит отметить, что к настоящему времени не известно, является ли данный вредитель одним видом, или представлен группой криптических видов. По меньшей мере различают две формы, выделяющиеся морфологией гусениц, некоторыми особенностями биологии, химическим составом феромонов.

В связи с изменениями климата (в первую очередь за счет повышения зимних температур) американская белая бабочка все чаще проникает севернее. По некоторым прогнозам вся территория Беларуси становится вполне подходящей для обитания данного теплолюбивого вида. Наличие транспортных сообщений, особенно грузопотоков сельскохозяйственной продукции с юга на север, является основным путем расширения вторичного ареала американской белой бабочки (Ясюкевич и др. 2015).



Рисунок 1 – Имаго (слева) и взрослая гусеница американской белой бабочки

Первые сведения относительно американской белой бабочки на территории Беларуси появились в 2001 году (Кулак & Шешурак 2001). Они касались всего лишь 2-х экземпляров, немногим ранее отловленных в Кобринском районе Брестской области, который имеет активное транспортное сообщение с Украиной и Польшей. На Украине вид известен с 1952 г. из районов Закарпатской области (Шумов 2016). В Польше вид обнаружен еще до 1960 г. по юго-востоку, а позже и в других местах, включая граничащее с Беларусью Люблинское воеводство (Gatunki obse...). Однако сведения о массовом размножении американской белой бабочки в Беларуси появились только в 2019 г. Опросы жителей г. Наровля свидетельствуют, что небольшая вспышка размножения вредителя имела место еще в 2018 г. Этим данным можно доверять и потому, что вид хорошо заметен по скоплениям гусениц в паутинных гнездах (Рис. 2). Спустя год в Наровлянском очаге американской белой бабочки ее численность значительно возросла. По опросам работников лесхозов, жителей населенных пунктов Гомельской области, предоставлявших фотоснимки американской белой бабочки и поврежденных ей растений, и по личным наблюдениям в 2019 г. вид уже был известен по меньшей мере из 5 районов Гомельской области (Наровлянский, Хойникский, Брагинский, Речицкий, Ветковский). Учитывая такой широкий территориальный охват и высокую численность вредителя в очагах, его проникновение в Гомельскую область скорее всего произошло раньше 2018 г. Во всех случаях в первую очередь подвергся нападению клен ясенелистный (Рис. 3). В небольшом количестве гусеницы развивались на черемухе. После сплошного объедания клена ясенелистного для докармливания гусеницы переползали на многие растения, растущие рядом: яблоню, абрикос, дуб, виноград и даже на травянистые растения, например, на очиток видный.



Рисунок 2 – Гусеницы американской белой бабочки в своем паутинном гнезде



Рисунок 3 – Клены ясенелистные, объединенные гусеницами американской белой бабочки, Наровля, 10 июля 2019 г.

Одной из важнейших составляющих успеха освоения американской белой бабочкой новых территорий является величина минимальных зимних температур. Но, несмотря на обширнейший список литературных источников, посвященных биологии американской белой бабочки, вопрос летальных для ее куколок зимних температур на севере оказывается не достаточно проработанным. Так, даже в центральных районах Украины вид не образует многолетних популяций и считается, что его распространение ограничено минимальными зимними температурами воздуха -26 градусов по Цельсию (Шумов 2016). Придерживаясь данных сведений, скорее всего стоило бы ожидать элиминацию инвазии американской белой бабочки в зимний период 2017 г., когда температуры по данным Белгидромета порой составляли ниже 26 градусов мороза (Погода Беларуси...). Однако этого не произошло и в дальнейшем условия оказались гораздо более благоприятными – вид успешно наращивал численность и осваивал новые территории.

Полагаем, что расширению инвазии американской белой бабочки по территории Беларуси благоприятствует богатое и уникальное сочетание природных и экономических условий страны: повсеместное наличие кормовых растений для гусениц, в особенности одного из основных видов – клена ясенелистного вдоль транспортных путей и в узлах их пересечения – населенных пунктах; относительная мягкость климата и продолжающееся его смягчение, особенно за счет потепления критического для куколок зимнего периода; в подавляющем большинстве случаев наличие в наиболее холодное время снежного покрова, предотвращающего вымерзание куколок; длительный вегетационный период и наличие качественного корма на всем его протяжении; длительный период с продолжительностью светового дня, достаточной для развития полноценных двух поколений; наличие интенсивных как внутренних, так и экспортно-импортно-транзитных грузопотоков за счет физико-географического положения в совокупности с непреднамеренным использованием видом транспортных средств; сложность осуществления карантинного контроля за данным видом; вероятная успешная зимовка некоторой части куколок в отапливаемых зданиях (Рис. 3); возможное существование вида в некотором количестве в дикой природе, в частности, в труднодоступных местах и периодическое расселение из этих мест. Возможно, последнее обстоятельство объясняет картину оконтуривания 4-мя (из 5-и известных) очагами «закрытой» территории Полесского государственного радиационно-экологического

заповедника. Также не исключено, что на новых северных рубежах вторичного ареала данный вид приобрел и новые адаптации к переживанию зимних холодов ниже 26 градусов.

В ходе изучения американской белой бабочки в очаге г. Наровля нами было установлено, что вид представлен расой с черной головной капсулой гусениц, в течение весны и лета дает 2 поколения. Исходя из характеристик вида по литературным данным, в наших условиях стоило ожидать вылета имаго второго поколения скорее всего не раньше начала августа. Тем не менее, к 10 июля уже отродилось около 10-15 % бабочек и наблюдались их спаривания. Это позволило гусеницам следующего поколения развиваться при высоких температурах на качественном корме, а также при продолжительном световом дне, препятствующем наступлению куколочной диапаузы. В итоге в сентябре и октябре появились немногочисленные бабочки третьего поколения, что ранее наблюдалось только в гораздо более низких широтах. Успех размножения третьего поколения весьма сомнителен, что послужит механизмом некоторого снижения численности вредителя в 2020 г.

Во многих странах, включая страны первичного ареала, развернуты интенсивные исследования по данному виду, на начальных этапах ставившие рекогносцировочные задачи и оценки потенциальной вредоносности, а затем и по настоящее время – мониторинг, прогнозирование, испытание различных методов борьбы и сам процесс борьбы с данным вредителем (напр. (Loewy et al. 2013, Kean 2007)). На данный момент настала такая необходимость и для Беларуси. В самое ближайшее время она должна включать: изучение современного распространения американской белой бабочки и опыта борьбы с ней в соседних регионах (1), подготовку определительных таблиц и создание буклетов для работников леса (2), ревизию известных очагов американской белой бабочки (3); поиск новых очагов вредителя, в том числе по энтомологическим сборам лесничеств и по коллекциям энтомологов-любителей (4), изучение фенологии и этологии вида в условиях страны (5), закладку экспериментов по выживаемости куколок во время диапаузы в различных смоделированных условиях (6), оценку путей расселения и потенциала дальнейшей экспансии американской белой бабочки по территории Беларуси (7), доступные способы борьбы с вредителем (8).

В качестве первоочередных мер по снижению численности вредителя в 2020 г. в очагах размножения можно рекомендовать максимально возможное сокращение предпочитаемой видом кормовой базы (клен ясенелистный, шелковица) и максимально возможное уничтожение доступными методами весенних кладок яиц и скоплений молодых гусениц (конец мая – первая половина июня). Вырубку основной массы деревьев и подроста указанных пород необходимо провести до вылета имаго, т.е. до момента зацветания яблонь. Вырубка всех кленов ясенелистных и шелковицы до появления кладок приведет к тому, что американская белая бабочка нанесет вред другим, в первую очередь ценным породам деревьев. Поэтому для локализации вредителя, что в дальнейшем облегчит борьбу с ним, рекомендуем оставить несколько деревьев (возможно, лучший вариант – невысокий подрост или деревья со спиленной вершиной) поодаль от построек. В конце мая – первой половине июня следует вырубать практически весь оставленный до этого древостой и подрост клена ясенелистного и шелковицы. До валки дерево необходимо максимально аккуратно (чтобы минимизировать количество сбежавших гусениц) обрезать и складировать сучья для сжигания. На этот момент в небольших очагах требуется оставить 1-2 невысоких или обрезанных дерева или куртину подроста, чтобы собрать сбежавших гусениц или получить на них кладки от поздно отродившихся самок. Приблизительно через 10 дней, но не позднее 20 июня следует вырубать и сжечь в очагах последние экземпляры клена ясенелистного и шелковицы.

По нашим наблюдениям в населенных пунктах излюбленным местом окукливания американской белой бабочки являются постройки, где гусеницы скапливаются в полостях, щелях между кирпичами, балками, досками и т.д. Обработка этих мест инсектицидными аэрозолями после окукливания, когда куколки защищены коконом, в 2019 г. в Наровле оказалась крайне малоэффективной. В таких случаях необходима обработка инсектицидами

длительного контактного действия всевозможных укромных для окукливания мест и путей проникновения в них на момент начала миграции гусениц в постройки.

Во избежание интенсивного расселения американской белой бабочки из очагов ее размножения крайне нежелательна в теплое время года, особенно с середины июня до конца августа, парковка в них автотранспорта ближе чем на 200 м от кормовых деревьев. В дальнейшем весьма действенной, малозатратной и экологичной мерой снижения численности было бы привлечение самцов американской белой бабочки на содержащихся в садках неоплодотворенных самок, выращенных заранее в лабораторной культуре.

Полагаем, что слаженное соблюдение рекомендованных действий позволит значительно снизить как численность американской белой бабочки в очагах ее размножения, так и дальнейшую ее экспансию в другие районы Беларуси.

Список использованных источников:

Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Available from: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01413200/cncd_06032017_158 / Accessed on 08.10.2019.

Инвазионные виды на территории России. Available from: <http://www.sevin.ru/top100worst/priortargets/Insects/cunea.html> / Accessed on 08.10.2019.

Кулак А.В., Шешурак П.Н. 2001. Новые для территории Беларуси виды чешуекрылых группы *Macrolepidoptera* // Разнообразие животного мира Беларуси: материалы междунар. науч. конф. / Бел. гос. ун-т; редкол.: И.К. Лопатин [и др.]. Минск. С. 93–95.

Погода Беларуси в январе 2017 г. Available from: <http://www.pogoda.by/press-release/?page=536> / Accessed on 08.10.2019.

Шумов С.Н. 2016. Американская белая бабочка (*Hyphantria cunea* Drury, 1773) (*Actiidae*, *Lepidoptera*) на Украине и вероятность её вымерзания // Український ентомологічний журнал. №1-2 (11). С. 126-132.

Ясюкевич В.В., Титкина С.Н., Попов И.О. и др. 2015. Американская белая бабочка (*Hyphantria cunea* Drury, *Arctiidae*, *Lepidoptera*): некоторые особенности биологии и прогноз распространения в условиях меняющегося климата 21 века // Прикладная энтомология. Т. 5. № 1 (12). С. 30-44.

Gatunki obce w faunie Polski. *Hyphantria cunea* (Drury, 1773). Available from: <http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/default7eaf.html?nazwa=opis&id=85&je=pl> / Accessed on 08.10.2019.

Loewy K. J., Flansburg A. L., Grenis K. et al. 2013. Life History Traits and Rearing Techniques for Fall Webworms (*Hyphantria cunea* Drury) in Colorado // Journal of the Lepidopterists' Society. Т. 67(3). P. 196-205.

Expansion of invasive species fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury, 1773) in Belarus

A.V. Kulak

First data on distribution and biology of invasive species fall webworm (*Hyphantria cunea*) were obtained in Belarus. The pest is represented by a race characterized by black head of caterpillars. In five areas where the species was found, ashleaf maple was the main caterpillar feed plant. In 2019, two generations were abundant, but abundance of the third one emerged in the autumn was low.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА СОСНОВЫХ ВЫРУБКАХ

КУХТА В.Н.¹, БЛИНЦОВ А.И.¹, САЗОНОВ А.А.^{1,2}

¹Белорусский государственный технологический университет, ²РУП «Белгослес»
v.kukhta80@gmail.com

*В статье на примере двух участков, обследованных осенью 2018 г., рассматривается видовой состав и численность доминирующих видов насекомых, заселяющих порубочные остатки сосны. Показано, что на 1 га вырубки на порубочных остатках может развиваться: *Ips acuminatus* Gyll. – до 435 тыс. особей, *Monochamus galloprovincialis* Ol. – до 9 тыс. особей. Эти насекомые способны привести к гибели на следующий год сосновые древостои на площади 0,6–0,8 га. Поэтому необходимо проведение мониторинга численности стволовых вредителей на вырубках и мероприятий по регулированию развития их популяций. Показана возможность использования порубочных остатков сосны как ловчего материала для привлечения *Ips acuminatus* Gyll. из окружающих древостоев.*

Лесоведам давно известно, что порубочные остатки могут служить благоприятной средой для развития вредных насекомых. Поэтому издавна в лесном хозяйстве применяются различные методы обработки или утилизации таких остатков, которые призваны предохранить окружающие жизнеспособные древостои от заселения стволовыми вредителями. В современных условиях ослабления и усыхания хвойных насаждений и повышения активности этой группы насекомых вопросы защиты белорусских лесов от нападения ксилофагов, развивающихся на порубочных остатках, приобретают особую остроту. Ранее применительно к сосновым насаждениям Беларуси этот вопрос детально не изучался, поэтому обращение к литературным источникам не позволяет прийти к однозначным выводам.

Осенью 2018 г. нами проведены поисковые исследования с целью предварительной оценки видового состава, численности и вредоносности насекомых, заселяющих древесные остатки, образовавшиеся после проведения сплошных санитарных рубок в сосновых древостоях. В ходе исследований были детально изучены два объекта, представляющие собой вырубки с порубочными остатками, собранными в валы высотой около 1 и шириной 2–3 м. Эти вырубки находились в Драчевском лесничестве Старобинского лесхоза. Первый объект площадью 1,8 га расположен в кв. 4 выд. 10, лесорубочный билет на проведение рубки был выписан 25.07.2018 г. Второй, площадью 3,0 га, расположен в кв. 11 выд. 14, лесорубочный билет выписан 06.08.2018 г. Лесоводственно-таксационная характеристика выделов, на части которых была проведена рубка, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений, окружающих вырубки

№ объекта	Состав	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Тип леса	Бонитет	Полнота	Запас, м ³ /га
1	10С	85	22	28	С. мш.	II	0,5	190
2	10С	70	18	24	С. вер.	III	0,7	210

Порубочные остатки на вырубках были в основном представлены ветвями, реже вершинами крон, крупными пнями, колодами (рисунки 1).

На обоих объектах осенью 2018 г. после выборочного вскрытия участков коры на порубочных остатках по всей площади вырубки, были проведены детальные учёты видового состава и численности ксилофагов путём разбора 3-метровых участков валов порубочных

остатков с одновременным разделением ветвей на заселённые и незаселённые насекомыми. Из заселённых ветвей диаметром более 3 см были вырезаны участки (палетки) для подсчёта насекомых в камеральных условиях. На более тонких ветвях учёты проводили по всей длине.



Рисунок 1 – Обследование вырубki на объекте №1



Рисунок 2 – Заселение порубочных остатков сосны вершинным короедом

В результате проделанной работы было установлено, что ветви сосны в массе заселяются следующими хозяйственно значимыми видами ксилофагов: вершинным короедом (*Ips acuminatus* Gyll.), чёрным сосновым усачём (*Monochamus galloprovincialis* Ol.)

и сосновыми смолёвками (*Pissodes spp.*). В отсутствие имаго видовую принадлежность последних установить не удалось. Осенью на срубленных ветвях встречаются разные фазы развития вершинного короеда (рисунок 2): родительские и молодые жуки (первое и второе поколения 2018 г.), куколки и личинки.

Усачи и смолёвки представлены личинками, развивающимися под корой и в древесине. На крупных порубочных остатках (рисунок 3) и оставленных высоких пнях развивался стенограф (*Ips sexdentatus* Boern.). Он ушел на зимовку в фазах молодого жука и куколки, реже встречались личинки. Родительские жуки этого вида под корой не встречались. Его продукция достигала 4,09 экз./дм² и по действующим критериям (Маслов 2006) оценивалась как высокая, а короедный прирост на крупных отрубках составлял до 1175 особей. Под корой корневых лап на пнях присутствовал большой сосновый долгоносик (*Hyllobius abietis* L.).

Все перечисленные насекомые способны наносить вред лесному хозяйству, но в современных условиях наибольшее хозяйственное значение имеет вершинный короед, вызывающий гибель сосны в древостоях, ослабленных любыми биотическими, абиотическими или антропогенными факторами. Поэтому наличие и численность этого вида на вырубках будет определять угрозу для окружающих жизнеспособных насаждений.



Рисунок 3 – Колода, заселенная стенографом

Учёты показали, что заселение порубочных остатков сосны вершинным короедом наблюдается только на объекте №1. В данном случае на 3-метровом участке вала было учтено 49 ветвей с срединным диаметром 1,0 см и выше, из которых 37 (75%) оказались заселены короедом и 3 (6%) – личинками усача. Средняя плотность поселения жуков вершинного короеда составила 5,10 экз./дм² боковой поверхности коры, личинок и куколок этого вида – 0,88 экз./дм², личинок усачей – 0,80 экз./дм². Таким образом, было отмечено, что в осеннее время порубочные остатки являются благоприятным субстратом не только для размножения вершинного короеда, но и для зимовки взрослых жуков. Под корой встречались в большом количестве молодые светлые жуки, которые не мигрировали, а прокладывали беспорядочные углублённые в древесину ходы дополнительного питания в местах отрождения, где и оставались на зимовку. Так же поступали и тёмные жуки

родительского поколения, которые прокладывали ходы дополнительного питания после завершения откладки яиц. Большое количество жуков обоих поколений под корой свидетельствует, что не только родительские и молодые особи, соответственно заселившие и отродившиеся на порубочных остатках, остаются там зимовать. Имеет место налёт жуков вершинного короеда и внедрение их в порубочные остатки из сопредельных лесных массивов с целью дополнительного питания и зимовки в благоприятных условиях кормовых ходов. Расчёты свидетельствуют, что на 1 погонный метр вала порубочных остатков на первом объекте остаётся зимовать: жуков вершинного короеда – 1088 экз., личинок и куколок этого вида – 187 экз., личинок усачей – 22 экз.

На втором объекте, где полностью отсутствовал вершинный короед, на 3-метровом участке вала оказалось заселёнными 18 (42%) из 43 ветвей. Отсутствие *I. acuminatus* (Gyll.) объясняется в первую очередь более поздним временем образования порубочных остатков. По нашим наблюдениям порубочные остатки из жизнеспособных деревьев сосны, образовавшиеся в августе, вершинным короедом уже не осваиваются. Поэтому их утилизация не влияет на численность короедов, а следственно и не требуется. Их заселили другие виды, в том числе усачи – 4 ветви (9%), а также смолёвки – 15 (35%) ветвей. На одной ветви отмечалось их совместное заселение. Усачи предпочитают заселять крупные порубочные остатки диаметром более 5 см (рисунок 4), а смолёвки находят благоприятные условия для развития в нижней части вала, где ветви сосны защищены от пересыхания (рисунок 5). На 1 погонном метре вала в данном случае насчитывается 17 личинок усача и 137 – смолёвки.



Рисунок 4 – Заселение порубочных остатков черным сосновым усачем

Если допустить, что на 1 га вырубки протяжённость валов порубочных остатков составляет в среднем 400 м, тогда на первом объекте осталось на зимовку на 1 га: жуков вершинного короеда – 435 тыс. особей, личинок и куколок – 75 тыс. особей, личинок усача – около 9 тыс. особей. Проведённые ранее учёты на модельных деревьях показали, что для успешного заселения сосны в возрасте 85 лет необходимо не менее 10 тыс. особей вершинного короеда на одно дерево.



Рисунок 5 – Заселение порубочных остатков сосновыми смолевками

После несложных расчётов очевидно, что на 1 га вырубki весной в стенах окружающих насаждений подвергнется нападению примерно 44 дерева сосны, которые занимают площадь 0,12 га. Если не предпринимать никаких мер по регулированию численности короедов, количество погибших в следующем году деревьев от перезимовавших жуков и их потомства может возрасти в 5–7 раз за весь вегетационный период. В результате на 1 га вырубki, подобной той, что находится в кв. 4 выд. 10 Драчевского лесничества, может перезимовать такое количество жуков вершинного короеда, которое способно привести к гибели в следующем году 0,60–0,84 га прилегающего соснового леса. Становится ясно, насколько опасными объектами могут быть порубочные остатки, остающиеся на вырубках после сплошных рубок в сосновых лесах. С другой стороны, встречаются ситуации (второй объект), когда вершинный короед на вырубках не обнаруживается. Очевидно, что в рассмотренных случаях различные вырубki требуют разных подходов к утилизации порубочных остатков.

Заключение.

1. На первом объекте, на участке с высокой численностью вершинного короеда, предпочтительным является сжигание порубочных остатков в осенне-зимний период до установления устойчивого снегового покрова. Древесные остатки здесь послужили своеобразным ловчим материалом, который привлёк короедов из окружающих насаждений. Во втором случае, где по указанной выше причине заселение порубочных остатков произошло только с участием усачей и смолёвок, допускается оставление порубочных остатков в валах на перегнивание. Обнаруженные здесь насекомые самостоятельных очагов в сосняках республики пока не образуют и представляют угрозу только для хранящихся в лесу лесоматериалов.

2. Проведённые поисковые исследования показывают, что мероприятия по утилизации порубочных остатков в сосновых лесах требуют оптимизации. Обязательное сжигание всех порубочных остатков в месячный срок после проведения рубки зачастую нецелесообразно. В летний период это создаёт высокую угрозу пожара. Например, в Калинковичском лесхозе попытки сжигания порубочных остатков летом 2018 г. приводили к неконтролируемому возгоранию на каждом пятом участке. В зимний период высока

вероятность того, что к весне пролежавшие несколько месяцев ветви живых деревьев утратят привлекательность для вершинного короеда, и сжигать их не будет необходимости. В то же время, подлежат обязательному обезвреживанию порубочные остатки деревьев, заселённых летом в растущем состоянии, в кронах которых зимует основная масса вершинного короеда. Требуют дополнительных исследований различные альтернативы сжиганию (Plewa & Jaworski 2019): насколько мульчирование валов, переработка порубочных остатков на топливную щепу или их обработка инсектицидами способны снизить численность находящихся там насекомых? Например, ряд ученых (Институт леса 2018) свидетельствуют о высокой биологической эффективности применения против вершинного короеда такого мероприятия, как измельчение порубочных остатков с помощью лесных фрез.

Чтобы разобраться с тем, как лучше поступать с порубочными остатками, необходима организация мониторинга численности стволовых вредителей на вырубках, а также проведение исследований за развитием ксилофагов на порубочных остатках в течение года, охватывая при этом наблюдениями все сезоны и отслеживая полный цикл развития стволовых вредителей на вырубках. Такие исследования позволят обосновать эффективные и наименее затратные способы регулирования численности стволовых вредителей на порубочных остатках, позволяющие не только ограничивать их развитие на вырубках, но и снижать численность ксилофагов в окружающих древостоях.

Список использованных источников:

- Маслов А.Д. 2006. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. 108 с.
Институт леса. 2018. Только щепки ... // Лесное и охотничье хозяйство. № 12. С. 34–37.
Plewa R., Jaworski T. 2019. Kornik na przemiał // Głos lasu. № 6. S. 24–26.

Development features of stem pest on pine cutting plots

V.N. Kukhta, A.I. Blintsov, A.A. Sazonov

Species composition and abundance of dominant insect species that inhabit logging residuals of pine were studied. It was recorded that up to 435 thousand individuals of *Ips acuminatus* Gyll. and up to 9 thousand individuals of *Monochamus galloprovincialis* Ol. can develop within logging residuals on cutting plots on the area of 1 ha. These insects can lead to the death of pine stands on the area of 0.6–0.8 ha during the next year. Therefore, it is necessary to monitor the number of stem pests on cutting plots and regulate development of their populations. The possibility of using pine logging residuals as a bait material for attracting *Ips acuminatus* Gyll from the surrounding stands is shown.

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ КАРАБИДОКОМПЛЕКСОВ (COLEOPTERA, CARABIDAE) СОСНОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

ЛАКОТКО А.А.

Витебский государственный университет им. П.М. Машиерова, Витебск, Беларусь,
e-mail: lakotko65@gmail.com

Проведен анализ зоогеографической структуры населения жуужелиц, собранных в 2018 г., в трех типах сосновых лесов Белорусского Поозерья (сосняке мшистом (*Pineta pleurosiosum*), сосняке черничном (*P. myrtillosum*) и сосняке брусничном (*P. vaccinosum*)). Наиболее обильными были жуужелицы с транс-палеарктическим (от 54,74% в сосняках зеленомошных до 66,85%, в брусничных; в среднем 59,64%) и европейским (от 12,45% в сосняках брусничных до 24,37% в черничных; в среднем 18,46%) типами ареалов.

Сосновые леса – важнейший источник строительного, лекарственного и технического сырья. Мониторинг их состояния – важная задача. Почвенные беспозвоночные являются актуальным объектом экологических исследований ввиду важной их роли в функционировании наземных экосистем и значительного вклада в поддержание биологического разнообразия. Особое место в составе почвенной фауны занимают жуки жуужелицы (Carabidae). Все виды этого семейства так или иначе связаны с почвой и проявляют высокую избирательность к условиям среды, что позволяет использовать данную группу в качестве биоиндикаторов (Солодовников, 2006). Типология сосновых лесов достаточно богата, для настоящей работы автором взяты три наиболее распространенных типа лесорастительных условий в пределах региона.

Цель исследования - установить зоогеографический состав комплексов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сосновых лесах основных типов Белорусского Поозерья.

Материал собран на территории Белорусского Поозерья в течение полевого сезона 2018 г. на трех стационарах в Миорском р-не в окр. д. Волковщина (широта 55.567956°, долгота 27.434464°), Сенненском р-не в окр. д. Щитовка (широта 54.880156°, долгота 30.383341°) и Городокском р-не в окр. оз. Рогово (широта 55.537268°, долгота 30.436520°). с помощью ловушек Барбера, в качестве которых взяты пластиковые стаканчики диаметром 72 мм (в количестве 15 для каждого стационара, расставленных 5 сериями по 3 шт.). В качестве фиксатора использовалась 7–9 % уксусная кислота. Описания исследованных стационаров приведены ниже:

1. Сосняк мшистый (*Pineta pleurosiosum*): состав древостоя 10С. Подрост: ель обыкновенная (обилие 1, случайное). Подлесок: крушина ломкая, рябина обыкновенная, сосна, береза; развит слабо. Травяной покров из мхов Шребера, дикраниума волнистого, с редкими брусникой, вейником, золотой розгой.

2. Сосняк черничный (*P. myrtillosum*): состав древостоя 10С. Подрост: ель обыкновенная (обилие 1, клинальное), береза бородавчатая (2, случайное), сосна обыкновенная (2, случайное). Подлесок: крушина ломкая, рябина обыкновенная. В травяном покрове доминирует черника, мох Шребера, дикранум волнистый, изредка встречаются брусника, папоротник орляк, вереск, белоус.

3. Сосняк брусничный (*P. vaccinosum*): состав древостоя (10С) Подрост: ель обыкновенная (обилие 1, случайное). Подлесок: крушина ломкая, рябина обыкновенная, дуб черешчатый. В травяном покрове – брусника, мхи (мох Шребера и др.), ландыш, овсяница, белоус.

Всего было выявлено принадлежность к 9 типам ареалов (таблицы 1-3). Комплекс жуужелиц с циркумареалами (Ц) (голарктические, циркум-бореальные) представлен

немногими видами (до 4 на западе Поозерья), доля которых незначительна в сосняках черничных и брусничных, однако в сосняках зеленомошных она значительно возрастает до 11,28% в Миорском районе (за счет *Amara brunnea*).

Транспалеарктический (ТП) комплекс (26–30 видов) широко представлен во всех типах сосняков региона, представители которого доминируют по обилию во всех типах изученных сосняков (от 37,26% до 90,18%).

Западно-центрально-палеарктический (зцП) комплекс немногочислен, включает 2–4 вида (0–2,7%), представители которого распространены, в целом, равномерно.

Таблица 1– Зоогеографический состав карабидокомплексов сосняков черничных

Тип ареала	Миорский р-н			Сенненский р-н			Городокский р-н		
	видов	экз.	%	видов	экз.	%	видов	экз.	%
Ц	4	4	0,39	1	10	3,12	2	4	1,40
ТП	9	474	45,66	9	237	73,83	7	257	90,18
зцП	2	2	0,19	3	4	1,25	2	4	1,40
зП	4	81	7,80	3	29	9,03	1	2	0,70
ЕС	2	3	0,29	2	3	0,93	0	0	0,00
ЕзС	3	124	11,95	2	5	1,56	1	3	1,05
Е	2	350	33,72	1	31	9,66	1	10	3,51
зЕ	0	0	0,00	1	2	0,62	1	5	1,75
	26	1038	100	22	321	100	15	285	100

Таблица 2– Зоогеографический состав карабидокомплексов сосняков брусничных

Тип ареала	Миорский р-н			Сенненский р-н			Городокский р-н		
	видов	экз.	%	видов	экз.	%	видов	экз.	%
Ц	4	4	0,71	0	0	0,00	2	2	0,60
ТП	11	304	54,09	6	135	68,18	8	291	87,65
зцП	3	5	0,89	0	0	0,00	1	3	0,90
зП	3	81	14,41	1	12	6,06	2	15	4,52
ЕС	3	7	1,25	1	1	0,51	1	4	1,20
ЕзС	3	52	9,25	3	3	1,52	1	9	2,71
ЕК	1	1	0,18	0	0	0,00	0	0	0,00
Е	2	108	19,22	1	24	12,12	1	4	1,20
зЕ	0	0	0,00	1	23	11,62	1	4	1,20
	30	562	100	13	198	100	17	332	100

Таблица 3– Зоогеографический состав карабидокомплексов сосняков зеленомошных

Тип ареала	Миорский р-н			Сенненский р-н			Городокский р-н		
	видов	экз.	%	видов	экз.	%	видов	экз.	%
Ц	3	66	11,28	1	1	0,68	0	0	0,00
ТП	11	218	37,26	9	92	62,16	8	244	87,46
зцП	4	11	1,88	4	4	2,70	0	0	0,00
зП	3	109	18,63	3	16	10,81	1	6	2,15
ЕС	2	3	0,51	3	4	2,70	1	1	0,36
ЕзС	3	63	10,77	2	5	3,38	1	10	3,58
Е	1	115	19,66	1	22	14,86	1	2	0,72
зЕ	0	0	0,00	1	4	2,70	1	16	5,73
	27	585	100	24	148	100	13	279	100

Западно-палеарктический (зП) комплекс представлен 3–4 обычными видами, обилие которых варьировало от 0,70% на севере Поозерья до 18,63% на западе.

Европейско-сибирский (ЕС) комплекс немногочислен, включает 2–3 вида (0–2,7%), представители которого распространены, в целом, равномерно по территории региона. Европейско-западносибирский (ЕзС) комплекс насчитывает 1–3 обычных вида, доля которых значительна на западе (11,95%) и не высока в центральной и северной частях региона (1,5–3%).

Европейско-кавказский (ЕК) комплекс представлен 1 видом (*Nebria brevicollis*), нахождение которого в сосняках скорее случайно.

Европейский (Е) комплекс в сборах представлен 2 видами (*C. hortensis*, *C. violaceus*), первый из которых обычен и распространен достаточно равномерно, второй встречается только в Миорском р-не, где доминирует в этом роду (Солодовников & Лакотко, 2019), повышая долю представителей комплекса до 33,72%. В целом, обилие представителей данного комплекса снижается по направлению с запада на север.

Западноевропейский сектор (зЕ) представлен 1 видом (*Carabus coriaceus*), который достаточно обилен в центральных (11,62%) и северных (5,73%) районах.

Население жуужелиц, в целом, представлено широко распространенными транс-палеарктическими (от 54,74% в сосняках зеленомошных до 66,85% в брусничных; в среднем 59,64%) и европейскими (от 12,45% в сосняках брусничных до 24,37% в черничных; в среднем 18,46%) видами (рисунок 1).

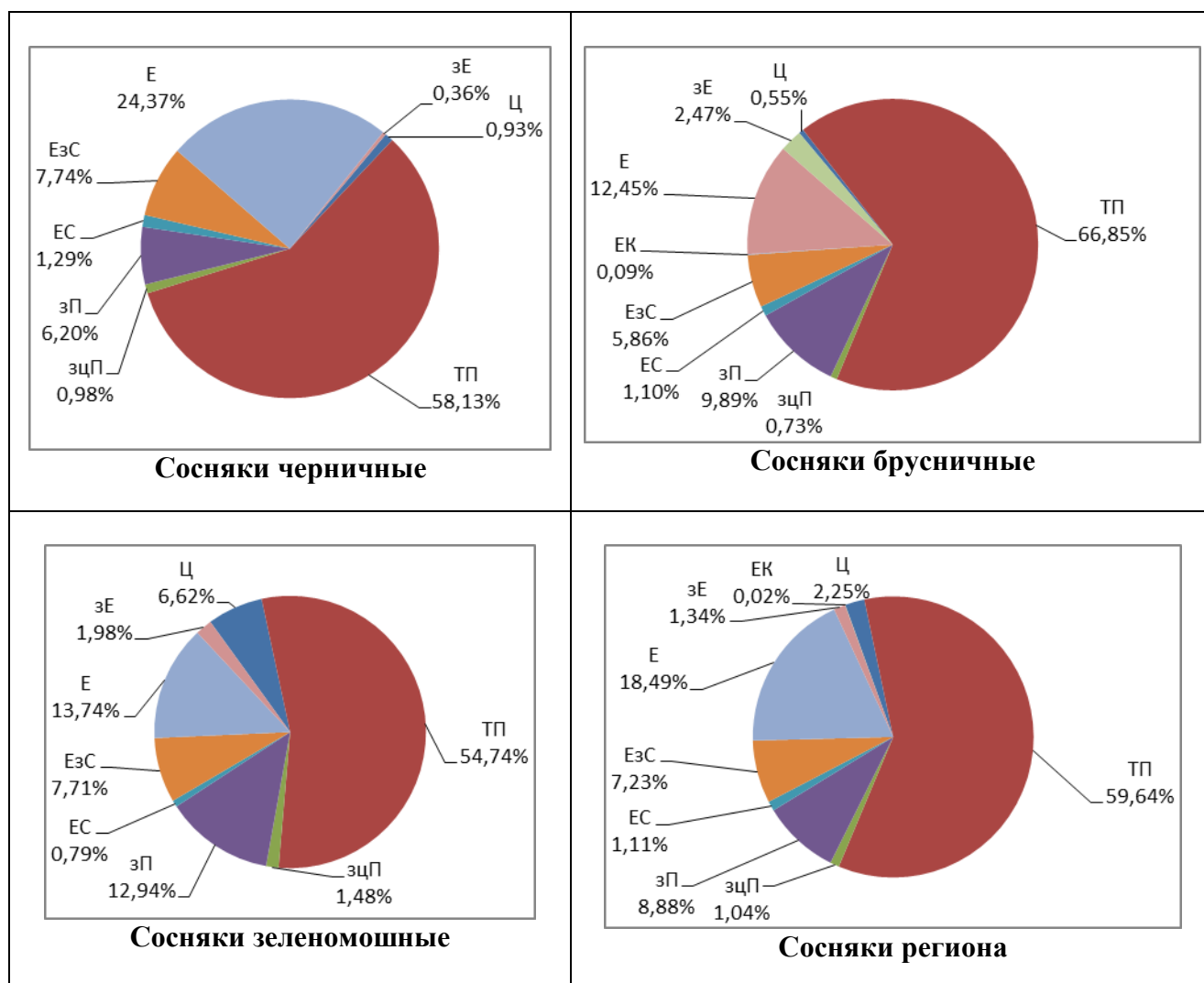


Рисунок 1 – Зоогеографический состав населения жуужелиц сосновых лесов Белорусского Поозерья

Комплексы видов, относящиеся к западно-палеарктическому и европейско-западно-сибирскому типу ареалов, распространены в сосновых лесах достаточно равномерно и составляют 7–9% в структуре сообществ. Комплекс видов с циркумареалами более многочисленен в сосняках зеленомошных. Обилие видов с другими типами ареалов невысоко.

Список использованных источников:

Солодовников И.А. 2008. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жужелиц Беларуси и сопредельных государств. Витебск. УО «ВГУ им. П.М. Машерова». 325 с.

Солодовников И.А., Лакотко А.А. 2019. Триба Carabini Latreille, 1802 и триба Cychrini Laporte, 1834 в сосновых лесах запада Белорусского Поозерья // Междунар. науч. –практ. конф. «Зоологические чтения – 2019». С. 269–271.

Zoogeographic composition of carabid assemblages (Coleoptera, Carabidae) of pine forests of the Belarusian Lake District

A.A. Lakotko

Zoogeographic analysis of carabid beetle assemblages collected in 2018 was done in three pine forests (*Pineta pleurosiosum*, *P. myrtillosum* and *P. vaccinosum*) of the Belarusian Lake District. Ground beetles with Trans-palearctic (from 54.74% in mossy pine forests to 66.85%, in cowberry pine forest; on average 59.64%) and european (from 12.45% in cowberry pine forest up to 24.37% in blueberry forest; on average 18.46%) geographic ranges dominated.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ГЕНОМОВ ТЛЕЙ РОДА *APHIS*: *APHIS FABAE MORDVILKOI* BÖRNER & JANISCH, 1922 И *APHIS CRACCIVORA* KOCH, 1854

ЛЕВЫКИНА С.С., ВОРОНОВА Н.В.
Белорусский государственный университет
e-mail: s.lewykina@yandex.by

В работе представлены результаты сравнительного анализа митохондриальных геномов автохтонного и инвазивного видов тлей – *Aphis fabae mordvilkoii* и *A. craccivora*, соответственно. В геноме *A. craccivora* обнаруживается транспозиция гена mРНК-тирозина, а размеры митохондриальных геномов данных видов варьируются за счет некодирующих областей.

Тли – всесветно распространенная группа насекомых, актуальность изучения которой связана, в первую очередь, с вредом, который они наносят значительному количеству видов растений, в перечень которых входит большинство сельскохозяйственных, лекарственных, декоративных и пряных культур [1]. Проблемой также является широкое распространение инвазивных видов тлей, увеличивающих ежегодный ущерб выращиваемым культурам. Изучение инвазивных видов тлей представляет особый интерес, поскольку физиологические механизмы биологических инвазий до сих пор не установлены окончательно.

Митохондриальные геномы насекомых привлекают внимание многочисленных исследователей по причине высокой степени консервативности генов, входящих в их состав [2–4]. В этом исследовании представлены результаты сравнительного анализа митохондриальных геномов тлей *Aphis fabae mordvilkoii* и *Aphis craccivora*, первый из которых является автохтонным на территории Республики Беларусь, а второй – инвайдером.

Колонии *A. fabae mordvilkoii* и *A. craccivora* были коллектированы в г. Минск с *Philadelphus* sp. и в г. Логойск с *Robinia pseudoacacia* соответственно. Видовая принадлежность образцов была подтверждена методом ДНК-штрихкодирования (сравнение участка митохондриального гена COI с последовательностями, депонированными в BOLD). Тотальную ДНК выделяли с использованием набора Blood-Animal-Plant DNA Preparation Kit (Jena Bioscience). Полногеномное секвенирование было проведено в центре ДНК секвенирования и геномики университета штата Юта (г. Солт-Лейк-Сити, США), по технологии IonTorrent для *A. fabae mordvilkoii* и Illumina для *A. craccivora*. Извлечение митохондриальных геномов из данных полногеномного секвенирования было осуществлено сотрудниками СНИЛ биоинформатики и молекулярной эволюции животных БГУ процедурой геномной сборки *de novo*. Аннотация полученных последовательностей была проведена по гомологии с референсными геномами, извлеченными из международной генетической базы данных GenBank NCBI (таблица 1). Выравнивание последовательностей, расчет нуклеотидной композиции проводили в программе MEGA X [5]. Карты митохондриальных геномов были построены в программе SnapGene, с соблюдением пропорций размера генов по отношению друг к другу (GSL Biotech; электронный сервис snapgene.com).

Таблица 1 – Митохондриальные геномы, использованные для аннотации *Aphis fabae mordvilko* и *Aphis craccivora*.

Подсемейство	Вид	Код доступа в Genbank
Aphidinae	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	NC_011594
	<i>Aphis craccivora</i>	KX447142
	<i>Aphis craccivora</i>	NC_031387
	<i>Aphis gossypii</i>	NC_024581
	<i>Cavariella salicicola</i>	NC_022682
	<i>Diuraphis noxia</i>	NC_022727
	<i>Myzus persicae</i>	NC_029727
	<i>Myzus persicae</i>	KU877171
	<i>Sitobion avenae</i>	NC_024683
	<i>Schizaphis graminum</i>	NC_006158
Eriosomatinae	<i>Baizongia pistaciae</i>	MF043988
	<i>Eriosoma lanigerum</i>	KP722582
	<i>Floraphis choui</i>	MF043980
	<i>Floraphis meitanensis</i>	MF043990
	<i>Kaburagia rhusicola</i> <i>ensigallis</i>	MF043984
	<i>Kaburagia rhusicola</i> <i>ovatirhusicola</i>	MF043985
	<i>Kaburagia rhusicola</i> <i>ovogallis</i>	MF043986
	<i>Kaburagia rhusicola</i> <i>rhusicola</i>	MF043987
	<i>Meitanaphis elongallis</i>	MF043989
	<i>Meitanaphis flavogallis</i>	MF043982
	<i>Melaphis rhois</i>	KY624581
	<i>Nurudea ibofushi</i>	NC_035311
	<i>Nurudea shiraii</i>	NC_035301
	<i>Nurudea yanoniella</i>	MF043983
	<i>Nurudea yanoniella</i>	MK435595
	<i>Schlechtendalia chinensis</i>	NC_032386
	<i>Schlechtendalia peitan</i>	MF043979
Greenideinae	<i>Cervaphis quercus</i>	NC_024926
	<i>Greenidea psidii</i>	NC_041198
Hormaphidinae	<i>Hormaphis betulae</i>	NC_029495
Mindarinae	<i>Mindarus keteleerifoliae</i>	KP722576

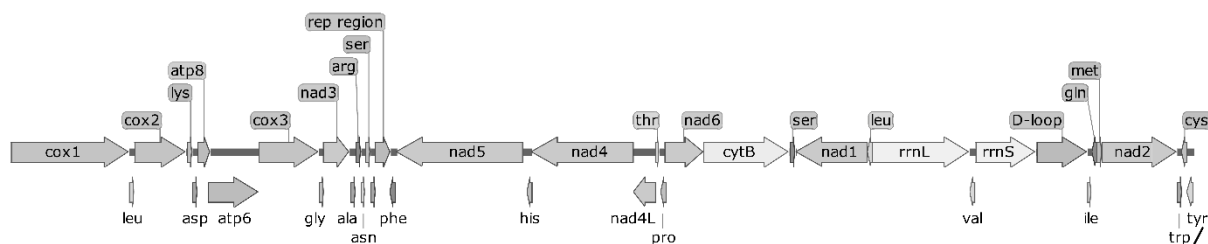
Полный митохондриальный геном *A. craccivora* (15440 пн) оказался больше такового у *A. fabae mordvilkoii* (15315 пн), в связи с различными по длине некодирующими участками, такими как регион повторов и область формирования D-петли (таблица 2).

Таблица 2– Некодирующие области митохондриальных геномов аннотации *Aphis fabae mordvilkoii* и *Aphis craccivora*.

Вид тли	Размер генома, п.н.	Число генов	Длина, п.н.	
			D-петля	Регион повторов
<i>A. fabae mordvilkoii</i>	15346	37	671	179
<i>A. craccivora</i>	15478	37	821	178

В ходе исследования было обнаружено присутствие в митогеноме *A. craccivora* транслокации тРНК-тирозина, тогда как в геноме *A. fabae mordvilkoii* данный ген тРНК находится в типичном положении – между генами тРНК-цитозина и цитохром оксидазы субъединицы I. На минус-цепи митохондриального генома обычно локализовано 13 генов из 37, среди которых 4 белок-кодирующих гена NADH-дегидрогеназ (1, 4, 4L и 5 субъединицы), оба гена рРНК, и 7 генов тРНК (тРНК-тирозина, тРНК-глутамин, тРНК-валина, тРНК-лейцина, тРНК-пролина, тРНК-гистидина, тРНК-фенилаланина) (рисунок 1). В случае *A. craccivora*, ген тРНК-тирозина не только переместился, но и сменил характерную для него ориентацию на цепи с минус на плюс.

А



В

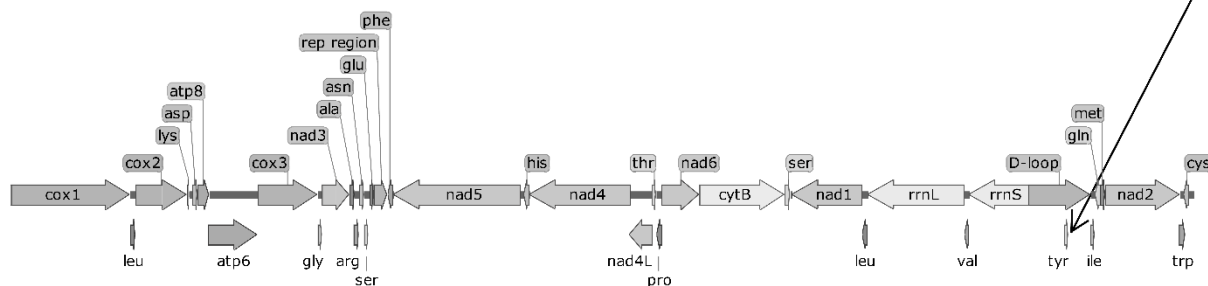


Рисунок 1 – Карты митохондриальных геномов *Aphis fabae mordvilkoii* (рисунок А) и *Aphis craccivora* (рисунок В) с отображением перестройки тРНК-тирозина у *A. craccivora*. Гены, локализованные на минус-цепи, обозначены стрелкой, направленной влево, на плюс-цепи – вправо.

Анализ нуклеотидного состава полных митохондриальных геномов показал более высокое содержание тиминовых оснований у *A. craccivora*, и гуаниновых – у *A. fabae mordvilkoii*. (таблица 3).

Таблица 3– Сравнение нуклеотидной композиции митохондриальных геномов аннотации *Aphis fabae mordvilko*i и *Aphis craccivora*.

Участок генома	Вид тли	Содержание нуклеотидов, %					АТ-отклонение	GC-отклонение	Длина участка (пн)
		Т	С	А	Г	А+Т			
Полный геном	<i>A. craccivora</i>	38,9	10,3	44,9	6,0	83,7	0,071	–0,262	15478
	<i>A. fabae mordvilko</i> i	38,6	10,3	45,0	6,2	83,6	0,077	–0,248	15346
Белок-кодирующие гены*	<i>A. craccivora</i>	38,3	10,6	44,8	6,3	83,1	0,078	–0,259	10983
	<i>A. fabae mordvilko</i> i	38,1	10,8	44,9	6,2	83,0	0,082	–0,271	10947
Белок-кодирующие гены (+)-цепи	<i>A. craccivora</i>	43,6	11,2	38,3	7,0	81,9	–0,064	–0,231	6768
	<i>A. fabae mordvilko</i> i	43,3	11,4	38,5	6,9	81,8	–0,059	–0,246	6735
Белок-кодирующие гены (–)-цепи	<i>A. craccivora</i>	29,9	9,8	55,2	5,1	85,1	0,297	–0,315	4215
	<i>A. fabae mordvilko</i> i	29,9	9,9	55,1	5,1	85,0	0,296	–0,320	4212
Гены тРНК	<i>A. craccivora</i>	40,7	7,9	45,0	6,3	85,7	0,050	–0,111	1449
	<i>A. fabae mordvilko</i> i	40,4	8,7	44,7	6,2	85,1	0,051	–0,168	1383
Гены рРНК	<i>A. craccivora</i>	39,8	9,7	45,5	4,9	85,4	0,066	–0,331	2083
	<i>A. fabae mordvilko</i> i	39,0	10,4	45,8	4,9	84,8	0,080	–0,359	2043
Регион Д-петли	<i>A. craccivora</i>	42,8	10,7	43,1	3,4	85,9	0,003	–0,516	439
	<i>A. fabae mordvilko</i> i	41,0	5,6	43,6	9,8	84,6	0,031	0,273	661
Регион повторов	<i>A. craccivora</i>	35,4	11,2	50,0	3,4	85,4	0,171	–0,538	178
	<i>A. fabae mordvilko</i> i	38,6	7,6	49,7	4,1	88,3	0,126	–0,462	197

* При проведении анализа белок-кодирующих генов все стоп-кодона были исключены.

Гены, локализуемые на минус цепи обоих митогеномов, демонстрируют более близкое процентное содержание нуклеотидов, в сравнении с генами на плюс-цепи. В кодирующих тРНК генах выраженная разница в процентном содержании нуклеотидов связана, скорее всего, с дислокацией тРНК-тирозина у *A. craccivora* на минус цепь и изменением, в связи с этим, нуклеотидного состава данного гена, что отражается в значении ГЦ-отклонения в сторону гуанина у *A. craccivora*, тогда как у *A. fabae mordvilko*i предпочтение отдается цитозиновым основаниям. Аналогичная ситуация происходит в регионе формирования Д-петли, в котором у *A. craccivora* и *A. fabae mordvilko*i наблюдается отклонения в сторону гуанина и цитозина соответственно. Ожидаемое высокое процентное содержание аденин-тиминовых оснований в некодирующей области, обозначенной как регион повторов, в связи с характеристикой данного участка как богатого аденин-тиминовыми повторами, наблюдалось в обоих митохондриальных геномах.

Секвенирование полных митохондриальных геномов *A. fabae mordvilko*i и *A. craccivora* показало, что митохондриальный геном *A. fabae mordvilko*i имеет классический (так называемый, предковый) порядок генов, свойственный митохондриальным геномам насекомых, тогда как в геноме *A. craccivora* присутствует дислокация тРНК-тирозина. Различия в размерах данных геномов связаны с различной длиной некодирующих участков.

Список использованных источников:

MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms / S. Kumar [et al.] // Molecular Biology and Evolution. – 2018. – Vol. 35, № 6. – P. 1547-1549.

The mitochondrial genome of the Russian wheat aphid *Diuraphis noxia*: Large repetitive sequences between trnE and trnF in aphids / B. Zhang [et al.] // Gene. – 2014. – Vol. 533, n. 1. – P. 253–260.

Wang, Y. The complete mitochondrial genome of *Cervaphis quercus* (Insecta: Hemiptera: Aphididae: Greenideinae): The mitogenome of *Cervaphis quercus* / Y. Wang, X.-L. Huang, G.-X. Qiao // Insect Science. – 2014. – Vol. 21, n. 3. – P. 278–290.

Weber, G. Genetic variability in host plant adaptation of the green peach aphid, *Myzus persicae* / G. Weber // Entomologia Experimentalis et Applicata. – 1985. – Vol. 38, n. 1. – P. 49–56.

Порядок митохондриальных генов как дополнительный маркер в филогенетических исследованиях насекомых/ Ф. С. Шарко [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – Т. 21, № 3. – С. 368–373.

Comparative analysis of the mitochondrial genomes of Aphids of the *Aphis* genus: *Aphis fabae mordvilko* Börner & Janisch, 1922 and *Aphis craccivora* Koch, 1854

S.S. Levykina, N.V. Voronova

The article presents the results of a comparative analysis of the mitochondrial genomes of the autochthonous and invasive aphid species - *Aphis fabae mordvilko* and *A. craccivora* respectively. In the genome of *A. craccivora* transposition of the tRNA tyrosine gene is found, and the sizes of the mitochondrial genomes of these species vary due to non-coding regions.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИИ БЕЛОРУССКИХ ЗООЛОГОВ В ЭКВАДОР. ВОДОМЕРКИ (HEMIPTERA: HETEROPTERA: GERROMORPHA)

ЛУКАШУК А.О.

Березинский биосферный заповедник, д. Домжерицы, Беларусь.

E-mail: LukashukAO@tut.by

Приводится аннотированный список из 9 видов водомерок в широком смысле (Gerromorpha) собранных участниками экспедиции белорусских зоологов в Эквадор. По одному виду указаны из семейств Mesoveliidae и Veliidae, а также 7 видов из семейства Gerridae. Пять видов настоящих водомерок отмечены впервые для фауны Эквадора: Brachymetra mera (Harris et Drake, 1945), Brachymetra shawi Hungerford et Matsuda, 1957, Eurygerris summates (Drake et Harris, 1934), Ovatametra fusca Kenaga, 1942, Tachygerris celocis (Drake et Harris, 1930).

Данное сообщение основано на материалах, переданных мне для обработки участниками экспедиции белорусских зоологов (к.б.н. А.В. Дерунков, к.б.н. С.К. Рындевич и А.П. Каштальян) в Эквадор, где они посетили особо охраняемые природные территории: Yasuni Biosphere Reserve, El Pahuma Orchid Reserve, Lalo Loor Dry Forest Reserve в ноябре - декабре 2018 года.

К настоящему времени удалось обработать представителей водомерок в широком смысле (инфраотряд Gerromorpha). Полученные результаты представлены в настоящем сообщении.

Списки и информация об известных для фауны Эквадора видах Gerromorpha содержатся в ряде обобщающих публикаций (Froeschner, 1981; Buzzetti, Cianferoni, 2011; Heckman, 2011).

Сбор материала осуществляли стандартными методами, широко используемыми при изучении видового состава водных полужесткокрылых: кошение по водной растительности, ручной сбор, лов сачком с поверхности воды.

Идентификация полужесткокрылых насекомых осуществлялась с использованием литературных источников (Andersen, 1982; Aristizábal, 2002; Chaves, 2010; Heckman, 2011; Morales-Castaco, Molano-Rendyn, 2009; Moreira, Alecrim, Ribeiro, Nessimian, 2011; Moreira, Pacheco-Chaves, Springer, Cordeiro, 2015; Padilla-Gil, Nieser, 2001; Polhemus D.A. 1997).

Этикетки при указаниях видов приводятся на английском языке.

Часть материала будет возвращена в коллекцию Университета Св. Франциска, Кито, Эквадор.

В результате обнаружены по одному виду из семейств Mesoveliidae и Veliidae, а также 7 видов 5 родов семейства Gerridae.

Список водомерок в широком смысле (Gerromorpha) выявленных в ходе исследований представлен ниже.

ИНФРАОТРЯД GERROMORPHA Popov, 1971

Семейство MESOVELIIDAE Douglas et Scott, 1867

Mesovelis hambletoni Drake et Harris, 1946 - *Neotropic*: S. America, Ecuador, Manabí Prov., 19 km SW Pedernales, Lalo Loor Dry Forest Reserve, stream, 04.XII.2018, leg. Ryndevich S.K., 11 apterous specimens (7 ♂ + 4 ♀) (см. рисунок 1).

Вид известен пока только из Эквадора (Froeschner, 1981; Buzzetti, Cianferoni, 2011; Heckman, 2011).



Рисунок 1 – Местообитание *Mesovelvia hambletoni* в Lalo Loor Dry Forest Reserve.
Фото С.К. Рындевича

Семейство VELIIDAE Brullé, 1836

Rhagovelia tenuipes Champion, 1898 - **Neotropic**: S. America, Ecuador, Pichincha Prov., El Pahuma Orchid Reserve, stream near hotel, 27.XI.2018, leg. Ryndevich S.K., 4 specimen (2 winged ♂ + 1 apterous ♂ + 1 apterous ♀).

Семейство GERRIDAE Leach, 1815

Brachymetra mera (Harris et Drake, 1945) - **Neotropic**: S. America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, near Tiputini Biodiversity Station, stream, under palm leaf, S 00°38'07,8'', W 76°08'53,3'', 20.XI.2018, leg. Ryndevich S.K., 2 apterous specimens (♂ + ♀) (см. рисунок 2).

Для территории Эквадора вид приводится впервые, до этого был известен только из Перу (Heckman, 2011).

Brachymetra shawi Hungerford et Matsuda, 1957 - **Neotropic**: S. America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, near Tiputini Biodiversity Station, stream, 22.XI.2018, leg. Ryndevich S.K., 1 winged ♀.

Для территории Эквадора вид приводится впервые.

Eurygerris ?atrekes Drake, 1963 - **Neotropic**: S. America, Ecuador, Pichincha Prov., El Pahuma Orchid Reserve, stream, at twilight, 29.XI.2018, leg. Ryndevich S.K., 1 winged ♀.

Eurygerris summatis (Drake et Harris, 1934) - **Neotropic**: S. America, Ecuador, Pichincha Prov., El Pahuma Orchid Reserve, stream near hotel, 27.XI.2018, leg. Ryndevich S.K., 1 winged ♂.

Для территории Эквадора вид приводится впервые.

Limnogonus franciscanus (Stål, 1859) - **Neotropic**: S. America, Ecuador, Manabí Prov., 19 km SW Pedernales, Lalo Loor Dry Forest Reserve, stream, 04.XII.2018, leg. Ryndevich S.K., 3 winged specimens (♂ + 2 ♀).

Ovatametra fusca Kenaga, 1942 (см. рисунок 3) - **Neotropic**: S. America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, near Tiputini Biodiversity Station, lake, S 00°38'08,1'', W 76°09'53,6'', 17.XI.2018, leg. Ryndevich S.K., 2 apterous ♀.

Для территории Эквадора вид приводится впервые.

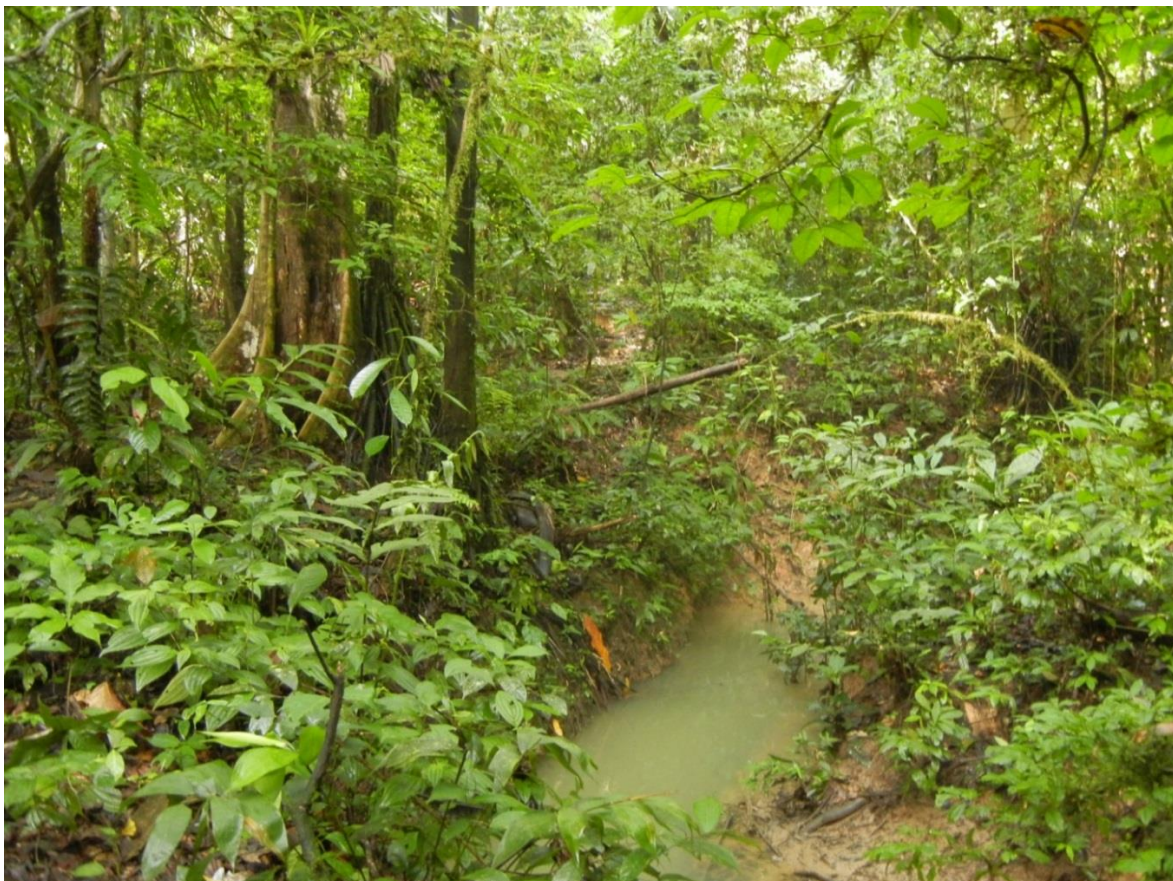


Рисунок 2 – Местообитание *Brachymetra nera* в Yasuni Biosphere Reserve.
Фото А.В. Дерункова



Рисунок 3 – Самка *Ovatametra fusca* из Yasuni Biosphere Reserve.
Фото Д.В. Ивковича

Tachygerris celocis (Drake et Harris, 1930) - **Neotropic:** S. America, Ecuador, Orellana Prov., Yasuni Biosphere Reserve, Tiputini Biodiversity Station, S 00°38'12,9'', W 76°08'52,7'', 21.XI.2018, leg. Ryndevich S.K., 2 winged specimens (♂ + ♀); same location, stream, 22.XI.2018, leg. Ryndevich S.K., 2 winged specimens (♂ + ♀).

Для территории Эквадора вид приводится впервые.

Таким образом, впервые для фауны Эквадора выявлено 5 видов водомерок из семейства Gerridae: *Brachymetra mera*, *B. shawi*, *Eurygerris summatis*, *Ovatametra fusca*, *Tachygerris celocis*.

В заключение, хочу выразить свою сердечную признательность к.б.н. С.К. Рындевичу, к.б.н. А.В. Дерункову и А.П. Каштальяну за передачу собранных материалов по полужесткокрылым насекомым для обработки, а также Д.В. Ивковичу за фотосъемку *Ovatametra fusca*.

Список использованных источников

Andersen, N.M. 1982. The Semiaquatic Bugs (Hemiptera, Gerromorpha) Phylogeny, Adaptations, Biogeography and Classification, 455 p.

Aristizábal, H. 2002. Los Hemípteros de la película superficial del agua en Colombia. Parte 1. Familia Gerridae, 239 p.

Buzzetti F.M., Cianferoni F. 2011. Checklist of the Gerromorpha from Ecuador (Hemiptera: Heteroptera) // Edessana. Band 1. 117-125 p.

Chaves B.P. 2010. Diversidad taxonómica y distribución de los chinches patinadores (Hemiptera: Gerridae) en Costa Rica. Thesis - <https://www.researchgate.net/publication/261877208>.

Froeschner R.C. 1981. Heteroptera or True Bugs of Ecuador, 147 p.

Heckman C.W. 2011. Encyclopedia of South American Aquatic Insects: Hemiptera – Heteroptera, 679 p.

Morales-Castaco I., Molano-Rendyn F. 2009. Revisión de los géneros Eurigerris y Tachygerris (Hemiptera: Tachygerrini) para la región neotropical // Rev. Mex. Biodiv. 80. P. 395-410.

Moreira F.F.F., Alecrim V.P., Ribeiro J.R.I., Nessimian J.L. 2011. Identification key to the Gerridae (Insecta: Heteroptera: Gerromorpha) from the Amazon River floodplain, Brazil, with new records for the Brazilian Amazon // Zoologia. 28 (2). P. 269–279.

Moreira F.F.F., Pacheco-Chaves B., Springer M., Cordeiro I. Da R.S. 2015. Two new species of Rhagovelia (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Costa Rica, with a key and new records from the country // Zootaxa. 3980 (4). P. 477–500.

Padilla-Gil D.N., Nieser N. 2001. A new species of Tachygerris and new collection dates of the Gerridae (Hemiptera: Heteroptera) from Colombia // Agronom. Colom. 21. P. 55-67.

Polhemus D.A. 1997. Systematics of the Genus Rhagovelia Mayr (Heteroptera: Veliidae) in the Western Hemisphere (exclusive of the angustipes complex), 386 p.

The results of an expedition of Belorussian zoologists to Ecuador. Water striders (Hemiptera: Heteroptera: Gerromorpha)

A.O. Lukashuk

An check list of 9 species of water striders in a broad sense (Gerromorpha) collected by the participants of the expedition of Belarusian zoologists to Ecuador is given. One species from each family (Mesoveliidae and Veliidae) is recorded, as well as 7 species from the Gerridae family are given. Five species of water striders are recorded in firstly for the Ecuador fauna: *Brachymetra mera* (Harris et Drake, 1945), *Brachymetra shawi* Hungerford et Matsuda, 1957, *Eurygerris summates* (Drake et Harris, 1934), *Ovatametra fusca* Kenaga, 1942, *Tachygerris celocis* (Drake et Harris, 1930).

РОЛЬ КРУПНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ОСТАТКОВ РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПОДДЕРЖАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КСИЛОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ

Лукин В.В.

*Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск,
Беларусь*

e-mail: Luka-2000@rambler.ru

Установлено влияние различного породного состава крупных древесных остатков на разнообразие комплексов ксилофильных насекомых. Комплекс ксилофильных насекомых является специфическим для каждой древесной породы. Наибольшее сходство с другими породами отмечено для комплекса обитателей древесных остатков березы и дуба, что дает основания выделить их в качестве «пород-резерватов», способствующих поддержанию более широкого спектра ксилофильных насекомых при включении их в лесные экосистемы.

Особенности крупных древесных остатков (КДО) различных древесных пород, которые выступают в качестве как кормовых объектов, так и мест обитания, могут в большей степени влиять на насекомых, развивающихся на ранних стадиях разложения крупных древесных остатков, в первую очередь на ксилофагов, и, в меньшей степени – на хищников и сапрофагов. Наибольших отличий можно ожидать между комплексами ксилофилов, развивающихся на хвойных и лиственных породах, ввиду морфологических различий, в частности, наличия у хвойных деревьев смоляных ходов, а также различного химизма древесных растений, относящихся к различным отделам. Пищевые связи большинства лесных насекомых сложились на основе биохимического родства кормовых растений, имеющих близкий состав белка (Воронцов 1960). При этом пищевая специализация отдельных ксилобионтов, как и совокупность пищевых связей комплекса ксилофильных насекомых, в целом, во многом определяет устойчивость лесных экосистем.

Отличия между комплексами ксилофильных насекомых исследовали на КДО 9 основных лесообразующих пород: сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), ели европейской (*Picea abies*), дуба черешчатого (*Quercus robur*), березы бородавчатой (*Betula pendula*), осины (*Populus tremula*), ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*), липы мелколиственной (*Tilia cordata*), граба обыкновенного (*Carpinus betulus*), клена остролистного (*Acer platanoides*), ольхи черной (*Alnus glutinosa*) и ивы (*Salix spp.*).

Материал собирали с 2006 г. по 2016 г. на территории всех трех геоботанических подзон Беларуси: дубово-темнохвойных, грабово-дубово-темнохвойных и широколиственно-сосновых лесов (Юркевич и др. 1979). Всего нашими исследованиями были охвачены 34 административных района, расположенные на территории всех 6 областей Беларуси (рисунок 1).

Исследования проводили следующими методами: ручной сбор насекомых под корой или в трухе, снятие полеток и сифтование трухи на почвенных ситах. Материал фиксировался 70% этанолом. Плотность насекомых пересчитывалась на 1 дм² для полеток и на 1 дм³ для трухи (Рыжая & Лукин 1992). Весь КДО на основе визуальных признаков был разделен на 5 стадий разложения (Пугачевский & Жданович 2007). Всего обследовано более 5000 единиц КДО. Обработано более 20 000 экземпляров насекомых.

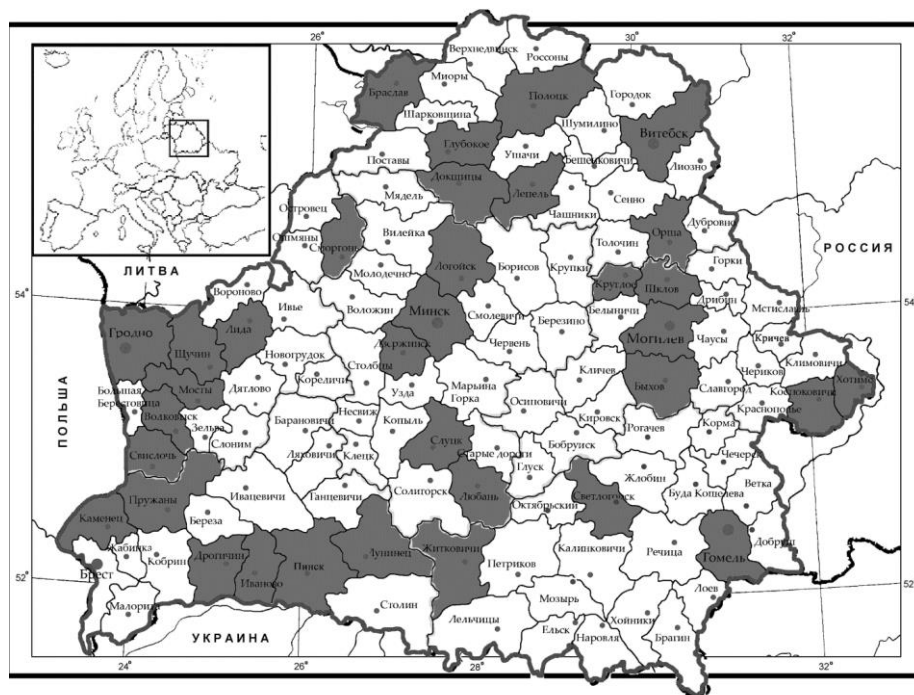


Рисунок 1 – Карта-схема районов исследований

Наибольшее число видов ксилобионтов отмечено на КДО дуба (23 % от общего видового богатства) – 94 вида 25 семейств 5 отрядов; березы (17 %) – 68 видов 28 семейств 5 отрядов и ели (16 %) – 66 видов 23 семейств и 5 отрядов (рисунок 2). На древесных остатках сосны отмечены 52 вида ксилофильных насекомых (13 %), относящихся к 20 семействам 4 отрядов; на КДО осины отмечено 11 % от общего числа видов насекомых – 44 вида 15 семейств 2 отрядов; ольхи черной – 32 вида (8 %) 13 семейств 4 отрядов.

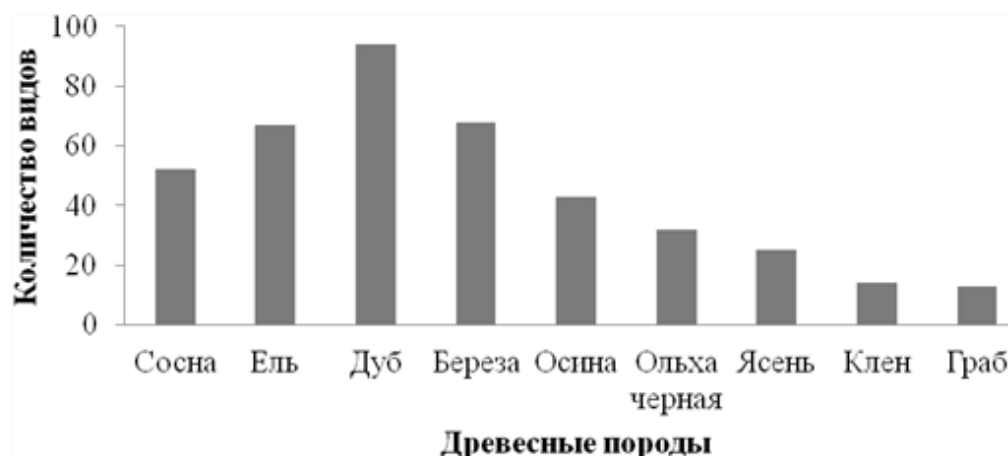


Рисунок 2 – Распределение видов ксилофильных насекомых, встречающихся на крупных древесных остатках разных древесных пород

Степень сходства видового состава комплекса ксилофильных насекомых КДО разных древесных пород оценивалась с использованием коэффициента Жаккара (таблица 1).

Наибольшее сходство видового состава ксилофильных насекомых установлено для комплексов КДО березы и дуба (28,7 %). Относительно близки по видовому составу (выше 20%) комплексы КДО сосны с таковыми ясеня и ели (23,3 %); ели – березы (25,7 %), ясеня и березы (27,8 %); дуба и осины (21,8 %); осина – береза (23,3). В остальных случаях сходство видового состава на КДО различных пород ниже 20 %.

Таблица 1 – Степень сходства видового состава ксилофильных насекомых, обитающих на различных древесных породах (коэффициент Жаккара, %)

Название породы	Сосна	Ель	Дуб	Береза	Осина	Ольха черная	Ясень	Клен	Граб
Сосна	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ель	24,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Дуб	11,8	25,0	–	–	–	–	–	–	–
Береза	17,8	25,7	28,7	–	–	–	–	–	–
Осина	14,3	18,5	21,8	23,3	–	–	–	–	–
Ольха черная	12,5	14,6	19,0	17,1	17,7	–	–	–	–
Ясень	22,2	23,3	17,4	27,8	25,5	22,7	–	–	–
Клен	11,9	11,3	9,5	14,1	11,5	19,4	14,7	–	–
Граб	6,7	10,0	7,4	6,8	7,7	10,8	15,6	18,2	–

Таким образом, степень сходства видового состава ксилофильных насекомых имеет невысокие значения, не превышающие 30 %. Это свидетельствует о том, что на каждой породе формируется свой специфический комплекс ксилофильных насекомых. Следовательно, наличие КДО одной породы не в состоянии полноценно заменить весь спектр породного состава для поддержания биологического разнообразия в лесных экосистемах.

Анализируя меры включения комплекса насекомых по породному составу крупных древесных остатков средствами программы «FDA Table» получены следующие результаты. Наиболее представлены комплексы насекомых – обитателей КДО дуба, в него включены представители комплексов всех остальных пород за исключением сосны (при пороге включения $\delta > 40$ %). Также хорошо представлены комплексы: березы за исключением дуба, сосны и граба; ели за исключением ольхи черной, дуба и осины. В целом, наиболее представлены насекомые, входящие в комплекс обитателей березы и дуба (рисунок 3). Меньше всего в других комплексах представлены насекомые – обитатели КДО сосны и граба.

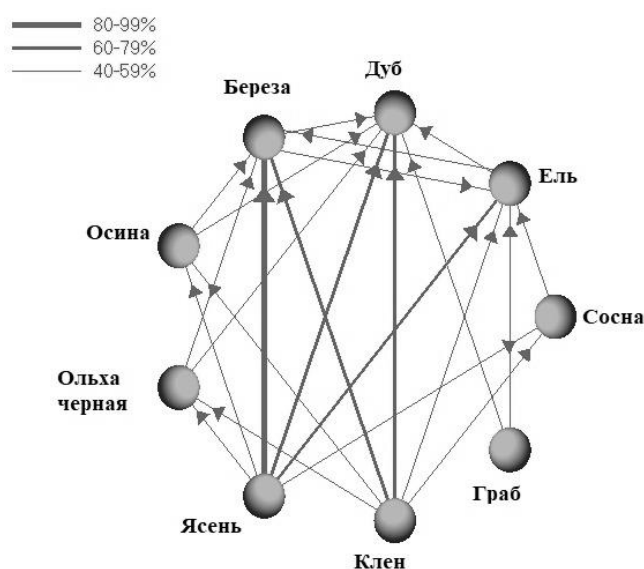


Рисунок 3– Граф мер включения для комплексов видов насекомых древесных остатков различного породного состава (при пороге включения $\delta > 40$ %)

Таким образом, комплекс ксилофильных насекомых – обитателей КДО является специфическим для каждой породы. Видовой состав ксилобионтов на различных породах отличается более чем на 70 %. Следовательно, для увеличения биоразнообразия и устойчивости лесных экосистем необходимо наличие в лесу древесных остатков различного породного состава. В качестве мер по увеличению биоразнообразия и устойчивости лесных экосистем может быть предложено введение в монокультуры «пород-резерватов», служащих местом обитания многих видов комплекса насекомых – обитателей крупных древесных остатков. По результатам наших исследований таким «породами-резерватами» могут служить остатки березы и дуба.

Следовательно, структура комплекса насекомых обитателей КДО в большей степени зависит от породного состава древесных остатков. Различия в комплексе ксилофильных насекомых формируются между КДО всех древесных пород, в особенности для насекомых ксилофагов. В качестве мер по поддержанию и увеличению биологического разнообразия и устойчивости лесных экосистем может быть предложено введение в монокультуры «пород - резерватов», служащих местом обитания многих ксилофильных насекомых. На основании анализа видового состава комплексов видов насекомых – обитателей древесных остатков различного породного состава, в качестве «пород - резерватов» могут быть предложены береза и дуб.

Список использованных источников:

Воронцов А. И. 1960. Биологические основы защиты леса. 342 с.

Пугачевский А.В., Жданович С.А. 2007. Запасы, размерная структура и степень разложения древесных остатков в некоторых типах сосновых, еловых и березовых лесов // Труды БГТУ. Сер. I. Лесн. хоз-во. Вып. 15. С. 366–370.

Рыжая, А.В., Лукин В.В. 2011. Изучение насекомых – обитателей древесных остатков: метод. рек. 39 с.

Юркевич, И. Д., Голод Д. С., Адерихо В. С. 1979. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. 247 с.

The role of coarse woody residues of different tree species in maintaining high diversity of saproxylic insects

V.V. Lukin

The influence of different species composition of large wood residues on the diversity of saproxylic insect complexes has been established. The xylophilic insect complex is specific to each tree species. The greatest similarity with other species was noted for the complex of inhabitants of the woody residues of birch and oak, which gives reason to distinguish them as “reserve species” that contribute to the maintenance of a wider range of saproxylic insects when included in forest ecosystems.

САПРОБИОНТНЫЕ HISTERIDAE (COLEOPTERA) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

ЛУНДЫШЕВ Д.С.

Барановичский государственный университет, Министерство образования Республики
Беларусь, Войкова 21, 225404, Барановичи, Беларусь
e-mail: LundyshevDenis@yandex.ru

На территории Беларуси отмечается 45 видов (12 родов) сапробионтных жуков семейства карапузики (Coleoptera, Histeridae), большинство из которых проявляют высокую пластичность в выборе мест обитания, а ряд видов встречаются на разлагающихся органических остатках крайне редко. Наибольшим числом видов представлен род *Margarinotus* – 11 видов, а самый высокий показатель относительного обилия установлен для рода *Saprinus* и составляет 32.1% от всех собранных экземпляров сапробионтных *Histeridae*.

Ряд жуков семейства карапузики (Coleoptera, Histeridae) являются обитателями навоза, разлагающихся остатков растительного происхождения, гнилых грибов, разлагающейся органики животного происхождения (падали). Эта комплексная группа Histeridae рассматривается и понимается нами как экологическая группа сапробионты. Представители данной экологической группы имеют важное медицинское и ветеринарное значение. С одной стороны, они сами могут переносить паразитов и их покоящиеся стадии, а с другой – могут уничтожать личинок насекомых, являющихся переносчиками различных возбудителей. Большинство сапробионтных карапузиков является хищниками, другие, факультативно, используют в пищу падаль (представители рода *Margarinotus*). Большинство сапробионтных карапузиков имеют весьма характерную для данной экологической группы форму тела и уплощенные, широкие передние голени копательного типа, позволяющие насекомому легко передвигаться в экскрементах и на падали, а также в субстрате под ними.

Материалом для настоящей работы послужили собственные сборы с 2002 г., а также коллекционные материалы коллег с 1995 г. Для сбора жесткокрылых применялись стандартные методы. Среди них наиболее эффективными явились ловушки Барбера (почвенные ловушки), ручной сбор, просеивание разлагающихся остатков растительного происхождения и грибов на почвенное сито.

Для определения видовой принадлежности жесткокрылых применялись бинокулярные микроскопы МБС – 10 и Nikon – SMZ800 с использованием определительной литературы (Крыжановский 1976; Лундышев 2014б).

Всего было обработано более 5000 экземпляров жесткокрылых семейства. Все коллекционные материалы хранятся в личной коллекции автора (г. Барановичи, Беларусь).

В настоящее время по нашим и литературным данным на территории Беларуси отмечается 45 вида сапробионтных карапузиков (относящихся к 4 подсемействам и 12 родам), что составляет 68.2% от всех видов Histeridae Беларуси (Александрович 1996; Лундышев 2014а, 2018; Цинкевич 2017).

Ниже приводится список сапробионтных карапузков (Histeridae) Беларуси (Таблица 1). Список подготовлен с учетом номенклатуры, приведенной в каталоге жесткокрылых Палеарктики (Lackner et al., 2015). Отдельные представители, в наших сборах отсутствовали. К ним относится единственный вид рода *Chaetabraeus*, отдельные представители родов *Abraeus* и *Acritus*. Данные виды, снабженные «*» и рассматриваются нами в составе данной экологической группы на основании литературных данных (Крыжановский 1976; Александрович 1996; Солодовников 2012).

Таблица 1 – Таксономический состав сапробионтных карапузиков (Histeridae) Беларуси

Abraeinae MacLeay, 1819 Abraeini MacLeay, 1819 <i>Chaetabraeus</i> Portevin, 1929 1. <i>globulus</i> (Creutzer, 1799) * <i>Abraeus</i> Leach, 1817 2. <i>granulum</i> Erichson, 1839 * 3. <i>perpusillus</i> (Marsham, 1802) * Acritini Wenzel, 1944 <i>Acritus</i> LeConte, 1853 4. <i>minutus</i> (Herbst, 1792) * 5. <i>nigricornis</i> (Hoffmann, 1803) 6. <i>homoeopathicus</i> Wollaston, 1857 * Dendrophilinae Reitter, 1909 <i>Dendrophilus</i> Leach, 1817 7. <i>punctatus punctatus</i> (Herbst, 1792) Paromalini Reitter, 1909 <i>Carcinops</i> Marseul, 1855 8. <i>pumilio</i> (Erichson, 1834) Histerinae Gyllenhal, 1808 Histerini Gyllenhal, 1808 <i>Atholus</i> Thomson, 1859 9. <i>bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758) 10. <i>corvinus</i> (Germar, 1817) 11. <i>duodecimstriatus</i> <i>duodecimstriatus</i> (Schränk, 1781) 12. <i>praetermissus</i> (Peyron, 1856) <i>Hister</i> Linnaeus, 1758 13. <i>bissexstriatus</i> Fabricius, 1801 14. <i>helluo</i> Truqui, 1852 15. <i>illigeri illigeri</i> Duftschmid, 1805 16. <i>quadrinotatus</i> <i>quadrinotatus</i> Linnaeus, 1758 17. <i>quadrinotatus quadrinotatus</i> Scriba, 1790 18. <i>unicolor unicolor</i> Linnaeus, 1758	<i>Margarinotus</i> Marseul, 1853 19. <i>bipustulatus</i> (Schränk, 1781) 20. <i>carbonarius carbonarius</i> (Hoffmann, 1803) 21. <i>neglectus</i> (Germar, 1813) 22. <i>purpurascens</i> (Herbst, 1792) 23. <i>ventralis</i> (Marseul, 1854) 24. <i>marginatus</i> (Erichson, 1834) 25. <i>brunneus</i> (Fabricius, 1775) 26. <i>merdarius</i> (Hoffmann, 1803) 27. <i>striola succicola</i> (Thomson, 1862) 28. <i>terricola</i> (Germar, 1824) 29. <i>obscurus</i> (Kugelann, 1792) Saprininae Blanchard, 1845 <i>Chalcionellus</i> Reichardt, 1932 30. <i>decemstriatus decemstriatus</i> (Rossi, 1792) <i>Gnathoncus</i> Jacquelin du Val, 1858 31. <i>rotundatus</i> (Kugelann, 1792) 32. <i>buyssoni</i> Auzat, 1917 <i>Hypocaccus</i> Thomson, 1867 33. <i>metallicus</i> (Herbst, 1792) 34. <i>rugiceps</i> (Duftschmid, 1805) 35. <i>rugifrons rugifrons</i> (Paykull, 1798) 36. <i>rubripes</i> (Erichson, 1834) <i>Saprinus</i> Erichson, 1834 37. <i>aeneus</i> (Fabricius, 1775) 38. <i>immundus</i> (Gyllenhal, 1827) 39. <i>lautus lautus</i> Erichson, 1839 40. <i>planusculus</i> Motschulsky, 1849 41. <i>rugifer</i> (Paykull, 1809) 42. <i>semistriatus</i> (Scriba, 1790) 43. <i>subnitescens</i> Bickhardt, 1909 44. <i>tenuistrius sparsutus</i> Solsky, 1876 45. <i>virescens</i> (Paykull, 1798)

Род *Chaetabraeus*, *Abraeus*, *Acritus*, *Dendrophilus*, *Carcinops*, *Chalcionellus* и *Gnathoncus* представлены 1-3 видами. Показатель относительного обилия представителей рода *Dendrophilus* и *Carcinops* не превышал 0.5%. Основным местом обитания *D. punctatus punctatus* и *C. pumilio* являются гнезда птиц, реже труха деревьев (Лундышев 2009а, 2009б, 2013).

Единственный представитель рода *Chalcionellus* (*C. decemstriatus*) достаточно регулярно и в большом количестве встречается в навозе, особенно на песчаных и супесчаных почвах. Относительное обилие данного вида составило 2.2%. На разлагающейся органике животного происхождения, главным образом рыбе, на песчаных и супесчаных почвах также отмечаются представители рода *Hypocaccus*. В настоящее время в республике зарегистрировано 4 вида рода, показатель относительного обилия которых составил 8.9%. Наиболее массовыми видами рода являются *H. rugiceps* и *H. rugifrons*, с относительным обилием 5.2% и 3.2% соответственно.

Большинство представителей рода *Gnathoncus*, как фауны Беларуси, так и в целом Палеарктической фауны являются нидиколами (Lundyshev & Tishechkin 2013). Однако два вида рода – *Gnathoncus rotundatus* (Kugelann, 1792) и *G. buyssoni* отмечены нами на разлагающейся органике. При этом вид *G. buyssoni* отмечался единожды на падали и относительное обилие данного вида составило менее 0.05%, от всех сапробионтных карапузиков. В тоже время *G. rotundatus* в массе встречается в подстилке курятников

(курином помете), и показатель относительного обилия данного вида составил 18.4%. При этом здесь отмечались и куколки данного вида. Массовое появление имаго *G. rotundatus* в курятниках в весенний период, доказывает использование подстилки курятников и как место для зимовки. Следует считать, что накопленный помёт домашних птиц является основным местом обитания *G. rotundatus*, так как в гнездах других птиц данный вид встречается достаточно редко (Лундышев 2009; Lundyshchev & Tishechkin 2013). Противоположная ситуация с *G. buyssoni*, данный вид является типичным нидиколом (Лундышев 2009, 2013; Lundyshchev & Tishechkin 2013) и регистрация в не гнезд является скорее исключением.

Наиболее типичными сапробионтными Histeridae являются представители рода *Atholus*. Данный род включает 4 вида с показателем относительного обилия 4.6% от всех собранных сапробионтных карапузиков. Среди всех представителей рода самым распространенным и массовым явился *A. duodecimstriatus*, относительное обилие данного вида в наших сборах составило 3.2%.

Род *Hister* представлен 6 видами, с показателем относительного обилия 8%. Самым распространенным и многочисленным представителем рода *Hister* является *H. unicolor*, относительное обилие данного вида составляет 5.4%. Следует отметить, что на разлагающихся остатках животного происхождения (падали) было отмечено только два вида рода *H. quadrinotatus quadrinotatus* и *H. unicolor unicolor*, а на растительных остатках и грибах все 6 видов.

Из всех родов сапробионтных карапузиков наибольшим числом видов представлен род *Margarinotus* – 11 видов, а показатель относительного обилия один из самых высоких и составляет 25.1%. Самые массовые виды рода – *M. ventralis* и *M. brunneus* относительное обилие которых составило 6.8 и 12.6% соответственно. Вид *M. marginatus*, является типичным нидиколом и отнесен к сапробионтам по единичной находке. Данный вид обитает в гнездах кротов (*Talpa europaea*), которые, вероятно, являются основным местом обитания вида, как и другие нидиколы при поиске нового убежища крайне редко отмечается на падали. Представляет интерес нахождение *M. merdarius* в экскрементах кролика. Ранее, данный вид нами единично регистрировался в гнездах хищных птиц и птиц дуплогнездников, в подстилке курятников и фекалиях (Лундышев 2009, 2013, 2014б). В экскрементах кроликов данный вид отмечается регулярно с высокой плотностью. Здесь происходит и окукливание данного вида, на что указывает нахождение здесь куколок и недоокрашенных жуков.

Также одним из самых многочисленных родов сапробионтных Histeridae является род *Saprinus* – 9 видов, с показателем относительного обилия 32.1%. Наиболее массовым представителем рода *Saprinus* является *S. semistriatus*, показатель относительного обилия которого составил 21.8%. Данный показатель для *S. aeneus* и *S. planiusculus* по 4.1% и 2.6% соответственно, а для других видов рода он не превышал 1%, что связано с особенностями их биологии.

Таким образом, в настоящее время на территории Беларуси отмечается 45 видов сапробионтных карапузиков, большинство из которых проявляют высокую пластичность в выборе мест обитания, а ряд видов встречаются на разлагающихся органических остатках крайне редко. Наибольшим числом видов (11) представлен род *Margarinotus*, а самый высокий показатель относительного обилия (32.1% от всех собранных экземпляров сапробионтных Histeridae) установлен для рода *Saprinus*.

Автор выражает искреннюю благодарность за помощь в сборе материала к.б.н., Земоглядчуку А.В.; к.б.н., М.А. Лукашине и Ю.В. Третьяку (БарГУ, г. Барановичи), А. Ю. Мачульскому (г. Барановичи), И.А. Богдановичу (ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск).

Список использованных источников:

Александрович О.Р. Обзор жуков надсемейства Histeroidea фауны Беларуси // Фауна и экология жесткокрылых Беларуси / О. Р. Александрович, А. К. Тишечкин ; под ред. И. К. Лопатина, Э. И. Хотько. Минск. 1991. С. 94-104.

Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О. Р. Александрович [и др.] ; Фонд фундам. исслед. Респ. Беларусь. – Минск, 1996. – С.34–35.

Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пушча». Catalogue of insects of the National Park «Belovezhskaya pushcha» / В.А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В.А. Цинкевича. — Минск : Белорусский Дом печати, 2017. — С. 78-80.

Лундышев, Д.С.(а) Видовой состав и экологическая структура жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera) в консорции гнезд птиц закрытого типа Предполесской и Полесской провинций Беларуси / Д.С. Лундышев // Весн. Брэст. ун-та. Сер. прыродазнаучных навук, Матэматыка, Фізіка, Біялогія, Навукі аб зямлі. 2009. № 2 (33). С. 99-106.

Лундышев, Д.С.(б) *Carcinops pumilio* (Erichson, 1834) (Histeridae) в гнездах птиц на территории юга Беларуси / Д.С. Лундышев // Современные проблемы биоразнообразия : материалы Междунар. научн. конф. Воронеж, 12-13 ноября 2008 г. / под. ред. О. П. Негрובה; Воронежский государственный университет ; Воронежское отделение Российского энтомологического общества РАН. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. С. 215-221.

Лундышев Д.С. Некробионтные жесткокрылые рода *Saprinus* (Coleoptera, Histeridae) юга Беларуси // Весн. Брэст. ун-та. Серия 5. Хімія, Біялогія, Навукі аб зямлі, 2012, № 2. С.34-40.

Лундышев, Д.С. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) – обитатели гнезд большого подорлика (*Aquila clanga*) / Д.С. Лундышев // Весн. Брэст. ун-та. Сер. 5, Хімія, Біялогія, Навукі аб зямлі. – 2013. – № 2. – С.37–42.

Лундышев, Д.С.(а) Новые локалитеты жесткокрылых (Coleoptera) семейства Trogidae и Histeridae для Беларуси / Д.С. Лундышев // Евразийский энтомологический журнал. – 2014. – № 13 (6). – С. 571.

Лундышев, Д.С.(б) Жесткокрылые рода *Margarinotus* Marseul, 1853 (Coleoptera, Histeridae) фауны Беларуси /Д.С. Лундышев// Вестн. БарГУ. Сер. Биологические науки, Сельскохозяйственные науки. — 2014. — № 2. — С. 13—18.

Лундышев, Д.С. Некробионтные жесткокрылые семейства Histeridae Gyllenhal, 1808 Беларуси /Д.С. Лундышев// Вестн. БарГУ. Сер. Биологические науки. Сельскохозяйственные науки. — 2018. — № 6. — С. 91—96.

Солодовников, И. А. Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) для Белорусского Поозерья и Республики Беларусь. Часть 4 / И. А. Солодовников // Веснік ВДУ. – 2012. – № 5 (71).

Фауна СССР. Жесткокрылые : в 34 т. / редкол.: О. А. Скарлато (гл. ред.) [и др.] — Л. : Наука, 1969-1985. - Т. 5, Вып. 4 : Жуки надсемейства Histeroidea / О.Л. Крыжановский, А. Н. Рейхард. 1976. 435 с.

Lobl I., Lobl D. (Eds). Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol.2. Hydrophiloidea – Staphylinoidea. Stenstrup, Brill, 2015. pp. 92-93.

Lundyshev, D.S. Beetles of the subfamily Saprininae (Histeridae, Coleoptera) inhabiting bird nests in Belarus / D.S. Lundyshev, A.K. Tishechkin // Весн. Грод. ун-та. Сер. 5. Эканоміка, Сацыялогія, Біялогія. – 2013. – № 2 (153). – С. 136–144.

Сапробионтные Histeridae (Coleoptera) фауны Беларуси

D.S. Lundyshev

On the territory of Belarus 45 saprobiont species of histerid beetles (Coleoptera, Histeridae) from 12 genera are recorded, most of which have a high plasticity when choosing habitats. A number of species are extremely rare in decaying organic matter. The genus *Margarinotus* is represented by the largest number of species (11). The *Saprinus* species have the highest index of relative abundance – 32.1% of all collected specimens of saprobiont species of Histeridae.

ОПАСНЫЕ ВИДЫ НАСЕКОМЫХ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПОДКАРАНТИННЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

ЛЯБЗИНА С.Н.^{1,2}, СИНКЕВИЧ О.В.¹

¹Всероссийский центр карантина растений ФГБУ «ВНИИКР», Россия

²Петрозаводский государственный университет, Россия

e-mail: slyabzina@gmail.com, ovbio@mail.ru

В работе приводится анализ выявленных карантинных организмов при обследовании образцов подкарантинных объектов в Республике Карелия. Ежегодно проводится порядка 30 тысяч энтомологических исследований, при которых обнаруживается около десяти карантинных видов. Среди плодоовощной продукции наиболее часто встречаются калифорнийская и тутовая щитовки, в зерне фасоли часто выявляются бразильская бобовая зерновка. На срезанных цветах, в горшечных растениях и рассадах цветочных культур часто поселяется калифорнийский трипс.

Карантинные вредные организмы представляют опасность для лесного и сельского хозяйства страны, оказывают негативное влияние на растения и окружающую среду, наносят большой экономический и экологический ущерб. В целях реализации государственной экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, направленной на развитие отечественного агропромышленного и лесного комплексов, Карельский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения (ФГБУ) «Всероссийский центр карантина растений» в рамках своей компетенции обеспечивает исполнение территориальными управлениями Россельхознадзора контрольно-надзорных функций, связанных с обеспечением карантинной фитосанитарной безопасности страны и проводит мониторинг карантинных организмов, а так же осуществляет оценку их распространения по подведомственным территориям.

Ежегодно в филиале проводится порядка 30 тысяч энтомологических исследований, где регистрируется около десяти карантинных видов, которые относятся к вредителям запасов и плодоовощной продукции. За десять лет работы предотвращен ввоз в республику более 700 партий подкарантинной продукции зараженной карантинными вредителями.

В зерне фасоли импортного происхождения были выявлены имаго и личинки бразильской бобовой зерновки (*Zabrotes subfasciatus* Boh.) и зерновки рода *Callosobruchus* spp. Виды относятся к полевым и амбарным вредителям. В период вегетации фасоли личинки внедряются в зерно, а при хранении в помещениях и перерабатывающих предприятиях могут вредить различным видам зернобобовым культурам.

Серьезным источником завоза карантинных вредителей являются срезанные цветы, горшечные растения и рассада овощных и цветочных культур. Основным поставщиком данного вида продукции в нашу страну являются Нидерланды, где в тепличных комплексах имеет широкое распространение западный цветочный калифорнийский трипс (*Franliniella occidentalis* Perg.). Это насекомое имеет ограниченные распространение на территории Российской Федерации (Национальный доклад... 2018). Вредитель относится к полифагам, повреждающий свыше 250 видов растений, кроме того он способен переносить вирусы возбудителей опасных заболеваний растений, например, Tomato Spotted Wilt Tospovirus (Васютин и др. 2002).

Из карантинных вредителей, проникающих на территорию республики с плодоовощной продукцией, можно отметить калифорнийскую и тутовую щитовку. Обнаружение данных видов на плодах не является поводом для запрета ввоза

подкарантинной продукции, опасность представляет лишь только зараженный посадочный материал.

Калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst) выявляется на плодах следующих культур: яблоня (*Malus*), айва (*Cydonia*), груша (*Pyrus*), слива (*Prunus domestica*), алыча (*P. cerasifera*), черешня (*P. avium*), персик (*P. persica*), абрикос (*Armeniaca*). Вредоносность калифорнийской щитовки отмечена и на декоративных, лесных, парковых и оранжерейных насаждениях (Васютин и др. 2002). При заражении щитовкой на плодах имеются характерные признаки заселения – антоциановые пятна, которые образуются в результате питания взрослых особей. В настоящее время калифорнийская щитовка встречается на всех континентах Земного шара (Гура 2012). Среди вредителей плодовых культур на территории Российской Федерации она имеет наибольшее распространение (общая площадь выявленных очагов составляет 20,9 тыс. га, карантинные фитосанитарные зоны установлены в 18 субъектов РФ) (Национальный доклад... 2018).

Тутовая щитовка *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) поражает плодовые (персик, слива, абрикос, черешня, яблоня, груша, вишни японская (*Prunus japonica*) и войлочная (*P. tomentosa*), папайя (*Carica papaya*), миндаль (*Amygdalus*)), ягодные (смородина (*Ribes*), актинидия китайская (киви) (*Actinidia chinensis*), малина (*Rubus*), виноград (*Vitis*), шелковицу (*Morus*), рябину (*Sorbus*)) и декоративные (сирень (*Syringa*), клен (*Acer*), катальпа (*Catalpa*), софора (*Sophora*), ясень (*Fraxinus*), каркас (*Celtis*), чубушник (*Philadelphus coronarius*), орех (*Juglans*), клещевина (*Ricinus communis*), бересклет (*Euonymus*), олеандр (*Nerum*)) растения, вызывая преждевременное опадение листьев, уменьшение прироста и ухудшение товарного качества плодов за счет образования плотных колоний. В Карелию тутовая щитовка чаще всего попадает с плодами киви.

В плодах косточковых культур неоднократно обнаруживались живые гусеницы восточной плодовой гусеницы *Grapholitha molesta* (Busck). Это также один из наиболее опасных и экономически значимых вредителей плодовых культур, повреждающих побеги и плоды всех плодовых пород. Этот вид повреждает до 90% плодов и побегов персика, до 50% плодов груш (Петрушова и др. 1982). На импортируемых товарах плодовая гусеница чаще всего может распространяться в период преимагинальных стадий, попадая вместе с кормовыми растениями и тарой.

Вся информация об обнаружениях передается в территориальное управление Россельхознадзора по Республики Карелия, Архангельской области и Ненецкому автономному округу для принятия правовых мер реагирования.

Одни из серьезных вредителей хвойных биоценозов в Карелии являются усачи рода *Monochamus*. Взрослые жуки и личинки повреждают неокоренные лесоматериалы и очень быстро приводят их в полную негодность. Наряду с другимиксилофагами усачи не являлись бы столь опасными, если бы не были основными переносчиками сосновой стволовой нематоды (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer) Nickle), которая является опасным возбудителем заболеваний хвойных пород. Вид *B. xylophilus* входит в список A1 Евразийского экономического союза по защите растений особо опасных карантинных организмов. Жизненный цикл сосновой стволовой нематоды связан с жуками: во время питания усачей она попадает внутрь дерева, переходит в проводящие ткани и закупоривает их, что нарушает целостность самой древесины. Весь пиломатериал в Карельском филиале ФГБУ проверяется на наличие нематод методом Бермана, а для видовой идентификации карантинного объекта выполняется ПЦР-анализ в формате Flach. Для выявления видового состава и плотности усачей по всей территории Карелии проводят феромониторинг. Кроме того, с 2017 г ведется контроль численности этих вредителей во многих ООПТ Республики Карелия (Лябзина и др. 2019; Чалкин и др. 2019). На исследуемых территориях в феромонные ловушки попадают несколько видов усачей – черный еловый малый (*Monochamus sutor* L.), черный еловый большой (*M. rosenmuelleri* Ced.), а по результатам лабораторного анализа на валеже карантинные нематоды рода *Bursaphelenchus* не выявлены.

Список использованных источников:

Васютин А.С., Каюмов М.К., Мальцев В.Ф. 2002. Карантин растений. 536 с.

Гура Н.А. 2012. Кокциды и их карантинное значение // Карантин растений. Наука и практика. № 2. С.33–37.

Лябзина С.Н., Чалкин А.А., Горбач В.В. 2019. Изучение карантинных видов животных на территории Ботанического сада ПетрГУ // Hortus bot., Т. 14. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=6204>. DOI: 10.15393/j4.art.2019.6204

Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2017 году. 2018. // Защита и карантин растений. № 7. С.3–11.

Петрушова Н.И., Картавцев Н.И., Соколова Д.В. и др. 1982. Восточная плодовая – опасный вредитель персика в Крыму // Тр. Никитского бот. сада. Т. 87. С.45–53.

Чалкин А.А., Синкевич О.В., Зинников Д.Ф. и др. 2019. Выявление карантинных видов насекомых на ООПТ Республики Карелия // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения. С.276–278.

Pest insects identified during survey of quarantine samples in Karelia

S.N. Lyabzina, O.V. Sinkevich

Analysis of quarantine organisms in quarantine objects is presented in this paper. About 30 thousand entomological researches are conducted annually, during which about ten pest species are detected. *Quadraspidiotus perniciosus* and *Pseudaulacaspis pentagona* are the most common species on fruits and vegetables. The various stages of *Zabrotes subfasciatus* are found in kidney beans. *Frankliniella occidentalis* colonizes cut flowers, potted plants and seedlings of flower crops.

O *HYDROTAEA AENESCENS* (WIEDEMANN, 1830) В БЕЛАРУСИ

МАКОВЕЦКАЯ Е.В.

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь

e-mail: makovetskayaev@tut.by

Приведена находка чужеродного для фауны Беларуси вида мусцид *Hydrotaea aenescens* (Wiedemann, 1830). *H. aenescens* обнаружена в окрестностях г. Дубровно (Витебская область), а также коммерчески реализуется в Беларуси в качестве наживки для рыбалки.

Hydrotaea (*Ophyra*) *aenescens* (Wiedemann, 1830) относится к двукрылым семейства Muscidae, это североамериканский вид, интродуцированный в Европу в середине XX века. *H. aenescens* реализуется в Европе как биологический метод борьбы с другими двукрылыми, в особенности с *Musca domestica*, развивающимися в отходах на животноводческих производствах (Skuhřavá M et al. 2010). В настоящий момент распространен практически по всей Европе, вплоть до севера Ненецкого автономного округа (Vikhrev 2008)

Впервые *H. aenescens* отмечена в Беларуси в конце 2016 года во время изучения видового состава личинок двукрылых, коммерчески реализуемых в стране в качестве наживки для рыбалки. Этот вид продавался в двух точках на рынке «Ждановичи» как опарыш сорта «фифа».

В 2019 году нашими московскими коллегами *H. aenescens* была обнаружена в естественном биотопе, в окрестностях г. Дубровно.

МАТЕРИАЛ: Витебская область, окр. г. Дубровно 54.554°N 30.634°E, на разлагающемся трупе косули, многочисленные самки дислоцировались на самом трупе, тогда как самцы располагались вокруг на травянистой растительности и ветвях кустарников и деревьев, 10.06.2019, 9♂♂, leg. Н. Вихрев, М. Янбулат.

Материал был передан и хранится в настоящий момент в фондах энтомологической коллекции ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам».

Вероятно, отсутствие более ранних находок данного вида в естественной среде связано с тем, что вид, очевидно, предпочитает использовать в качестве субстрата трупы довольно крупных животных, находящиеся на поздних стадиях разложения.

Авторы выражают искреннюю признательность к.б.н. Никите Вихреву (Зоологический музей МГУ им. Ломоносова, Москва) за предоставленный материал и всестороннюю помощь.

Список использованных источников:

Skuhřavá M., Martinez M., Roques A. 2010. Diptera. Chapter 10. In: Roques A et al. (Eds) Alien terrestrial arthropods of Europe // BioRisk. N. 4(2). P. 553–602.

Vikhrev N 2008 New data on the distribution and biology of the invasive species *Hydrotaea aenescens* (Wiedemann, 1830) (Diptera, Muscidae) // ZooKeys. N. 4. P. 47–53.

***Hydrotaea aenescens* (Wiedemann, 1830) в Беларуси**

К.М. Makovetskaya

The record of the muscid species, *Hydrotaea aenescens* (Wiedemann, 1830), alien to the fauna of Belarus, was provided. *H. aenescens* was recorded in the environs of Dubrovno (Vitebsk region), and it's also commercially sold in Belarus as fishing bait

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕПАРАЗИТИЧЕСКИХ ВИДОВ ПОДСЕМЕЙСТВА CHRYSOMYINAE (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) В БЕЛАРУСИ

МАКОВЕЦКАЯ Е.В., БОРОДИН О.И.
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь
e-mail: makovetskayaev@tut.by

В Беларуси непаразитические Chrysomyinae представлены тремя видами: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *Phormia regina* (Meigen, 1826) и *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830). *Pr. terraenovae* распространена по всей территории Беларуси, *Ph. regina* отмечена только в центральных и южных частях, а *Chr. albiceps*, вероятно, пока еще не образовала устойчивых популяций в Беларуси и ежегодно мигрирует из южных регионов.

В Беларуси непаразитические каллифориды подсемейства Chrysomyinae представлены тремя видами: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *Phormia regina* (Meigen, 1826) и *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830). Первые два вида тяготеют к некрофагии, тогда как *Pr. terraenovae*, может развиваться на гниющей органике, как животного, так и растительного происхождения и довольно часто отмечается вблизи скоплений отходов (мусорных баков, свалок, общественных туалетов) (Бирг 1971). При этом *Chr. albiceps* и *Ph. regina* в Беларуси были впервые обнаружены только в 2017 году (Makovetskaya & Verves 2018, Маковецкая и др. 2019), тогда как *Pr. terraenovae* отмечалась в Беларуси еще с конца XIX века (Шнабль 1877). Все три вида имеют значение для ветеринарных и санитарно-эпидемиологических служб, а также входят в комплекс видов, значимых для судебной энтомологии.

В основу статьи положен материал, собранный в 2017–2019 гг. с использованием энтомологического сачка на приманку (тушки грызунов, куски тушек птицы) и с помощью ловушек Ирвина, по методике, предложенной А. Драбер-Монько (Draber-Mońko, 2004). Ловушки изготавливались из пластиковых бутылок объемом 1,5 или 2 л. В качестве фиксирующей жидкости нами использовались насыщенный солевой раствор или 4% раствор формалина. При снятии ловушки фиксирующая жидкость сливалась, и материал фиксировался на месте в 40% -ом этиловом спирте.

В тексте приняты следующие сокращения:

лИрв – пойманы с помощью ловушки Ирвина;

МС – приманкой в ловушке служила тушка мыши; фиксатором – солевой раствор;

РФ – приманкой в ловушке служил кусок тушки рыбы, фиксатором – 4% р-р формалина.

Сборщиками, если не указано иное, выступали Е.В. Маковецкая и Е.М. Сетракова.

В настоящий момент *Pr. terraenovae* распространена в Беларуси повсеместно, по литературным данным отмечается в Беларуси с конца марта до осени и имеет два пика численности: в конце мая – июне (в этот период является одним из преобладающих видов каллифорид) и в августе (Бирг 1979). В более ранних работах упоминается, что данная муха в условиях Беларуси не встречается вдали от населенных пунктов (Бирг 1971).

В 2017–2019 гг. данный вид был обнаружен в следующих географических точках:

Брестская область: Березовский р-н, заказник «Споровский», окр. д. Мостыки, 52.384°N, 25.184°E, лИрв (МС), 30.VII–18.VIII.2017, 1♀; Брестский р-н, заказник «Прибужское Полесье», 51.8375°N, 23.7343°E, лИрв (МС), 29.VII–18.VIII.2017, 1♂; Кобринский р-н, 52.398°N, 24.565°E, лИрв (МС), 16–29.VII.2017, 1♂2♀♀; Ляховичский р-н,

окр. г. Ляховичи, точная дата и место сбора неизвестны, Leg. Ляховичский районный центр гигиены и эпидемиологии, 3♀♀.

Витебская область: Городокский р-н, г.п. Езерище, 55.814°N, 29.9975°E, на тушке кота у дороги, 16–17.V.2019, 2♀♀; Докшицкий р-н, окр. д. Замосточье 54.653°N, 27.9625°E, лИрв (РФ), 06.VIII.–29.IX.2017, leg.Е.В. Маковецкая, 1♀; Лепельский р-н, Березинский биосферный заповедник, окр. д. Крайцы, 54.675°N, 28.269°E, лИрв (МС), 28–29.VI.2018, 1♀; Лепельский р-н, Березинский биосферный заповедник, окр. д. Кветча, 54.704°N, 28.294°E, лИрв (МС), 28–29.VI.2018, 2♂♂2♀♀; Чашникский р-н, окр. д. Большая Ведрень, 54.9055°N, 29.305°E, лИрв (РФ), 06.VIII.–28.IX.2017, leg.Е.В. Маковецкая, 1♂1♀.

Гомельская область: Житковичский р-н, Нац. парк «Припятский», окр. д. Переровский млынок, 52.055°N, 28.0635°E, лИрв (МС), 17.V.–08.VI.2018, 1♀; Петриковский р-н, Нац. парк «Припятский», окр. д. Боклань, 52.127°N, 28.106°E, лИрв (МС), 17.V.–08.VI.2018, 1♂6♀♀.

Гродненская область: Гродненский р-н, д. Луцковляны, 53.440°N, 23.924°E, около мусорных баков, 10.VII.2017, 5♂♂2♀♀; Гродненский р-н, заказник «Озёры», 53.849°N, 24.315°E, на приманку (тушку мыши), 09.V.2018, 1♂; Щучинский р-н, заказник «Липичанская Пуща», 53.440°N, 24.777°E, на приманку (тушку мыши), 10.V.2018, 1♀.

Минская область: Воложинский р-н, заказник «Налибокский», 53.9035°N, 26.422°E, на приманку (тушку мыши), 28.V.2018, 3♂♂ 6♀♀; Логойский р-н, д. Околово, 54.4905°N, 27.859°E, лИрв (РФ), 06.VIII.–29.IX.2017, leg.Е.В. Маковецкая, 1♀; Логойский р-н, заказник «Купаловский», 54.228°N, 27.488°E, около, биотуалета, 27.VI.2018, 2♂♂1♀; Минский р-н, Волчковичское водохранилище, 53.809°N, 27.384°E, лИрв (МС), 20.IV.–01.V.2017, 1♀; Там же, на жидкость из лИрв (МС), 20.VII.2018, 1♂; Минский р-н, заказник «Глебковка», 53.9245°N, 27.771°E, на жидкость из лИрв (МС), 13.VIII.2017, 1♀; Минский р-н, окр. д. Щемыслица, 53.836°N, 27.4795°E, около биотуалета, 15.VI.2017, leg.Е.В. Маковецкая, 1♀; Минский р-н, окр. д. Щемыслица, 53.834°N, 27.463°E, лИрв (МС), 14.IX.–12.X.2019, leg.Е.В. Маковецкая, 3♀♀; Минск, ул. Солтыса, 53.896°N, 27.654°E, около мусорных баков, 27.VI.2017, leg.Е.В. Маковецкая, 1♀; Минск, ул. Солтыса, 53.896°N, 27.654°E, около мусорных баков, 04.VII.2017, leg.Е.В. Маковецкая, 1♀; Столбцовский р-н, заказник «Налибокский», 53.903°N, 26.422°E, на приманку (тушка мыши), 27.V.2018, 2♂♂ 7♀♀; Столбцовский р-н, окр. д. Семенчицы, 53.545°E, 26.699°E, лИрв (МС), 19.V.–03.VI.2018, 1♂.

Могилевская область: Бельничский р-н, окр. д. Мощанское, 53.990°N, 29.660°E, на приманку (тушка мыши), 29.V.2019, leg.Е.В. Маковецкая, 1♀; Бельничский р-н, окр. д. Калиновка, 53.890°N, 29.703°E, на приманку (тушка мыши), 29.V.2019, leg.Е.В. Маковецкая, 1♂1♀; Быховский р-н, д. Краснополье, 53.666°N, 29.936°E, на приманку (тушка мыши), 06.VIII.2017, leg.Е.В. Маковецкая, 1♀; Могилевский р-н, окр. д. Кучин, 53.7075°N, 29.9225°E, лИрв, 06.VIII.–24.IX.2017, leg.Е.В. Маковецкая, 5♂♂ 4♀♀.

Также *Pr. terraenovae* была выведена из личинок, реализуемых в различных торговых точках Беларуси, как наживка для рыбалки.

Особо стоит отметить находки *Pr. terraenovae* в отдалении от населенных пунктов, в центре заказников «Прибужское Полесье», «Налибокский», «Озёры», «Липичанская Пуща», что показывает, что в настоящий момент степень синантропности данного вида по сравнению с серединой XX века (Бирг 1971, 1979) снизилась.

Ph. regina обнаружена нами преимущественно в центральной и южной частях Беларуси. Поскольку ранее предварительный обзор ее распространения был опубликован (Маковецкая и др. 2019), мы приводим лишь точки, не указанные ранее:

Брестская область: Березовский р-н, заказник «Споровский», окр. д. Высокое, 52.415°N, 25.096°E, лИрв (КС), 16–29.VII.2017, 1♀; Брестский р-н, заказник «Прибужское Полесье», 51.8375°N, 23.7343°E, лИрв (МС), 29.VII–18.VIII.2017, 3♂♂ 23♀♀; Брестский р-н, заказник «Прибужское Полесье», окр. д. Збунин, 51.832°N, 23.644°E, на тушке лисы, сбитой на дороге, 14.VII.2017, leg. Е.В. Маковецкая, 1♀;

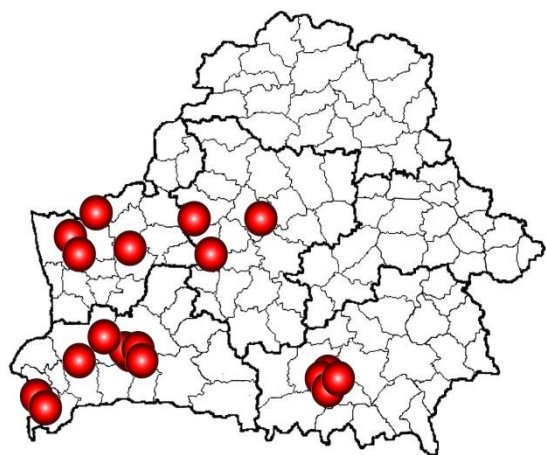
Гомельская область: Житковичский р-н, Нац. парк «Припятский», окр. д. Переровский млынок, 52.055°N, 28.0635°E, лИрв (МС), 17.V.–08.VI.2018, 2♀♀;

Минская область: Минск, Центральный ботанический сад, 53.914°N, 27.616°E, лИрв (МС), 03.–05.V.2017, leg. Е.В. Маковецкая, 1♀

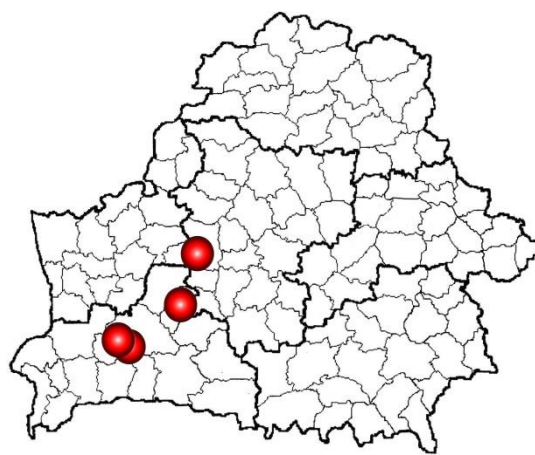
Chr. albiceps, не смотря на то, что в 2018 году этот вид был довольно многочисленным в г. Киеве (50.337°N, 30.490°E, на опавших листьях, покрытых падью тлей. 17.X.2018, leg.Е.В. Маковецкая, 3♀♀4♂♂), была отмечена, кроме уже известных находок (Makovetskaya & Verves 2018), в Беларуси лишь в еще двух точках:

Брестская область: Дрогичинский р-н, окр. заказника «Споровский», 52.3785°N, 25.236°E, лИрв (МС), 19.VIII.–19.XI.2017, 1♀; Ляховичский р-н, д. Русиновичи, 52.976°N, 26.318°E, на давленных гниющих грушах, 17. VIII.2018, 1 ♀ (наблюдение).

Известные в настоящий момент находки *Ph. regina* и *Chr. albiceps* приведены на рисунке 1.



Phormia regina (Meigen, 1826)



Chrysomya albiceps (Wiedemann, 1819)

Рисунок 1 – Находки *Phormia regina* (Meigen, 1826) и *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) в Беларуси

Стоит отметить, что в сборах 2019 года, проводившихся на территории пяти административных областей (Брестской, Витебской, Гомельской, Минской и Могилевской), *Ph. regina* и *Chr. albiceps* отсутствовали. Было выдвинуто предположение, что это явление может быть связано с резким похолоданием в июле – августе, которое наблюдалось в 2019 г. (рисунок 2), поскольку одним из основных лимитирующих расселение и численность этих двух видов факторов является температура. Для *Ph. regina* нижней пороговой температурой развития (при которой личинки достигают стадии имаго) является температура 14°C (Nabity et al. 2006), оптимальная температура для активности имаго неизвестна. Для *Chr. albiceps* нижняя пороговая температура развития составляет 18°C (Queiroz 1996), а имаго наиболее обычны при температуре не ниже 26°C (Holdaway 1933). Однако все вышеприведенные данные (кроме информации о наиболее комфортной температуре для имаго *Chr. albiceps*) даны для лабораторных условиях, что требует в перспективе актуализации этих параметров для природных популяций.

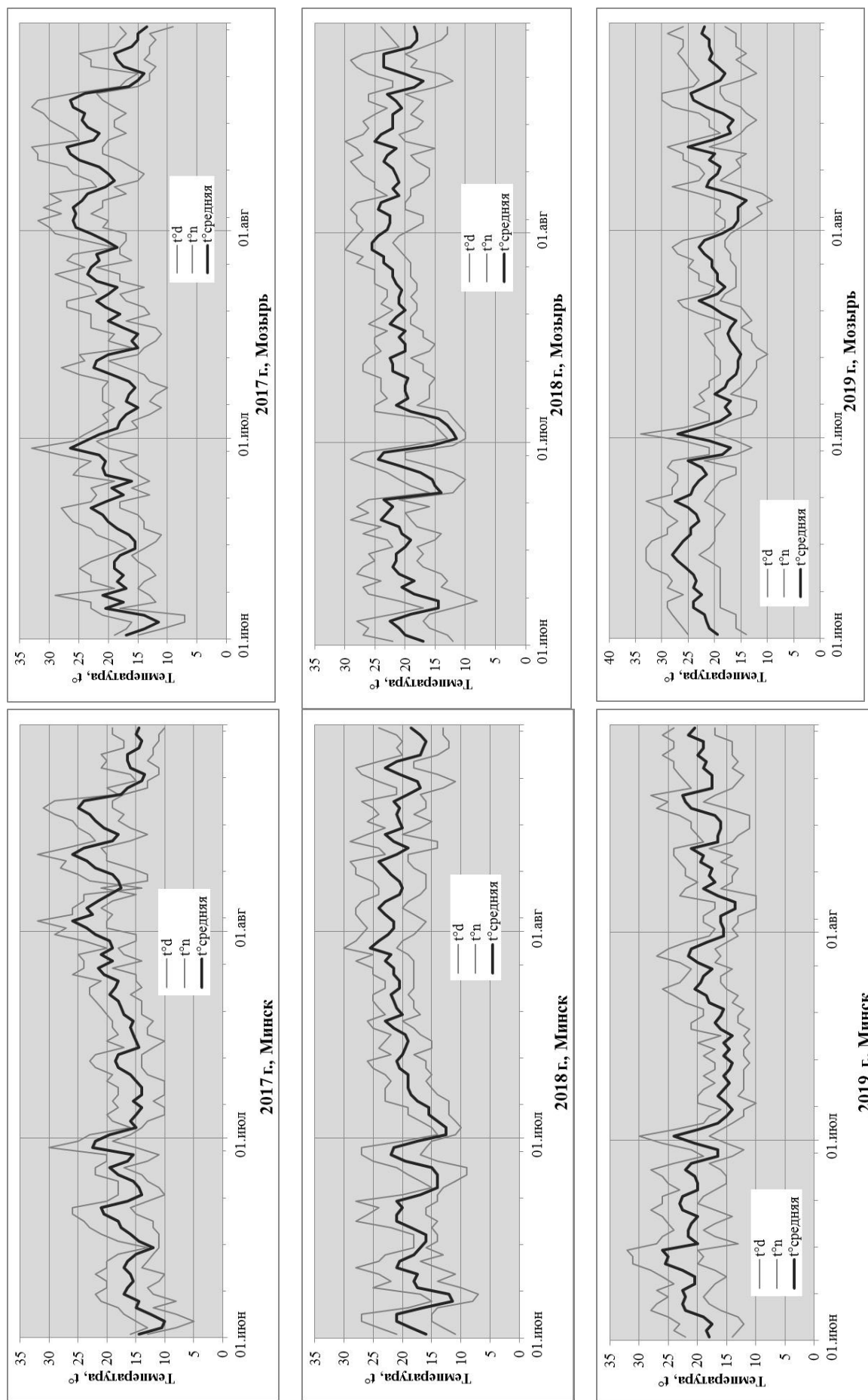


Рисунок 2 – Температуры за летний период 2017-2019 года в г. Минске и г. Мозыре (meteo.by)

$t^{\circ}d$ – самая высокая суточная температура; $t^{\circ}н$ – самая низкая суточная температура;

$t^{\circ}средняя$ – средняя суточная температура

Как видно из рисунка 2, для *Chr. albiceps*, имаго которой встречались в Беларуси и сопредельных странах в августе (Lutovinovas & Markevičiūtė, 2017, Makovetskaya & Verves 2018, Michalski & Szpila, 2016, Szpila et al. 2008, Verves 2004, 2005, 2010), температура в 2019 году была далека от оптимальной. Это дает нам возможность предположить, что, вероятно, в настоящий момент, данный вид еще не образовал устойчивых популяций и, учитывая высокую способность *Chr. albiceps* к расселению, ежегодно мигрирует из более теплых регионов.

Для *Ph. regina*, отмечавшейся в Беларуси в 2017–2018 с начала мая до конца августа, температура, по крайней мере, в июне, была приемлемой. Вероятно, численность данного вида в нашем регионе подвержена сильным флуктуациям, что объясняет, почему он не был обнаружен в Беларуси ранее. Также, сообщение о расширении периода активности имаго *Ph. regina*, сделанное нами, на основании экземпляров, отмеченных в 2017–2018 году (Маковецкая и др. 2019), было преждевременным, и требует подтверждения.

Таким образом, подтверждено распространение *Pr. terraenovae* по всей территории Беларуси, однако наблюдается снижение степени синантропности данного вида в условиях нашего региона. *Ph. regina*, в настоящий момент, известна только из южных и центральных частей Беларуси, а *Chr. albiceps* известна лишь по 4 находкам, и, вероятно, еще не вошла окончательно в состав белорусской фауны.

Исследование выполнено в рамках гранта НАН Беларуси для аспирантов по договору № 2019-28-124 от « 15 » апреля 2019 г. «Распространение и экологические особенности непаразитических видов двукрылых подсемейства Chrysomyinae (Diptera: Calliphoridae) в Беларуси».

Список использованных источников:

- Бирг А.В. 1971. Эколого-фаунистический обзор мух поселений человека и окружающих территорий Белоруссии // Беловежская пуща. Исследования. Вып. 4. С. 212–230
- Бирг А.В. 1979. Сезонная динамика численности доминирующих видов синантропных мух // Фауна и экология насекомых Белоруссии. С. 5–12.
- Маковецкая Е.В., Сетракова Е.М., Бородин О.И. 2019. О находках *Phormia regina* (Meigen, 1826) (Diptera: Calliphoridae) в Беларуси // Зоологические чтения – 2019: Сборник статей Международной научно-практической конференции (Гродно, 20–22 марта 2019 г.). С. 189–190.
- Погода в Беларуси [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://meteo.by>.
- Шнабль И. 1877. Список двукрылых насекомых (Diptera) собранных Ив. Шнаблем, Генр. Дзедзицким, Ив. Ванковичем в разных местностях Царства Польского и Минской губернии // Труды пятого съезда русских естествоиспытателей и врачей, Варшава, 31 августа – 9 сентября 1876 г. Вып. III. Отделение зоологии и сравнительной анатомии. С. 387–408.
- Draber-Mońko A. 2004. Calliphoridae Plujki (Insecta : Diptera). 662 p.
- Holdaway F.G. 1933. The synonymy and distribution of *Chrysomya rufifacies* (MACQ.), an Australian sheep blowfly // Bulletin of Entomological Research. Vol. 24. P. 549–560.
- Lutovinovas E., Markevičiūtė R. 2017. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) – new to the fauna of Lithuania (Diptera: Calliphoridae) // Lietuvos Entomologų Draugijos Darbai. N. 1 (29). P. 109–112.
- Makovetskaya K., Verves Yu. 2018. First records of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) (Diptera: Calliphoridae) in Belarus with analysis of distribution of this species in Europe // Dipteron. Vol. 34. P. 60–67.
- Michalski M., Szpila K. 2016. New data about distribution of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) (Diptera: Calliphoridae) in Poland // Dipteron. Vol. 32. P. 60–66.
- Nabity P.D., Higley L.G., Heng-moss T.M. 2006. Effects of temperature on development of *Phormia regina* (Diptera: Calliphoridae) and use of developmental data in determining time intervals in forensic entomology // Journal of Medical Entomology. Vol. 43, Iss. 6. P. 1276–1286.

Queiroz M.M.C. 1996. Temperature requirements of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) (Diptera, Calliphoridae) under laboratory conditions // Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Vol. 91(6)–P. 785–788.

Szpila K., Matuszewski S., Bajerlein D., Konwerski S. 2008. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), a forensically important blowfly (Diptera: Calliphoridae) new for the Polish fauna // Polish Journal of Entomology. N. 77 (4). P. 351–355.

Verves Yu.G. 2004. Records of *Chrysomya albiceps* in the Ukraine // Med. Vet. Entomol. N. 18. P. 308–310.

Verves Yu.G. 2005. An annotated list of the Ukrainian Calliphoridae (Diptera) // Proceedings of Zoological Museum of Kyiv Taras Shevchenko National University. N. 3. P. 64–121.

Verves Yu.G. 2010 Special composition of two-winged flies (Diptera: Sarcophagidae, Rhinophoridae, Calliphoridae) in district of Bogatyrsk biological station of Melitopol State Pedagogical University (Zaporyzhzha region) [Electronic resource] // VI International Scientific and Practical Internet-conference. Melitopol State Pedagogical University. Mode of access: <http://conference.mdpu.org.ua/viewtopic.php>.

Distribution of non-parasitic species of the Chrysomyinae (Diptera: Calliphoridae) in Belarus

K.V. Makavetskaya, O.I. Borodin

Non-parasitic Chrysomyinae are represented in Belarus by three species: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *Phormia regina* (Meigen, 1826) and *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830). *Pr. terraenovae* distributed throughout Belarus, *Ph. regina* is recorded only in the central and southern parts, and *Chr. albiceps* probably has not yet formed stable populations in Belarus and migrates annually from the southern regions.

ПЕРВАЯ НАХОДКА ДУБОВОЙ КРУЖЕВНИЦЫ *CORYTHUCHA ARCUATA* (SAY, 1832) (HEMIPTERA: TINGIDAE) В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

МАРТЫНОВ В.В., НИКУЛИНА Т.В.

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

e-mail: martynov.scarab@yandex.ru, nikulinatanya@mail.ru

На территории Ставропольского края в августе 2019 г. на листьях дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) впервые найден североамериканский клоп *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae), внесенный в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Находка *C. arcuata* в районе Кавказских Минеральных Вод свидетельствует о начале экспансии клопа в Предкавказье и создает угрозу как лесам северных склонов Большого Кавказа, так и равнинным лесам европейской части России. Обнаружение опасного фитофага-вредителя требует проведения исследований распространения и состояния популяций *C. arcuata* в Предкавказье.

Родина дубовой кружевницы *Corythucha arcuata* (Say, 1832) – Северная Америка, где ее ареал охватывает территории 16 штатов севера, востока и юга страны, а также округа Колумбия. В Канаде этот вид населяет провинции Онтарио и Квебек (ЕРРО 2019). В Европе дубовая кружевница впервые обнаружена в 2000 г. в Италии (окр. Милана) (Bernardinelli & Zandigiasomo 2000), в 2002 г. была найдена в Турции (окр. Болю) (Mutun 2003). К настоящему времени вид отмечен в Иране (г. Урмия), Швейцарии, Греции, Боснии и Герцеговине, Хорватии, Франции, Румынии, Сербии, Словакии, Болгарии, России (ЕРРО 2019).

На территории России этот опасный североамериканский вредитель впервые отмечен в 2015 г. в Краснодаре и уже к концу лета 2016 г. расселился на юго-запад до предгорий Кавказа, достигнув окрестностей Геленджика и Новороссийска, на северо-запад – до Славянска-на-Кубани, на юго-востоке, по долине р. Лаба, достиг Республики Адыгея (Neimorovets et al. 2017). Осенью 2016 г. вид отмечен в долине р. Джубга (между городами Геленджик и Туапсе), в сентябре 2017 г. найден в Центральном, Хостинском и Адлерском районах г. Сочи, но не отмечен в Абхазии (Карпун и др. 2018). В 2018 г. вид зарегистрирован нами в лесах Юго-Западного и Центрального Крыма (Мартынов & Никулина in litt.).

В ходе энтомологического обследования лесов на горе Бештау в окрестностях г. Лермонтов (Ставропольский край, Кавказские Минеральные Воды) 15 августа 2019 г. на листьях дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) были найдены имаго и яйцекладки *Corythucha arcuata*.

Материал: Ставропольский Край, г. Лермонтов, гора Бештау (N 44°07'03", E 42°59'52", h = 902 м н.у.м.) *Q. petraea*, 3♀, 2♂ Мартынов В.В., Никулина Т.В.

В результате обследования 50 деревьев, кроны которых были доступны для осмотра с земли, клопы и их яйцекладки отмечены только на двух растениях, что, вероятно, свидетельствует о начальном этапе расселения дубовой кружевницы в данном регионе. Продолжающаяся экспансия *C. arcuata* в Предкавказье создает угрозу как лесам северных склонов Большого Кавказа, так и равнинным лесам европейской части России.

Появление вида в районе Кавказских Минеральных Вод прежде всего опасно тем, что вредитель проник в регион с хорошо развитой транспортной инфраструктурой с мощными разнонаправленными транспортными потоками. Анализ скорости и особенностей расселения вида в пределах вторичного ареала дает основание предполагать, что основную роль в расселении вида играет именно завоз различными видами транспорта (Mutun et al. 2009). Так, на территории Болгарии почти все точки обнаружения вида находятся вблизи крупных

трансевропейских трасс (Simov et al. 2018). С учетом того, что потенциальная зона распространения клопа в европейской части России может совпасть с современным ареалом дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), перед видом открывается огромная область для расселения (Абасов & Блюммер 2012). Появление нового фитофага может негативно сказаться на состоянии дубовых лесов европейской части России.

Как опасный вредитель вид внесен в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. На территории Европы и Турции *C. arcuata* поражает все автохтонные виды дуба и их гибриды (Mutun et al. 2009; Simov et al. 2018). И хотя вид носит название «дубовая кружевница» (англ. «oak lace bug»), он не является монофагом. К числу кормовых растений клопа в пределах автохтонного и вторичного ареалов относится целый ряд видов из систематически далеких семейств и родов, таких как каштан (*Castanea dentata* (Marshall) Bork, *C. sativa* Mill.), робиния (*Robinia pseudoacacia* L.), клен (*Acer* spp.), яблоня (*Malus* spp.), черешня (*Prunus avium* (L.) L.), боярышник (*Crataegus* spp.), лещина (*Corylus* spp.), ильм (*Ulmus* spp.), ива (*Salix* spp.), ольха (*Alnus* spp.), шиповник (*Rosa* spp.), малина и ежевика (*Rubus* spp.), хурма (*Diospyros* spp.) и др. (Борисов и др. 2018; Карпун и др. 2018; Bernardinelli 2006). Возможность полноценного развития клопа от личинки до имаго на многих растениях, указанных в качестве кормовых, нуждается в дополнительном изучении.

При питании и размножении клопы локализуются преимущественно на нижней стороне листьев дуба. При численности 4–5 особей на один лист происходит усыхание листьев, а при большей численности – гибель деревьев (Абасов & Блюммер 2012).

С целью определения состояния популяций и особенностей распространения нового опасного инвазивного вида в регионе уже в настоящее время необходимо провести тщательное обследование как посадок дуба на урбанизированных территориях, так и естественных дубовых лесов в районе Кавказских Минеральных Вод.

Список использованных источников:

- Абасов М.М., Блюммер А.Г. 2012. Клоп дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) // Карантин растений. Наука и практика. № 2(2). С. 41–43.
- Борисов Б.А., Карпун Н.Н., Бибин А.Р., Грабенко Е.А., Ширяева Н.В., Лянгузов М.Е. 2018. Новые данные о трофических связях инвазивного клопа дубовой кружевницы *Corythucha arcuata* (Heteroptera: Tingidae) в Краснодарском крае и Республике Адыгея по результатам исследований в 2018 году // Субтропическое и декоративное садоводство. № 67. С. 188–203.
- Карпун Н.Н., Проценко В.Е., Борисов Б.А., Ширяева Н.В. 2018. Обнаружение дубовой кружевницы *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) в субтропической зоне Черноморского побережья Кавказа и прогноз изменения фитосанитарной ситуации в регионе // Евразийский энтомологический журнал. Т. 17. Вып. 2. С. 113–119.
- Мартынов В.В., Никулина Т.В. Дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) – новый инвазивный вредитель в лесах юго-западной части Горного Крыма // Субтропическое и декоративное садоводство. В печати.
- Bernardinelli I. 2006. Potential host plants of *Corythucha arcuata* (Het., Tingidae) in Europe: a laboratory study // Journal of Applied Entomology. Vol. 130. № 9–10. P. 480–484.
- Bernardinelli I., Zandigiacomo P. 2000. Prima segnalazione di *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera, Tingidae) in Europa // Informatore Fitopatologico. Vol. 50. № 12. P. 47–49.
- EPPO, 2019. *Corythucha arcuata* (Crthar). <https://gd.eppo.int/taxon/CRTTHAR/distribution> (дата последнего обращения 1.09.2019).
- Mutun S. 2003. First report of the oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) from Bolu, Turkey // Israel Journal of Zoology. Vol. 49. № 4. P. 323–324.
- Mutun S., Ceyhan Z., Sözen C. 2009. Invasion by the Oak Lace Bug, *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae), in Turkey // Turkish Journal of Zoology. Vol. 33. Iss. 3. P. 263–268.

Neimorovets V.V., Shchurov V.I., Bondarenko A.S., Skvortsov M.M., Konstantinov F.V. 2017. First documented outbreak and new data on the distribution of *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in Russia // Acta Zoologica Bulgarica. Suppl. 9. P. 139–142.

Simov N., Grozeva S., Langourov M., Georgieva M., Mirchev P., Georgiev G. 2018. Rapid expansion of the Oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in Bulgaria // Historia naturalis bulgarica. Vol. 27. P. 51–55.

First finding of *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in Stavropol region

V.V. Martynov, T.V. Nikulina

In August 2019 in the territory of Stavropol region was for the first time registered the North-American bug, namely *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae), this species being a dangerous pest, included into the Common List of Quarantine Pests of the Eurasian Economic Union. The distribution of this species in Russia has been restricted so far to the areas of Krasnodar region, Republics of Adygea and Crimea. Resulting from investigation of 50 trees in the Mount Beshtau near the town of Lermontov, we found bugs and oviposition only in two plants, indicating the beginning of oak lace bug expansion in Ciscaucasia. The record of *C. arcuata* in this region with a developed transport infrastructure threatens not only the forests in northern slopes of the Greater Caucasus, both the also the lowland forests in the European part of Russia. The record of the dangerous phytophagous insect requires the urgent investigations on its distribution and population conditions of *C. arcuata* in Ciscaucasia.

РАСТИТЕЛЬНАЯ ЧЛЕНИСТОНОГИЕ В ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г. ГРОДНО (БЕЛАРУСЬ)

МЕЛЕНЕЦ М.А.

Учреждение образования «Гродненский Государственный университет имени Янки Купалы»
e-mail: marysia.melenets@mail.ru

За 2017–2018 гг. в разного типа зеленых насаждений г. Гродно отмечено 54 видов членистоногих-фитофагов, относящихся к 29 родам, 13 семействам, 6 отрядам, 2 классам. Наибольшее видовое богатство выявлено в лесопарке Румлево (29 видов). По числу видов преобладают отряды Lepidoptera (20 видов) и Hemiptera (8 видов), семейство Eriophyidae (14 видов) и род Stigmella – 5 видов. Из 54 видов 9 являются инвазивными.

В настоящее время в Беларуси большое внимание уделяется оптимизации экологической среды населенных пунктов средствами озеленения. Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью современного города. На зеленые насаждения города влияет загрязнение всей окружающей среды, но наиболее существенно влияют вредители и болезни деревьев и кустарников. Деятельность членистоногих-фитофагов может достаточно сильно снижать декоративные качества растений (Груздев и др. 1990). Среди фитофагов, повреждающих городские декоративные насаждения, имеются как аборигенные, так и чужеродные виды. Инвазивные виды считаются одной из приоритетных угроз нарушения биоразнообразия (Рыжая & Гляковская 2016).

Цель исследования – установление видового разнообразия членистоногих-фитофагов парковых насаждений г. Гродно, а также выявление вызванных этими членистоногими повреждений, и установление уровня их вредоносности.

Задачи: 1) описание круга повреждаемых древесно-кустарниковых растений; 2) установление видового состава членистоногих-фитофагов, обитающих в парковых насаждениях г. Гродно; 3) выявление наиболее вредоспособных в условиях насаждений г. Гродно фитофагов; 4) выявление инвазивных видов растительноядных насекомых и клещей, оценка степени их вредоносности.

Материалы и методы исследования

В основу работы положены материалы проводившихся в июле–августе 2017–2018 г. обследований городских зеленых насаждений г. Гродно. Для проведения исследований выбраны 5 биотопов: Б1 – парк Жилибера, расположенный в центре города; Б2 – Каложский парк, расположенный на правом берегу р. Неман в центре города; Б3 – лесопарк Румлево, расположен на левом берегу р. Неман в юго-восточной части города; Б4 – лесопарк Пышки, северо-западная часть города, его лесопарковая зона; Б5 – озеленение улицы Доватора, северо-западная часть города. Сбор материала осуществляли в ходе визуального осмотра растений на предмет наличия фитофагов-вредителей или вызванных ими повреждений. Фрагменты растений с повреждениями собирали в полиэтиленовые пакеты, чтобы исключить быструю потерю влаги и последующее высыхание образцов. Гербаризацию осуществляли по соответствующим методикам (Гельтман 1994). Определение видов членистоногих-фитофагов проводили с использованием тематических атласов-определителей, справочных материалов и специализированных интернет-порталов (Петров и др. 2011, Гусев 1990).

Результаты исследования и их обсуждение

За время проведения исследований в пяти биотопах на территории г. Гродно выявили 54 вида членистоногих-фитофагов, относящихся к 29 родам, 13 семействам, 6 отрядам, 2 классам. Насекомые представлены 5 отрядами (рисунок 1), по числу видов преобладают

Lepidoptera (20 видов) и Hemiptera (8 видов). Паукообразные представлены единственным отрядом Acariformes.

Всего в парковых насаждениях г. Гродно отмечены фитофаги из 13 семейств. Наибольшее число видов относятся к семейству Eriophyidae (14 видов); 10 видов относятся к семейству Gracillariidae, 8 видов – Nepticulidae, 7 видов – Cecidomyiidae, 4 вида – Tenthredinidae, 3 вида – Aphididae, 2 вида – Pemphigidae. Остальные шесть семейств – одновидовые – это Eriocraniidae, Aphidae, Anoeciidae, Adelgidae, Curculionidae, Tischeriidae.

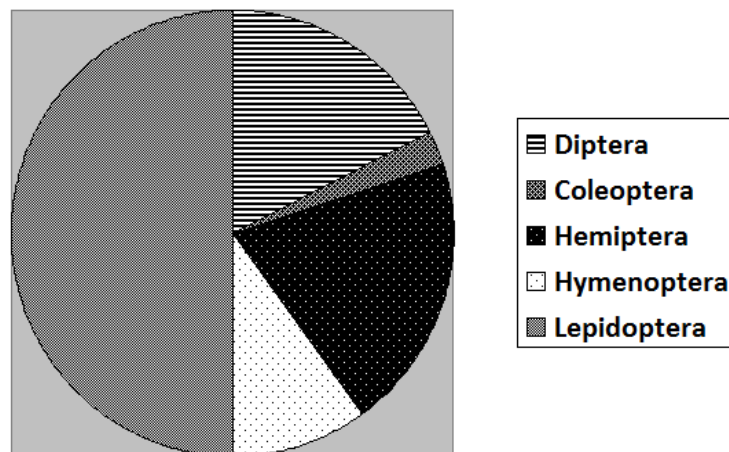


Рисунок 1 – Таксономическая структура комплекса насекомых-фитофагов зеленых насаждений г. Гродно

Выявленные в ходе исследований 54 вида фитофагов относятся к 29 родам. Наибольшее количество видов (8) включает род *Stigmella* (Nepticulidae, Lepidoptera), 7 видов – род *Phyllonorycter* (Gracillariidae, Lepidoptera), 6 видов – род *Eriophyes* (Eriophyidae, Acariformes), по три вида – *Aculus* (Eriophyidae, Acariformes) и *Aceria* (Eriophyidae, Acariformes), по два вида – *Pontania* (Tenthredinida, Hymenoptera) и *Macro diplosis* (Cecidomyiidae, Diptera).

Инвазивными называют чужеродные для фауны виды, появление которых имеет очевидные негативные последствия для природных сообществ и/или чековека. Для Беларуси выявление инвазивных видов крайне актуально, т.к. из-за своего географического положения, размещения на границах физико-географических подзон процесс инвазий будет возрастать. Инвазивные виды обладают пластичностью, которая позволяет им внедряться в новые экосистемы, быстро увеличивают численность и быстро занимают новые территории, что приводит к вытеснению аборигенных видов. В наших исследованиях выявлено 9 инвазивных видов. К числу инвазивных видов принадлежат: *Cameraria ohridella* (Gracillariidae, Lepidoptera, Insecta), *Phyllonorycter issikii* (Gracillariidae, Lepidoptera, Insecta), *Ph. robinella* (Gracillariidae, Lepidoptera, Insecta), *Obolodiplosis robiniae* (Cecidomyiidae, Diptera, Insecta), *Cryptomyzus ribis* (Aphididae, Hemiptera, Insecta), *Pemphigus spyrothecae* (Pemphigidae, Hemiptera, Insecta), *Aceria cephalonea* (Eriophyidae, Acariformes, Arachnida), *Aculus hippocastani* (Eriophyidae, Acariformes, Arachnida), *Vasates quadripedes* (Eriophyidae, Acariformes, Arachnida). *C. ohridella*, *O. robiniae* и *Ph. robinella* обнаружены во всех 5 биотопах; *C. ribis* и *P. spyrothecae* – в одном биотопе (зеленая зона по улице Доватора); *A. hippocastani* – в 4 биотопах (исключая лесопарк Румлево). *Ph. issikii* обнаружен также в 4 биотопах (кроме лесопарка Румлево); *V. quadripedes* – в 3 биотопах (Каложский парк, лесопарк Пышки и зеленая зона по улице Доватора); *A. cephalonea* – в 2 биотопах (Парк Жилибера и Каложский парк).

Выявленные за время исследований членистоногие-фитофаги наносят 2 основных типа повреждений, являясь в большинстве своем минерами либо галлообразователями.

По числу видов преобладают членистоногие-фитофаги, инициирующие образование галлов (31 вид). К фитофагам-минерам относится 22 вида (рисунок 2).

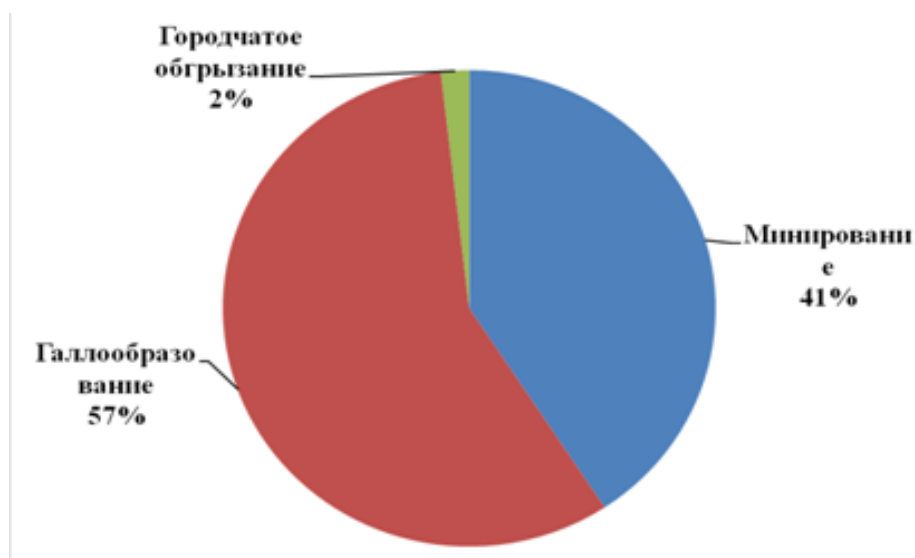


Рисунок 2 – Распределение выявленных в зеленых насаждениях г. Гродно фитофагов по трофо-экологическим группам, выделяемым по характеру наносимых повреждений

Только жуки-долгоносики (Curculionidae: *Phyllobius*, *Strophosoma* и др.), обгрызая края листовых пластинок, образуют краевое, или так называемое, городчатое, обгрызание.

Фитофаги отмечены на 26 видах древесно-кустарниковых растений. Наибольшее число видов выявлено на липе (11), дубе (7), иве (6), клене (4), робинии ложноакациевой (3). На остальных 21 виде древесных растений отмечено 1–2 вида фитофагов.

Выявленные инвазивные фитофаги (9 видов) повреждают 6 видов древесно-кустарниковых растений, из них 5 видов растений являются интродуцированными. Только инвазивный *Phyllonorycter issikii* повреждает аборигенный вид *Tilia cordata* Mill. На интродуцированном *Quercus rubra* L. развивается неинвазивный вид *Acrocercops brongniardella* (Fabricius, 1798).

Оценку уровня заселенности и поврежденности древесно-кустарниковых растений проводили с использованием шкал, предложенных Дмитриевым (Дмитриев 1975).

Наибольшими уровнями заселенности и поврежденности древесно-кустарниковых растений характеризуются *Cameraria ohridella*, *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter robiniella*, *Obolodiplosis robiniae*, *Vasates quadripedes*, которые являются инвазивными видами, а также *Eriophyes leiosoma*, *Eriophyes tiliae*, *Aphis craccivora*.

Наиболее вредоносны для древесно-кустарниковых растений парковых насаждений города инвазивные виды фитофагов: из 9 выявленных инвазивных видов фитофагов 5 характеризуются наибольшими уровнями заселенности и поврежденности древесно-кустарниковых растений.

В ходе исследований проводили анализ биотопического распределения фитофагов на территории г. Гродно.

В 5 биотопах выявлены *Phyllonorycter robiniella*, *Obolodiplosis robiniae*, *Cameraria ohridella*, которые являются инвазивными видами, а также *Eriophyes tiliae*, *Eriophyes leiosoma*. Это связано с произрастанием там кормовых растений этих фитофагов (каштан ложноконский, робиния и липы), которые широко используются в озеленении города. Также все эти виды характеризуются наибольшими уровнями заселенности и повреждаемости древесно-кустарниковых растений.

Наибольшее количество видов (29) выявлено в лесопарке Румлево (рисунок 3). Лесопарку Румлево свойственно наибольшее видовое разнообразием древесно-кустарниковых растений, т.к. он сочетает парк смешанного типа и хвойный лес естественного происхождения, что создает предпосылки для обитания здесь наибольшего числа видов членистоногих-фитофагов.

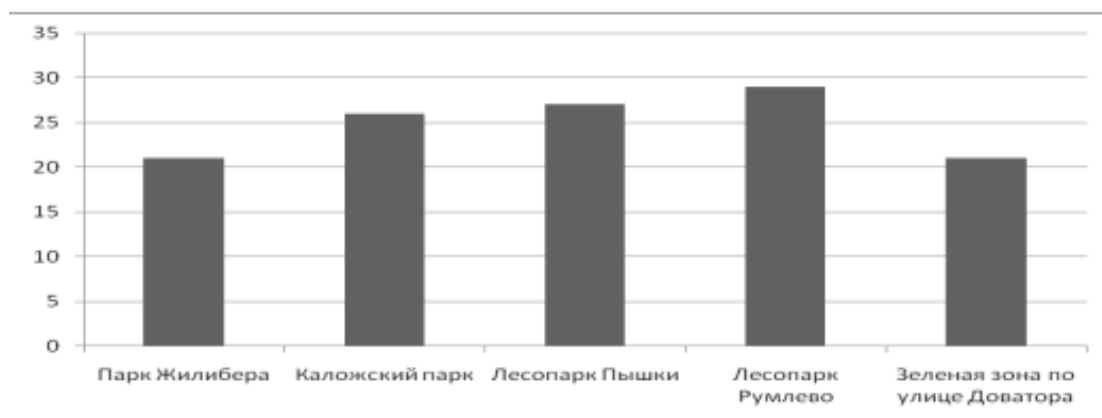


Рисунок 3 – Видовое богатство комплексов фитофагов зеленых насаждений г. Гродно

При анализе степени общности видового состава биотопов с использованием коэффициента Жаккара случаев полного либо значительного соответствия не выявлено. Полученные результаты являются следствием различий в составе произрастающих растений, а так же степени антропогенного воздействия на исследуемых участках.

На основании рассчитанных значений коэффициента Жаккара построили дендрограмму (рисунок 4).

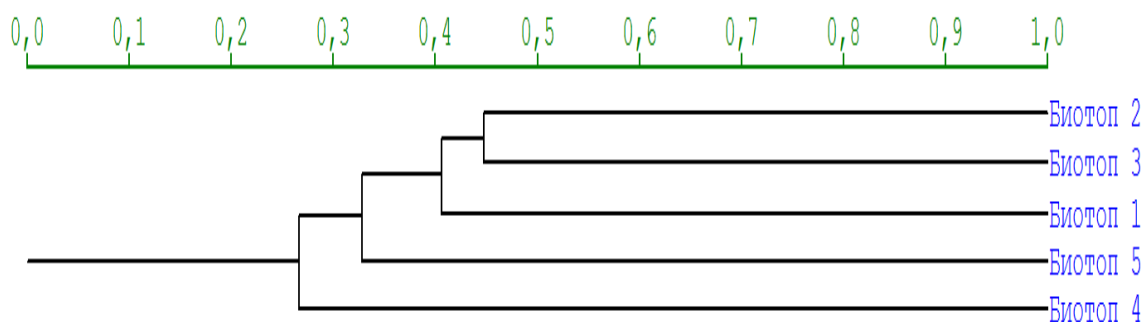


Рисунок 4 – Дендрограмма фаунистического сходства комплексов фитофагов в зеленых насаждениях г. Гродно

Биотопы: 1 – Парк Жилибера; 2 – Каложский парк; 3 – лесопарк Румлево; 4 – лесопарк Пышки; 5 – зеленая зона по улице Доватора

Наиболее сходны комплексы фитофагов биотопов 2 и 3, – это старые парки, в которых основу составляют лиственные породы деревьев. С ними сходен видовой состав фитофагов биотопа 1, – такой же парк, однако возраст растений в нем, в связи с регулярным обновлением, значительно меньший, как и меньше разнообразие декоративных растений. Еще меньшее сходство комплексов фитофагов с биотопом 5, которое можно объяснить ограниченным набором пород, используемых в озеленении.

Наибольшая оригинальность видового состава фитофагов биотопа 4 – лесопарк Пышки, представляющий собой смешанный сосновый лес, которые значительно отличается от других биотопов по видовому составу древесно-кустарниковых растений.

Заключение.

По итогам обследований, выполненных в июле–августе 2017 и 2018 гг. в зеленых насаждениях г. Гродно (5 биотопов) выявлено 54 вида членистоногих фитофагов, относящихся к 29 родам, 13 семействам, 6 отрядам, 2 классам. Девять видов являются инвазивными. Наибольшее видовое богатство (29 видов) отмечено для лесопарка Румлево. Из 54 видов 9 являются инвазивными. Фитофаги повреждают 26 видов древесно-кустарниковых растений. Наибольшее число видов выявлено на липе, дубе, иве, клене, робинии ложноакациевой. Наибольшие уровни заселенности и поврежденности свойственны

Cameraria ohridella, *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter robiniella*, *Obolodiplosis robiniae*, *Vasates quadripedes*, которые являются инвазивными видами, а также *Eriophyes leiosoma*, *Eriophyes tiliae*, *Aphis craccivora*. При анализе степени общности видового состава фитофагов исследованных биотопов случаев полного и большого соответствия не выявлено. Выявленные различия являются следствием различий в составе произрастающих растений, а также степени антропогенного воздействия. Построена дендрограмма фаунистического сходства комплексов фитофагов зеленых насаждений г. Гродно; наиболее сходны комплексы фитофагов старых парков, в которых основу составляют лиственные породы деревьев.

Исследования выполнены в рамках задания «Оценка угроз и разработка системы рисков от внедрения инвазивных видов в нативные сообщества как элемент экологической безопасности Республики Беларусь» ГПНИ на 2016–2020 гг. «Природопользование и экология».

Список использованных источников:

- Гельтман Д.В. 1995. Гербарное дело: справочное руководство. 365 с.
Груздев Г.С. 1990. Защита зеленых насаждений в городах. 544 с.
Гусев В.И. 1990. Определитель повреждений плодовых деревьев и кустарников. 239 с.
Дмитриев Г.В. 1975. Вредители парковых насаждений. 367 с.
Рыжая А.В., Гляковская Е.И. 2016. Членистоногие-фитофаги, повреждающие зеленые насаждения г. Гродно (Беларуси) // Социально-экологические технологии. № 3. С. 40– 41.

Herbivorous arthropods in green areas of Grodno (Belarus)

М.А. Melenec

In 2017–2018 in green stands of Grodno 54 species of phytophagous arthropods belonging to 29 genera, 13 families, 6 orders, 2 classes were registered. Among them 20 species of Lepidoptera and 8 species of Hemiptera, 14 species of Eriophyidae and 5 species of the genus *Stigmella* Schrank. Nine species are alien for the fauna of Belarus and invasive. The highest species richness of phytophagous arthropods (29 species) was noted for Rumlevo forest park

К ВИДОВОМУ СОСТАВУ ТРИБЫ ELLESCINI THOMSON, 1859 (CURCULIONIDAE) Г. МИНСКА

МЕЛЕШКО Ж.Е.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

e-mail: julitt07@mail.ru

В работе приводятся 12 видов трибы Ellescini Thomson, 1859, найденные на территории г. Минска. *Dorytomus* (s. str.) *dejeani* Faust, 1883 и *D.* (s. str.) *rubrirostris* Gravenhorst, 1807 указаны впервые.

Триба Ellescini C. G. Thomson, 1859 в фауне Беларуси представлена 17 видами из 2 родов, связанными в своем развитии с растениями семейства Salicaceae, причем большинство из них является узкими олигофагами. Личинки долгоносиков рода *Dorytomus* Germar, 1817 развиваются преимущественно на мужских соцветиях ивовых, рода *Ellescus* Dejean, 1821 – на женских соцветиях, вызывая их преждевременное опадение (Дедюхин, 2012), и снижение урожая семян (Иоанисиани, 1972). Окукливание происходит в почве. Имаго являются филлофагами, питаются на нижней стороне листьев, скелетируют, реже обгрызают их. Замечено также питание долгоносика *Dorytomus longimanus* (Forster, 1771) тканями галлов тлей пемфиг (*Pemphigus*, Hartig, 1839), стенки которых он обгрызает снаружи, иногда прогрызая сквозные отверстия. Данные повреждения приводят к проникновению внутрь хищников или загниванию галла, и как следствие – гибели (Бабичев, 2010). Имаго зимуют в почве или других укрытиях.

На территории г. Минска при изучении видового состава долгоносиков на растениях рода *Salix* и *Populus*, произрастающих преимущественно возле водоемов, было отмечено 7 видов из трех подродов рода *Dorytomus* и один вид рода *Ellescus* (Мелешко, Басанец, 2001; Мелешко, 2002, 2004, 2010). Изучение видового состава долгоносикообразных жуков Памятника природы республиканского значения «Дубрава» стандартными энтомологическими методами дополнили этот список еще 2 видами (Мелешко, 2013, 2015).

Использование почвенного энтомологического сита на территории и вокруг памятника «Дубрава» позволило выявить среди фонового вида *D. tremulae* единичные экземпляры *D. rubrirostris* Gravenhorst, 1807 и *D. dejeani* Faust, 1883. Определение подтверждено вед. науч. сотрудником лаборатории систематики насекомых ЗИН РАН д.б.н. Коротяевым Б.А., за что автор выражает свою благодарность.

Dorytomus (s. str.) *dejeani* Faust, 1883 – редкий вид, связан в развитии с различными тополями (*Populus tremula*, *P. alba*, *P. nigra*). Имаго отмечены весной и осенью. Откладка яиц происходит в цветочные почки. Личинки развиваются в мужских сережках.

D. (s. str.) *longimanus* (Förster, 1771) – обычный, локальный вид, приурочен к влажным биотопам. В развитии связан с тополями, но отмечен по литературным данным и на ивах (Дедюхин, 2012). Откладка яиц происходит весной в генеративные почки. Личинки развиваются в мужских сережках.

D. (s. str.) *rubrirostris* Gravenhorst, 1807 – редкий вид, в развитии связан с осиной, и тополем черным. Личинки питаются осевой частью женских цветочных почек. Нами собран при просеивании почвенного покрова под тополем.

D. (s. str.) *taeniatus* (Fabricius, 1781) – обычный, немногочисленный вид. В развитии связан с различными видами ив, по литературным данным указан и на тополях. Личинки развиваются в женских соцветиях.

D. (s. str.) *tremulae* (Fabricius, 1787) – обычный вид, развивается на тополях (*P. alba*, *P. nigra*, *P. tremula*). Откладка яиц происходит в мужские цветочные бутоны.

D. (s. str.) tortrix (Linnaeus, 1761 – немногочисленный вид. В развитии связан с осиной. Личинки развиваются в мужских соцветиях.

D. (Olamus) melanophthalmus (Paykull, 1792) – редкий вид. В развитии связан с различными видами ив. Личинки развиваются как мужских, так и женских соцветиях.

D. (O.) rufatus (Bedel, 1888) – немногочисленный вид. Развивается на ивах в мужских соцветиях.

D. (O.) salicinus (Gyllenhal, 1827) – редкий вид, приурочен к влажным биотопам, в развитии связан с ивами, растущими по берегам водоемов.

D. (Euolamus) nebulosus (Gyllenhal, 1836) – редкий вид, связан с тополями, преимущественно с *P. alba*. Личинки развиваются в мужских соцветиях

Ellescus bipunctatus (Linnaeus, 1758) – немногочисленный вид, встречается во влажных биотопах. Имаго отмечен весной и осенью на ивах. Развитие личинок происходит в женских сережках различных ив.

E. scanicus (Paykull, 1792) – локальный вид, отмечен на осине. Личинки развиваются на женских соцветиях *Populus tremula*, указаны также *P. alba* и *P. nigra*.

Таким образом, видовой состав трибы *Ellescini* г. Минска составляет половину от видового состава республики. Возможно нахождение еще ряда видов, известных с сопредельных территорий, так как растения семейства *Salicaceae* широко используются в озеленении городов.

Список использованных источников:

Бабичев Н.С. 2010. Хищники, паразиты и нахлебники в галлах тополевых тлей (*Sternorrhyncha*: *Aphididae*, *Pemphigus*) Южной Сибири // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 192. С. 21–29.

Дедюхин С.В. 2012. Долгоносикообразные жесткокрылые (*Coleoptera*, *Curculionoidea*) Вятско-Камского междуречья: фауна, распространение, экология. 340 с.

Иоаннисиани Т. Г. 1972. Жуки-долгоносики Белоруссии. 351 с.

Мелешко Ж.Е., Басанец С.Л. 2001. Некоторые особенности распространения жуков-долгоносиков на растениях рода *Salix* и *Populus* // Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения. С. 112–115.

Мелешко Ж.Е. 2002. К изучению видового состава долгоносиков (*Coleoptera*, *Curculionoidea*) г. Минска // Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия. С. 169.

Мелешко Ж.Е. 2004. К энтомофауне тополей г. Минска. Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси. С. 60–61.

Мелешко Ж.Е. 2010. К видовому составу жуков-долгоносиков г. Минска // Антропогенная трансформация ландшафтов. С. 68–69.

Мелешко Ж.Е. 2013. К видовому составу долгоносиков (*Curculionoidea*) и усачей (*Cerambycidae*) памятника природы республиканского значения «Дубрава» // Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг. С. 56–59.

Мелешко Ж.Е. 2015. Долгоносикообразные (*Curculionoidea*) жуки г. Минска // Зоологические чтения – 2015. С. 180–183.

Ivanov V. 2013. The checklist of Belarusian spiders (*Arachnida*, *Araneae*) // Zoology and Ecology. Vol. 23. №. 4. P. 293–311.

To the species of the tribe *Ellescini* Thomson, 1859 (*Curculionidae*) of Minsk

J.E. Meleshko

12 species of the tribe *Ellescini* Thomson, 1859, found in the city Minsk are presented. *Dorytomus* (s. str.) *dejeani* Faust, 1883 and *D. (s. str.) rubrirostris* Gravenhorst, 1807 are recorded for the first time.

ЗАМЕТКИ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ Г. МИНСКА

МЕЛЕШКО Ж.Е.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

e-mail: julitt07@mail.ru

В работе приведен список бабочек из коллекции Г.Е. Николаени, который включает 30 видов, имаго которых собраны на территории г. Минска

Любое нахождение вида, даже банального, требует регистрации места, времени, условий сбора коллекционного материала и, желательно, опубликования. Часто мы отмахиваемся от обычных видов, желая найти на исследуемых территориях редкость. Но вспомним дворы нашего детства, когда, не отходя от подъезда можно было ловить «цветастых» бабочек. Прогрессирующая урбанизация, исчезновение разнотравья и суходолов, замена их газонами и клумбами с декоративными растениями-интродуцентами привели к тому, что в пределах города уже не встретишь даже обычных крестоцветных белянок.

Список видов, приведенный в данной статье, основан на части сборов, которые сделал мой старший брат, энтомолог-любитель Гарольд Евгеньевич Николаеня. Любовь и интерес к живой природе у него были с детства. В 7 лет он практически «знал наизусть» книгу «Насекомые СССР» Георгия Николаевича Горностаева, издание из серии «Справочники-определители географа и путешественника», и передал свою страсть к энтомологии мне. Получить биологическое образование и продолжить заниматься любимым делом ему не позволило ранение, полученное во время службы в рядах Советской армии. Но он, подобно Ж. А. Фабру, продолжал изучать насекомых на ограниченной, но доступной ему территории – зеленой зоне между улицами Куйбышева, Кульман, Карастояновой и Некрасова, которая в настоящее время стала Парком Дружбы народов (ПДН), и на балконе второго этажа дома по улице Сурганова. У него даже была мечта подготовить список «Насекомые моего балкона», в который не вошли бы цикадовые, которых он передавал О.И. Бородину. Но судьба распорядилась иначе, два года назад его не стало. Собирая свою коллекцию, мой брат, может, использовал не совсем научный подход, так как старался не брать больше одного экземпляра того вида, который уже был в коллекции. Но он всегда подмечал исчезновение тех или иных видов с территории, за которой наблюдал. Ниже приводится список видов из коллекции брата, определенных им же. Для уточнения видовых названий использовались «Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России» (Синев, 2008) и «Список чешуекрылых (Lepidoptera) Беларуси» (Писаненко и др., 2019).

Я надеюсь с помощью коллег доопределить и опубликовать остальной материал, который, несомненно, будет полезен для установления динамики видового состава насекомых г. Минска, который столь стремительно меняется у нас на глазах.

Семейство Cossidae

Cossus cossus (Linnaeus, 1758) – июль 1995 г., в подъезде (ул. Сурганова).

Семейство Pieridae

Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758) – июнь 1992 г., разнотравье (ПДН).

Семейство Lycaenidae

Thecla betulae (Linnaeus, 1758) – 1992 г., в паутине на балконе.

Callophrys rubi (Linnaeus, 1758) – июнь 1992 г., разнотравье (ПДН).

Lycaena dispar (Haworth, 1802) – июль 1995 г., разнотравный луг (ПДН).

Lycaena hippothoe (Linnaeus, 1761) – (syn. *Palaeochrysophanus hippothoe* (Linnaeus, 1761)) июнь 2001 г., во дворе (ул. Сурганова).

Lycaena tityrus (Poda, 1761) – (syn. *Heodes tityrus* (Poda, 1761)), июль 1993 г., разнотравье у роши (ПДН).

Eumedonia eumedon (Esper, [1780]) – июль 1995 г., разнотравный луг (ПДН).

Семейство Nymphalidae

Apatura ilia (Denis et Schiffermüller, 1775) – июль 1996 г., июнь 2004 г., роша (ПДН).

Apatura iris (Linnaeus, 1758) – 08.08.2002 г., на балконе на фруктах.

Vanessa cardui (Linnaeus, 1758) – июль 1995 г., разнотравный луг (ПДН).

Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758) – 08.08.2002 г., на балконе на фруктах.

Araschnia levana (Linnaeus, 1758) – июнь 1994 г., разнотравье у роши (ПДН).

Семейство Satyridae

Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758) – июнь 1992 г., разнотравье (ПДН).

Maniola jurtina (Linnaeus, 1758) – июнь 1992 г., разнотравье у роши (ПДН).

Семейство Sphingidae

Laothoe populi (Linnaeus, 1758) – июнь 2004 г., на балконе.

Mimas tiliae (Linnaeus, 1758) – выведен из гусеницы, собранной во дворе, 01.2006 г.

Macroglossum stellatarum Linnaeus, 1758 – на клумбе под окном, 1.06.1999 г.

Семейство Notodontidae

Notodonta ziczac (Linnaeus, 1758) – на балконе, 5.06.1996 г.

Семейство Erebidae

Scoliopteryx libatrix (Linnaeus, 1758) – на балконе, 9.07.1996 г.

Spilarctia lutea (Hufnagel, 1766) – балкон, на свет, 19.08.2001 г.

Spilosoma lubricipeda (Linnaeus, 1758) – на балконе, 20.08.2001 г.

Семейство Noctuidae

Noctua janthina Denis & Schiffermüller, 1775 – на балконе, август 1999 г.

Anorthoa munda (Denis & Schiffermüller, 1775) – на балконе, июль 1997 г.

Acronicta cuspis (Hübner, 1813) – (syn. *Apatele cuspis* Hübner, 1813) на балконе, 27.06.2006 г.

Catocala fraxini (Linnaeus, 1758) – на балконе, 16.07.2002 г.

Catocala nupta (Linnaeus, 1767) – на балконе, 11.07.1999 г.

Catocala promissa (Schiffermüller, 1775) – на дереве возле балкона, 1.08.2000 г.

Trachea atriplicis (Linnaeus, 1758) – на балконе, 15.07.2003 г.

Семейство Geometridae

Alcis repandatus (Linnaeus, 1758) – (syn. *Phalaena repandata* Linnaeus, 1758), на балконе, 4.07.2006 г.

Список использованных источников:

Писаненко А., Швитра Г., Пискунов В. 2019 Список чешуекрылых (Lepidoptera) Беларуси. 130 с.

Синев С.Ю. (ред.). 2008. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. 424 с.

Notes on the special composition of butterflies of Minsk city

J.E. Meleshko

Annotated list of butterflies collected by G.E. Nikolaenia in Minsk city is given. The one contents 30 species from families Cossidae, Erebidae, Geometridae, Lycaenidae, Noctuidae, Notodontidae, Nymphalidae, Pieridae, Satyridae and Sphingidae.

К ВОПРОСУ ОБ АРЕАЛЕ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМАХ ЛАПЛАНДСКОГО ЛИСТОЕДА *CHRYSOMELA LAPPONICA* (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)

МИХАЙЛОВ Ю.Е.

Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург

e-mail: yuemikhailov@gmail.com

Лапландский листоед (Chrysomela lapponica) – самый популярный объект в Европе для изучения защитной секреции, биологических форм и полиморфизма окраски. Однако до сих пор нет ясности о типе его ареала и статусе биологических форм. Приведена карта распространения вида, обоснован бореомонтанный характер его ареала и реликтовый характер центрально-европейских популяций. Обсуждаются защитные кормовые стратегии и их сходство в популяциях лапландского листоеда из Беларуси и Среднего Урала. Березовая и ивовая формы впервые отмечены на Урале не как аллопатрические, а как парapatрические, в разных высотных поясах.

Лапландский листоед (*Chrysomela lapponica* Linnaeus, 1758), хотя и не является хозяйственно значимым видом, уже более 20 лет представляет самый популярный модельный объект в изучении защитной секреции личинок, биологических форм, связанных с различными кормовыми растениями, экологических и эволюционных аспектов полиморфизма окраски. Его активно изучают энтомологи из Бельгии, Германии и Финляндии (ссылки на основные их публикации см. далее по тексту). Хотя *Ch. lapponica* встречается не только в Европе, на востоке его ареал доходит до Камчатки, за это же время вышла только одна небольшая статья о нем в российском журнале (Mikhailov & Lobes 2014). Причем на особенности и перспективы изучения полиморфизма окраски горных популяций *Ch. lapponica* я указал довольно давно (Mikhailov 2001). Но тогда даже не мог предположить, что вскоре моя находка популяции с Южного Алтая, питающейся на березе, заинтересует Ж. Пастельса из Брюссельского университета, и станет изученной наравне с европейскими, а эта статья станет одной из самых цитируемых. Несмотря на множество публикаций о лапландском листоеде, до сих пор нет ясности о ряде ключевых характеристик этого вида, таких как тип ареала и статус его биологических форм.

Распространение и тип ареала

Среди ареалов листоедов Центральной Европы ареал *Ch. lapponica* отнесен к группе «необычных (unusual)» (Schmitt & Rönn 2011). В чем же проблема?

Лапландский листоед широко распространен в Евразии, он встречается от Пиренеев до Камчатки, Сахалина и Японии, что позволяет охарактеризовать его распространение (по долготе) как трансевразийское. Неоднозначно трактуется как раз широтно-высотная составляющая ареала. Чаще всего можно найти характеристику лапландского листоеда как «транспалеарктического лесного вида». Так этот вид обозначен в определителях листоедов Монголии (Медведев 1982), Казахстана (Лопатин & Куленова 1986), обзоре по экологии листоедов Сибири и Дальнего Востока (Дубешко & Медведев 1989) и в новом определителе листоедов Центральной Азии (Лопатин 2010).

Удивительно, что во всех перечисленных регионах *Ch. lapponica* в основном встречается в горах и такая характеристика никак не отражает наличие многочисленных горных популяций. В Европе все находки южнее 50° с.ш. приурочены к горным районам: Пиренеи, Центральный Массив, Вогезы, Альпы и их отроги во Франции, Италии, Германии, Австрии и Венгрии, Рудные горы в Чехии, Судеты в Польше, Татры в Словакии (рис. 1).

В Азии наибольшее количество находок *Ch. lapponica* известно из гор Южной Сибири (Mikhailov 2001). На Алтае и в Туве он встречается в горных тундрах на высотах от 1950 до 2750 м, на Кузнецком Алатау, в Саянах и Прибайкалье отмечен в горной тундре и подгольцовом поясе на высотах 1250-1600 м. В Центральной Азии находки *Ch. lapponica* также известны только из высокогорий Тянь-Шаня (хр. Койлю-тоо, Сарыджас, Терской-Алатау в Киргизии, хр. Нарат в Китае) (Лопатин 2010). На этой же широте *Ch. lapponica* найден на хр. Чанбайшань в Восточно-Манчжурских горах.

Другая крайность – трактовка ареала *Ch. lapponica* как арктоальпийского с обширной дизъюнкцией в Европе (Machkour-M'Rabet et al. 2008). Однако подобное представление видового ареала отражает лишь то, что выборки для исследования были взяты с северного (Лапландия) и южного (Центральный Массив и Альпы во Франции) краев ареала (Machkour-M'Rabet et al. 2008), и не соответствует реальному распространению вида (рисунок 1).

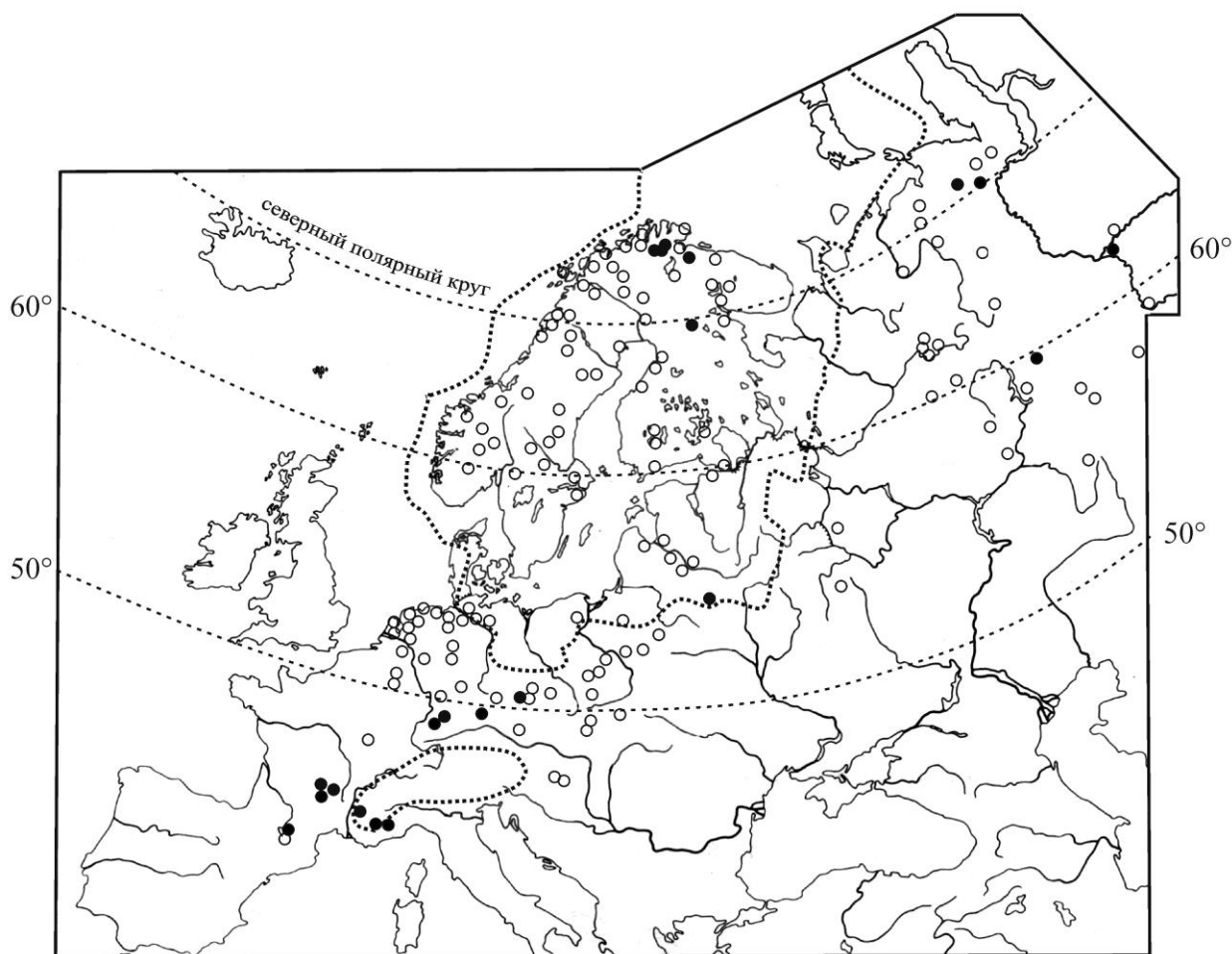


Рисунок 1 – Находки *Chrysomela lapponica* в Европе, на Урале и в Северном Приобье (светлые кружки – точки из баз данных, темные кружки – изученные популяции). Пунктирная линия – границы (по Binney et al. 2009) Скандинавского и Альпийского континентальных ледниковых щитов в период максимального развития.

Еще А. Вархаловски (Warchalowski 1994) справедливо указывал, что в Европе нет выраженной дизъюнкции между северной и горной частями ареала. В Польше, где он в основном и изучал этот вид, *Ch. lapponica* отмечен и в низменностях, и в горах, встречается на болотах, влажных лугах и по опушкам лесов (Coleoptera Poloniae 2019).

В одной из наших статей (Mardulyn et al. 2011) *Ch. lapponica* назван бореомонтанным видом. Это более правильно характеризует его ареал с точки зрения общего распространения и оптимума. Находки на севере Европы (Норвегия, Швеция, Финляндия) соответствуют по

большей части бореальному поясу, в типичные тундры этот вид почти не заходит, там его заменяют другие, более специализированные арктические виды рода *Chrysomela* (Чернов и др. 1993). Согласуются с этим и находки *Ch. lapponica* в горах – все это соответствует бореомонтанному распространению. Нехарактерными для него как раз являются находки от Нидерландов и Бельгии до Польши и Беларуси. Эта часть ареала находится в суббореальном поясе, причем не в горах, а в равнинной части, что в целом не характерно для бореомонтанных видов.

Однако объяснение этому можно найти в реконструкциях природных условий прошлого. Во время максимума последнего оледенения (Last Glacial Maximum) и вплоть до его окончания современные арктоальпийские виды растений были широко распространены по низменностям Центральной Европы и по краям Альпийского ледникового щита. Среди таких видов были и ивы *Salix lanata*, *S. glauca*, *S. lapponum* (Birks & Willis 2008). Как раз первые два вида являются наиболее предпочитаемыми для *Ch. lapponica* в горных тундрах Северного Урала (Mikhailov & Lobes 2014). В начале Голоцена (около 11 500 лет назад) климат изменился, и быстрое распространение лесов значительно сократило подходящие местообитания арктоальпийских растений (Birks & Willis 2008). Согласно палеознтомологическим данным (Lemdahl 1997), та часть ареала, которая освобождалась от Скандинавского ледникового щита (см. Рис. 1) в период около 14 000 – 10 000 лет назад заселялась через узкий коридор, соединявший южную Швецию с современной Данией. На месте Балтийского моря в это время существовал подпрудный водоем, поэтому другие пути миграции были маловероятны.

В результате центрально-европейские популяции *Ch. lapponica* имели ограниченные возможности для миграций. Небольшая часть через «бутылочное горлышко» смогла мигрировать в Скандинавию вслед за отступавшим ледником, еще часть могла мигрировать на юг – в горы. Этот сценарий подтверждают данные молекулярной филогении по митохондриальной и ядерной ДНК (Mardulyn et al. 2011), полученные благодаря сборам автора не только из Европы, но и с Северного и Полярного Урала, ХМАО-Югры, Алтая и Тувы. Несмотря на фрагментацию современного ареала и изоляцию отдельных популяций, даже географически удаленные популяции *Ch. lapponica* показали различия на уровне аллозимов, но оказались филогенетически довольно однородны (Mardulyn et al. 2011). Несколько выделяются только выборки с юго-западного края Альп, которые, очевидно, были изолированы дольше всего.

Таким образом, центрально-европейские популяции лапландского листоеда, которые не укладываются в классический бореомонтанный ареал, являются реликтовыми. Они смогли выжить в интразональных биотопах лесной зоны благодаря гибкости своей трофической специализации.

Кормовые растения и защитные стратегии

Достаточно широкий спектр кормовых растений лапландского листоеда известен давно, но лишь Ж. Пастельс (Pasteels et al. 1988) обратил внимание на то, что эти растения сильно различаются по содержанию защитных веществ, а именно салициловых гликозидов (СГ). Оказалось, что у *Ch. lapponica* можно выделить популяции трех типов: 1) с питанием на ивовых с высоким содержанием СГ (*Populus tremula*, *Salix myrsinifolia* или *S. fragilis*), 2) с питанием на бедных СГ видах ив (*Salix caprea*, *S. glauca*), 3) с питанием на растениях без СГ из семейств Rosaceae (*Prunus padus*, *Rosa canina*) и Betulaceae (различные виды березы и ольховник *Duschekia viridis*) (Zvereva et al. 2010).

СГ служат предшественниками защитной секреции личинок этого вида. Причем у *Ch. lapponica* обнаружена двойная защитная стратегия, когда личиночные выделения содержат и аутогенные и заимствованные из кормового растения вещества. Двойная защитная стратегия считается исходным типом для этого вида, и возникла в неспециализированных популяциях, которые могли питаться на разных видах ив с низким или средним содержанием СГ (Geiselhardt et al. 2015). Из современных популяций двойная защитная стратегия обнаружена

в популяциях из южного Прибайкалья и Полярного Урала, которые наиболее близки к предковому типу (Zvereva et al. 2010). От предкового типа существуют два направления эволюции. Одно – переход с ив на Betulaceae с потерей способности продуцировать салицил-альдегид, другое – переход на ивы с очень высоким содержанием СГ, приводящий к увеличению продукции салицил-альдегида и резкому уменьшению способности к аутогенной продукции защитных веществ (Geiselhardt et al. 2015). Считается, что одно направление эволюции дает защиту от неспециализированных, другое – от специализированных хищников и паразитов, а неспециализированные популяции *Ch. lapponica* защищены от широкого спектра врагов (Zverev et al. 2017).

В Беларуси (Березинский заповедник, окр. дер. Домжерицы) была обнаружена популяция *Ch. lapponica*, которая питается в природе исключительно на иве козьей – виде с низким содержанием СГ, хотя в тех же биотопах встречается *S. myrsinifolia* – вид с высоким содержанием СГ (Zvereva et al. 2010). При этом личинки в садках могут питаться и на *S. myrsinifolia*, т.е. переключение на бедный СГ вид ивы в этой популяции обратим и является примером гибкой стратегии. Оказалось, что белорусская популяция не уникальна. В Свердловской области (в лесопарках Екатеринбурга и в окр. пос. Верх-Нейвинский) мы обнаружили сходную картину. Под пологом леса и вдоль лесных дорог встречаются кустарниковые ивы *Salix caprea*, реже *S. myrsinifolia*. В природе *Ch. lapponica* обнаруживается только на иве козьей, хотя в кормовых экспериментах только что вышедшие из куколок имаго питались *Salix caprea*, *S. cinerea* и *S. myrsinifolia*. Особенностью и белорусской, и уральских популяций является почти полное доминирование меланистических (полностью синих) особей, их доля достигает 95-100%. Тогда как в горных популяциях, где меланизм должен быть выражен сильнее, доля таких особей составляет до 12% в горах Северного Урала и до 39% в Западном Саяне (Mikhailov 2001).

Аллопатрические популяции

Хотя Гросс и Фатоурос (Gross & Fatouros 2005) приводят только два примера биологических пищевых форм у листоедов (видовые комплексы *Gallerucella nymphaeae* и *Lochmaea caprea*), на самом деле их гораздо больше. Только Медведев с соавт. (Медведев & Рогинская 1988, Дубешко & Медведев 1989) приводят примеры биологических форм у 14 видов и видовых комплексов листоедов (включая *Syneta betulae*, *Pachybrachis scriptidorsum*, *Bromius obscurus*, *Pyrrhalta lineola*, *Galerucella grisescens*, *Gonioctena pallida* и др.). Существование биологических форм у лапландского листоеда в русскоязычной литературе не отмечалось.

Существуют два основных варианта биологических форм (Медведев & Рогинская 1988, Дубешко & Медведев 1989). Один из вариантов – это обитание двух популяций вида в пределах общего ареала и часто общих биотопов, но на разных кормовых растениях, причем переход с одного растения на другое затруднен или невозможен. Примеры – ивовая, березовая и голубичная формы *Lochmaea caprea* (Михеев 1998), ивовая и ольховая формы *Pyrrhalta lineola* (Медведев & Дубешко 1989). Это симпатрический вариант, который может привести к образованию новых видов (Медведев & Рогинская 1988). Второй вариант биологических форм – частичное или полное расхождение их ареалов, или смена кормовых растений в различных частях видового ареала, например, у *Syneta betulae*, *Agelastica alni*. Это аллопатрический вариант, который может привести к образованию подвидов (Медведев & Рогинская 1988). Между крайними вариантами симпатрических и аллопатрических форм существуют и промежуточные.

Гросс с соавт. (Gross et al. 2004) считают, что у *Ch. lapponica* существуют аллопатрические формы, которые питаются либо на березе, либо на ивах. В этой ситуации возникает вопрос: что представляют собой питающиеся березой популяции – экологическую расу, подвид или отдельный вид? Обнаруженные различия в морфологии, экологии и этологии между березовыми и ивовыми популяциями позволили Гроссу и Фатоурос (Gross & Fatouros 2005) считать их даже двумя отдельными видами. Однако такую концепцию видов-

двойников другие исследователи не поддерживают. Оказалось, что генетическая дивергенция между популяциями на разных кормовых растениях (т.е. ивах и березе) не больше, чем между популяциями со сходных кормовых растений. И даже если рассматривать полную специализацию на неродственных кормовых растениях как значимое эволюционное явление, это не позволяет предположить, что популяции *C. lapponica* находятся в процессе видообразования (Machkour-M'Rabet et al., 2008).

За пределами Европы только на Южном Алтае в Восточном Казахстане мною (Mikhailov 2001) была обнаружена популяция, питающаяся на карликовой березе (*Betula rotundifolia*).

В России питание личинок *Ch. lapponica* на березе извилистой (*Betula pubescens tortuosa*) впервые мной было отмечено на Северном Урале (Тылайско-Конжаковско-Серебрянский массив) в августе 2006 г. Тогда было собрано 9 личинок на высоте 800 м. Все личинки окуклились, а затем в садках вышли жуки, подтвердив принадлежность их всех к данному виду. В конце июля 2013 г. на г. Конжаковский Камень (тот же массив) питание личинок и жуков листоеда лапландского на березе было подтверждено. Эти личинки были собраны на высоте 950-975 м в поясе березовых криволесий. Ивовая форма обитает там же, но в горных тундрах на высотах от 1100 м и выше. Такие популяции, приуроченные к разным высотным поясам, являются классическим примером экологических рас (Грант 1991). Таким образом, на Урале березовая и ивовая формы впервые отмечены мной не как аллопатрические, а как парапатрические. Такие формы у жуков-листоедов, как и вообще у насекомых остаются совершенно не изученными и представляют большой интерес.

Список использованных источников:

- Грант В. 1991. Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории: Пер. с англ. М.: Мир. 488 с.
- Дубешко Л.Н., Медведев Л.Н. 1989. Экология листоедов Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та. 224 с.
- Лопатин И.К. 2010. Жуки-листоеды (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) Центральной Азии. Минск: Изд-во Белорус. гос. ун-та. 511 с.
- Лопатин И.К., Куленова К.З. 1986. Жуки-листоеды (Chrysomelidae) Казахстана: определитель. Алма-Ата: Наука. 200 с.
- Медведев Л.Н. 1982. Листоеды МНР: определитель. М.: Наука. 304 с.
- Медведев Л.Н., Рогинская Е.Я. 1988. Каталог кормовых растений листоедов СССР. М. 192 с.
- Михеев А.В. 1998. Новая форма *Lochmaea* (Coleoptera, Chrysomelidae) с голубики, черники, багульника // Зоологический журнал. Т. 77. Вып. 4. С. 431-437.
- Чернов Ю.И., Медведев Л.Н., Хрулева О.А. 1993. Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) в Арктике // Зоологический журнал. Т. 72. Вып. 9. С. 78-92.
- Binney H., Willis K., Edwards M., Bhagwat S., Anderson P. et al. 2009. The distribution of late-Quaternary woody taxa in northern Eurasia: evidence from a new macrofossil database // Quaternary Science Reviews. Vol. 28. P. 2445–2464.
- Birks H., Willis K. 2008. Alpines, trees, and refugia in Europe // Plant Ecology and Diversity. Vol. 1. № 2. P. 147-160.
- Coleoptera Poloniae. Database Browser - KFP. 2019. Режим доступа: <http://coleoptera.ksib.pl/kfp/search.php?taxonid=40836&l=en&dds=par#dettop>
- Geiselhardt S., Hilker M., Müller F., Kozlov M., Zvereva E. 2015. Inter- and Intrapopulation Variability in the Composition of Larval Defensive Secretions of Willow-Feeding Populations of the Leaf Beetle *Chrysomela lapponica* // Journal of Chemical Ecology. Vol. 41. P. 276–286.
- Gross J., Fatouros N., Hilker M. 2004. The significance of bottom-up effects for host plant specialization in *Chrysomela* leaf beetles // Oikos. Vol. 105. P. 368-376.
- Gross J., Fatouros N. 2005. Striking Differences in Behaviour and Ecology Between Populations of *Chrysomela lapponica* // Bonner zoologische Beiträge. Vol. 54 (4). P. 247–252.

Lemdahl G. 1997. Late Weichselian and early Holocene colonisation of beetle faunas in S Sweden. In: Studies in Quaternary Entomology - An Inordinate Fondness for Insects. Quaternary Proceedings No. 5. P. 153-164.

Machkour-M'Rabet S., Mardulyn P., Pasteels J. 2008. Genetic differentiation among European samples of the arctic-alpine leaf beetle, *Chrysomela lapponica* // Entomologia Experimentalis et Applicata, Vol. 129. P. 181–188.

Mardulyn P., Othmezzouri N., Mikhailov Yu., Pasteels J. 2011. Conflicting mitochondrial and nuclear phylogeographic signals and evolution of host-plant shifts in the boreo-montane leaf beetle *Chrysomela lapponica* // Molecular Phylogenetics and Evolution. Vol. 61. № 3. P. 686-696.

Mikhailov Yu. 2001. Significance of colour polymorphism in mountain populations of abundant leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) // Pirineos. Vol. 156. P. 57-68.

Mikhailov Yu., Lobes E. 2014. Assessment of feeding niche and phenotypic variation in the Urals populations of leaf beetle *Chrysomela lapponica* // Леса России и хозяйство в них. № 3 (50). С. 87-89.

Pasteels J., Braekman J.- C., Daloze D. 1988 Chemical defence in the Chrysomelidae // Biology of Chrysomelidae. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ. P. 233-252.

Schmitt M., Rönn T. 2011. Types of geographical distribution of leaf beetles (Chrysomelidae) in Central Europe // ZooKeys. Vol. 157. P. 131–158.

Zvereva E., Kozlov M., Hilker M. 2010. Evolutionary variations on a theme: host plant specialization in five geographical populations of the leaf beetle *Chrysomela lapponica* // Population Ecology. Vol. 52. P. 389–396.

Zvereva E., Kruglova O., Kozlov M. 2010. Drivers of host plant shifts in the leaf beetle *Chrysomela lapponica*: natural enemies or competition? // Ecological Entomology. 2010. V. 35. P. 611–622.

Zverev V., Kozlov M., Zvereva E. 2017. Variation in defensive chemistry within a polyphagous Baikal population of *Chrysomela lapponica* (Coleoptera: Chrysomelidae): potential benefits in a multi-enemy world // Population Ecology. Vol. 59. P. 329–341.

Warchalowski A. 1994. Chrysomelidae. Stonkowate (Insecta: Coleoptera) Part 4 // Fauna Polski. T. 16. Warszawa: Dział wydaw. MiIZ PAN. 279 p.

On the distribution and biological forms of *Chrysomela lapponica* (Coleoptera, Chrysomelidae)

Yu. E. Mikhailov

Leaf beetle *Chrysomela lapponica* is the most popular model in Europe for studies of larval chemical defense, biological forms and polymorphism of colour pattern. However, there is still no certainty about type of its geographical distribution and status of biological forms. Detailed map of known findings of *Ch. lapponica* in Europe and the Urals is given, boreo-montane type of species distribution and relic character of Central European populations is justified. Variety of defense strategies and their similarity in populations from Belarus and Middle Urals are discussed. Both birch and willow forms are first recorded in the Urals as not allopatric, but parapatric, in different altitudinal belts.

АФЕЛИНИДЫ (HYMENOPTERA, APHELINIDAE) – ПАРАЗИТЫ ТЛЕЙ (HEMIPTERA, APHIDOIDEA) АЗЕРБАЙДЖАНА

МУСТАФАЕВА Г.А.

Институт Зоологии НАН Азербайджана, Баку
e-mail: zoolog88@mail.ru, mustafazadeh2006@mail.ru

В защите растений от вредителей важное место занимает биологический метод борьбы. Энтомофаги тлей мало используются в защите растений. В Азербайджане очень важно и актуально проводить изучение фауны энтомофагов, в том числе паразитов тлей. Изучение паразитов даст возможность для их практического применения в интегрированной защите растений от этих сосущих вредителей. В результате многолетних исследований для фауны Азербайджана выявлено 14 видов афелинид, выведенных из тлей, среди которых 2 вида отмечаются впервые для фауны Южного Кавказа, а 4 вида – для фауны Азербайджана. Впервые приводится аннотированный список афелинид (Hymenoptera, Aphelinidae).

Среди вредителей растений важное значение имеют тли (Hemiptera, Aphidoidea). На деревьях и кустарниках, размножаясь с большой скоростью, они заселяют все органы – стволы, листья, ветки, причиняя большой вред растениям, иногда даже приводя их к гибели.

Тли высасывают из растений соки, вызывая преждевременное отмирание, пожелтение, деформацию, опадание листьев, усыхание веток и побегов, уменьшение годового прироста растений, опадение плодов, ослабление деревьев и кустарников. Падевыми выделениями они загрязняют растения, в результате чего на поверхности развиваются сажистые грибы, что ведет к нарушению обмена веществ у растений, вызывает ухудшение состояния сельскохозяйственных культур, сильно снижается качество и количество урожая, иногда даже приводящее к его полной потере. Против тлей надо использовать полезных насекомых-энтомофагов, обитающих в природе.

За рубежом наездники-афелиниды изучены достаточно хорошо в ряде стран мира. Информация об афелинидах Ирана содержится в статье “Афелиниды (Hymenoptera: Chalcidoidea) Ирана” (Enrique & Hassan Ghahari & Myartseva & Shaaban, 2013). Noyes (2013) создал электронный портал, где приводится вся информация о хальцидах мировой фауны. Viggiani (1990), Ren и Viggiani (1993) изучали афелинид Китая и выяснили роль этих паразитов в регуляции численности вредителей.

В бывшем Советском Союзе изучение афелинид было начато Н.В. Кюрдюмовым (Никольская & Яснош 1966). Фундаментальным исследованием в этой области была работа М.Н. Никольской 1952), где приводится информация о 36 видах афелинид. В монографии М.Н. Никольской и В.А. Яснош (1966) обобщена информация по систематике, биологии и хозяйственному значению афелинид. В этой и в последующих работах (Яснош, 1964, 1967, 1973, 1976, 1978) были представлены результаты изучения фауны и систематики афелинид в бывшем СССР.

В Азербайджане афелиниды изучались Г.А. Мустафавой (1990, 2003, 2004, 2013; Яминова (Мустафаева) 1986). Для фауны Азербайджана выявлено 46 видов афелинид (Hymenoptera, Aphelinidae), из них как паразиты тлей было известно около 7 видов (Мустафаева 1990, 2003; Яминова (Мустафаева) 1986).

Материалом для настоящей статьи послужили сборы, проводившиеся в 1995–2014 годах в ходе многочисленных индивидуальных, а также комплексных фаунистических экспедиций Института зоологии НАН Азербайджана в районы Азербайджана. Паразитов тлей собирали с ранней весны до поздней осени, в естественных и культурных станциях путём

выведения из хозяев, а также при помощи энтомологического сачка (Никольская & Яснош 1966, Тряпицын & Шапиро & Щепетильникова 1982). В статье первая цифра в разделе энтомологического материала указывает дату сбора зараженных тлей, а вторая цифра – дату выхода паразита из мумифицированных тлей. Часть паразитов монтировалась путём наклейки сухих экземпляров на треугольники из плотной бумаги и накалыванием на энтомологические булавки. Для определения мелких видов наездников изготавливались микроскопические препараты. Для определения афелинид использовались определительные таблицы, составленные М.Н. Никольской и В.А. Яснош (1966), В.А. Яснош (1978, 1995). Распространение дается по М.П. Ахвледиани (1981), В.А. Яснош и соавт. (1978, 1995).

Все материалы были собраны и обработаны автором. Афелиниды были определены автором и корректность идентификации проверена [В.А. Яснош] и [М.П. Ахвледиани], тли были определены [Н.Д. Везириным].

В результате исследований в Азербайджане зарегистрировано 14 видов афелинид. Установлены трофические связи афелинид с фитофагами. Ниже мы приводим эти данные.

Из выявленных 14 видов афелинид, 4 вида (*Aphelinus toxopteraphidis* Kurd., *Aphelinus bicolor* Yasnosh, *Aphelinus brunneus* Yasnosh, *Aphelinus transversus* Thom.) являются новыми для фауны Азербайджана. Эти виды в таблице и в тексте обозначены знаком*. 2 вида – *Aphelinus toxopteraphidis*, *Aphelinus bicolor* – впервые указываются для фауны Южного Кавказа.

Таблица 1. Видовой состав афелинид (Hymenoptera, Aphelinidae) и их характерных хозяев – тлей (Hemiptera, Aphidoidea)

Семейство	Виды тлей (Hemiptera, Aphidoidea)
Род <i>Aphelinus</i> Dalman, 1820	
1. <i>Aphelinis asychis</i> Walker, 1839	<i>Hyalopterus pruni</i> Geoffr.
2. <i>Aphelinus chaonia</i> Walker, 1839	<i>Aphis gossypii</i> Glov. <i>Dysaphis devector</i> Walk. <i>Chaitophorus niger</i> Mordv. <i>Brachycaudis helichrysi</i> Kalt. <i>Aphis umbrella</i> C.B. <i>Aphis farinosa</i> Gmel. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Aphis genistae</i> Scop. <i>Aphis craccivora</i> Koch <i>Hyalopterus pruni</i> Geoffr.
3. <i>Aphelinus daucicola</i> Kurdyumov, 1913	<i>Brachycaudis cardui</i> L. <i>Hyadaphis foeniculi</i> Pass. (syn. <i>Siphocoryne xylostei</i> Schrank)
4. <i>Aphelinus flavipes</i> Mercet, 1929	<i>Dysaphis devector</i> Walk. <i>Brachycaudis helichrysi</i> Kalt. <i>Aphis craccivora</i> Koch <i>Aphis rufula</i> Walk. <i>Schizaphis graminum</i> Rond. <i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch.
5. <i>Aphelinus brunneus</i> Yasnosh, 1963*	<i>Chaetophorus capreae</i> Mosley
6. <i>Aphelinus fulvus</i> (Yasnosh), 1963	хозяин не известен
7. <i>Aphelinus fusciscapus</i> Foerster, 1841	<i>Aphis fabae</i> Scop.
8. <i>Aphelinus mali</i> (Haliday), 1851	<i>Eriosoma lanigerum</i> Haus.
9. <i>Aphelinus toxopteraphidis</i> Kurd., 1913*	<i>Tuberculatus querceus</i> Kalt.
10. <i>Aphelinus subflavescens</i> Westwood, 1837	<i>Aphis gossypii</i> Glov.
11. <i>Aphelinus varipes</i> (Foerster), 1841	<i>Schizaphis graminum</i> Rond.

12. <i>Aphelinus bicolor</i> Yasnosh, 1963*	<i>Aphis fabae</i> Scop.
13. <i>Aphelinus transversus</i> Thom., 1876 *	хозяин не известен
Род <i>Protaphelinus</i> Mackauer	<i>Pemphigus bursarius</i> L.
14. <i>Protaphelinus nikolskayae</i> (Yasnosh, 1963)	<i>Pemphigus lichtensteini</i> Tullg.

Род *Aphelinus* Dalman, 1820

Aphelinus asychis Walker, 1839

Выведен из *Hyalopterus pruni* на персике (7♂, 4♀, Апшерон, пос. Маштаги, 20–25 июля 2007; 12♀, г. Губа, 18–21 мая 2009), из *Myzus persicae* на персике (3♂, 2♀, г. Хачмаз, 18–23 мая 1998; 11♀, г. Габала, 20–27 августа 2010), из *Aphis gossypii* на траве (3♂, 1♀, г. Шабрань, 22–28 мая 1999; 6♀, г. Хачмаз, 10–13 августа 2012), на хлопке (2♂, 2♀, г. Сабирабад, 3–5 июня 2007; 10♀, г. Сабирабад, 18–23 мая 2011), из *Schizaphis graminum*, на кукурузе (8♂, 12♀, г. Шемаха, 25–29 мая 2006).

Распространение: Западная часть Российской Федерации, Закавказье, Средняя Азия, Западная Европа, Иран, Индия, Израиль, Северная Америка, Аргентина.

2. *Aphelinus chaonia* Walker, 1839

Выведен из *Aphis genistae* с дрока (5♂, 7♀, Апшерон, пос. Бузовны, 20–25 мая 2008), из *Aphis umbrellae* на маке (3♂, 4♀, Апшерон, пос. Балаханы, 18–22 июля 2009), из *Brachycaudus helichrysi* на клевере (11♂, 2♀, г. Шемаха, 1–4 июля 2011; 1♂, 3♀, г. Сабирабад, 5–9 июня 2014) из *Dysaphis devectora* на яблоне (4♂, 8♀, г. Хачмаз, 1–4 июля 2011; 2♂, 5♀, г. Баку, 1–4 июня 2013), *Aphis farinosa* на иве (6♂, 11♀, г. Баку, 9–11 июня 2014), *Aphis craccivora* на акации (2♂, 7♀, г. Баку, 5–7 августа 2014), из тлей *A. punicae* на гранате (3♂, 1♀, Апшерон, пос. Маштаги, 25–29 мая 2013; 1♂, 8♀, пос. Балаханы, 11–15 мая 2014), из *Brachycaudus cardui* на сливе (12♂, 7♀, Апшерон, пос. Нардараны, 11–17 августа 2000), из *Aphis fabae* Scop. на тыкве (3♂, 13♀, Апшерон, пос. Бильгя, 11–17 августа 2000), из тлей на плюще (3♂, 4♀, г. Баку, 20–25 мая 1998; 1♂, 7♀, г. Хачмаз, 14–18 мая 2008), из тлей на укропе (2♂, 11♀, г. Баку, 20–25 мая 1998; 3♂, 4♀, Апшерон, пос. Нардараны, 10–15 мая 2005).

Распространение: Российская Федерация, Закавказье, Средняя Азия, Западная Европа, Китай, США.

3. *Aphelinus daucicola* Kurdyumov, 1913

Выведен из *Brachycaudus cardui* на сливе (3♂, 3♀, г. Гахи, 27–29 мая 1999; 1♂, 4♀, Апшерон, пос. Нардараны, июнь 2003). Паразит *Hyadaphis foeniculi* Pass.

Распространение: Западная Европа (Испания), Венгрия.

4. *Aphelinus flavipes* Mercet, 1929

Выведен из тлей на гребенщике (3♂, 7♀, Апшерон, пос. Бильгя, 10–14 мая 1999; 4♂, 3♀, г. Губа, 8–12 мая 2012), из *Dysaphis devectora* на яблоне (2♂, 5♀, г. Губа, 15–17 мая, 2009), из *Aphis craccivora* на акации (2♂, 2♀, г. Баку, 10–14 июня 2014), из *Aphis rufula* Walk. (3♂, 2♀, г. Хачмаз, 20–24 мая 2010), из *Schizaphis graminum* на шпинате (3♂, 8♀, г. Ленкорань, 5–8 мая 2007), из *Rhopalosiphum maidis* на кукурузе (2♂, 1♀, г. Баку, 2–3 мая 2005). Материал собран также и сачком на разнотравье (2♂, 2♀, г. Баку, 2–3 мая 2005; 3♂, 8♀, г. Ленкорань, 10–17 мая 2011).

Распространение: Грузия, Азербайджан, Казахстан, Средняя Азия, Российская Федерация, Средняя и Южная Европа, Индия.

5. *Aphelinus brunneus* Yasnosh, 1963*

Выведен из *Aphis fabae* на подсолнечнике (2♂, 10♀, Апшерон, пос. Загульба, 24–26 июня 2001), на свекле (4♂ и ♀, Апшерон, пос. Загульба, 22 июня 2001) и на томатах (1♂, 1♀, Апшерон, пос. Загульба, 22–24 июня 2007). Впервые для фауны Азербайджана указан нами.

Распространение: Западный Казахстан, Закавказье (Грузия).

6. *Aphelinus fulvus* (Yasnosh, 1963)

Выведен из тлей *Chaitophorus* sp. на тополе (4♂, 3♀, г. Баку, 15–19 мая 2007; 7♀, г. Баку, 3–7 июня 2011).

Распространение: Украина (Полтавская область).

7. *Aphelinus fusciscapus* Foerster, 1841

Материал собран сачком на разнотравье (11♂ и ♀, г. Баку, июль 2001), хозяин неизвестен.

Распространение: Закавказье, Западная Европа.

8. *Aphelinus mali* Hald., 1851

Выведен из *Eriosoma lanigerum* на яблоне (5♂, 11♀, Апшерон, пос. Загульба, 20–25 мая 2005; 2♂, 4♀, г. Губа, 12–17 июня 2008; 8♂, 10♀, пос. Загульба, 15–21 мая 2010).

Распространение: Российская Федерация, Кавказ, Закавказье, Средняя Азия, Северная Америка, интродуцирован в Западную Европу, Южную Америку, Южную Африку, Японию, Австралию, Новую Зеландию.

9. *Aphelinus toxopteraphidis* Kurd., 1913*

Выведен из *Schizaphis graminum* на кукурузе (2♂, 4♀, г. Ленкорань, 7–13 мая 2005; 5♂, 11♀, г. Баку, 12–17 сентября 2009), пшенице (3♂, 3♀, г. Баку, 10–14 сентября 2009). Новый вид для фауны Южного Кавказа.

Распространение: Российская Федерация, Венгрия.

10. *Aphelinus subflavescens* Westwood, 1837

Выведен из тлей *Tuberculatus querceus* на дубе (1♂, 7♀, г. Гянджа, 7–13 сентября 2005).

Распространение: Российская Федерация, Закавказье, Казахстан, Туркменистан, Западная Европа.

11. *Aphelinus varipes* (Foerster, 1841)

Паразит *Brachycolis noxius* Mordv. (1 ♂, 5♀, г. Баку, 3–7 августа 2004; 2♂, 3♀, г. Сабирбад, 12–16 июня 2009). Является также паразитом *Aphis gossypii* (5♂, 7♀, г. Шабрань, 15–21 мая 2011).

Распространение: Закавказье, Средняя Азия, Европейская часть Российской Федерации, Западная Европа.

12. *Aphelinus bicolor* Yasnosh, 1963*

Выведен из тлей *Aphis fabae* на томатах (2♂, 3♀, г. Ленкорань, 5–11 сентября 2008). Впервые указывается для фауны Южного Кавказа.

Распространение: Российская Федерация.

13. *Aphelinus transversus* Thoms., 1876*

Собран энтомологическим сачком (2 ♂, 1♀, г. Баку, 4 июня 2003, на разнотравье). Новый вид для фауны Азербайджана.

Распространение: Российская Федерация, Закавказье (Грузия), Венгрия.

Род *Protaphelinus* Maskauer, 1956

14. *Protaphelinus nikolskayae* (Yasnosh, 1963) (= *Aphelinus nikolskaya* Yasnosh)

Выведен из *Pemphigus bursarius* на тополе (4 ♂, 1♀, г. Баку, 5–7 мая 2001), *Pemphigus lichtensteini* на тополе (5 ♂, 10♀, г. Баку, 5–9 мая 2001)

Распространение: Грузия, Пакистан, Индия, Франция.

Таким образом, в Азербайджане отмечено 14 видов афелинид, относящихся к 2 родам. Род *Aphelinus* представлен 13 видами, род *Protaphelinus* – 1 видом. Один вид афелинид является полифагом, 2 вида – монофаги, остальные виды – олигофаги.

1. Для фауны Азербайджана выявлено 14 видов афелинид (Hymenoptera, Aphelinidae), из них 2 вида – для фауны Южного Кавказа, и 4 вида для фауны Азербайджана указываются впервые.

2. Афелиниды Азербайджана представлены 2 родами: род *Aphelinus* Dalman включает 13 видов, *Protaphelinus* Maskauer представлен 1 видом. Один вид афелинид является полифагом, 2 вида – монофаги, остальные виды – олигофаги.

Список использованных источников:

- Ахвледиани М.П. 1981. Фауна и экология паразитов тлей Восточной Грузии. 104 с.
- Мустафаева Г.А. 1990. Афелиниды (Hymenoptera, Aphelinidae) Восточного Azerbaijана (Фауна, экология и хозяйственное значение) // Автореф. дис. канд. биол. наук. 20 с.
- Мустафаева Г.А. 2003. Афелиниды (Hymenoptera, Aphelinidae) Восточного Azerbaijана и их хозяева // Известия Академии Наук Azerb. № 5/6. С. 70–75.
- Мустафаева Г.А. 2004. Афелиниды (Hymenoptera, Aphelinidae) – паразиты кокцид, тлей и алейродид в Восточном Azerbaijане // Известия Академии наук Azerb. № 1/2. С. 91–101.
- Мустафаева Г.А. 2013. Фауна афелинид (Hymenoptera, Aphelinidae) Azerbaijана // Вестник Запорожского национального университета. № 3. С. 31–39.
- Никольская М.Н. 1952. Хальциды фауны СССР (Chalcidoidea). 474 с.
- Никольская М.Н., Яснош В.А. 1966. Афелиниды Европейской части СССР и Кавказа. 294 с.
- Тряпицын В.А., Шапиро В.А., Щепетильникова В.А. 1982. Паразиты и хищники вредителей сельско-хозяйственных культур. 109 с.
- Яминова (Мустафаева) Г.А. 1986. Афелиниды (Chalcidoidea, Aphelinidae) – паразиты тлей Куба-Хачмазской зоны Azerbaijана // Известия Академии Наук Azerb. ССР. № 6. С. 56–58.
- Яснош В.А. 1964. Фауна паразитических афелинид Грузии и её практическое использование // Доклады к симпозиуму. С. 217–220.
- Яснош В.А. 1967. Афелиниды Грузии // Сб. матер. по фауне Грузии, Т 2. С. 27–49.
- Яснош В.А. 1973. К фауне афелинид Средней Азии и Казахстана // Энтомологическое обозрение. № 4. С. 899–909.
- Яснош В.А. 1976. Классификация паразитирующих перепончатокрылых сем. Aphelinidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) // Энтномол. обозр. Т 1. С. 159–168.
- Яснош В.А. 1978. Пищевая специализация хальцид сем. Aphelinidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) // Энтомологическое обозрение. № 4. С. 751–761.
- Яснош В.А. 1978. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Наука, С. 469–500.
- Яснош В.А. 1995. Сем. Aphelinidae – Афелиниды. Лер П.А. (ред.). Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. IV. Ч. 2. С. 506–551.
- Noyes J. 2013. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. Available from: <http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids> (last accessed on September 2013).
- Enrique R.C., Hassan Ghahari, Myartseva S.N., Shaaban A. 2013. Iranian Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) // Journal of Entomology and zoology studies(India): 1 (4): P. 116–140
- Viggiani G. Endoparasites. Aphelinidae. In: D. Rosen (Ed). 1990. The Armored scale insects, their biology, natural enemies and control. Vol. 4. P. 121–132.
- Ren H., Viggiani G. 1993. New species and records of Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) from China // Bollettino del laboratorio di entomologia agraria 'Filippo Silvestri', Portici: 48. P. 219–239.

Aphelinids (Hymenoptera, Aphelinidae) are parasites aphids (Hemiptera, Aphidoidea) of Azerbaijan

G.A. Mustafayeva

In integrated systems of plant protection from pests and diseases, an important place is given to the biological method of struggle, the use of natural resources of useful entomophagous. The natural resources of entomophagous – parasites are still not widely used in biological plant protection systems, therefore it is very important and actual to study the fauna of parasites of aphids of Azerbaijan as a basis for developing ways of their practical application in integrated plant protection from these pests.

As a result of many years of research, 14 species of parasites derived from aphids have been identified for the fauna of Azerbaijan. For the first time an annotated list of Aphelinids (Hymenoptera, Aphelinidae) is given. Among 14 species of Aphelinids), 2 species were recorded for the first time for the fauna of the South Caucasus, and 4 species were recorded for the first time for the fauna of Azerbaijan.

TRITOMEGAS SEXMACULATUS (RAMBUR, 1839) (HEMIPTERA: HETEROPTERA: CYDNIDAE) – НОВЫЙ ВИД НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ ДЛЯ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

НАЙМАН О.А.

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» г. Минск, ул. Академическая, д.27, 220072,
Беларусь

e-mail: oa.naiman@mail.ru

Впервые для фауны Беларуси указывается вид *Tritomegas sexmaculatus* (Rambur, 1839).

Полужесткокрылые, или клопы (Heteroptera), являются достаточно крупным подотрядом в классе Insecta. Всего в мировой фауне насчитывается около 40 тысяч видов. В Беларуси подотряд Heteroptera представлен 532 видами (Лукашук 2015а).

Вид *Tritomegas sexmaculatus* (Rambur, 1839) относится к семейству земляные щитники (Cydnidae), которое включает 89 родов и 680 видов мировой фауны. В Беларуси семейство представлено 7 видами и 6 родами (Aukema 2006).

Род *Tritomegas* до настоящего времени в Беларуси был представлен только одним видом – *Tritomegas bicolor*, который широко распространен в Европе и на сопредельных территориях. В Беларуси *Tritomegas bicolor* был указан С.Б. Горским (территории Lithuania meridionalis, Lithuania tota и Lithuania passim, две последние относятся также и к современной территории Литвы) (Gorski 1852), для Могилевской губернии (Арнольд 1902), и г. Барановичи Брестской области (Лукашук 2015b).

Tritomegas sexmaculatus и *Tritomegas bicolor* схожи морфологически, но имеются отличия по некоторым признакам: *T. sexmaculatus* отличается размером белых пятен по краю переднеспинки, которые, постепенно сужаясь, доходят до ее края, в то время как у *T. bicolor* белые пятна на боковом крае переднеспинки кзади не сужаются и за ее середину не заходят. Хоботок у *T. sexmaculatus* доходит до задних тазиков, у *T. bicolor* не доходит (Кержнер & Ячевский 1964.).

Tritomegas sexmaculatus распространен в странах западной и южной Европы, на Кавказе, в Азии, центральной и южной части европейской территории России (Aukema 2006, Aukema et al. 2013). На сопредельных территориях вид известен из Польши (ближайшее место находки – Варшава (Lis et al. 2012), Украины (Житомирская, Киевская, Черниговская области) (Putshkov & Putshkov 1996), России (ближайшие находки в Курской, Воронежской, Саратовской областях (Пучков 1961). В Прибалтике (Литва, Латвия) отмечен не был.

В Беларуси впервые вид был обнаружен 21.08.2019 в Пинском районе Брестской области, д. Купятичи (N 52°11'12'', E 26°11'39''), вдоль мелиоративного канала. Экземпляр был собран кошением энтомологическим сачком по иве, березе, травянистой растительности (злаки, крапива), 1 ♀. Материал хранится в коллекционном фонде лаборатории наземных беспозвоночных животных ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам».

Также *Tritomegas sexmaculatus* был отмечен в Столбцовском районе Минской области в 2019 году (июнь, пойменный луг, возле р. Неман). Экземпляр был сфотографирован и отпущен, а дальнейшая видовая идентификация проведена по фотографии (рисунок 1).



Рисунок 1 – *Tritomegas sexmaculatus* (Фото А.С. Полетаева)

Tritomegas sexmaculatus обитает на опушках лесов, склонах канав возле парков, в садах, огородах, и в других хорошо прогреваемых солнцем местах. Питается на белокудреннике чёрном (*Ballota nigra*) (Яснотковые), зонтичных, крапиве двудомной, поедая преимущественно содержимое плодов.

Зимует имаго, всегда одиночно, под слоем опавших листьев в верхнем слое неплотного грунта (в детрите).

Ранее в литературе указывался как вредитель плодовых деревьев, иногда встречался на различных сельскохозяйственных растениях. В Германии Зорауером (1932) отмечалось, что эти клопы повреждают корни овощных растений и злаковых культур, а взрослые особи питаются соком побегов плодовых деревьев, вызывая их отмирание. Известно, что взрослые клопы *Tritomegas sexmaculatus* могут встречаться на плодовых деревьях, но тесной трофической связи личинок со всеми перечисленными растениями нет (Пучков 1961.).

Таким образом, в фауне настоящих полужесткокрылых Беларуси обнаружен новый вид. Необходимо дальнейшее изучение распространения и экологии *Tritomegas sexmaculatus* в Беларуси в связи с его потенциальной угрозой некоторым сельскохозяйственным культурам.

Автор выражает благодарность Полетаеву А.С. за предоставленное фото и Лукашук А.О. за подтверждение достоверности определения вида.

Список использованных источников

- Арнольд Н.М. 1902. Каталог насекомых Могилевской губернии. 150 с.
- Кержнер И.М., Ячевский Т.Л. 1964. Отряд Hemiptera (Heteroptera)- полужесткокрылые, или клопы. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. I. Низшие, древнекрылые, с неполным превращением. под общ.ред. чл.-корр. Г. Я. Бей-Биенко. С. 655–845.
- Лукашук А.О. 2015а. Итоги и перспективы изучения полужесткокрылых насекомых (Hemiptera: Heteroptera) Беларуси. // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы. – Материалы I Международной научно-практической конференции. С. 183–186.
- Лукашук А.О. 2015b. Полужесткокрылые (Hemiptera: Heteroptera) Барановичского района Брестской области (Беларусь) // Вестник БарГУ. Серия «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». В. 3. С. 56 – 66.
- Пучков В. Г. 1961. Щитники. Фауна Украины. т. 21, Полужесткокрылые, вып.1. 339 с.
- Aukema В. 2006. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region: Pentatomomorpha II. 551 p.

- Aukema B., Rieger C., Rabitsch W. 2013. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic region. 629 p.
- Gorski S.B. 1852. Analecta ad entomographiam provinciarum occidentali-meridionalium Imperii Rossici. 215 p.
- Lis J.A., Lis B., Ziaja D.J. 2012. Heteroptera Poloniae 2. – Pentatomoidea. Cz. 1. 145 p.
- Putshkov V.G., Putshkov P.V. 1996. Heteroptera of the Ukraine: check list and distribution. 108 p.

***Tritomegas sexmaculatus* (Rambur, 1839) (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae) – new species
of true bugs in fauna of Belarus**

O.A. Naiman

Tritomegas sexmaculatus (Rambur, 1839) was recorded in Belarus for the first time.

НОВАЯ НАХОДКА *NEPTIS SAPPHO* (PALLAS, 1771) НА ЮГО-ВОСТОКЕ БЕЛАРУСИ

ОСТРОВСКИЙ А.М.

УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

e-mail: Arti301989@mail.ru

В статье приводятся сведения о новой находке пеструшки Сапфо на юго-востоке Беларуси. Материал собран в августе 2019 г. на территории Брагинского района Гомельской области.

По данным [1–3] в Беларуси обитает 139 видов дневных бабочек (Diurna, Lepidoptera), одна из которых — пеструшка Сапфо (*Neptis sappho*) — занесена в Приложение 4-го издания Красной книги Республики Беларусь (2015), как недостаточно изученный вид (DD). Известно, что ее современный ареал охватывает восток Южной Европы, Восточную Европу южнее зоны смешанных лесов, Центральную, Восточную и Юго-Восточную Азию до Японии [4]. Вид был указан Е. Баллионом [5] и Н. Арнольдом [6] для бывшей Могилевской губернии, более столетия в Беларуси не отмечался и лишь в 2017–2018 гг. вновь обнаружен в Лоевском и Речицком районах Гомельской области [7].

В ходе полевых энтомологических исследований 14/VIII.2019 г. автором данной статьи зафиксирована новая находка *N. sappho* на территории Юго-Восточной Беларуси. Материал: 1 экземпляр (см. рис. 1) был пойман энтомологическим сачком под пологом разреженного лиственного леса вдоль автодороги между д. Кирова и д. Верхние Жары Брагинского района Гомельской области. Характерной особенностью данного биотопа является наличие участков леса с зарослями белой акации (*Robinia pseudoacacia* L.) и обилием основного кормового растения гусениц — чины весенней (*Lathyrus vernus* L.).



Рисунок 1 – Пеструшка Сапфо – *Neptis sappho* (Pallas, 1771): с верхней и нижней стороны

Как правило, данная находка представляет большой научный интерес, поскольку расширяет наши представления о современном распространении *N. sappho* в пределах нашей республики. В то же время, необходимо проведение дальнейших исследований, направленных на обнаружение новых местообитаний вида, что позволит подготовить обоснование для его включения в очередное издание Красной книги Республики Беларусь.

Список использованных источников:

1. Голденков, А.А. Фаунистический каталог. Дневные бабочки Республики Беларусь / А.А. Голденков. – Деп. в НПЭЦ "ВЕРАС–ЭКО". Ин-т зоологии АН Беларуси, 06.05.1992, № 61, 1992. – 67 с.
2. Довгайло, К.Е. Дневные бабочки (Diurna, Lepidoptera) Республики Беларусь / К.Е. Довгайло, И.А. Солодовников, Н.И. Рубин [Электронный ресурс]. – Программа определитель и просмотрщик базы данных. (579 Мб). – Минск: Довгайло К.Е., 2003. – 1 электронный оптический диск (CD-ROM).
3. Мержеевская, О.И. Чешуекрылые (Lepidoptera) Белоруссии. / О.И. Мержеевская, А.Н. Литвинова, Р.В. Молчанова; под ред. О.И. Мержеевская. – Минск: Наука и техника, 1976. – 132 с.
4. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 320 с.
5. Ballion, E. Verzeichniss der in der nächsten Umgegend von Gorki in den Jahren 1860–1863 gefundenen Schmetterlinge / E. Ballion // Bull. Soc. imper. Nat. Moscou. – 1864. – Т. 37, Nr 1. – Р. 349–382.
6. Арнольд, Н. Каталог насекомых Могилевской губернии / Н. Арнольд. – Санкт-Петербург: Типолитография М.П. Фроловой, 1901. – 150 с.
7. Кулак, А.В. Распространение бабочек пеструшек (Lepidoptera: Nymphalidae, Neptis) на территории Беларуси / А.В. Кулак, В.Г. Дзержинский // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах: материалы I Международной научно-практической конференции, Минск, 15–18 октября 2018 г. / ред. колл.: А.В. Кулак [и др.]. – Минск: ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», 2018. – С. 229–235.

New record of *Neptis sappho* (Pallas, 1771) in south-eastern Belarus

A.M. Ostrovsky

New data on the record of *Neptis sappho* in south-eastern Belarus are analyzed. The material was collected in August 2019 on the territory of the Bragin district of the Gomel region.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ СЕНОЕДОВ (INSECTA, PSOCOPTERA) БЕЛАРУСИ

ОСТРОВСКИЙ А.М.

УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

e-mail: Arti301989@mail.ru

В статье приводятся новые данные по фауне сеноедов (Psocoptera) Беларуси на основе изучения материала собранного на территории Гродненской (июнь 2012 г.) и Гомельской (2016–2019 гг.) областей.

Сеноеды (Psocoptera) — небольшой отряд насекомых с неполным превращением, насчитывающий в современной фауне более 5730 видов, включая 121 ископаемый вид (Zhang 2013).

Большинство представителей отряда Psocoptera – обитатели лесных экосистем, в которых они занимают, главным образом, древесный и кустарниковый ярус, в меньшей степени – травянистый ярус, лесную подстилку и верхний слой почвы. Отдельные виды сеноедов живут в гнездах птиц и насекомых, некоторые виды являются синантропами (Голуб 2019).

Фауна сеноедов Беларуси к настоящему времени изучена очень слабо. По литературным данным (Бурко & Лопатин 2001), она насчитывает 22 вида, сейчас указывается 22–25 видов, что составляет около 40% от возможного списка (Бородин 2013). В рамках изучения фауны и экологии сеноедов на территории юго-востока Беларуси ранее нами было обнаружено 14 видов (Островский 2017).

При изучении коллекционного материала профессора О.Р. Александровича (Институт Биологии и Охраны Окружающей Среды Поморской Академии в Слупске (Польша)) из окрестностей г. Гродно, а также полученного в 2016–2019 гг. в ходе полевых исследований автора в Буда-Кошелевском, Брагинском и Гомельском районах Гомельской области, список Psocoptera Беларуси дополнен новой информацией по 25 видам. Данные о распространении большинства указываемых видов приводятся в соответствии с каталогом сеноедов мировой фауны (Lienhard & Smithers, 2003). Собранный материал находится в коллекции автора.

Подотряд Trogiomorpha

Семейство Trogiidae Roesler, 1944

Lepinotus reticulatus Enderlein, 1904

Материал. Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Ауэрбаха, 8, в гербарии, 02.03.2016, 3 экз.; там же, 08.10.2019, 48 экз., А.М. Островский leg., А.М. Островский det. 2019.

Распространение. Космополит.

Trogium pulsatorium (Linnaeus, 1758)

Материал. Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Ауэрбаха, 8, в деревянном сарае, 29.07.2019, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2019.

Распространение. Космополит.

Семейство Psyllipsocidae Lienhard & Smithers, 2002

Psyllipsocus ramburii Selys-Longchamps, 1872

Материал. Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Ауэрбаха, 8, в жилом помещении, 20.07.2019, 1 экз.; там же, 08.10.2019, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2019.

Распространение. Космополит.

Подотряд Troctomorpha

Семейство Liposcelididae Broadhead, 1950

Liposcelis bostrychophila Badonnel, 1931

Материал. Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Ауэрбаха, 8, в энтомологической коллекции, 28.09.2019, 11 экз., А.М. Островский leg. et det. 2019.

Распространение. Космополит.

Liposcelis decolor (Pearman & J.V., 1925)

Материал. Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Ауэрбаха, 8, в энтомологической коллекции, 12.09.2016, 7 экз.; там же, 18.08.2017, 1 экз., А.М. Островский leg., А.М. Островский det. 2019.

Распространение. Субкосмополит. Отсутствует в Южной Америке.

Liposcelis pearmani Lienhard, 1990

Материал. Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Ауэрбаха, 8, в энтомологической коллекции, 17.08.2017, 25 экз.; там же, 10.10.2019, 87 экз.; там же, 13.10.2019, 12 экз., А.М. Островский leg., А.М. Островский det. 2019.

Распространение. Голарктический.

Liposcelis formicaria (Hagen, 1865)

Материал. Республика Беларусь, ЮВ окр. г. Гомель, смешанный лес, в гнезде *Formica rufa*, 04.06.2017, 6 экз.; Гомельский р-н, окр. СТ «Глушец», в гнезде *Formica rufa*, 28.10.2018, 56 экз., А.М. Островский leg., А.М. Островский det. 2019.

Распространение. Голарктический.

Liposcelis silvarum (Kolbe, 1888)

Материал. Республика Беларусь, Гомельский р-н, окр. д. Уза, песчаный карьер, под укрытием, 01.10.2016, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2016.

Распространение. Голарктический.

Liposcelis corrodens (Heymons, 1909)

Материал. Республика Беларусь, Буда-Кошелевский р-н, окр. г.п. Уваровичи, среди бытового мусора и птичьего помета в заброшенной водонапорной башне, 23.05.2019, 32 экз., А.М. Островский leg. et det. 2019.

Распространение. Космополит.

Liposcelis brunnea Motschulsky, 1852

Материал. Республика Беларусь, Гомельский р-н, окр. д. Уза, песчаный карьер, под укрытием на песчаной почве, 01.10.2017, 1 экз., А.М. Островский leg., А.М. Островский det. 2019.

Распространение. Космополит.

Подотряд Psocomorpha

Семейство Caeciliusidae Mockford, 2000

Caecilius fuscopterus (Latreille, 1799)

Материал. Республика Беларусь, Гродненский р-н, д. Погораны, берег р. Неман, 25.06.2012, 1 экз., О.Р. Александрович leg., А.М. Островский det. 2018.

Распространение. Транспалеарктический: почти вся Европа от Норвегии и Швеции на севере до Португалии, Балканского п-ова и Румынии на юге; Европейская часть России, включая Северный Кавказ (Голуб 2016); Армения; Монголия; Дальний Восток России. Вне Палеарктики вид известен из Вьетнама.

Valenzuela flavidus (Stephens, 1836)

Материал. Республика Беларусь, Гомельский р-н, окр. д. Уза, поле, в кроне одиночно стоящего дуба, 13.06.2017, 1 экз.; там же, 10.09.2017, 6 экз.; ЮВ окр. г. Гомель, среди подлеска в смешанном лесу, 02.09.2017, 1 экз.; там же, 13.10.2019, 1 экз., А.М. Островский leg., А.М. Островский det. 2019.

Распространение. Голарктический.

Valenzuela gynapterus (Tetens, 1891)

Материал. Республика Беларусь, Гомельский р-н, Ю окр. д. Терюха, смешанный лес, под корой поваленной березы, 23.09.2017, 3 экз., А.М. Островский leg. et det. 2017.

Распространение. Большая часть Палеарктики.

Семейство Stenopsocidae Pearman, 1936

Stenopsocus immaculatus (Stephens, 1836)

Материал. Республика Беларусь, Гродненский р-н, д. Погораны, берег р. Неман, 25.06.2012, 1 экз., О.Р. Александрович leg., А.М. Островский det. 2018; Гомельский р-н, Ю

окр. д. Знамя Труда, смешанный лес, на коре трухлявого пня, 13.06.2016, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2016.

Распространение. Большая часть Палеарктики.

Graphopsocus cruciatus (Linnaeus, 1768)

Материал. Республика Беларусь, Гомельский р-н, окр. д. Уза, песчаный карьер, среди сухих растительных остатков на глинистом откосе, 01.10.2016, 8 экз.; Гомельский р-н, окр. д. Уза, поле, в кроне одиночно стоящего дуба, 13.06.2017, 1 экз.; там же, 16.06.2017, 5 экз.; ЮВ окр. г. Гомель, лесная прогалина, на ветвях лиственных, 09.06.2017, 1 экз.; там же, 13.10.2019, 7 экз., А.М. Островский leg., А.М. Островский det. 2019.

Распространение. Голарктический.

Семейство Lachesillidae Pearman, 1936

Lachesilla quercus (Kolbe, 1880)

Материал. Республика Беларусь, Буда-Кошелевский р-н, г.п. Уваровичи, старое кладбище, на пне под опавшей листвой, 18.09.2016, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2016.

Распространение. Транспалеарктический: вся Европа от Норвегии, Швеции и Финляндии на севере до Канарских о-вов, Португалии, Греции, Италии и Румынии на юге; Европейская часть России, включая Северный Кавказ (Голуб 2016); Армения; Турция; Саудовская Аравия; Северная Африка: Алжир, Тунис; Япония. Отсутствие указаний из Сибири связано, очевидно, с недостаточной изученностью вида. Локально интродуцирован в Северную Америку и Австралию.

Lachesilla pedicularia (Linnaeus, 1758)

Материал. Республика Беларусь, Гомельский р-н, окр. д. Уза, песчаный карьер, среди сухих растительных остатков на почве, 12.08.2017, 4 экз.; там же, под укрытием на песчаной почве, 01.10.2017, 14 экз., А.М. Островский leg. et det. 2017.

Распространение. Космополит, кроме Африки и островов Индийского океана.

Семейство Ectopsocidae Roesler, 1944

Ectopsocus briggsi McLachlan, 1899

Материал. Республика Беларусь, В окр. г. Гомель, пойма р. Ипуть, под сухой опавшей листвой на песках, 17.09.2017, 16 экз., А.М. Островский leg. et det. 2017.

Распространение. Космополит.

Семейство Peripsocidae Roesler, 1944

Peripsocus subfasciatus (Rambur, 1842)

Материал. Республика Беларусь, Ю окр. г. Гомель, Ново-Белицкое лесничество, подлесок, на древесных грибах, 08.08.2017, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2017.

Распространение. Голарктический.

Peripsocus phaeopterus (Stephens, 1836)

Материал. Республика Беларусь, Брагинский р-н, Жаровское лесничество, среди подлеска на окраине смешанного леса вдоль автодороги между д. Кирово и д. Верхние Жары, 14.08.2019, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2019.

Распространение. Голарктический: вся Европа от Норвегии, Швеции и Финляндии на севере до Канарских и Азорских о-вов, Греции, о. Кипр, Италии, Балканского п-ова и Румынии на юге; Европейская часть России, включая Северный Кавказ (Голуб 2016); Армения; Израиль; Турция; Монголия; Япония; Канада. Отсутствие указаний из Сибири связано, очевидно, с недостаточной изученностью вида.

Семейство Psocidae Hagen, 1865

Blaste conspurcata (Rambur, 1842)

Материал. Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Медицинская, 4, на подоконнике, 23.10.2018, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2018.

Распространение. Палеарктический.

Metylophorus nebulosus (Stephens, 1836)

Материал. Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Крестьянская, 28, на свет витрины, 24.07.2018, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2018.

Распространение. Палеарктический.

Neopsocopsis hirticornis (Reuter, 1893)

Материал. Республика Беларусь, Брагинский р-н, Жаровское лесничество, среди подлеска на окраине смешанного леса вдоль автодороги между д. Кирово и д. Верхние Жары, 14.08.2019, 1 экз., А.М. Островский leg. et det. 2019.

Распространение. Палеарктический.

Psococerastis gibbosa (Sulzer, 1776)

Материал. Республика Беларусь, Буда-Кошелевский р-н, г.п. Уваровичи, яблоневый сад, дата сбора неизвестна, 2 экз., А.М. Островский leg., А.М. Островский det. 2016.

Распространение. Палеарктический.

Семейство Amphipsocidae Pearman, 1936

Kolbia quisquiliarum Bertkau, 1882

Материал. Республика Беларусь, Гомельский р-н, окр. д. Уза, смешанный лес, под укрытием на почве, 02.10.2016, 6 экз., А.М. Островский leg., А.М. Островский det. 2019.

Распространение. Палеарктический.

Таким образом, видовой состав сеноедов Беларуси дополнен новой информацией по 25 видам, относящимся к 16 родам и 10 семействам из 3 подотрядов. При этом, в составе фауны республики отмечены как широко распространенные синантропы, так и с различными типами ареалов лесные виды, приуроченные в основном к листовным породам деревьев и кустарников. Список обитающих на территории Беларуси сеноедов в дальнейшем, очевидно, будет расширен за счет нахождения новых видов.

Список использованных источников:

Бородин, О.И. Насекомые Беларуси: современное состояние изученности / О.И. Бородин // Зоологические чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. И.К. Лопатина, Гродно, 14–16 марта 2013 г. / ГрГУ им. Я. Купалы [и др.]; редкол.: О.В. Янчуревич (гл. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2013. – С. 38–41.

Бурко, Л.Д. Опыт оценки таксономического разнообразия животного мира Беларуси / Л.Д. Бурко, И.К. Лопатин // Вестник БГУ, Сер. 2. – 2001. – № 1. – С. 40–42.

Голуб, Н.В. К фауне сеноедов (Psocoptera) Армении / Н.В. Голуб // Евразийский энтомологический журнал. – 2019. – Т. 18, вып. 3. – С. 196–198.

Голуб, Н.В. Новые указания сеноедов (Psocoptera) из Карачаево-Черкесской Республики / Н.В. Голуб // Евразийский энтомологический журнал. – 2016. – Т. 15, вып. 2. – С. 183–187.

Островский, А.М. К изучению фауны и экологии сеноедов (Insecta, Psocoptera) юго-востока Беларуси / А.М. Островский // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: Сборник статей XI Зоологической Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, 1–3 ноября 2017 г. в 2 томах / ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»; редкол.: О.И. Бородин [и др.]. – Минск: Издатель А.Н. Вараксин, 2017. – Т. 2. – С. 329–332.

Lienhard C., Smithers C. N. 2003. Psocoptera (Insecta) World Catalogue and Bibliography. Ville de Geneve, Switzerland: Museum d'histoire naturelle. 745 p.

Zhang Z.-Q. Phylum Arthropoda / Z.-Q. Zhang // Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness (Addenda 2013) / Zhang Z.-Q. (Ed.) // Zootaxa. – 2013. – Vol. 3703, No.1. – P. 1–82.

New data on the fauna of barkflies (Insecta, Psocoptera) from Belarus

A.M. Ostrovsky

New data on the fauna of Belorussian barkflies (and booklice) based on the study of material collected in the Grodno (June 2012) and Gomel (2016–2019) regions are provided in the article.

КОРМОВОЙ РЕЖИМ КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ И МОРФОМЕТРИИ НАСЕКОМЫХ – ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ

ПИМЕНОВ С.В.

ИЛ Пятигорского филиала ФГБУ «ВНИИКР»

E-mail: pimenov1975@mail.ru

Приведены результаты лабораторных опытов по определению зависимости развития насекомых зернохранилищ от качественного состава пищи.

В настоящее время в литературе практически отсутствуют данные по физиологическому состоянию и развитию отдельных видов складской энтомофауны в зависимости от состава пищи. Однако знание взаимосвязи физиологического состояния вредителей запасов с видом корма поможет спрогнозировать динамику их численности, потери зерна и круп при хранении, и своевременно проводить необходимые защитные мероприятия. Поэтому в лабораторных условиях проводились опыты по изучению влияния различных видов корма на физиологическое развитие (изменение массы и размеров тела) и продолжительность развития четырёх наиболее распространенных видов насекомых зернохранилищ: амбарного и рисового долгоносиков, суринамского мукоеда, булавоусого мучного хрущака. В опыте брали по 20 молодых жуков каждого вида в возрасте 1–2 суток, воспитанных в двух поколениях на том же корме, что и в эксперименте. За контроль принималась исходная популяция жуков на каждом корме. Насекомых помещали в 200-миллилитровые емкости с навесками пшеницы, ячменя, овса, кукурузы и подсолнечника, а также с пшеничной, ячневой, перловой, манной, овсяной, гречневой, кукурузной, рисовой крупами и мукой 1-го сорта весом по 100 г. Температура в помещении составляла +23–25 °С, влажность зерна и круп – 13–14 %. Учёт плодовитости насекомых вели косвенно по отрождению личинок. Начинали учёты через 5 дней, после закладки эксперимента. Зерно и крупы, заселенные насекомыми, просеивали каждые 5 дней и подсчитывали численность живых жуков и личинок. Таким образом, определяли продолжительность развития одного поколения и плодовитость жуков. Изменение массы и размеров тела определялось путём предварительного измерения массы и длины тела каждого насекомого. Аналогичные измерения проводились и при появлении молодых жуков нового поколения. Рассчитывались средние показатели по каждому виду.

Опыты показали, что в зерне хлебных злаков среди зерновых долгоносиков быстрее всего, питаясь пшеницей и ячменём, своё развитие заканчивал в течение 16–21 дня рисовый долгоносик. За ним по продолжительности развития следует амбарный долгоносик, который, питаясь ячменем, заканчивал своё развитие за 33 дня (рис.1).

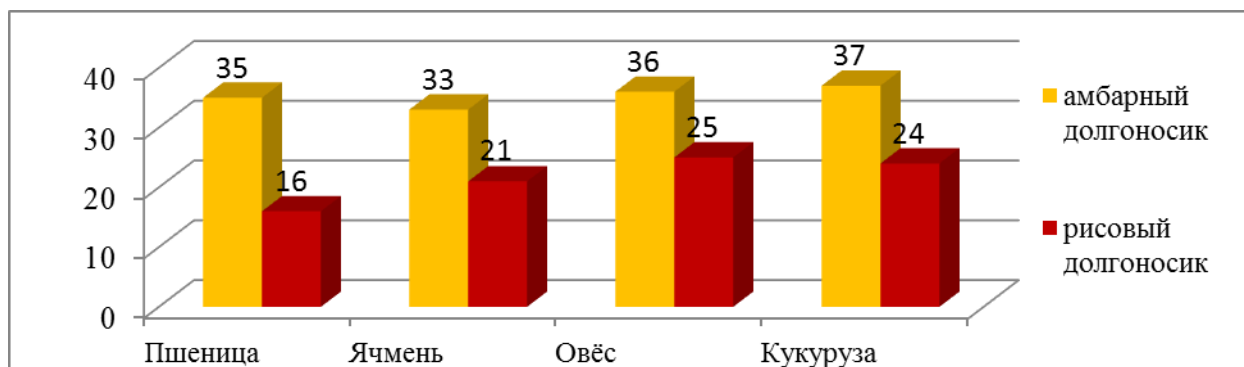


Рисунок 1 – Продолжительность развития одного поколения долгоносиков в зерне хлебных злаков

Известно, что размеры и масса тела многих насекомых прямо коррелируют с плодовитостью. Поэтому, констатируя увеличение массы тела, можно косвенно судить о благоприятности кормового режима насекомых. При измерении размеров и массы тела максимальное увеличение отмечено у рисового долгоносика при питании пшеницей и овсом. Средняя длина тела жуков составляла 3,2 мм, а масса, в сравнении с жуками предыдущего поколения увеличилась в среднем на 14–15 % (рис.2).

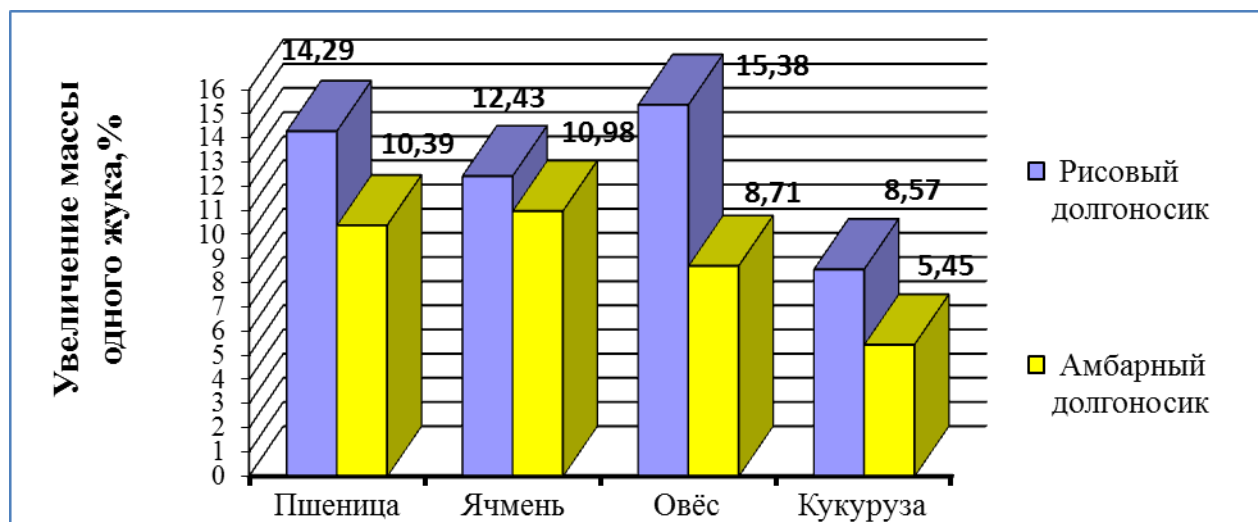


Рисунок 2 – Увеличение средней массы тела жуков второго поколения, в сравнении с предыдущим (контроль), при питании зерном, %.

Амбарный долгоносик развивался более активно, питаясь зерном пшеницы и ячменя. Длина тела в сравнении с исходной популяцией, увеличилась, на 0,4 мм и составила в среднем 4 мм. Масса тела жуков нового поколения, увеличилась на 10–11 %. У имаго рисового долгоносика, питавшихся зерном овса, отмечена наибольшая длина тела. Новое поколение жуков достигало в среднем длины 3,3 мм, которая в сравнении с исходной популяцией увеличилась в среднем на 0,4мм (табл. 1).

Таблица 1 – Средняя длина тела жуков второго поколения при питании зерном, мм.

Наименование вида	Пшеница		Ячмень		Овёс		Кукуруза		Ошибка опыта S_x
	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение	
Амбарный долгоносик	3,8	4,2	3,7	4,1	3,8	4,1	3,2	3,4	$\pm 0,08$
Рисовый долгоносик	2,8	3,2	2,7	3	2,9	3,3	2,8	3,1	$\pm 0,05$

В крупах первичные вредители развивались менее интенсивно. В отличие от мукоедов и хрущаков, они питались и откладывали потомство в крупах, имеющих целые зёрна, таких как перловая, овсяная и гречневая. У амбарного долгоносика на этих крупах период развития одного поколения составил в среднем 42 дня. Кроме того, этот вид совершенно не развивался в пшеничной, ячневой и кукурузной крупах (рис.3).

Масса одного жука амбарного долгоносика возросла в среднем на 10–11 %, а длина тела при питании гречневой и перловой крупами в среднем достигала 3,1 мм (в контроле – 2,8 мм) (таб. 2-3).

У рисового долгоносика при питании рисовой, перловой и гречневой крупами минимальный срок развития первого поколения составил в среднем 30 дней. Масса одного жука рисового долгоносика увеличилась с 12 % при питании перловой крупой до 12,4 % – при питании гречневой. Средняя длина тела составляла 2,8 мм, в контроле – 2,5 мм (табл.2-3).

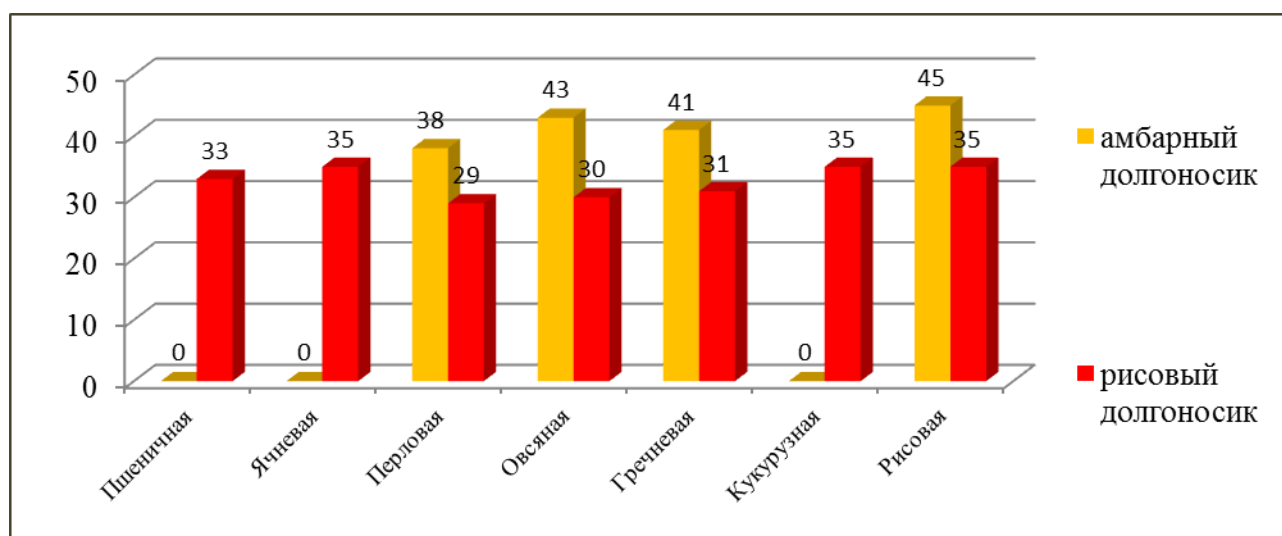


Рисунок 3 – Продолжительность развития одного поколения долгоносиков в крупах.

Таблица 2 – Средняя масса тела жуков второго поколения при питании продуктами переработки зерна, мг.

Виды корма	Амбарный долгоносик		Рисовый долгоносик	
	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение
Пшеничная	-	-	-	-
Ячневая	-	-	-	-
Перловая	2,06	2,27	1,09	1,22
Манная	-	-	-	-
Овсяная	1,92	2,13	0,97	1,09
Гречневая	1,99	2,2	1,05	1,18
Кукурузная	-	-	-	-
Рисовая	2,31	2,57	1,09	1,22
Мука 1 сорта	-	-	-	-
Ошибка опыта S_x	-	$\pm 0,02$	-	$\pm 0,02$

Таблица 3 – Средняя длина тела жуков второго поколения при питании продуктами переработки зерна, мм.

Виды корма	Амбарный долгоносик		Рисовый долгоносик	
	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение
Пшеничная	-	-	-	-
Ячневая	-	-	-	-
Перловая	2,9	3,2	2,6	2,9
Манная	-	-	-	-
Овсяная	2,7	3	2,3	2,6
Гречневая	2,8	3,1	2,5	2,8
Кукурузная	-	-	-	-
Рисовая	2,6	2,9	2,6	2,9
Мука 1 сорта	-	-	-	-
Ошибка опыта S_x	-	$\pm 0,1$	-	$\pm 0,1$

Таким образом, зерновые долгоносики, питаясь зерном хлебных злаков, набирают наибольший вес и увеличиваются в размерах по сравнению с жуками, развивающимися в крупах. Рисовый и амбарный долгоносики выбирают для откладки яиц более плотную продукцию, а именно целые зерна

Среди группы вторичных вредителей запасов в зерне злаков наиболее интенсивно развивался суринамский мукоед, который, питаясь пшеницей, заканчивал развитие в среднем за 58 дней (рис. 4). При этом длина тела составила в среднем 2,5 мм, а масса тела увеличилась в среднем на 9–10 % (таб. 4).

Таблица 4 – Средняя длина тела жуков второго поколения при питании зерном, мм.

Наименование вида	Пшеница		Ячмень		Овёс		Кукуруза		Ошибка опыта S_x
	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение	
Булавоусый хрущак	3,1	3,3	3	3,2	3,1	3,3	-	-	$\pm 0,03$
Малый мучной хрущак	2,9	3,1	2,9	3	3	3,1	-	-	$\pm 0,04$
Суринамский мукоед	2,3	2,5	2,2	2,4	2,2	2,4	2,1	2,3	$\pm 0,03$

Дольше всего в зерне развивался булавоусый мучной хрущак (67-69 дней). При этом на пшенице наиболее короткий цикл развития проходил за 67 дней (рис.4). Здесь средняя масса одного жука увеличилась на 6–7 %, а длина тела составила 3,3 мм (табл. 4). Дольше развивались мучные хрущаки в семенах подсолнечника. Максимальный срок развития первого поколения хрущаков в среднем продолжался 79-80 дней, суринамский мукоед в семенах этой культуры не выживал.

Известно, что очищенные ядра подсолнечника, в сравнении с семенами зерновых содержат большое количество белков, липидов и витаминов группы В. Поэтому для определения влияния этих компонентов, при проведении эксперимента, оба вида были посажены на очищенные ядра подсолнечника (рис.4).

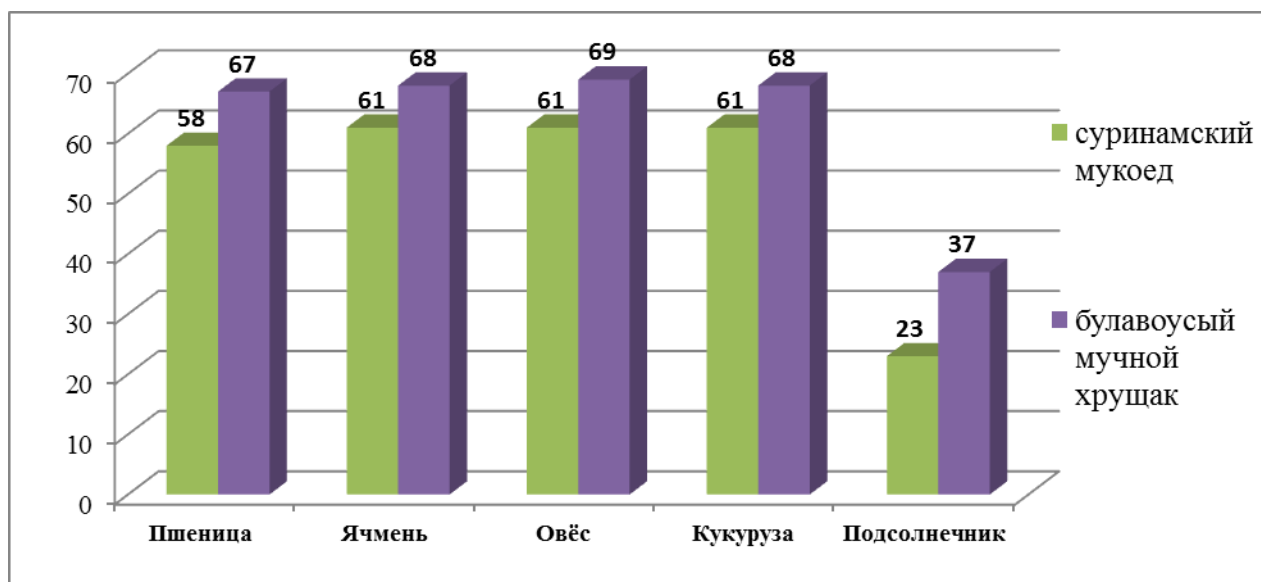


Рисунок 4 – Продолжительность развития личинок и появление взрослых насекомых суринамского мукоеда и булавоусого хрущака в зерне хлебных злаков

Оказалось, что суринамский мукоед способен развиваться в течение 23 дней, а хрущак за 37 дней. Такое интенсивное развитие обоих видов объясняется потребностью мучного хрущака в липидах, а также в витаминах А, В₁, В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотеновая кислота) и В₆ (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание питательных веществ и энергетическая ценность семян злаковых культур*

	Пшеница	Ячмень	Овёс	Подсолнечник семя	Кукуруза
А	0,01	--	--	--	--
В1 тиамин	0,44	0,33	0,47	1,84	0,38
В2 рибофлавин	0,15	0,13	0,12	0,18	0,14
В3 пантотеновая	1,1	0,7	1	1,13	0,6
В6 пиридоксин	0,5	0,5	0,3	1,345	0,5
Белки	11,8	10,3	10	20,7	10,3
Жиры	2,2	2,4	6,2	52,9	4,9
Углеводы	59,5	56,4	55,1	10,5	60

*Примечание. По информации сайта «Питание и здоровье».

Для суринамского мукоеда обязательно необходимо лишь наличие в пищи В₂ (рибофлавин) и В₃ (пантотеновая кислота) (Шовен Р., 1953; Румянцев П.Д., 1959). Очищенные от оболочки семена подсолнечника по своему составу содержат наибольшее количество вышеуказанных компонентов. В крупах наиболее короткий цикл развития был у суринамского мукоеда, который питался пшеничной, манной крупами и мукой 1 сорта (рис.5).

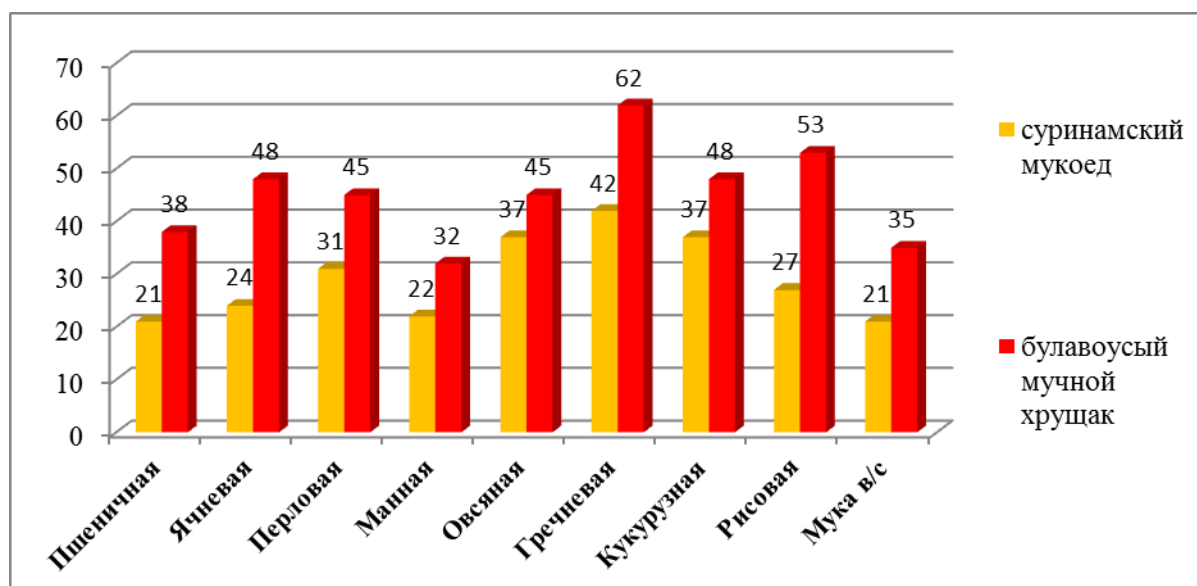


Рисунок 5 – Продолжительность развития личинок и появление взрослых насекомых суринамского мукоеда и булавоусого хрущака в крупах

Новое поколение жуков суринамского мукоеда, питавшегося овсяной, кукурузной, перловой крупами и мукой, имело достаточно крупные для этого вида размеры тела – 3,4 мм, а в исходной популяции – 3,1 мм. Средняя масса одного жука нового поколения в сравнении с предыдущим увеличилась с 0,34 до 0,37 мг (табл. 6-7).

У мучных хрущаков, в сравнении с плоскотелками, при питании крупами цикл развития более растянутый во времени. Так, у булавоусого хрущака самый короткий срок развития оказался в манной крупе и завершился в среднем за 32 дня, в муке первого сорта – в среднем за 35 дней. На других крупах продолжительность развития этих видов варьировала в пределах 37-62 дней (рис.5). Длина тела увеличилась с 3 мм (минимальный рост) в контроле до 4 мм (максимально) у нового поколения. При этом средняя масса одного жука нового поколения составила 1,4 мг, в контрольной популяции 1,2 мг (табл. 6-7). Малопригодной для питания оказалась гречневая крупа: насекомые были малоактивны,

значительного увеличения массы тела не отмечалось, часть из них в течение 30–40 дней погибла. Мучные хрущаки и мукоеды лучше развиваются в продуктах переработки зерна, как более доступных для их питания.

Таблица 6 – Средняя длина тела жуков второго поколения при питании продуктами переработки зерна, мг.

Виды корма	Булавоусый мучной хрущак		Суринамский мукоед	
	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение
Пшеничная	2,9	3,2	2,6	3
Ячневая	3	3,3	2,3	2,7
Перловая	3,7	4	2,9	3,3
Манная	3	3,4	2	2,3
Овсяная	3,6	3,9	3,3	3,5
Гречневая	-	-	2,4	2,5
Кукурузная	3,5	3,6	3,3	3,4
Рисовая	3,2	3,4	3	3,2
Мука 1 сорта	3,1	3,5	3	3,3
Ошибка опыта S_x	-	$\pm 0,3$	-	$\pm 0,4$

Таблица 7 – Средняя масса тела жуков второго поколения при питании продуктами переработки зерна, мг.

Виды корма	Булавоусый мучной хрущак		Суринамский мукоед	
	исходная популяция (контроль)	новое поколение	исходная популяция (контроль)	новое поколение
Пшеничная	1,03	1,14	0,29	0,34
Ячневая	1,07	1,18	0,26	0,30
Перловая	1,32	1,43	0,32	0,37
Манная	1,07	1,21	0,22	0,26
Овсяная	1,28	1,39	0,37	0,39
Гречневая	-	-	0,27	0,28
Кукурузная	1,25	1,28	0,37	0,38
Рисовая	1,14	1,21	0,34	0,36
Мука 1 сорта	1,1	1,25	0,34	0,37
Ошибка опыта S_x	-	$\pm 0,1$	-	$\pm 0,02$

Установленное нами повышение массы, размеров тела, а также сроков развития вредителей запасов при постоянном питании на одном виде корма свидетельствует об адаптации их именно к данному виду пищи. В связи с этим можно рекомендовать чередовать хранение в складах зерновых культур и круп. Например, при заселении склада долгоносиками, кроме истребительных мероприятий, хранить в следующем году крупы и наоборот. Кроме того, важным практическим приемом является тщательная очистка складов от остатков хранившейся продукции. Это снизит численность и вредоносность насекомых-вредителей, а, следовательно, и кратность применения инсектицидов.

Список использованных источников:

Крупы зерновых культур. Химический состав, пищевая и энергетическая ценность [Электронный ресурс] // Питание и здоровье - Режим доступа: [<http://www.pitanieizdorovje.ru/muka-zernovyh-kultur.html>]. -(Дата обращения 07.05.2016).

Румянцев П.Д. Биология вредителей хлебных запасов. М.: Хлебоиздат, 1959. 294 с.

Шовен Р. Физиология насекомых. М.: Изд. Ин. Лит, 1953. 494 с.

Feeding regime as a factor of changes in physiology and morphometry of insect pests.

S.V Pimenov

The results of laboratory experiments to determine the dependence of the development of insects granaries on the qualitative composition of food.

АНАЛИЗ ВИДОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЭНТОМОФАУНЫ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ХЛЕБОПРОДУКТОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

ПИМЕНОВ С.В.

ИЛ Пятигорского филиала ФГБУ «ВНИИКР»

E-mail: pimenov1975@mail.ru

Анализируется изменившийся за последние 50 лет видовой состав энтомофауны зернохранилищ Ставропольского края. Дана краткая информация по распространению, фенологии и динамике численности новых для региона жесткокрылых и чешуекрылых видов насекомых.

За последние десять лет в энтомофауне зернохранилищ края наблюдается изменение численного соотношения между различными видами насекомых, одни из которых при определенных условиях постепенно трансформируются в экономически значимые и занимают ведущие позиции опасных вредителей зерна и зернопродуктов. Изменение видового состава складской энтомофауны, объясняется рядом причин. Во-первых, в современных элеваторах, оснащённых системами активного вентилирования, термометрии и автоматизацией технологических процессов, состояние хранящегося зерна находится под постоянным контролем. На таких предприятиях, с учетом санитарного состояния и проводимых мер борьбы, складывается своя определенная энтомофауна, отличающаяся от той, которая имела место в 20-50-х годах прошлого столетия. Во-вторых, тесные торговые связи России с другими государствами, способствуют, в том числе, наращиванию объёмов перемещения семенного материала, что увеличивает риск завоза на территорию страны карантинных и других опасных вредителей.

На сегодняшний день в регионе выявлено более 60 видов насекомых (Пименов, 2009, 2013). Самыми распространенными по-прежнему являются представители семейств долгоносиков (Curculionidae), чернотелок (Tenebrionidae), плоскотелок (Cucujidae), а также чешуекрылые из семейства огневков (Pyralidae) (Левченко, и др., 2004). Однако на предприятиях хлебопродуктов южных регионов России увеличивается численность различных видов кожеедов (Dermestidae), в том числе и таких, близких к капровому жуку видов, как трогодерма изменчивая и черная (Мордкович, 2001, 2006).

При изучении материалов, посвященных складской энтомофауне Ставропольского края, опубликованных в 20-50-х годах прошлого века, эти виды кожеедов вообще не упоминались. По нашим наблюдениям, на предприятиях хлебопродуктов встречаются трогодерма черная (*Trogoderma glabrum* Herbst.) и трогодерма изменчивая (*Trogoderma variabile* Ball.). Однако частота встречаемости и численность пойманных в ловушках и приманках имаго и личинок невысока. Оба вида не являются пока массовыми вредителями, тем не менее, ареал распространения за последние годы расширяется. Так, проводившийся в 2002-2005 годах мониторинг элеваторов края в различных климатических зонах показал, что из 37 обследованных предприятий трогодерму изменчивую выявляли на тот момент лишь на 19, а трогодерму чёрную – на 9 (Левченко и др., 2004).

При обследовании элеваторов за последние 3 года трогодерма изменчивая обнаружена на 26 предприятиях, а трогодерма черная – на 14 предприятиях края. При этом наибольшая частота встречаемости кожеедов отмечена нами на предприятиях, расположенных в районах, относящихся к засушливой климатической зоне. В ловушках, установленных на верхних ярусах складов и на подоконниках, чаще находили взрослых жуков. Личинок находили в пищевых приманках в единичных экземплярах. Оба вида редко встречаются совместно на одном складе (Пименов, 2009, 2013). По нашим фенологическим

наблюдения, оба вида в неотапливаемых зернохранилищах имели два пика численности. Первый пик трогодермы изменчивой зафиксирован в середине июля, когда температура воздуха в складе поднимается до отметки 35,3°C, а в ночные часы не опускается ниже 23,4°C. Второй – более малочисленный – в середине сентября, когда температура воздуха поднималась до отметки 30,2°C, а в ночные часы не опускается ниже 16,8°C. Однако численность трогодермы черной была значительно ниже, чем у трогодермы изменчивой. Так, средняя численность имаго трогодермы изменчивой в первый пик лета составляла 23,5 экз./ловушку, а численность имаго трогодермы черной в первый пик лета составляла всего 9,7 экз./ловушку.

Кроме двух видов кожеедов рода *Trogoderma*, в крае на складах выявлено еще 7 видов кожеедов, относящихся к родам *Attagenus*, *Dermestes*, *Anthrenus*. Однако большинство из них встречаются на некоторых предприятиях лишь в единичных экземплярах. На протяжении последних 5-6 лет они по-прежнему изредка и нерегулярно выявлялись в зернохранилищах. Чёрного коврового (*Attagenus unicolor* F.) и бурого складского (*Attagenus simulans* Sols.), кожеедов, кроме мест складирования продукции, находили в жилых помещениях в запасах крупы и комбикорма, а также в коллекциях насекомых. Кожееда ветчинного *Dermestes lardarius* L. – в местах складирования комбикормах, содержащих компоненты животного корма. Кожеед норичниковый *Anthrenus scrophulariae* L. и *Anthrenus picturatus* Sols. обнаруживались на поверхности слежавшегося зерна, а также в семенах кориандра и среди птичьего пера в единичных экземплярах. Кожеед Шеффера (*Attagenus schaefferi* Herbst.) и кожеед шубный (*Attagenus pellio* L.), известен лишь по нескольким находкам в складских помещениях, расположенных в жарких и засушливых районах края, а также в старых складах – на стенах и столбах и в пищевых приманках. В нашем крае это редко встречающиеся виды (Пименов, 2013). Ввиду их низкой численности и крайне редкой частоте встречаемости, автору не удалось в условиях нашего региона определить фенологию развития вышеуказанных видов.

Среди чешуекрылых – вредителей запасов распространенными и вредоносными являются южная амбарная *Plodia interpunctella* Hbn., зерновая (шоколадная) *Ephestia elutella* Hbn. и мельничная *Anagasta kuhniella* Zell. огневки. Сравнительный анализ данных современного состояния складской энтомофауны чешуекрылых Ставропольского края и литературных данных прошлых лет показал, что зерновая (какаовая) огневка (*Ephestia elutella* Hbn.), еще полвека назад встречавшаяся лишь в зернохранилищах Краснодарского края, на сегодняшний день уже распространилась и в нашем регионе. Согласно данным фенологии последних двух лет, лёт имаго весеннего поколения зерновой огневки начинается раньше, чем у остальных видов – в III декаде апреля, когда среднесуточная температура воздуха в складском помещении составляет 15,5°C, и заканчивается в начале II декады июня. Появление бабочек второго (летнего) поколения наблюдается во II декаде июня, когда температура воздуха поднимается до отметки 32,4°C, а в ночные часы не опускается ниже 16,8°C. В конце I – начале II декады сентября появляется третье (факультативное) поколение зерновой огневки (Пименов, 2009).

Таким образом, строительство современных и модернизация старых зернохранилищ, вероятно, приведет к изменению условий хранения в неблагоприятную для вредителей сторону. Например, контроль влажности и температуры, степень освещенности помещений заставит с целью выживания перейти некоторые виды этой группы насекомых в другие места обитания или со временем адаптироваться к новым условиям. Тем не менее, анализ изменяющегося видового состава насекомых в зернохранилищах, с учетом знаний особенностей биологии каждого вида, поможет спланировать мероприятия по изменению условий хранения и борьбе с вредителями, обеспечив защиту хранящейся продукции.

Список использованных источников:

Левченко В.И., Ченикалова Е.В., Пименов С.В. Что показало обследование предприятий хлебопродуктов. Ж. Защита и карантин растений, № 5, 2004. С. 42-45.

Мордкович Я.Б., Соколов Е.А., Соломянко А.С. Фитосанитарное состояние складов и элеваторов юга России. Ж. Защита и карантин растений, № 3, 2001. С. 33-34.

Мордкович Я.Б. Фитосанитарное состояние складов. Ж. Защита и карантин растений, № 11, 2006. С. 32-34.

Пименов С.В. Энтомофауна зернохранилищ Ставропольского края. Ж. Защита и карантин растений, № 6, 2009. С. 43-44.

Пименов С.В. Кожееды – вредители хлебных запасов Ставропольского края. Ж. Защита и карантин растений, № 10, 2009. С. 39-40.

Пименов С.В. Чешуекрылые – вредители продовольственных запасов в Ставропольском крае Ж. Защита и карантин растений, № 10, 2009. С. 41-42.

Пименов С.В. Анализ энтомофауны складских помещений предприятий хлебопродуктов Ставропольского края «Карантин растений. Наука и практика». Двухязычный научный журнал №2 (4) 2013 г.

Analysis of species variability of entomofauna of modern enterprises of bread products of Stavropol territory.

S.V Pimenov

Insect species composition of granaries of the Stavropol region, which has changed over the past 50 years, is analyzed. Brief information on distribution, phenology and dynamic of the number of Coleoptera and Lepidoptera species new for the region is given.

ДОПОЛНЕНИЕ К СПИСКУ ВИДОВ ВЫЕМЧАТОКРЫЛЫХ МОЛЕЙ БЕЛАРУСИ РОДОВ *GNORIMOSCHEMA* BUSCK И *CARPATOLECHIA* CĂPUȘE (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE)

Пискунов В.И.¹, Держинский Е.А.²

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени
П.М.Машерова», Биологический музей кафедры зоологии¹ и кафедра ботаники²
e-mail: dernoctuid@mail.ru

Приводятся сведения о двух ранее не известных в фауне Беларуси видах выемчатокрылых молей (Gelechiidae): *Gnorimoschema valesiella* (Staudinger, 1877) и *Carpatolechia decorella* (Haworth, 1812) с информацией об их трофических связях и общем распространении. Фауна этих микрочешуекрылых республики включает в настоящее время 164 вида.

Выемчатокрылые моли – всесветно распространенное семейство микрочешуекрылых, насчитывающее более 5000 видов в мировой фауне. Апоморфии семейства: наличие ретинакулума в основании радиальной жилки переднего крыла самок, наружный край заднего крыла чаще всего с выемкой под вершиной, в гениталиях самцов гнатос крючковидной формы, а не виде шишки, покрытой шипиками, отсутствие посткубитальной жилки на переднем крыле и, очень часто, редукция вальв в гениталиях самцов до узких лопастей (Львовский 2009). Гусеницы трофически связаны преимущественно с покрытосеменными (цветковыми растениями); ряд видов развивается на мохообразных, папоротникообразных и голосеменных; в листьях, сплетённых шелковиной, в почках, побегах, серёжках, семенах, плодах; достаточно много минёров. Зимуют преимущественно преимагинальные стадии. В семействе хорошо известны вредители в сельском, лесном и парковом хозяйствах (Пискунов 1981, Львовский & Пискунов 1999). В Беларуси выемчатокрылые моли изучаются первым автором с 1968 года. Однако следует ожидать пополнение фауны примерно 35 видами, учитывая изученность сопредельных территорий. К началу 2019 г. по уточнённым данным были известны 162 вида (Pisanenko et al. 2019).

В основу настоящего сообщения положены сборы второго автора, выполненные в Витебской и Гомельской областях в 2018 г. с помощью различных источников света в ночное время суток. Подробнее методика работы опубликована ранее (Пискунов, Держинский 2018). Собранный коллекционный материал хранится в биологическом музее Витебского государственного университета имени П.М. Машерова, географические этикетки цитируются ниже в подлинниках. Географические координаты приводятся в формате градусов с десятичными долями. Обилие приводится по первой группе терминов, предложенной ранее (Палий 1965). Виды определены первым автором по нижеприведенным литературным источникам с использованием коллекционного материала Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург, Россия) и биологического музея Витебского государственного университета имени П.М. Машерова. Порядок расположения родов принят по работе первого автора (Пискунов 1981).

***Gnorimoschema valesiella* (Staudinger, 1877)** (= *diabolicella* M. Hering, 1924; = *charcoti* Meyrick, 1934; = *hackmani* Schantz, 1952). Материал: «Беларусь, Витебская обл., Полоцкий р-н, 7 км В д. Полота, 55.619527°N, 29.210850°E, 03.06.2018, Держинский Е.А.», 1 самка. Распространение: Гренландия, Исландия, Норвегия, Швеция, Финляндия, Испания, Швейцария (типовая местность), Австрия, Германия (юг), Италия (север), Латвия, Эстония, Россия (Мурманская, Псковская, Владимирская области, Забайкальский край, Северный Кавказ), Монголия; указания для территории США (штат Аляска) по новым данным

(Huemer, Karsholt 2010) относятся к близкому виду *Gnorimoschema alaskense* Povolný, 1967. Голарктический бореально-альпийский вид, в горах встречается до 3000 м над уровнем моря.

Для территории Беларуси отмечается впервые, третий вид рода *Gnorimoschema* Busck, 1900 в фауне республики. Гусеницы предположительно указывались на *Thymus* (Lamiaceae, или Labiatae), по новым данным на *Solidago* и *Erigeron* (Asteraceae); единственная самка поймана на суходольном лугу на склоне холма среди зарастающих лесом песчаных пустошей с *Calluna*, *Pinus*, *Populus*, *Betula*, на свет. В Беларуси уникальный вид, известен только из Поозерья (Витебская область). При определении использованы важнейшие публикации по данному виду (Schantz 1952, Wolff 1964, Povolný 1966, Wolff 1971, Пискунов 1981, Povolný 1992, Elsner et al. 1999, Povolný 2002, Huemer & Karsholt 2010).

***Carpatolechchia decorella* (Haworth, 1812)** (= *humeralis* Zeller, 1839; = *lyellella* Humphreys & Westwood, 1845; = *marmoripennella* Bruand d'Uzelle, [1851]; = *pisticella* Nowicki, 1860; = *scabra* Staudinger, 1870; = *erschoffii* Frey, 1880; = *buckwelli* Lucas, 1956; = *dumitrescui* Căpușe, 1964). Полная видовая синонимика включает 11 синонимов (Huemer & Karsholt 1999). Материал: «Беларусь, Гомельская обл., Мозырский р-н, окр. д. Стрельск, 51.94575°N, 29.44225°E, 16.04.2018, Держинский Е.А.», 1 самка. Распространение: Канарские острова, Норвегия, Швеция, Финляндия, Британские острова (типовая местность), Испания, Франция (включая остров Корсика), Бельгия, Нидерланды, Германия, Австрия, Польша, Словакия, Венгрия, Италия (включая остров Сардиния), Румыния, Греция, Марокко, Турция, остров Кипр, страны Ближнего и Среднего Востока, Россия (Московская область, Краснодарский край, Дагестан), Крымский полуостров, Украина, Закавказье, Казахстан. Западнопалеарктический вид, встречающийся в разных стадиях как на равнинах, так и в горных местностях.

Для территории Беларуси отмечается впервые, седьмой вид рода *Carpatolechchia* Căpușe, 1964 в фауне республики; объём данного рода принят по последней ревизии (Huemer & Karsholt 1999). Гусеницы являются широкими полифагами: на *Abies* (Pinaceae), *Quercus* (Fagaceae), *Cotinus*, *Pistacia*, *Rhus* (Anacardiaceae), *Cornus*, *Swida* (Cornaceae), *Phillyrea* (Oleaceae); заметные повреждения листьев *Pistacia* данным видом отмечались в Армении. Единственная самка поймана в грабовой дубраве на склоне оврага в долине реки Припять, на свет. В Беларуси уникальный вид, известен только из Полесья (Гомельская область). При определении использовались основные публикации по данному виду (Пискунов 1981, Арутюнян 1982, Sattler 1982, Львовский & Пискунов 1999, Elsner et al. 1999, Huemer & Karsholt 1999). До недавнего времени этот вид рассматривался в роде *Teleiodes* Sattler, 1960 (Пискунов 1981, Арутюнян 1982, Sattler 1982, Львовский & Пискунов 1999).

Таким образом, в результате проведенного исследования виды *Gnorimoschema valesiella* (Staudinger, 1877) и *Carpatolechchia decorella* (Haworth, 1812) впервые указываются для фауны Беларуси; последний вид отмечался как вредитель листьев культивируемой и дикорастущей фисташки в Закавказье (Армения). С учётом новой редакции списка видов выемчатокрылых молей республики (Pisanenko et al. 2019) общее количество этих микрочешуекрылых в Беларуси составляет 164 вида. Это несколько меньше опубликованных ранее данных (Пискунов & Держинский 2018) за счёт изъятия из фаунистического списка трёх видов, известных только из литературных источников и неподтверждённых пока достоверными коллекционными материалами.

Список использованных источников:

Арутюнян Г.А. 1982. Новые для фауны Армении вида бабочек // Биологический журнал Армении. Т. 35. № 2. С. 145–148.

Львовский А.Л. 2009. К положению рода *Zizyphia* Chrétien, 1908 в системе Gelechioidea (Lepidoptera) // Труды Зоологического института РАН. Т.313. № 2. С.149–152.

Львовский А.Л., Пискунов В.И. 1999. Сем. Gelechiidae – выемчатокрылые моли // Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур / ответственный редактор Кузнецов В.И. СПб. Т.III. Чешуекрылые. Ч. 2. С. 46–93.

Палий В.Ф. 1965. Об определении обилия в фаунистических исследованиях // Сборник энтомологических работ (АН Киргизской ССР. Всесоюзное энтомологическое общество. Киргизское отделение). Фрунзе. С. 112–121.

Пискунов В.И. 1981. Сем. Gelechiidae – выемчатокрылые моли // Определитель насекомых европейской части СССР. Чешуекрылые. Л. Т. 4. Ч. 2. С. 659–748.

Пискунов В.И., Держинский Е.А. 2018. Новые данные о выемчатокрылых молях (Lepidoptera: Gelechiidae) Беларуси // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах. Материалы I Международной научно-практической конференции, Минск, Беларусь, 15–18 октября 2018 г. Минск. С. 301–305.

Elsner G., Huemer P., Tokár Z. 1999. Die Palpenmotten (Lepidoptera, Gelechiidae) Mitteleuropas: Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort. Lebensweise der Raupen. Bratislava. 208 s.

Huemer P., Karsholt O. 1999. Microlepidoptera of Europe. Gelechiidae I (Gelechiinae: Teleiodini, Gelechiini). Stenstrup. Vol. 3. 356 p.

Huemer P., Karsholt O. 2010. Microlepidoptera of Europe. Gelechiidae II (Gelechiinae: Gnorimoschemini). Stenstrup. Vol. 6. 586 p.

Pisanenko A., Švitra G., Piskunov V. 2019. Checklist of Lepidoptera recorded from Belarus. Copenhagen. 129 p.

Povolný D. 1966. Die taxonomisch geklärten palaearktischen *Gnorimoschema* – Arten (Lep. Gel.) nebst Beschreibung einer neuen Art // Arkiv för Zoologi. Bd. 18. № 15. S. 393–404, Taf. I–XI.

Povolný D. 1992. A critical review of the Palaearctic taxa of *Gnorimoschema* Busck (Lepidoptera, Gelechiidae) // Acta entomologica Bohemoslovaca. T. 89. Fasc. 3. P. 217–233, pl. I–III.

Povolný D. 2002. Iconographia tribus Gnorimoschemini (Lepidoptera, Gelechiidae) Regionis Palaearcticae. Bratislava. 110 s., 16 Farbtafeln, 87 Tafeln der Genitalien.

Sattler K. 1982. A review of the western Palaearctic Gelechiidae (Lepidoptera) associated with *Pistacia*, *Rhus* and *Cotinus* (Anacardiaceae) // Entomologist's Gazette. Vol. 33. № 1. P. 13–32.

Schantz M.v. 1952. Beitrag zur Kenntnis dreier *Phthorimaea* – Arten (Lep., Gelechiidae). *Phthorimaea hackmani* n. sp. // Notulae entomologicae. T. XXXII. S. 15–22.

Wolff N.L. 1964. The Lepidoptera of Greenland // Meddelelser om Grønland udgivne af Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland. København. Bd. 159. № 11. 74 p., pl. I–XXI.

Wolff N.L. 1971. The zoology of Iceland. Lepidoptera. Copenhagen and Reykjavik. Vol. III. Part 45. 193 p.

Contribution to the gelechiid moths species list of Belarus: genus *Gnorimoschema* Busck and genus *Carpatolechia* Căpușe (Lepidoptera, Gelechiidae)

V.I. Piskunov, Ye.A. Derzhinsky

Report contains the first record for the fauna of Belarus 2 species of gelechiid moths: *Gnorimoschema valesiella* (Staudinger, 1877) (Vitebsk region, Polotsk district) and *Carpatolechia decorella* (Haworth, 1812) (Gomel region, Mozyr district) and data on their trophic connections and general distribution. The fauna of gelechiid moths of Belarus includes 164 species.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ САРАНЧОВЫХ (ACRIDOIDEA) И НАРЫВНИКОВ (MELOIDAE) КУЛУНДИНСКОЙ РАВНИНЫ (ЮГО-ВОСТОК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

ПОПОВА К.В.¹, СЕРГЕЕВ М.Г.^{1,2}

¹Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия

²Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск, Россия

e-mail: kristin_belle@mail.ru¹, mgs@fen.nsu.ru²

Охарактеризованы особенности многолетней динамики численности саранчовых и нарывников степей Кулундинской равнины в её северной, центральной и южной части. Показан сдвиг суммарной численности саранчовых и нарывников для района Усть-Волчиха: в 2000 г. здесь наблюдается высокая суммарная численность саранчовых и низкая нарывников, а на следующий год ситуация обратно противоположная. Предполагается, это обусловлено значительным обилием личинок нарывников, паразитирующих в кубышках саранчовых. Выявлена положительная корреляция обилия саранчовых и нарывников.

Введение. Саранчовые и жуки-нарывники являются фоновыми группами аридных и семиаридных ландшафтов, в том числе и на Западно-Сибирской равнине. Эти две группы насекомых тесно связаны между собой. Дело в том, что жизненный цикл личинок некоторых видов нарывников на ранних этапах реализуется в кубышках саранчовых (Яблоков-Хнзорян 1983, Чернышёв 2014). Первая стадия жизненного цикла нарывников – это стадия хищной личинки первого возраста, так называемого триунгулина. Триунгулин может активно передвигаться, имеет хорошо развитые органы чувств и поэтому может самостоятельно отыскать кубышку саранчового и заселить её. Следовательно, личинки нарывников первого, второго и третьего возраста по отношению к саранчовым являются оофагами. С практической стороны изучение отношений между саранчовыми и нарывниками актуально, потому что нарывники могут оказывать прямое влияние на численность саранчовых и, кроме того, сами могут наносить серьёзный урон растениям. Таким образом, являясь естественными врагами саранчовых, нарывники в той или иной степени могут снижать численность Acridoidea и, соответственно, оказывать влияние на их сообщества. В этом проявляется их огромная положительная роль.

Задачи настоящего исследования — охарактеризовать динамику численности саранчовых и нарывников на уровнях популяций и таксоценов и оценить возможное влияние нарывников на популяции саранчовых Кулундинской равнины.

Кулундинская равнина занимает большую территорию в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины между Обью и Иртышом. Она известна как один из районов вспышек массового размножения как стадных, так и нестадных видов саранчовых. Массовые размножения саранчовых на территории Кулундинской равнины отмечены в 1999–2001 гг. (Sergeev & Van'kova 2008, Сергеев & Корчагина 2009).

Материалы и методы. Исследования проводились в северной части Кулундинской равнины на юге Новосибирской области в Карасукском районе южнее с. Александровское (2000–2008, 2015, 2018–2019 гг.), в её центральной части – в окрестностях озера Большое Яровое Алтайского края (1979, 1992, 2000–2008 гг.) и в её южной части — в Волчихинском районе Алтайского края близ с. Усть-Волчиха (2000–2009 гг.). Обследовались плакорные степные местообитания, в которых не проводились противосаранчовые обработки. На каждом участке в середине лета проводились учёты на время. Саранчовые и нарывники отлавливались стандартным сачком (диаметром 40 см) в течение определенного промежутка

времени с последующим пересчётом на 1 ч (Gause 1930). Для оценки корреляций использовалось программное обеспечение PAST 3.22 и STATISTICA, version 10.

Результаты и обсуждения. В северной части Кулундинской равнины, где представлены луговые степи, в 2000 г. наблюдалась высокая суммарная численность саранчовых (Sergeev & Van'kova 2008). Высоким было обилие итальянского пруса (*Calliptamus italicus*) (2682 экз./ч) и чернополосой кобылки (*Oedaleus decorus*) (1146 экз./ч), тогда как численность крестовой кобылки (*Arcyptera microptera*) и малой крестовички (*Dociostaurus brevicollis*) была небольшой. В учётах также были отмечены 9 видов нарывников, среди которых доминирующими как по обилию, так и по встречаемости являлись нарывники сибирский (*Mylabris sibirica*) и малый цветочный (*Hycleus atratus*). Согласно литературным данным, личинки этих видов поселяются в кубышках *Aeropus sibiricus*, *A. microptera*, *D. brevicollis*, *Stauroderus scalaris* и *Stenobothrus lineatus* (Николаев & Колов 2005, Колов & Казенас, 2013). Среди нарывников, заселяющих кубышки итальянского пруса, в учётах присутствовали шпанка красноголовая (*Epicauta erythrocephala*), нарывник четырёхточечный (*Mylabris quadripunctata*) и нарывник четырнадцатиточечный (*Hycleus quatuordecimpunctata*). В 2001 г. суммарная численность как саранчовых, так и нарывников заметно снизилась, а доминирующим видом стала чернополосая кобылка, самки которой откладывают кубышки небольшого размера (28–40 мм в длину) (Лачининский и др. 2002). Следовательно, можно предполагать, что личинки нарывников не заселяют данные кубышки из-за недостаточного количества питательного материала, которого, возможно, не хватает для их развития. Суммарная численность итальянского пруса в этом году составляла 246 экз./ч, т. е. была заметно ниже, чем в 2000 г. Не исключено, что нарывники во многом определили снижение численности пруса. В 2002–2003 гг. численность саранчовых была умеренной (см. рис. 1).

Постепенное увеличение численности саранчовых в районе с. Александровское начинается с 2004 г. Резкий подъём численности наблюдается в 2008 г. за счёт нестадных саранчовых: белополосой кобылки (*Chorthippus albomarginatus*) (1458 экз./ч) и короткокрылого конька (*Ch. parallelus*) (864 экз./ч). Суммарная численность итальянского пруса составила 78 экз./ч, поскольку в конце весны 2008 г. было холодно и влажно, следовательно, численность пруса не возросла. В дальнейшем (2015, 2018–2019 гг.) численность саранчовых (в том числе итальянского пруса) была сравнительно стабильной.

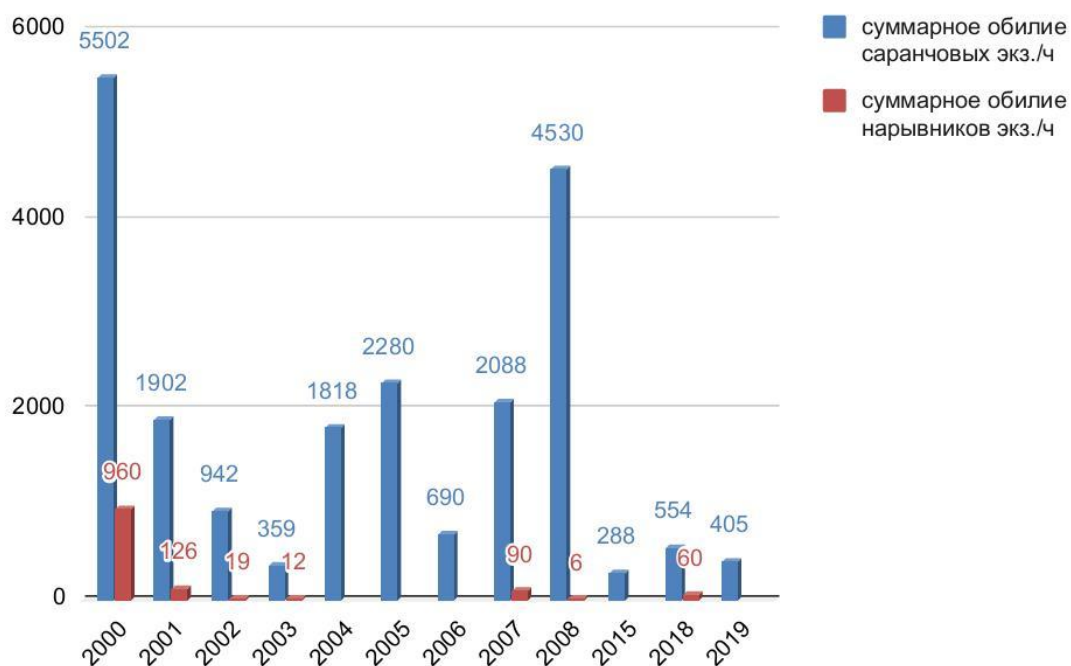


Рисунок 1 – Многолетняя динамика численности саранчовых и нарывников в окрестностях с. Александровское

В центральной части Кулундинской равнины в окрестностях оз. Большое Яровое в 1979 г. наблюдалось высокое суммарное обилие саранчовых (см. рис. 2). Оно обеспечивалось *Myrmeleotettix pallidus* (пустынная копыеуска) и *Glyptobothrus biguttulus* (изменчивый конёк). В 1992 г. суммарная численность саранчовых была небольшой. В 2000 г. обилие этих насекомых было значительно выше, многочисленными были *C. italicus* и *D. brevicollis*. Этому способствовали теплая и сухая весна. В 2002–2003 гг. суммарное обилие саранчовых снова снизилось, что определялось неблагоприятными погодными условиями. Как известно, при неблагоприятных условиях весной увеличивается эмбриональная смертность. В 2001–2002 гг. суммарная численность нарывников была довольно низкой и держалась на постоянном уровне. В 2004–2007 гг. наблюдается постепенный подъём численности саранчовых за счёт роста популяции *G. biguttulus*, что, вероятно, определялось тем, что личинки нарывников не заселяют или почти не заселяют кубышки данного вида.

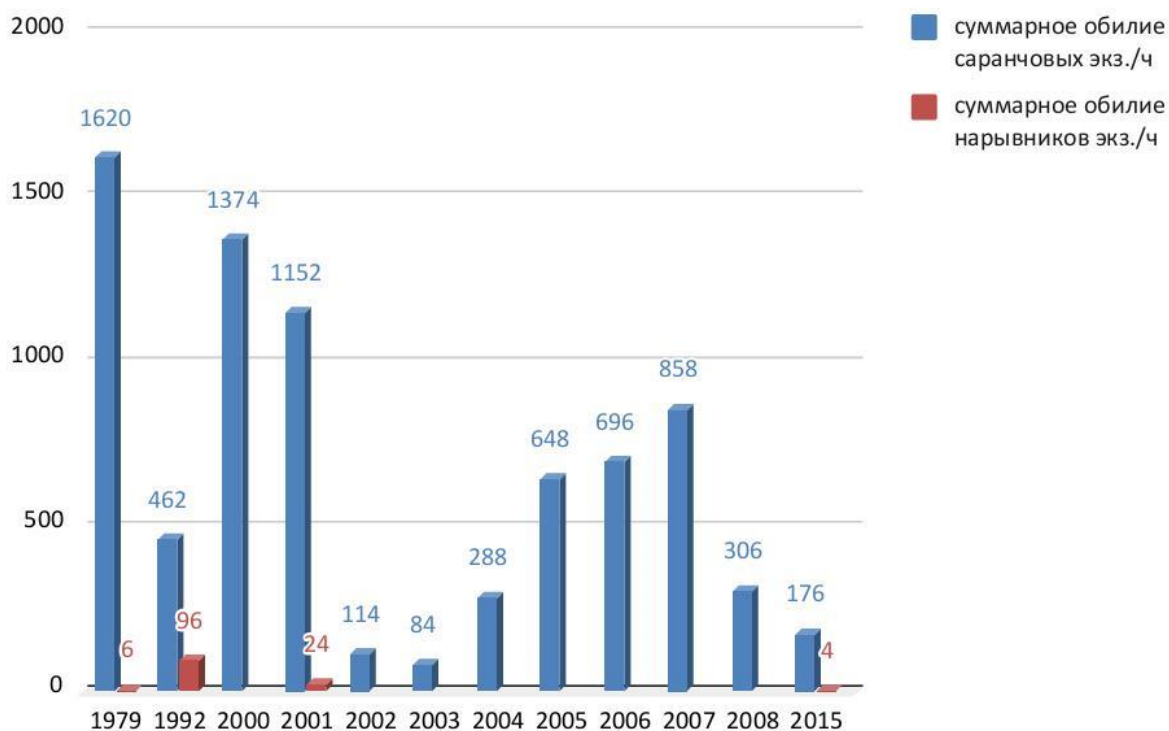


Рисунок 2 – Многолетняя динамика численности саранчовых и нарывников в окрестностях оз. Большое Яровое

В 2000 г. в окрестностях с. Усть-Волчиха наблюдалась высокая суммарная численность саранчовых (см. рис. 3). Это обеспечивалось за счёт доминирующих видов: *Oe. decorus* (чернополосая кобылка) (474 экз./ч) и *D. brevicollis* (малая крестовичка) (702 экз./ч). Численность нарывника *H. atrata* в 2000 г. составляет 156 экз./ч, а в следующем году увеличивается (276 экз./ч). Следовательно, можно предположить, что повышение численности *H. atrata* в 2001 г. связано с заселением кубышек малой крестовички в предыдущем году. В этом же году суммарная численность нарывников характеризуется как высокая. В 2002 г. наблюдается спад суммарной численности как саранчовых, так и нарывников, что, скорее всего, связано с погодными условиями: прохладное и сырое лето. В последующие годы (2003, 2007–2009 гг.) обильными были *G. biguttulus* (изменчивый конек), *Omocestus petraeus* (малая травянка), *Euchorthippus pulvinatus* (степной конек). Эти виды, как правило, образуют кубышки небольших размеров, возможно, не очень подходящие для развития большинства нарывников. Как видно на графике, нарывники в эти годы обнаружены не были. Пик суммарного обилия саранчовых пришелся на 2009 г., что обеспечивалось доминированием *Glyptobothrus mollis* (1944 экз./ч) и *G. biguttulus* (972 экз./ч). В 2015 г. увеличилась суммарная численность *D. brevicollis* (1416 экз./ч) и *O. petraeus* (2532 экз./ч). Нарывников в учётах обнаружено не было.

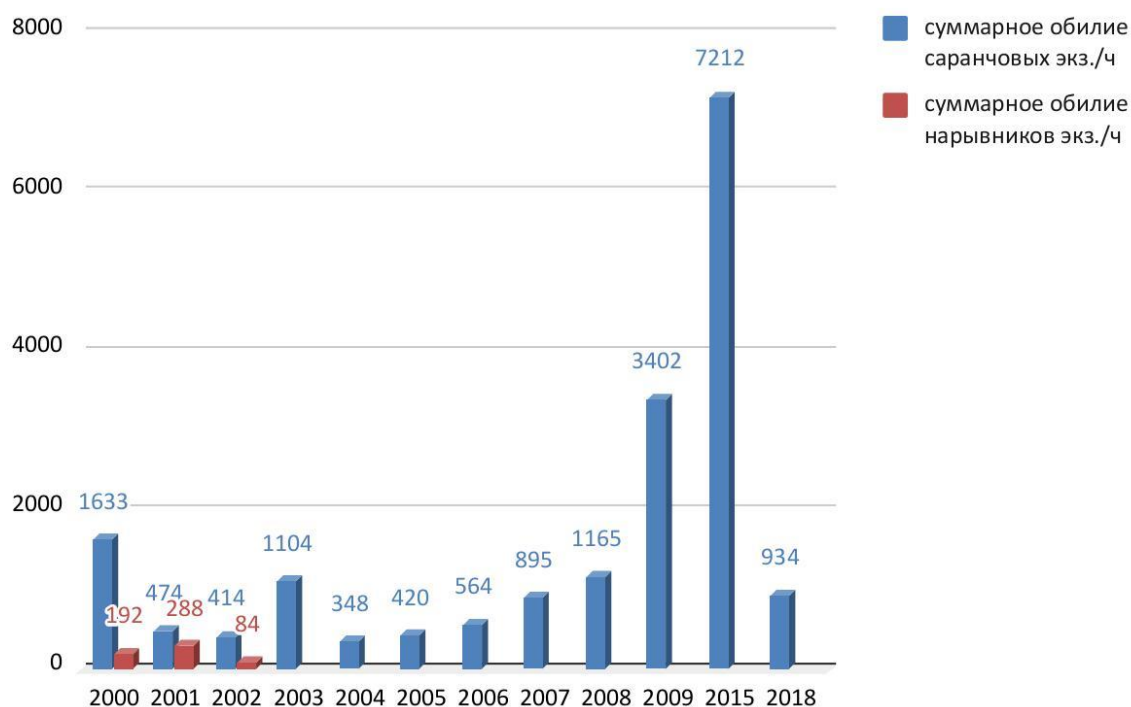


Рисунок 3 – Многолетняя динамика численности саранчовых и нарывников в окрестностях с. Усть-Волчиха

Расчёт показателя ранговой корреляции Спирмена для многолетней динамики численности саранчовых и нарывников для каждой точки (с. Александровское, оз. Большое Яровое и с. Усть-Волчиха) показывает, что высокая корреляция ($R_s > 0,5$ и при $p < 0,05$) у *C. italicus* и *D. brevicollis* прослеживается с *H. atrata* (с. Усть-Волчиха), у *Notostaurus albicornis* – с *M. quadripunctata* (оз. Большое Яровое) (см. таблицу 1).

Таблица 1 — Ранговая корреляция численности нарывников и саранчовых

Вид нарывника	Вид саранчовых		
	с. Александровское	оз. Большое Яровое	с. Усть-Волчиха
<i>E. erythrocephala</i>	<i>Stenobothrus eurasius</i> (0,63) <i>Oedipodaminiata</i> (0,60)		
<i>E. megalcephala</i>	<i>S. eurasius</i> (0,63) <i>Oe. miniata</i> (0,60)		
<i>E. sibirica</i>	<i>S. eurasius</i> (0,63) <i>Oe. miniata</i> (0,60)		
<i>M. sibirica</i>	<i>A. microptera</i> (0,61) <i>D. brevicollis</i> (0,63) <i>S. eurasius</i> (0,79) <i>Oe. decorus</i> (0,65)		<i>C. italicus</i> (0,71) <i>D. brevicollis</i> (0,66) <i>Ch. albomarginatus</i> (0,75)
<i>M. quadripunctata</i>	<i>C. italicus</i> (0,65) <i>D. brevicollis</i> (0,68) <i>Oe. decorus</i> (0,66)	<i>Notostaurus albicornis</i> (0,74)	
<i>M. crocata</i>	<i>S. eurasius</i> (0,63) <i>Oe. miniata</i> (0,60)		<i>C. italicus</i> (0,70) <i>D. brevicollis</i> (0,66) <i>Ch. albomarginatus</i> (0,75)
<i>H. atrata</i>	<i>G. biguttulus</i> (0,59) <i>Oe. decorus</i> (0,66)		<i>C. italicus</i> (0,84) <i>D. brevicollis</i> (0,82)
<i>H. quatuordecimpunctata</i>	<i>C. italicus</i> (0,66) <i>D. brevicollis</i> (0,68) <i>Oe. decorus</i> (0,66)		

Таким образом, сравнение многолетней динамики обилия саранчовых и нарывников в степных стациях Кулундинской равнины демонстрирует наличие определённых корреляционных связей между представителями этих двух групп насекомых. По сути, выявленные корреляции свидетельствуют о том, что нарывники могут быть заметным компонентом регуляторных процессов в популяциях саранчовых, особенно во время значительных подъёмов численности. Вместе с тем подобные связи удастся проследить не всегда и не везде, поэтому эти жесткокрылые могут рассматриваться лишь как один из дополнительных регуляторных факторов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Новосибирской области в рамках научного проекта № 18-416-540001 и программы ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг., проект VI.51.1.9.

Список использованных источников:

- Колов С.В., Казенас В.Л. 2013. Жуки-нарывники. 110 с.
- Лачининский А.В., Сергеев, М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Локвуд Дж.А., Камбулин В.Е., Гаппаров Ф.А. 2002. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. 387 с.
- Николаев Г.В., Колов С.В. 2005. Жуки-нарывники Казахстана. 166 с.
- Чернышёв С.Э. 2014. Жуки нарывники Российского Алтая. Таксономический состав // Евразийский энтомологический журнал. Т.13. № 2. С. 173–186.
- Сергеев М.Г., Корчагина О.С. 2009. Опыт классификации плакорных сообществ прямокрылых насекомых (Orthoptera) Кулундинской степи // Вестник НГУ. Серия: биология, клиническая медицина. Т.7. № 4. С. 81–85.
- Яблоков-Хнзорян С.М. 1983. Майки и пыльцееды: Фауна Армянской ССР. Насекомые, Жесткокрылые. 153 с.
- Gause G.F. 1930. Studies on the ecology of the Orthoptera // Ecology. Vol.11.No. 2. P.307–325.
- Sergeev M. G., Van'kova I. A. 2008. Dynamics of the Italian locust *Calliptamus italicus* L. population in the southeast of the West Siberian Plain // Contemporary Problems of Ecology. Vol. 1. No. 2. P. 204–209. DOI: 10.1134/S1995425508020057

Long-term dynamics of populations of grasshoppers (Acridoidea) and blister beetles (Meloidae) in the Kulunda Steppe (SE West Siberia)

K.V. Popova, M.G. Sergeev

Peculiarities of long-term dynamics of grasshoppers and blister beetles' abundance on Kulunda Plain in its northern, central and southern parts are characterized. In the Ust-Volchikha vicinities (the southern part of Kulunda Plain), some significant difference between general abundances of grasshoppers and blister beetles is revealed: In 2000, the abundance of grasshopper was very high, but the abundance of Meloidae was low, in 2001 the level of grasshopper abundance became low, however, the meloid abundance increased significantly. We suggest that these evident changes were determined by high densities of blister beetle larvae in acridid eggpods in 2000. Positive correlations between grasshoppers and blister beetles are also found.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАРАБИДОФАУНЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ОТДЕЛЬНЫХ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРЫМА

Пучков А. В.¹, Маркина Т. Ю.².

¹Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, г. Киев,

²Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды, г. Харьков
e-mail: putchkov@izan.kiev.ua¹, t.yu.markina@gmail.com²

Исследовано четыре заповедные территории Крыма, всего зарегистрировано 117 видов жуужелиц. Фаунистическое сходство Carabidae между природным парком «Чаривна Гавань» (Тарханкут) и Казантипским заповедником составляло 0,75, а Крымским и Карадагским – 0,70. Минимальные показатели отмечены для Крымского заповедника и степных территорий (0,39–0,47). Находки *Dinodes cruralis*, *Pangus scaritides*, *Parophonus planicollis*, *Scarites laevigatus* (Казантип и Тарханкут), *Acinopus ammophilus*, *Eucarterus sparsutus* (Карадаг) оказались наиболее интересными.

Жуки-жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) Крыма изучены достаточно хорошо, но сведения о них обычно приведены или для всего полуострова, или крупных биотопических единиц (яйлы, заболоченные участки, буковые леса и т.п.) (Якобсон, 1905; Плигинский, 1911; Арнольди, 1958; Петрусенко, 1967; Петрусенко, Петрусенко, 1970; 1973, 1975; Мальцев и др., 1971; Эйдельберг и др., 1988; Пучков, 2012, 2018). Вместе с тем, для большинства заповедных территорий Крыма (особенно степных) имеющиеся данные весьма фрагментарны (Пучков и др., 2013; Пучков, Маркина, 2014). С целью сравнительного изучения видового состава, распространения и встречаемости жуужелиц, были проведены сборы в разных биотопах Казантипского и Карадагского природных заповедников (далее КЗПЗ и КРПЗ), природного парка «Чаривна гавань» (далее ППЧГ) и Крымского заповедно-охотничьего хозяйства (КЗОХ). Эти территории находятся в разных географических районах полуострова, а изучение их карабидофауны весьма интересно для познания особенностей ее формирования.

Исследования проводили в отдельные годы и сезонные периоды: в мае-начале июня 2003, 2004 гг в КЗОХ; в начале сентября 2004 г. и мая 2005 г. в КРПЗ; в начале мая 2010 и 2012 гг. (КЗПЗ); в первой половине мая 2013 г. (ППЧГ) Для отлова жуков использованы стандартные энтомологические методы – почвенные ловушки, поиск под укрытиями (камни, древесина, наносы вдоль побережья). В КЗПЗ и ППЧГ учеты проводили почти по всей их территории, в КРПЗ – вдоль экологической тропы и в нижней пойме ручья, в направлении г. Сюрю-кая, а в КЗОХ – на Бабуган-яйле, в окрестностях кордонов «Буковский» (склоны г. Б. Чучель), «Зеленый гай» и галечниках верховий и среднего течения рр. Кача и Альма. Дополнительно обработаны материалы по жукам, собранные сотрудником ППЧГ В.Ю. Житковым и энтомологом С.В. Мосякиным (г. Симферополь). Названия видов в работе даны соответственно последнего каталога карабидных жуков Палеарктики (Catalogue..., 2017), но фаунистический список приведен по алфавиту (табл. 1). Для сравнения фаунистического сходства жуужелиц различных территорий использовали индекс Чекановского–Серенсена (далее – иЧС).

В результате проведенных исследований всего было зарегистрировано 117 видов жуужелиц из 51 рода (табл. 1), число которых незначительно различалось в отдельных охраняемых территориях (от 58 до 67 видов). Более существенные отличия отмечены в структуре таксономического разнообразия, что в основном обусловлено разной экологической характеристикой видов.

В КЗОХ отмечено 66 видов из 32 родов. Более обедненной оказалась карабидофауна яйл (23 вида), тогда как на в лесных участках число видов достигало почти 60. Из них в окрестностях кордона «Буковский» отмечено около 40, а кордона «Зеленый гай» – почти 50

видов. Значительную часть видового разнообразия составляли широко распространенные политопные и лесные элементы (табл. 1), причем некоторые из них не отмечены на других охраняемых территориях Крыма (*Acupalpus exiguus*, *Agonum duftschmidi*, *Brachinus plagiatus*, *Calosoma inquisitor*, *Nebria brevicollis*, *Pterostichus niger*, *Pt. nigrita*, *Thalassophilus longicornis*). Весьма оригинальную часть карабидофауны КЗОХ представляли некоторые эндемики (*Carabus gyllenhali*, *C. cancellatus durus*, *C. granulatus crimeensis*, *Cymindis vagemaculata*) и субэндемики Горного Крыма (*Carabus sibiricus bosphoranus*, *Leistus caucasicus*, *Ophonus jailensis*). При этом интересной является находка в буковом лесу (под корой на высоте более одного метра!) эндемика Крыма – *Carabus scabrosus tauricus*, обитающего чаще в перелесках предгорных районов и на Южном берегу.

Как и следовало ожидать, таксономическое сходство карабидофауны КЗОХ оказалось незначительным при сравнении со степными участками – 0,39 и 0,47 (соответственно для ППЧГ и КЗПС), но довольно высоким при сопоставлении Carabidae по КРПЗ (0,70).

На территории КРПЗ зарегистрировано 64 видов жужелиц из 31 рода, многие из которых типичны для юга Украины (Пучков, 2012, 2018). Однако, некоторые виды (*Acinopus ammophilus*, *Eucartermus sparsutus*) выявлены только в этом заповеднике. Основу карабидофауны составляли не только политопные и лесные виды, отмеченные также и в КЗОХ, но и типичные степные элементы (*Broscus semistriatus*, *Calathus syriacus*, *C. distinguendus*, *Carabus hungaricus gastridulus*, *C. perrini perrini*, *Ophonus subquadratus*, *Poecilus crenuliger*). При этом следует отметить значительную обедненность литоральной фауны, что, по-видимому, обусловлено значительной рекреационной нагрузкой морского побережья. В целом, карабидофауна КРПЗ оказалась переходной между горными и степными участками, но все же ближе к таковой КЗОХ (иЧС – 0,70), чем другим заповедным территориям (иЧС – 0,64 при сравнении с КЗНЗ и – 0,57 для ППЧГ).

В КЗНЗ зарегистрировано 67 видов из 35 родов, что обусловлено встречаемостью здесь не только степных, но и многих прибрежных видов, в том числе обитателей солончаков. Только на территории КЗНЗ к настоящему времени отмечены как галофильные (*Bembidion ephippium*, *Cardioderes chloroticus*, *Pogonistes angustus*, *Pogonus littoralis*), так и степные (*Diachromus germanus*, *Gynandromorphus etruscus*) виды. В открытых биотопах заповедника зарегистрировано около 50 видов, представленных почти в равном количестве как типичными степняками (*Acinopus picipes*, *Chlaenius aeneocephalus*, *Dinodes cruralis*, *Dixus obscures*, *Poecilus koyi*, *Zabrus spinipes stevenii*, некоторые *Brachinus* и *Calathus*, большинство *Harpalus* и *Cymindis*), так и политопными элементами (*Anchomenus dorsalis*, *Bembidion properans*, *Microlestes minutulus*, *Poecilus cupreus dinniki*, *Pterostichus melanarius*, *Trechus quadrisignatus*, большинство *Amara* и некоторые *Calathus* и *Harpalus*). На прибрежных морских участках и прилегающих к заповеднику солончаках зарегистрировано 23 вида, большинство которых являются типичными галофилами, а другие (более широкие) топические группы представлены единичными таксонами (*Acupalpus meridianus*, *Clivina collaris*, *Scarites terricola*).

На территории ППЧГ зарегистрировано 59 видов жужелиц (29 родов), из которых только здесь отмечены (главным образом на побережье) *Acupalpus maculatus*, *A. elegans*, *Agonum fuliginosum*, *Bembidion varium*, *Oodes gracilis*, *Parophonus planicollis*, *Scarites laevigatus*, *Taphoxenus gigas*. На остепненных участках отмечено 42, а в прибрежных стациях – 20 видов. Общее соотношение биотопических групп почти не отличалось от таковой КЗНЗ, хотя все же отмечена и определенная специфичность (особенно количественного характера) в карабидофауне территорий Тарханкута и Казантипа. Например, в степных биотопах ППЧГ, *Pangus scaritides* оказался обычным видом, а в КЗПЗ он встречался единично, причем не в степи, а только в наносах. Эндемичный подвид Крыма – *Carabus hungaricus gastridulus* в КЗНЗ не отмечен, но является доминантным в ППЧГ и чаще зарегистрирован по балкам, где его динамическая плотность составляла 0,1–0,2 экз. на одну ловушку в сутки. Более высокая численность этого вида уступает только таковой целинных степей окрестностей оз. Донузлав (0,5–1,5 особей на одну ловушку в сутки). Вместе с тем, в КЗПЗ чаще встречались умеренные мезофилы с более широкой биотопической приуроченностью (*Notiophilus laticollis*, *Harpalus*

caspius, *H. serripes*, *Ophonus azureus*, некоторые виды родов *Amara* и *Brachynus*), чем типичные степные элементы, более обычные в ППЧГ. Кроме того, в КЗПЗ отмечены *Harpalus albanicus* и *Lebia cyanocephala*, не найденные пока на Тарханкуте. Интересным является и то, что в пределах обоих участков зарегистрирован *Dinodes cruralis*, тогда как на большей части степной зоны Украины более обычным видом является *D. decipiens*. Такие виды как *Dixus obscurus*, *Pangus scaritides*, *Parophonus planicollis* и *Gynandromorphus etruscus* ранее были указаны только для Горного Крыма или его предгорий (Kryzhanovskij et al., 1995).

Кроме того, в морских наносах ППЧГ численность видов *Acupalpus meridianus*, *Dicheirotichus lacustris*, *Tachys bistriatus* и даже степных *Microlestes negrita*, *Ophonus subquadratus* была значительно выше, чем на морском побережье КЗПЗ, где чаще встречались *Pogonistes rufoaeneus* и *Pogonus iridipennis*. Такие различия обусловлены рядом причин – большим разнообразием прибрежных стадий в ППЧГ и, в особенности, наличием значительных масс наносов водорослей в его прибрежной полосе. Кроме того, определенную роль в распределении видов по прибрежным биотопам могут играть и некоторые различия в климатических условиях этих удаленных друг от друга заповедных территорий и, возможно, преобладающий тип грунта на участках – мелкий ракушечник в ППЧГ и песчаные микростадии в КЗПЗ.

В сравнении с более ранними исследованиями (Пучков и др., 2013; Пучков, Маркина, 2014) число зарегистрированных в ППЧГ и КЗПЗ видов жуужелиц возросло почти в два раза. Фаунистическое сходство Carabidae степных заповедных территорий оказалось весьма высоким и составило для ППЧГ и КЗПЗ – 0,75. Как отмечено выше, минимальным оно оказалось при сравнении с карабидофауной КЗОХ (0,39–0,47), но было чуть выше среднего при сопоставлении населения жуужелиц степных участков и Карадага (0,57–0,64).

В целом, следует подчеркнуть, что приведенные результаты хотя и оригинальны для конкретных заповедных территорий, носят все же предварительный характер. Видовой состав Carabidae исследованных территорий, исходя из ряда литературных источников (Петрусенко, 1967, 1972; Петрусенко, Петрусенко, 1970, 1973; Мальцев и др., 1971; Эйдельберг и др., 1988; Пучков, 2018), несомненно, богаче, и может возрасти как минимум еще в два раза, особенно с учетом жуужелиц летнего комплекса.

Здесь возможно обнаружение как ряда достаточно обычных, так и редких видов жуужелиц (например, *Carabus bessarabicus* Fischer von Waldheim, 1823, *C. stscheglovi* Mannerheim, 1827, *Carterus dama* Rossi 1792, *C. angustipennis* Chadoir, 1852, *Laemostenus jailensis* Breit, 1914 *Oedesis caucasicus* Dej., 1832), находки которых в Крыму единичны или требуют подтверждений (Пучков, 2012, 2018, Пучков и др., 2013; Пучков, Маркина, 2014).

Список использованных источников:

Арнольди К.В. 1958. Жесткокрылые Крыма. Животный мир СССР. Т. 5. Горные области европейской части СССР. С. 122–128.

Мальцев И.В., Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. 1971. К изучению жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Крымской Яйлы // Вестник зоологии. № 5. С. 25–29.

Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. 1970. К изучению фауны жуужелиц буковых лесов Крыма // О сохранении буковых лесов Крыма. Симферополь. С. 118–126.

Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. 1973. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) заболоченных участков Крыма // Вестник зоологии. № 1. С. 30–33.

Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. 1975. К энтомогеографическому районированию Крыма на основании изучения распространения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Вестник зоологии. № 5. С. 57–62.

Петрусенко С.В. 1967. До вивчення жуужелиць Керченського півострова Кримської області // Вісн. КДУ. Сер. біол. № 9. С. 147–149.

Петрусенко С.В. 1972. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) Крыма // Автореф. дисс... канд. биол. Наук. Институт зоологии АН Украины. Киев, 36 с.

Плигинский В.Г. 1911. Жуки Крыма. Записки Крымского общества испытателей природы. Симферополь, Т. 2. №3. С.2– 34.

Пучков А.В. Фаунистический обзор карабидных жуков (Coleoptera, Caraboidea) Украины // Український ентомологічний журнал. 2012. Т. 5. № 2. С. 3–44.

Пучков А.В. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) трансформированных ценозов Украины. Киев, 2018. 448 с.

Пучков А.В., Маркина Т.Ю. Предварительный сравнительный обзор карабидофаун (Coleoptera, Carabidae) некоторых охраняемых территорий Степного Крыма // Матеріали міжнародної наукової конференції «Біологічне різноманіття природно-заповідних об'єктів Карпат». Ужгород, 2014. С. 161-166.

Пучков А.В., Маркина Т.Ю., Назаренко В.Ю., Петренко А.А., Прохоров А.В., Черней Л.С. 2013. Предварительный обзор колеоптерофауны (Coleoptera) Казантипского природного заповедника // Наукові записки Державного Природничого музею. Львів. Вип. 29. С. 229–236.

Эйдельберг М.М., Мальцев И.В., Перваков В.П. Видовой состав жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Крыма // Экология и таксономия насекомых Украины. Киев: Наукова думка, 1988. С. 61-68.

Якобсон Г.Г. 1905. Жуки России, Западной Европы и сопредельных стран. СПб., 1024 с.

15. Catalogue of Palearctic Coleoptera. 2017. Vol.1. Archostemata – Myxophaga – Adephaga / Eds. I. Löbl & D. Löbl. 1443 pp.

Kryzhanovskij O.L., Belousov I.A., Kabak I.I., Kataev B.M., Makarov K.V., Shilenkov V.G. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia, Moscow: Pensoft Publishers, 1995. 272 pp.

Some features of the carabidofauna (Coleoptera, Carabidae) of certain protected areas of Crimea

Puchkov A.V., Markina T.Yu.

In total, 117 species of ground beetles were recorded in four protected areas of Crimea. The faunistic similarity of Carabidae (Chekanovsky-Sørensen index) between the steppe reservations (Tarkhankut and Kazantip) was 0.75, and for the Crimean and Karadag reserves – 0.70. For the Crimean reserve and steppe territories minimal indices were noted (0.39–0.47). The average similarity level of Carabidae is noted for Karadag and the steppe reserve areas (0.57–0.64). The findings of *Pangus scaritides*, *Dinodes cruralis*, *Parophonus planicollis*, *Scarites laevigatus* (Kazantip and Tarkhankut areas), *Acinopus ammophilus*, *Eucarterus sparsutus* (Karadag reserve) were most interesting.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗРАСТА ЛИЧИНОК КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ (*CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA & DIMIČ, 1986)

Рогинский А.С.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

e-mail: bio.roginski@mail.ru

В работе рассмотрены методические подходы к идентификации возраста личинок каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986). Данная информация необходима для целей биоэкологических исследований и мониторинга популяций данного опасного вредителя конского каштана обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.; Sapindaceae) зеленых насаждений Беларуси.

В современной структуре декоративных зеленых насаждений населенных пунктов Республики Беларусь широко представлены интродуценты (Масловский, 2017), и в их числе конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.; Sapindaceae) (Горленко & Панько 1967). Естественно исторически сложившийся ареал этого вида был ограничен горными долинами Балканского полуострова (Григорюк и др. 2004), для Беларуси *A. hippocastanum* известен XVIII века (Севергин 1803). Отличные декоративные качества, высокие устойчивость к вредителям, патогенам и толерантность к неблагоприятным условиям городской среды создали предпосылки для широкого введения данной древесной породы в зеленые насаждения (greenbelarus.info). Осуществившаяся на рубеже текущего столетия инвазия на территорию Беларуси каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986; Lepidoptera: Gracillariidae) коренным образом изменила энтомофитопатологическую ситуацию в насаждениях конского каштана, – ежегодные вспышки массового размножения фитофага ведут к утрате листовой декоративности и дефолиации крон уже в середине – второй половине лета (Рогинский А.С. и др. 2014, Рогинский & Буга 2014).

В случае массового заселения листовых пластинок конского каштана обыкновенного *C. ohridella* радикальным методом предотвращения потери растениям декоративности является экстренная обработка крон инсектицидами системного действия, позволяющие воздействовать на фитофагов, находящихся в минах (Зерова 2007). При этом важно установить, какой временной ресурс имеется у специалистов по защите растений на организацию защитных мероприятий до времени окончания развития личинок младших возрастов, которые по типу питания являются «сокоядными». Личинки последующих возрастов активно потребляют листовую паренхиму, что ведет к ускоренному росту занятой минами листовой поверхности растений (Зерова 2007, Акимов И.А. и др. 2003). Поэтому обработки системными инсектицидами посадок конского каштана, утрата декоративности которых недопустима, должны быть приурочены к периоду развития личинок 1–2 возрастов. Следовательно, методология идентификации возрастной принадлежности личинок *C. ohridella* представляют не только научно-теоретический, но и практический интерес.

В целях разработки эффективных методик определения возрастной принадлежности личинок каштановой минирующей моли нами был выполнен цикл соответствующих исследований. В течение вегетационного сезона 2016 г. с интервалом 3–8 дней в зеленых насаждениях г. Минска (точка сбора материала: N53.840614, E27.477162), листья собирали в соответствующих размеров герметичные полиэтиленовые пакеты с замком zip-lock с тем, чтобы исключить быструю потерю влаги и последующее высыхание материала, после чего помещали в морозильник с целью заморозки насекомых для прекращения развития личинок. Материал гербаризировали, затем мины вскрывали под бинокулярным микроскопом Zeiss

Stemi 2000. Для определения возраста и формирования выборок использовали изготовленный нами эталонный микроскопический препарат личинок каштановой минирующей моли разных возрастов. Изготовление препаратов проводили с использованием заключающей среды Entellan. Для съемки промеров частей головного отдела, а также грудных и брюшных сегментов использовали микроскоп Axiostar+ с нанесенной на окуляр мерной шкалой, измерения проводились при увеличении 1000х.

Выполненные исследования предоставили возможность выявить несколько диагностических признаков, позволяющих с разной точностью и при разных временных и трудовых затратах установить возраст личинок инвайдера. Во-первых, это установление возраста на основе учета признаков мин:

1) изменения окраски: от серебристо-белой на ранних возрастах до темно-бурой – поздних;

2) изменения границ мин: у личинок 1-го и 2-го возраста они имеют коротко-лентовидную форму (они узкие и короткие), на 3-м возрасте приобретают округлую форму, на 4-м – сферическую, тогда как на 5-м мины вытянуто-овальные;

3) изменения длины мин личинок: для первого возраста показатель варьирует в диапазоне 0,7–1,5 мм, второго – 2,0–3,0 мм, третьего – 6,0–8,0 мм, четвертого достигает 16,0 мм, пятого – находится в диапазоне 18,0–31,0 мм;

4) изменения площадей мин: для личинок первого возраста – $0,0125 \pm 0,0067 \text{ см}^2$, второго возраста – $0,0442 \pm 0,019 \text{ см}^2$, третьего возраста – $0,0741 \pm 0,0161 \text{ см}^2$, четвертого возраста – $0,2752 \pm 0,2027 \text{ см}^2$, 5 и 6 возрастов – $1,6982 \pm 0,5838 \text{ см}^2$.

Использование данных диагностических методов позволяет быстро установить возрастную структуру популяции *C. ohridella*. При этом точность установления возрастов личинок будет относительно низкой. Для более точной идентификации возрастной принадлежности личинок требуется использование данных морфометрии.

Морфометрический анализ показателей для 586 экземпляров личинок моли разных возрастов позволил выделить основные диагностические признаки, позволяющие с той или иной точностью установить возраст личинок. В их числе такие параметры как ширина ротового аппарата, длина ротового аппарата, длина головной капсулы, длина головного отдела, длина тела, морфология личинок и соотношение размеров частей головы, а также сегментов грудного и брюшного отдела личинок всех возрастов.

Выше описанные методики базируются на учете характеристик мин и морфометрических параметров особей, позволяют установить возрастную принадлежность личинок *C. ohridella*, что имеет практическое значение, в частности, для определения оптимальных сроков проведения защитных мероприятий против данного опасного вредителя посадок конского каштана.

Список использованных источников:

Масловский О.М. и др. 2017. Интродуцированные виды растений в Государственном кадастре растительного мира Республики Беларусь // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира : Материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси: в 2-х частях. 2017, Центральный ботанический сад НАН Беларуси. С. 177–180.

Горленко С.В., Панько Н.А. 1967. Вредители и болезни интродуцированных растений. 136 с.

Григорюк І.П., Машковська С.П., Яворовський П.П., Колесніченко О.В. 2004. Біологія каштанів. 380 с.

Севергин В.М. 1803. Записки путешествия по западным провинциям Российского государства, или Минералогические, хозяйственные и другие примечания, учиненные во время проезда через оные в 1802 г. академиком Васильем Севергиным. 224 с.

Названо самое популярное дерево Минска [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://greenbelarus.info/articles/16-05-2016/nazvano-samoe-populyarnoe-derevo-minska>. – Дата доступа: 11.09.2019.

Рогинский А.С. и др. 2014. Распространение и вредоносность каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič) в зеленых насаждениях Беларуси // Труды БГУ. Т. 9, ч. 2. С. 95–103.

Рогинский А.С. Буга С.В. 2014. Поврежденность каштана конского обыкновенного каштановой минирующей молью в условиях зеленых насаждений г. Минска // От идеи – к инновации : Материалы XXI Республиканской студенческой научн.-практ. конф., Мозырь, 24 апреля 2014 г., Мозырский гос. ун-т имени И.П. Шамякина. Ч. 2. С. 55.

8. Зерова М.Д. 2007. Каштановая минирующая моль на Украине. Киев. 87 с.

9. Акимов И.А. и др. 2003. Биология каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) в Украине // Вестник зоологии. Т. 37, № 5. С. 41–52.

Methodical approaches to identification of the instars of horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986; Lepidoptera: Gracillariidae)

A.S. Roginsky

Results of studies on methodical approaches to identification of instars of horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) are given in the article. This method allows to establish larvae instar quickly and precisely. This information is necessary for the purposes of fenological research and monitoring of *C. ohridella* populations.

**ПЕРВОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ НЕМАТОДЫ РОДА *HEXAMERMIS* SP.
(NEMATODA, MERMITHIDAE) – ПАРАЗИТА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА
LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY (COLEOPTERA,
CHRYSOMELIDAE) В РЕСПУБЛИКЕ АЗЕРБАЙДЖАН**

РУБЦОВА Л.Е.¹, ФАСУЛАТИ С.Р.², ПОЙНАР ДЖ.О.³

¹Институт зоологии Национальной Академии наук Азербайджана,
Республика Азербайджан, г. Баку

²ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений,
Россия, г. Санкт-Петербург

³Орегонский университет, факультет интегративной биологии,
США, штат Орегон

e-mail: rubtsova_l@mail.ru¹, fasulatser.spb@mail.ru², poinarg@science.oregonstate.edu³

В статье сообщается о первом обнаружении энтомопаразитических нематод рода *Hexamermis* sp. (Nematoda, Mermithidae) и их выделении из особей колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) в Республике Азербайджан. Экстенсивность заражения – 66,7 % особей жука, интенсивность заражения – 1-12 экз./особь, длина тела нематод 15-155 мм. Показано, что заражению нематодой более подвержены имаго, принадлежащие к морфам узора переднеспинки №№ 7, 8, 9 с общим фенотипом (p-), т.е. с отсутствием пятна Р.

Нематоды являются одной из наиболее распространенных групп животного мира. Разнообразие видов оценивается в 10 миллионов (Poinar, 2011). Энтомопаразитические нематоды (ЭПН) являются одним из существенных биоценотических факторов, регулирующих численность популяций насекомых-вредителей сельскохозяйственных растений. Хозяевами ЭПН являются насекомые практически всех систематических групп. Отношения насекомого-хозяина и нематоды-паразита варьируют от случайных до паразитических. ЭПН, относящиеся в основном к сем. Steinernematidae, Heterorhabditidae и Mermithidae, в паразитической личиночной стадии хорошо адаптированы к обитанию в почвенной среде. Большинство насекомых-вредителей часть своей жизни проводят в почве, что способствует проникновению личинок гельминтов в организм насекомых. В настоящее время признана возможность использования ЭПН в качестве агентов биологического контроля над насекомыми-вредителями. Такое применение ЭПН является эффективной, экологически малоопасной и экономически приемлемой альтернативой химическому методу защиты сельскохозяйственных культур от членистоногих вредителей.

Представители семейства Mermithidae, Braun, 1883 представляют собой уникальную группу нематод, паразитирующих на различных беспозвоночных, в основном насекомых и других беспозвоночных. К 2011 году в составе семейства значились 11 подсемейств, 102 рода и 599 видов (Zhang Zhi-Qiang, 2011). Они обнаруживаются у бабочек, шмелей, кузнечиков, пауков, сенокосцев, ракообразных, моллюсков, пиявок (Nickle, 1972), являясь их моноксенными паразитами. Личинки мермитид после выхода из яиц активно проникают внутрь тела хозяев, где они проходят несколько линек. Затем они покидают тело хозяина как постпаразитические личинки, которые не питаются. Постпаразитические личинки уходят глубоко в почву, где достигают взрослой фазы самок и самцов. Половозрелые особи мермитид ведут свободный образ жизни.

Личинки мермитид встречаются в полости тела всех стадий восприимчивых к ним видов насекомых, за исключением фазы яйца. Инфекционные личинки некоторых видов мермитид способны подниматься по низкорослым растениям и заражать потенциальных насекомых-хозяев (Nick, 1981). Паразитирование мермитид в организме насекомого всегда

смертельно для хозяина. Личинки нематод проходят несколько линек в полости его тела, питаясь гемолимфой и иногда достигая длины 350-500 мм. Выход мермитид из тела насекомого сопровождается образованием отверстия и последующим развитием септицимии у насекомого-хозяина; через это отверстие также происходит потеря жидкости. Возможно, благодаря своим крупным размерам мермитиды оказались первыми гельминтами, обнаруженными у жуков семейства листоедов (Poinar, 1988), к которому относится и колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 (Coleoptera, Chrysomelidae).

Колорадский жук является проблемным вредителем во всех странах, где возделывают картофель, и в настоящее время отнесён к вредителям-супердоминантам (Павлюшин и др., 2013). Он обладает сильной иммунной системой и широким спектром адаптационного полиморфизма генетической природы. Это обеспечивает данному виду экологическую пластичность, облегчая его акклиматизацию и натурализацию в разнообразных агроклиматических зонах новых инвазий и последующую адаптацию на популяционном уровне также к биотическим и антропогенным стрессовым факторам, включая освоение вредителем первоначально неблагоприятных (устойчивых к фитофагу) видов и сортов кормовых растений и ускоренное развитие высокого уровня резистентности популяций к химическим инсектицидам всех классов соединений. Помимо этого, у колорадского жука как адвентивного (инвазионного) вида практически не имеется специализированных паразитов и хищников в агробиоценозах его вторичного, евроазиатского ареала. Показано, что полиморфизм колорадского жука проявляется также изменчивостью признаков его внешней морфологии – оттенков пигментации яиц, элементов чёрного узора головы, надкрылий и особенно переднеспинки имаго. Данные признаки в значительной степени взаимосвязаны с особенностями экологических адаптаций внутривидовых форм вида, маркированных теми или иными фенами и морфами (Фасулати, 1985, 2010; Вилкова и др., 2005; Павлюшин и др., 2013; Фасулати, Иванова, 2018).

Первое сообщение о нахождении мермитид у колорадского жука появилось в 1938 г. в Германии (Abraham, 1938). В 50-е годы XX века в Украине в почве и в личинках колорадского жука были найдены нематоды, отнесенные к роду *Hexameris*; заражённость ими вредителя достигала 96,9 % особей с интенсивностью заражения до 9 экз. на одну особь (Дядечко и др., 1963). В США проводились эксперименты по изучению возможности использования в качестве агента биологического метода борьбы с вредителем нового вида мермитид из рода *Hexameris*, выделенного в 1972 г. в Австрии из особей колорадского жука (Kaiser, 1972; Nickle, Kaiser, 1984). Польские исследователи сообщали об обнаружении у колорадского жука нематод, относящихся к родам *Hexameris*, *Mermis* и *Agameris* (Karnowski, Przyczynek, 1988). Мермитид рода *Hexameris* у колорадского жука находили также в России (Рубцов, Коваль, 1975; Myshachkov, 1990), в Болгарии (Bozhkov, Kaitazov, 1976), в Турции (Mennan, Ertürk, 2006), в Грузии (Gorgadze и др., 2007) и других странах. В целом же сообщения об обнаружении у жука энтомогельминтов встречаются не часто.

В Азербайджане колорадский жук является серьезным вредителем картофеля, баклажанов и распространён во всех районах республики, где возделываются эти культуры, однако его потенциальные паразиты различной систематической принадлежности практически не изучены и обнаруживаются редко. Нам приходилось вскрывать тысячи насекомых, относящихся к отрядам Coleoptera и Orthoptera, однако нематоды встречались в основном у особей медведки обыкновенной *Gryllotalpa gryllotalpa* Linnaeus, 1758 (Orthoptera, Gryllotalpidae), кишечник которых был буквально забит нематодами с экстенсивностью инвазии 100 % без видимого вреда для насекомого (Салманов, Рубцова, 1984; Салманов и др., 1989). Целенаправленные поиски энтомогельминтов колорадского жука на территории Азербайджана нами возобновлены с 2016-2017 гг. Материалом для таких исследований являлись живые имаго вредителя, собираемые на посадках картофеля в различных агроклиматических зонах республики, обусловленных вертикальной зональностью. Собранных насекомых содержали в лаборатории в вентилируемых пластиковых контейнерах с перфорированными крышками и выстланных фильтровальной бумагой, на которую

помещали жуков и срезанные листья картофеля. Экспериментальный биоматериал осматривали ежедневно для регистрации возможного обнаружения в контейнерах личинок нематод, вышедших из тела заражённых ими особей колорадского жука.



Рисунок 1 – Выход мермитид *Hexameris* sp. из имаго колорадского жука. Фото Л.Е. Рубцовой



Рисунок 2 – Мермитида *Hexameris* sp., пронизывающая голову имаго колорадского жука. Фото Л.Е. Рубцовой

При таком подходе нами в 2018 г. впервые в Азербайджане у имаго колорадского жука найдены энтомопатогенные нематоды как вообще, так и в частности из сем. Mermithidae. Паразиты были обнаружены в выборке жуков из нескольких сотен особей, собранных 4-8 июня 2018 г. на картофельных полях в селе Новая Ивановка Гедабекского района Азербайджана. Оно расположено в горной зоне республики на высоте 1500 м над уровнем моря. При содержании жуков в контейнерах внешние признаки их заражённости нематодами – потеря или снижение двигательной активности, вялость питания – первоначально не наблюдались. Гельминты покидали живых насекомых, и лишь после этого, через небольшой промежуток времени или практически сразу после выхода нематод, жуки погибали. В редких случаях жуки, из которых вышли мермитиды, оставались живыми в течение 2-18 часов. Все выделенные из колорадского жука нематоды находились в стадии ювенильного возраста, среди них имелись и самцы, и самки. Экстенсивность заражения жуков мермитидами составила 66,7 % особей, интенсивность – 1-12 экз. на одного жука; длина тела гельминтов колебалась от 15 до 155 мм (рисунок 1). Часто, убив жука, паразиты не могли самостоятельно покинуть тело насекомого. Для их извлечения приходилось препаровальной иглой приподнимать надкрылья, где находились клубки нематод, причём

гельминты могли быть уже мертвыми. Паразиты пронизывали всё тело жука до головы включительно (рисунок 2).

Собранных личинок нематод мы определили как принадлежащих к роду *Hexameris* Steiner, 1924. Основанием для такого заключения являются следующие диагностические признаки личинок: наличие 6 головных папилл, отсутствие ротовых папилл, наличие концевого хвостового отростка (сосочка) и поперечных волокон в кутикуле (рисунок 3).

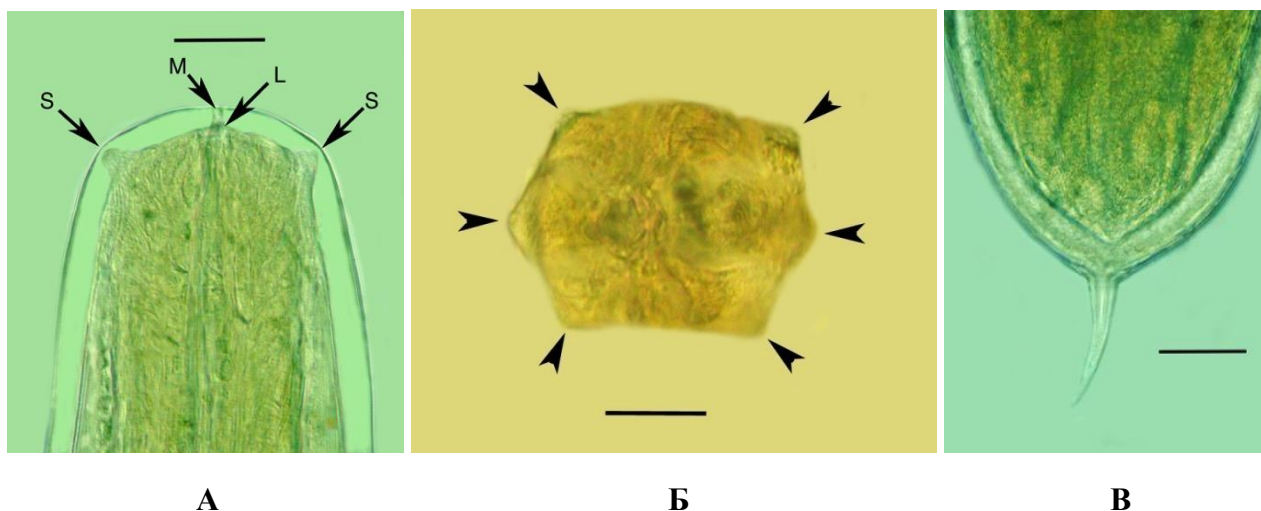


Рисунок 3 – А – голова постпаразитарной ювенильной мермитиды: L – лабиальная головка сосочка; М – рот; S – срединная головка сосочка; шкала бар = 30 мкм
 Б – головные папиллы (указаны стрелками) на поперечном срезе через голову постпаразитарной ювенильной мермитиды; шкала бар = 30 мкм
 В – хвост постпаразитарной ювенильной мермитиды с концевым хвостовым сосочком; шкала бар = 34 мкм.
 Фото Дж.О. Пойнара

С учетом имеющихся сведений о полиморфизме колорадского жука и различиях экологических адаптаций (трофические реакции на разные виды и сорта кормовых растений, резистентность к инсектицидам и т.п.) его внутрипопуляционных форм, маркированных различными фенами и морфами узора переднеспинки (пронотума) имаго, мы провели фенетический анализ собранных имаго колорадского жука согласно методике С.Р. Фасулати (1985, 2010 и др.) по частотам встречаемости 9 основных морф переднеспинки (рисунок 4) дифференцированно в группах особей, заражённых и не заражённых мермитидами.

Результаты анализа показали, что заражению энтомопаразитическими нематодами данного семейства в большей степени подвержены жуки морф 7, 8, 9 с общим феном (-) или (р-), т.е. с отсутствием пятна Р на переднеспинке (таблица 1). По-видимому, адаптационный полиморфизм колорадского жука проявляется также различиями уровня восприимчивости к заражению энтомогельминтами у различных внутрипопуляционных генотипических форм вида, маркированных преимущественно разными морфами и фенами узора имаго.

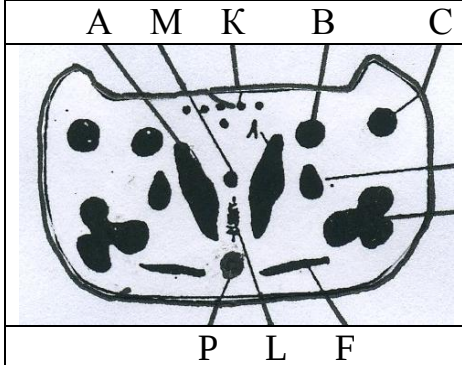
			
ФЕНЫ	Пятна А и В слиты с обеих сторон: фен АВ	Рисунок несимметричный – пятна А и В слиты с одной стороны: фен (АВ)	Пятна А и В разделены: фен В
Пятно Р меланизировано (черное): фен Р	 Морфа № 1	 Морфа № 2	 Морфа № 3
Пятно Р не меланизировано (серо-желтое, бурое, желто-бурое): фен (р)	 Морфа № 4	 Морфа № 5	 Морфа № 6
Пятно Р отсутствует: фен (-)	 Морфа № 7	 Морфа № 8	 Морфа № 9

Рисунок 4 – Морфы (морфотипы) рисунка центральной части переднеспинки имаго колорадского жука и образующие их фены. Вверху – схема узора переднеспинки имаго колорадского жука с буквенными обозначениями пятен (по: Кохманюк, 1982); внизу в таблице – 9 морф (морфотипов) центральной части узора переднеспинки жука и образующие их 6 отдельных признаков-фенов (по: Фасулати, 1985, 2010 и др.)

Таблица 1 – Различия частот встречаемости 9 морф переднеспинки в выборках имаго, пораженных и не пораженных нематодами семейства мермитид. Сбор биоматериала – Азербайджан, Гедабекский район, с. Новая Ивановка, 1500 м над ур.м., 2018 г.

Вариант	Выборка, экз.	Доли особей различных морф имаго №№ 1-9, %:								
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9
Жуки с мермитидами	260 = 100%	12,7	11,5	16,5	5,0	8,5	18,5	1,9	6,1	19,3
Жуки без мермитид	130 = 100%	16,2	16,2	23,8	3,1	13,8	20,0	0,8	0,0	6,1
Различия значимы при $P > 0,95$:				*					*	*

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о появлении и обитании в агробиоценозах картофеля на территории Азербайджана энтомопаразитических нематод семейства Mermithidae, принадлежащих к роду *Hexamermis* sp., способных в

перспективе являться существенным биоценотическим фактором сдерживания численности и вредоносности колорадского жука в хозяйствах республики. В то же время, вероятны различия степени восприимчивости разных генотипов данного полиморфного вида вредителя к заражению названными паразитами.

Список использованных источников:

Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Фасулати С.Р. 2005. Стратегия защиты сельскохозяйственных растений от адвентивных видов насекомых-фитофагов на примере колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae). // Вестник защиты растений. СПб.: ВИЗР. № 3. С. 3-15.

Дядечко М.П., Сікура А.Й., Сікура Л.В. 1963. Нематода *Hexamermis* sp. - паразит колорадського жука в Закарпатській області. Наук. праці. Укр. Наук.-досл. Ін-т захисту рослин. № 12. С. 126-127.

Павлюшин В.А., Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Нефедова Л.И., Фасулати С.Р. 2013. Фитосанитарная дестабилизация агроэкосистем. - СПб.: «Родные просторы». 184 с.

Рубцов И.А., Коваль Ю.В. Мермитиды из колорадского жука. 1975. Л.: Тр. ВИЗР. № 44. С. 126-153.

Салманов А.А., Рубцова Л.Е. 1984. Нематоды медведки обыкновенной *Gryllotalpa gryllotalpa* и водяного жука *Hydrophilus piceus* в Азербайджане // Исслед. по гельминтол. в Аз-не. Сб.научн.тр. Баку. С. 97-99.

Салманов А.А., Рубцова Л.Е., Мамедова С.М. 1989. Нематоды медведки обыкновенной Ленкоранской природной области Азербайджана.// Изв. АН Азербайджана. Сер.биол.наук. № 3. С.71-73.

Фасулати С.Р. 1985. Полиморфизм и популяционная структура колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say в европейской части СССР // Экология. № 6. С. 50-56.

Фасулати С.Р. 2010. Формирование внутривидовой структуры у насекомых в условиях агроэкосистем на примерах колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 (Coleoptera, Chrysomelidae) и вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Puton, 1881 (Heteroptera, Scutelleridae) // Ужгород: Науковий вісник Ужгородського національного університету. Сер. Біологія. № 29. С. 13-27.

Фасулати С.Р., Иванова О.В. 2018. Изменчивость биологических показателей развития колорадского жука при оценке устойчивости паслёновых культур к вредителю в различных экологических условиях // Вестник защиты растений. СПб.: ВИЗР. № 3(97).

Abraham R. 1938. Mermithidenals Parasiten des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz. Vol. 48. No. 9/11. P. 507-513.

Bozhkov D., Kaitazov A. 1976. Nematode parasites of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) in Bulgaria // Khelminтологиya. Sofia: № 2. P. 26-31.

Gorgadze O., Lortkipanidze M., Kokhia M., Melashvili N., Kuchava M. 2007. New species of mermithid *Hexamermis decemlineatae* sp.n. (Nematoda, Mermithidae) from Colorado beetle. Proc.Georgian Acad. Sci. Biol .Ser. B. Vol.5. № 1. P. 33 -35.

Kaiser H. 1972. Mermithidae (Nematoda) als Parasiten des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in der Steiermark // Inaugural dissertation, Karl-Franzens Universität Graz. № 137.

Karnowski W. 1988. Przyczynę doznajomości inicjacji pasożytujących na stonczynie ziemniaczanej, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) // Prz.zool., Vol.32, № 1. P. 99-102.

Mennan S., Ertürk Ö. First record of parasitism of a Mermithidae (Nematoda) on *Leptinotarsa decemlineata* (Col:Chrysomelidae) in Turkey. Pakistan Journal of Nematology, 2006, Vol 24, No.1, 39-45.

Myshachkov G. A. 1990. Biology and ecology of the mermithid *Hexamermis albicans* - a parasite of the Colorado beetle // Helminths of insects. 1990. P. 123-128.

Nickle W.R. 1981. Mermithid Parasites of Agricultural Pest Insects // Journal of Nematology. Vol. 13, № 3. P. 262 -266.

Nickle W.R. A Contribution to our Knowledge of the Mermithidae (Nematoda). Journal of Nematology, 1972, Vol. 4, No. 2, 113 – 146

Nickle W.R., Kaiser H. 1984. An Austrian mermithid nematode parasite offers biological control of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) // Proc. Helminthol. Soc. Wash. № 51. P. 340-341.

Poinar G. O., Jr. 1988. Nematode parasites of Chrysomelidae // Biology of Chrysomelidae. P. 433-448.

Poinar G. O., Jr. 2011. The Evolutionary History of Nematodes // NMP 9. Leiden, The Netherlands, Brill. 429 p.

Zhang Zhi-Qiang. 2011. Animal biodiversity: An introduction to higher-level classification and taxonomic richness. Zootaxa 3178 // Animal Biodiversity. № 12. P. 63-95.

The first occurring of the nematode *Hexamermis* sp. (Nemanoda, Mermithidae) as a parasite of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) in Azerbaijan Republic

L.Ye. Rubtsova, S.R. Fasulati, G.O. Poinar

This article is the first report about the occurring of entomoparasitic nematodes *Hexamermis* sp. (Nematoda, Mermithidae) as parasites of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) in Azerbaijan Republic. The extensivity of invasion of beetles by nematodes had evaluated at 66,7 % individuals; the intensivity of invasion consisted 1-12 worms per 1 beetle; the body longevity of nematodes was from 15 to 155 mm. It has shown that the beetle imagoes which marked by the morphes of pronotum patterns №№ 7, 8 and 9 with the united phen (p-), are more susceptible to the invading by nematodes than the beetles which marked by other pronotum morphes. These data has shown in Table 1; the 9 pronotum mophes of the beetle imagoes has shown in Fig. 4 in article.

ФИТОФАГИ ДЕКОРАТИВНЫХ ЗЕЛЕНых НАСАЖДЕНИЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (БЕЛАРУСЬ)

РЫЖАЯ А.В., ГЛЯКОВСКАЯ Е.И.

Гродненский государственный университет имени Я. Купалы

e-mail: rhyzhaya@yandex.by

Приведены данные о таксономическом составе, трофических связях и распространенности членистоногих – фитофагов декоративных зеленых насаждений Гродненской области. В составе комплекса выявлен 171 вид из 2 классов, 6 отрядов, 27 семейств и 93 родов Arthropoda, из которых 38 видов являются инвазивными. Наиболее повреждаемыми фитофагами являются 6 пород древесных растений: дуб, тополь, береза, липа, ива, клен.

Исследования выполнялись в рамках комплексного задания 2.05 «Оценка угроз и разработка системы рисков от внедрения инвазивных видов в нативные сообщества как элемент экологической безопасности Республики Беларусь» ГПНИ на 2016–2020 годы «Природопользование и экология».

Декоративные зеленые насаждения в населенных пунктах создают благоприятные условия для развития членистоногих-фитофагов, так как они в значительной степени ослаблены в силу воздействия многообразных неблагоприятных факторов.

На протяжении 2016–2019 гг. осуществляли выявление видового состава и выяснение распространенности в урбоценозах Гродненской области членистоногих-фитофагов, повреждающих декоративные древесно-кустарниковые растения. Сбор материала осуществляли в ходе визуального осмотра растений как в зеленых насаждениях областного центра, так и в других населенных пунктах области, и на территории ООПТ. Фрагменты растений с фитофагами и вызванными ими повреждениями отбирали для последующего анализа в лабораторных условиях, поврежденные части растений гербаризировали с использованием соответствующих методик, принятых в гербарном деле.

За время проведения исследований выявили представителей двух классов: паукообразные представлены клещами из отряда Acariformes, насекомые – 5 отрядами: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Hemiptera/Rhynchota (рисунок 1).

Всего в декоративных зеленых насаждениях Гродненской области выявлен 171 вид фитофагов из 93 родов и 27 семейств. Анализируя распределение видов по отрядам, следует отметить, что наибольшим числом видов представлены отряды Lepidoptera (49 видов) и Hemiptera/Rhynchota (40 видов), несколько меньшим – отряды Hymenoptera, Acariformes и Diptera (рисунок 1).

Выявленные виды фитофагов принадлежат 27 семействам, из которых наибольшее видовое богатство характерно для семейства настоящих тлей (Rhynchota: Aphididae) – 28 видов этих насекомых. Семейство галловых клещей (Acariformes: Eriophyidae) представлено 26 видами, молей-пестрянок (Lepidoptera: Gracillariidae) – 21 видом, галлицы (Diptera: Cecidomyiidae), настоящие пилильщики (Hymenoptera: Tenthredinidae) и моли-малютки (Lepidoptera: Nepticulidae) – 19, 19, и 16 видами, соответственно (рисунок 2).

Значительно меньшим числом видов представлены семейства Cynipidae (Орехотворки, отряд Перепончатокрылые), Adelgidae (Хермесы, отряд Равнокрылые хоботные), Agromyzidae (Минирующие мушки, отряд Двукрылые) и Coleophoridae (Чехлоноски, отряд Чешуекрылые), – 9, 5, 4 и 3 вида, соответственно. Остальные 17 семейств насчитывают 1–2 вида.

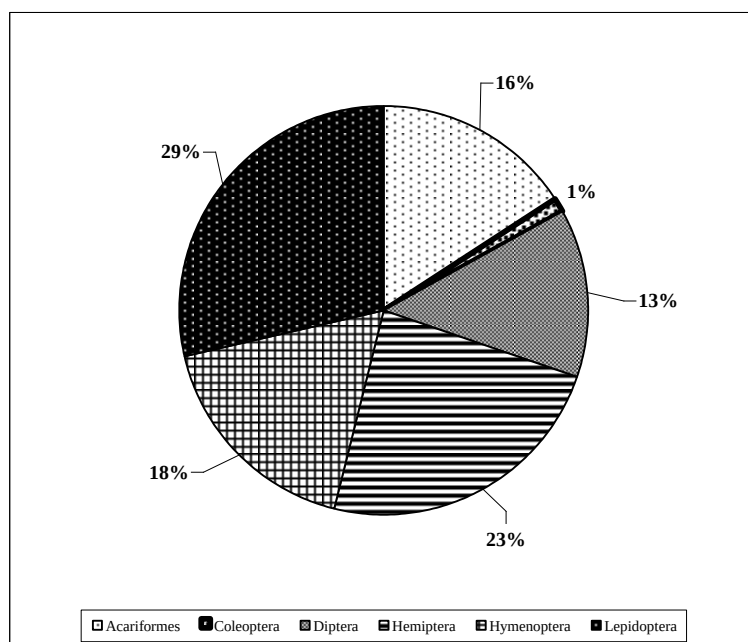


Рисунок 1 – Относительное видовое богатство отрядов членистоногих – фитофагов декоративных зеленых насаждений Гродненской области

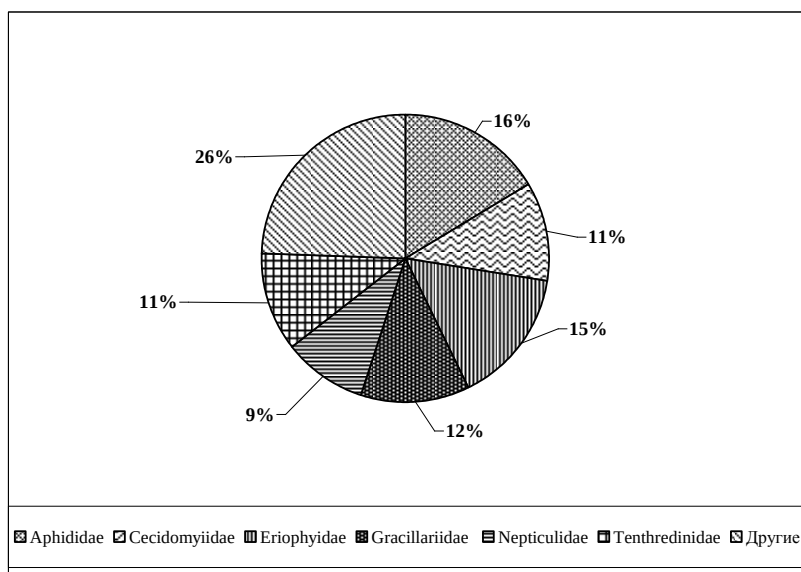


Рисунок 2 – Относительное видовое богатство семейств членистоногих – фитофагов декоративных зеленых насаждений Гродненской области

В декоративных зеленых насаждениях Гродненской области растения повреждают членистоногие-фитофаги, относящиеся к 93 родам, из которых на 4 – *Aceria* Keifer, 1944 (Acariformes, Eriophyidae), *Eriophyes* von Siebold, 1851 (Acariformes, Eriophyidae), *Phyllonorycter* (Hubner, 1822) (Gracillariidae, Lepidoptera) и *Stigmella* Schrank, 1802 (Nepticulidae, Lepidoptera) – приходится в сумме 26 % видового богатства комплекса (рисунок 3).

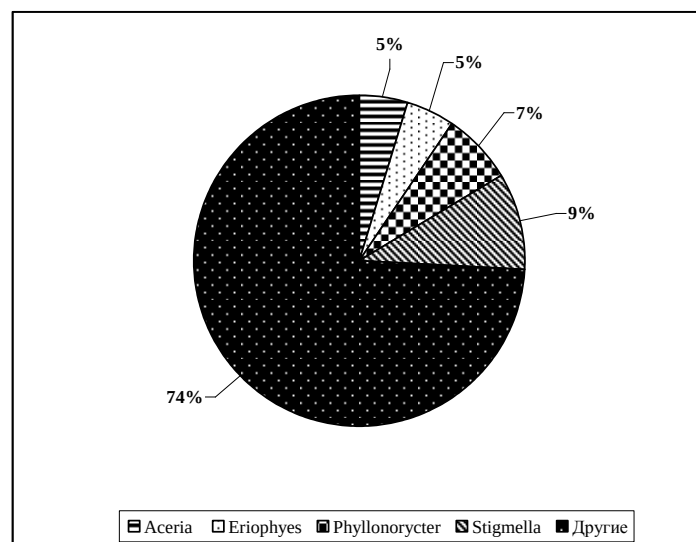


Рисунок 3 – Видовое обилие родов членистоногих – фитофагов декоративных зеленых насаждений Гродненской области

Самым богатым по числу видов (их 16) является род *Stigmella*, затем род *Phyllonorycter*, – в зеленых насаждениях Гродненской области отмечено 12 видов этого рода. Клещи родов *Aceria* и *Eriophyes* представлены 8 видами каждый.

В зеленых насаждениях Гродненской области произрастает более 37 видов древесных и кустарниковых растений. Наиболее повреждаемыми (в аспекте числа видов) фитофагами являются 6 пород древесных растений (рисунок 4).

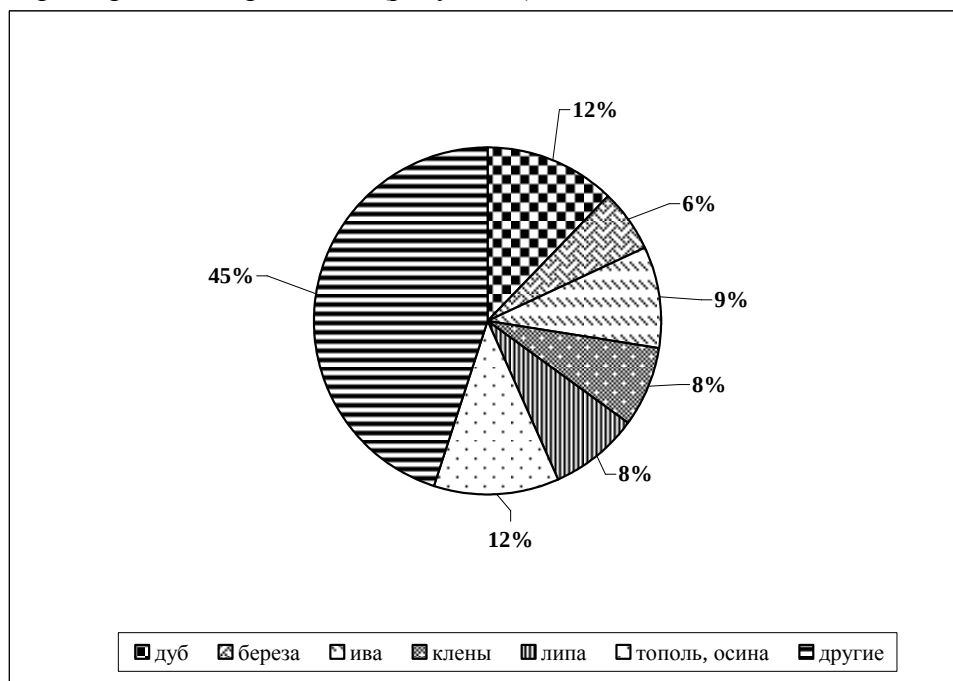


Рисунок 4 – Повреждаемость древесных пород членистоногими-фитофагами в декоративных зеленых насаждениях Гродненской области

Дуб черешчатый (*Quercus robur* L., 1753) повреждает 21 вид фитофагов, относящихся к отрядам перепончатокрылых, чешуекрылых, двукрылых и равнокрылых хоботных. Различные виды и формы тополей (род *Populus* L.) выступают в качестве кормовых растений 20 видов фитофагов, в том числе осина, или тополь дрожащий (*Populus tremula* L., 1753) повреждается 9 видами членистоногих-фитофагов. На различных представителях рода *Salix*

Л. развивается 16 видов фитофагов. Липа (а в Гродненской области в зеленых насаждениях представлены 3 вида этого рода – липа мелколистная, или сердцелистная (*Tilia cordata* Mill., 1768), липа европейская (*Tilia europaea* L., 1753) и липа широколистная (*Tilia platyphyllos* Scop., 1772) повреждается 14 видами фитофагов из отрядов жесткокрылых, двукрылых, чешуекрылых, перепончатокрылых насекомых и акариформных клещей.

В населенных пунктах Гродненщины произрастают несколько видов кленов, в первую очередь это клен остролистный (*Acer platanoides* L., 1753), встречаются также клен белый, или клен-явор (*Acer pseudoplatanus* L., 1753), клен серебристый (*Acer saccharinum* L., 1753), клен американский ясенелистный (*Acer negundo* L., 1753) и клен татарский (*Acer tataricum* L., 1753). В целом на всех представителях этого рода выявлено 13 видов фитофагов, причем на последних 2 видах членистоногие-фитофаги нами не обнаружены. На березе повислой (*Betula pendula* Roth., 1788) и редко присутствующей в зеленых насаждениях березе пушистой (*Betula pubescens* Ehrh., 1789) отмечено 10 видов фитофагов. В целом, фитофаги, характерные для этих 6 древесных пород, составляют 55 % всех выявленных в в декоративных зеленых насаждениях Гродненской области видов растительноядных членистоногих. Остальные виды древесно-кустарниковых растений повреждаются от 1 до 8 видами фитофагов.

В нашей работе мы разделили все виды повреждений растений фитофагами на следующие группы: выгрызание отверстий; высасывание; скручивание листьев; образование разного типа галлов, минирование; обгрызание листьев по краю и образование разного рода терат (рисунок 5).

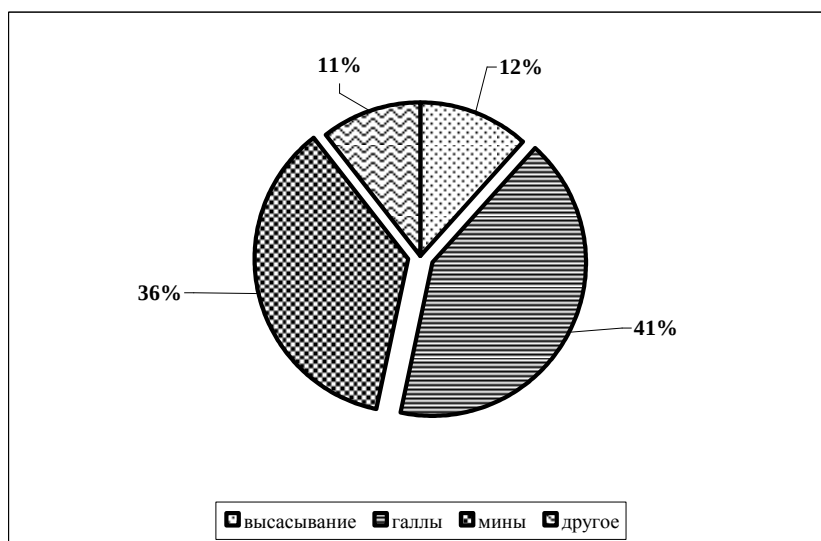


Рисунок 5 – Структура комплекса членистоногих – фитофагов декоративных зеленых насаждений Гродненской области в аспекте относительного видового богатства экологических групп фитофагов, наносящих разных типов повреждения

Среди выявленных в декоративных зеленых насаждениях на территории Гродненской области фитофагов преобладают галлообразователи и минеры, на которых приходится 77 % видового богатства.

В полевой сезон 2019 г. в зеленых насаждениях Гродненской области установлено обитание следующих видов членистоногих-фитофагов, ранее нами не указывавшихся для данной территории: *Aculus craspedobius* (Nalepa, 1925), *Eulecanium tiliae* (Linnaeus 1758), *Euura oblita* (Audinet-Serville, 1823), *Heterarthrus ochropoda* (Klug, 1818), *Parectopa robiniella* Clemens, 1863, *Phyllocnistis saligna* (Zeller, 1839), *Stenacis triradiata* (Nalepa, 1892). *A. craspedobius* (Acariformes: Eriophyidae) выявлен на иве белой (*Salix alba* L., 1753) в Коложском парке, в озеленении улиц г. Гродно; вызывает образование галлов в виде коротких закрученных вниз валиков по краю листовых пластинок, красноватого цвета.

Яблонева, или орешниковая шаровидная ложнощитовка (*Eu. tiliae*; Rhynchota: Coccidae) – полифаг, вредит более чем 70 видам растений – айве, березе, рябине, яблоне, ясеню, клену, другим лесным и декоративным породам. Нами регистрировался на дубе *Q. robur* в Коложском парке и лесопарке Пышки (г. Гродно). *Eu. oblita* (syn. *Phyllocolpa oblita* Serville, 1823, *Phyllocolpa puella* C.G. Thomson, 1871; Hymenoptera, Tenthredinidae) вызывает скручивание края листа ивы, как правило, только с одной стороны, резко вниз. Вид выявлен на разных видах ив, часто отмечался в зеленых насаждениях как г. Гродно, так и других населенных пунктов области. *H. ochropoda* (Hymenoptera, Tenthredinidae) образует на листьях тополей крупные мины в виде глубокого пятна на верхней поверхности, начинающегося у края листа. Отмечен на тополях *Populus nigra* L., 1753, *P. tremula*, встречался часто. Моль верхнесторонняя минирующая белоакациевая (*P. robiniella*; Lepidoptera, Gracillariidae) в г. Гродно отмечена не только на *Robinia pseudoacacia* L., 1753 в Коложском парке, но и на *Robinia hispida* L., 1753 в декоративных посадках (м-н Девятровка); а также в агрогородке Першемайск Щучинского района (Гродненская область). *Ph. saligna* (Lepidoptera, Gracillariidae) выявлен на ивах *S. alba*, *Salix* sp. в декоративных посадках Коложского парка (г. Гродно), личинки образуют на молодых листьях длинную извитую мину в эпидермисе на верхней или нижней поверхности листа. *S. triradiata* (Acariformes, Eriophyidae) отмечен на иве козьей (*Salix caprea* L. 1753) в лесопарке Румлево, а также в лесопарке Пышки и на территории РЛЗ «Озеры». Особенно разнообразным видовым составом и возможностями для обнаружения новых видов характеризуется Коложский (бывший 40-летия ЛКСМБ) парк г. Гродно. Это связано, в том числе, с традицией высаживать декоративные растения из разных климатических и географических зон в честь национальных диаспор, проживающих в Беларуси.

Из выявленного в декоративных зеленых насаждениях на территории Гродненской области 171 вида фитофагов 38 являются инвазивными, – они повреждают растения как минимум 25 родов и 16 семейств. Большинство инвазивных фитофагов используют в качестве кормовых растений представителей адвентивной фракции флоры Беларуси. Уровень вредоносности инвазивных фитофагов в декоративных насаждениях варьирует от низкого до высокого, у большинства инвайдеров он оценивался как высокий (3 балла по 4-балльной шкале), – это достаточно высокие значения, выше, чем в среднем для вредителей отдельных категорий декоративных растений.

Таким образом, в Гродненской области древесные растения в декоративных зеленых насаждениях повреждает 171 вид фитофагов из 93 родов и 27 семейств, относящихся к двум классам членистоногих (Arthropoda): паукообразные представлены клещами из отряда Acariformes, насекомые – пятью отрядами: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Hemiptera/Rhynchota. Среди них 38 видов являются инвазивными, они повреждают растения как минимум из 25 родов и 16 семейств.

Список использованных источников:

- Буга С.В., Петров Д.Л., Рыжая А.В., Сауткин Ф.В. 2010. Фитофаги – вредители древесных растений урбоценозов Минска и Гродно. 40 с.
- Гербарное дело: справочное руководство 1995. / под ред. Д.В. Гельтмана. 356 с.
- Гляковская Е.И., Рыжая А.В. 2016. Членистоногие – фитофаги, повреждающие зеленые насаждения г. Гродно (Беларусь) // Социально-экологические технологии (Вестник МГТУ им. М.А. Шолохова). № 3. С.38–46.
- Горленко С.В., Панько Н.А. 1967. Вредители и болезни интродуцированных растений. 136 с.
- Жоров Д.Л., Буга С.В. 2017. Тли (Aphidoidea) интродуцированных растений: методические рекомендации по определению: учеб материалы. 31 с.
- Мищенко А.В., Артемьева Е.А. 2015. К познанию трофических отношений некоторых групп минирующих насекомых Среднего и Нижнего Поволжья // Научные ведомости. Серия Естественные науки. № 9 (206). Вып. 31. С. 51–58.

Прокопович Т. В. 2008. О видовом составе вредителей городских зеленых насаждений // Труды Белорус. гос. технол. ун-та. Сер. 1. Лесное хозяйство. Т. 16. С. 388–391.

Phytophagous of Decorative Green Plants in the Grodno Region (Belarus)

A.V. Rhyzhaya, E.I. Hliakouskaya

Taxonomic composition, trophic relationships and occurrence of phytophagous of woody plants in green areas of the Grodno region are discussed. 171 Arthropod species from 2 classes, 6 orders, 27 families and 93 genera were registered, among them 38 species are invasive. The most damaged by phytophagous are 6 plants: oak, poplar, birch, linden, willow and maple.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОНИТОРИНГА ЧЕШУЕКРЫЛЫХ – ВРЕДИТЕЛЕЙ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК

РЯБЧИНСКАЯ Т.А.¹, БОБРЕШОВА И.Ю.¹, СТУЛОВ С.В.²,
ПЯТНОВА Ю.Б.², КАРАКОТОВ С.Д.², ФРОЛОВ А.Н.³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»

²АО «Щелково Агрохим»

³ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»

e-mail: biometod@mail.ru¹, stulov.s@betaren.ru², andrei_n_frolov@mail.ru³

В статье обсуждаются проблемы разработки метода мониторинга вредных чешуекрылых на полевых культурах при использовании отечественных синтетических половых феромонов. Представлены результаты многолетних испытаний феромонных материалов, изготовленных в АО «Щелково Агрохим» и Всероссийском НИИ карантина растений. Найдены оптимальные аттрактанты и подобраны наиболее эффективные диспенсеры для использования в ловушках, которые позволяют четко проследить сезонную динамику численности гороховой плодожорки, хлопковой совки, капустной моли, свекловичной минирующей моли и стеблевого кукурузного мотылька.

Синтетические половые феромоны насекомых (СПФ) как инструменты для мониторинга и непосредственного снижения плотности популяций вредных членистоногих разрабатывались с 70-х годов прошлого века. Во многих союзных республиках СССР исследования проводили достаточно интенсивно, в результате чего были достигнуты значительные успехи как в реализации программ мониторинга фитофагов, в основном, представителей отряда Lepidoptera, так и в изыскании возможностей и приемов непосредственного подавления популяций вредных видов, особенно в садоводстве и лесном хозяйстве. Совершенствование методов мониторинга вредных насекомых позволяло повышать эффективности защитных мероприятий за счет установления их целесообразности и оптимизации сроков проведения (Сазонов & Шумаков, 1988; Сметник, 1991).

С распадом СССР из-за ряда объективных причин Россия оказалась в изоляции от основных баз наработки данных биологически активных веществ (Молдавия, Эстония). Феромоны нарабатывали в различных химических лабораториях научно-исследовательских учреждений (ВНИИХСЗР, ВНИИБЗР, ВНИИКР и др.) в небольшом количестве, а в практике использовали в основном в карантинной службе для выявления карантинных объектов.

В последнее десятилетие значительно оживился интерес исследователей к разработке приемов использования отечественных СПФ для мониторинга не только вредителей плодовых и лесных, но и полевых культур, имеющих высокое народнохозяйственное значение. Резкое изменение климата в сторону потепления в центральных районах страны привело к тому, что многие виды, не отмечающиеся ранее в качестве хозяйственно значимых, расширили ареалы и стали представлять существенную опасность (хлопковая совка, стеблевой кукурузный мотылек, свекловичная моль и др.). Наблюдения за многими из них на больших посевных площадях представляют существенную сложность. Количественный отлов самцов в ловушки с феромонами, как правило, коррелирует с различными показателями уровней численности в других, в том числе вредящих стадиях, что свидетельствует о высокой точности прогнозирования вредоносности определенного вредного вида и позволяет устанавливать необходимость и оптимальные сроки проведения защитных мероприятий, тем самым повышая их эффективность (Рябчинская & Фролов, 2016). Преимуществом феромонного мониторинга является его низкая трудозатратность, а

также возможность обнаружения вредителя на невредящей стадии и на фоне его очень низкой плотности популяции.

В течение нескольких лет в ФГБНУ «ВНИИЗР» проводились исследования по совершенствованию метода феромониторинга ряда чешуекрылых вредителей полевых культур с использованием отечественных феромонных материалов. Синтез СПФ осуществлялся в АО «Щёлково Агрохим» и ФГБУ «ВНИИКР». Основная задача исследований состояла в подборе наиболее аттрактивных и видоспецифичных феромонных композиций и оптимальных диспенсеров, от качества которых зависит достоверность получаемой с помощью данного метода получения информации. Для изготовления испарителей используются различные материалы: резиновые пробки или отрезки трубок, фольгаплен или тонкие пластиковые трубки. Качество резины также оказывает существенное влияние на эмиссию из диспенсеров феромонов, обладающих высокой степенью летучести, что сказывается на уровне их аттрактивности при длительном использовании. Вследствие этого актуальным вопросом при разработке критериев пороговой численности вредителей для установления плотности популяций с использованием ловушек является стандартизация всех используемых материалов.

Особо опасным вредным объектом в полевых агроценозах ЦЧР является хлопковая совка *Helicoverpa armigera* Hb., обладающая широкой полифагией и большим репродуктивным потенциалом. Наибольшее значение в ЦЧР вредитель имеет на посевах кукурузы. В АО «Щёлково Агрохим» синтезирован высокоаттрактивный двухкомпонентный феромон (смесь Z11-HDAI 1,8 мг и Z9-HDAI – 0,2 мг/диспенсер). Даже на фоне низкой численности вредителя за неделю в ловушки отлавливалось до 30 и более самцов. Есть сведения, что на уровнях, близких к пороговым, в ловушки за 3 дня может отлавливаться до 50-60 экз. самцов (Мамедов, 2012). Такая высокая степень аттрактивности достигалась в основном за счет использования диспенсеров из особой резины, которая в настоящее время не выпускается. Поэтому остро встал вопрос поиска оптимальных материалов для изготовления диспенсеров, пригодных для феромониторинга. Исследования в течение нескольких лет показали, что новые резиновые материалы, из которых изготавливались опытные образцы диспенсеров, существенно уступают традиционно использовавшимся ранее, что в принципе не сказывается на успехе феромонитринга. Сезонная динамика лета, как правило, четко прослеживается, а критерии пороговой численности отловов не превышают 15-20 экз./ловушку за неделю массового лета, что в принципе имеет свои преимущества, поскольку отпадает необходимость частой смены вкладышей при высоком уровне плотности популяции данного вида. Наиболее аттрактивным в наших опытах был диспенсер в виде отрезков из розовой резины.

Важным вопросом при использовании феромонных ловушек для прогнозирования численности вредителей является способ размещения их на площади посева. Обычно рекомендуется размещать ловушки на посевах сельскохозяйственных культур равномерно в зависимости от его площади. В частности, для наблюдений за хлопковой совкой на хлопчатнике они расставляются на кольях с плотностью 1 на 2 га (Колесова и др. 1991). Однако на полевых культурах, особенно высокорослых, обслуживание феромонных ловушек при таком их размещении чрезвычайно затруднено. Высокая летная активность бабочек семейства *Noctuidae* обуславливает возможность мониторинга их численности за пределами площади посева. Нами была установлена возможность снижения трудоемкости метода без потери его эффективности за счет переноса мест наблюдения с посева в прилегающие к полям лесополосы. Результаты исследований показали, что при мониторинге хлопковой совки достаточно использовать 5 ловушек на каждое обследуемое поле, которые вывешиваются на деревья или кустарники по внутреннему краю лесополосы на расстоянии 100 м друг от друга. Средний отлов самцов хлопковой совки за сезон в феромонные ловушки, расположенные в разных частях поля, существенно не отличался от среднего отлова их в лесополосах на культурах кукурузы (соответственно 47,4 и 50,2 экз./ловушку) и подсолнечника (91,4 и 87,6).

Сложность использования синтетических половых феромонов для наблюдений за популяциями стеблевого кукурузного мотылька *Ostrinia nubilalis* (Hb.) состоит в наличии у данного вида нескольких типов географических феромонных рас (Anglade, Stockel, 1984). Воронежская популяция вредителя концентрируется в основном на посевах кукурузы, имеет свои биологические особенности, развиваясь в одной генерации, и при этом самцы слабо реагируют как на феромон Z-расы, так и на другие известные для данного вида вариации феромонных композиций. Добавление в ловушки диспенсеров с аттрактантами летучими соединениями, идентичными выделенным из кукурузы (4-метокси-2-фенэтиловый спирт и фенилацетальдегид), позволило в 8-10 раз повысить их аттрактивность, причем привлекались как самцы, так и самки. В настоящее время в АО «Щёлково Агрохим» проводятся работы по созданию новой препаративной формы, сочетающей половые и агрегационные феромоны, которая будет привлекать как самцов, так и самок кукурузного мотылька.

В течение нескольких лет нами изучался поиск наиболее аттрактивной композиции для отлова самцов гороховой плодовой жорки *Laspeyresia nigricana* F. Попытка использования для мониторинга данного вида синтетического аналога природного феромона – E8, E10-12:Ac, не увенчалась успехом. Как выяснилось, данное вещество, благодаря высокой летучести, очень быстро испаряется из резиновых диспенсеров, в результате отлов бабочек в ловушки быстро прекращается. В естественной среде выделяемый железами самок феромон постоянно пополняется в результате биологического синтеза, что поддерживает их половую аттрактивность. В результате проведенного скрининга соединений был найден функциональный аналог данного феромона E10-12:Ac, являющийся феромоном для яблонной нижнесторонней минирующей моли *Lithocolletis pyrifoliella* Grsm., который обладает более стабильной аттрактивностью для гороховой плодовой жорки. Два этих вида репродуктивно изолированы в результате обитания в разных стадиях. (Колесова и др., 1991). Препаративные формы данного феромона, синтезированного как в ФГБУ «ВНИИКР», так и АО «Щёлково Агрохим», эффективно отлавливали самцов гороховой плодовой жорки на фоне их низкой численности. При испытаниях различных диспенсеров, изготовленных в АО «Щёлково Агрохим», наибольшую аттрактивность показали испарители на основе розовой резины и пластиковой трубки. Был установлен ориентировочный пороговый критерий по отлову самцов в ловушки, который составил 23-25 экз. самцов/ловушку/неделю массового лета.

Важной проблемой является мониторинг динамики численности имаго мелких чешуекрылых вредителей полевых культур, в частности, капустной моли *Plutella xylostella* L. и свекловичной минирующей моли *Gnorimoschema ocellatella* Boyd., для которых имеются СПФ, однако, широкого испытания образцов отечественных феромонов и различных видов диспенсеров не проводилось. Капустная моль в настоящее время приобрела высокое значение на культуре рапса, широко возделываемого в ЦЧР. В течение 3 лет был изучен ряд аттрактантных композиций для данного вида и разных видов испарителей. Из 4 испытанных видов феромонных диспенсеров для привлечения самцов капустной моли на рапсе наиболее высокую эффективность показал диспенсер из розовой резиновой трубки с трехкомпонентной композицией: Z11-HDAI : Z11-HDA : Z11-HDOI (10:90:1 мкг/испаритель). Аттрактивность ловушек составляла (46,2 % от общего отлова бабочек целевого вида). В период массового лета бабочек второго поколения фольгапленовые диспенсеры и пластиковые трубки в качестве испарителей показали примерно сходную более низкую аттрактивность (18,2-24,7 % общего улова). Диспенсер из черной пробки имел самую низкую привлекательность (10,9 % общего отлова бабочек). Установлено, что на рапсе с достаточно коротким сроком вегетации можно не проводить замену феромонных диспенсеров. Ориентировочными критериями пороговой численности данного вредителя во втором, наиболее вредоносном поколении можно считать отлов 140 экз. бабочек/ловушку/неделю массового лета с диспенсером из розовой резиновой трубки и 50-60 экз. – из фольгапленового материала или из пластиковой трубки.

Сравнительные испытания образцов феромонов для свекловичной минирующей моли показали достоверно более высокую аттрактивность диспенсеров из розовой резиновой трубки с двухкомпонентным феромоном (E3-DDA : Z3DDA (90 : 10 %) в дозировке 1 мг/диспенсер.



Рисунок 1 – Бабочки капустной моли на клеевом вкладыше ловушки

На основании результатов оценки плотности популяции гусениц свекловичной минирующей моли на растениях и данных по отлову самцов на самый активный вариант диспенсера ориентировочным критерием пороговой численности вредителя при использовании феромонных ловушек является 60 экз. /ловушку/неделю массового лета бабочек.

Проблемы использования отечественных феромонов чешуекрылых вредителей полевых культур требуют более широких и глубоких исследований. Решение различных вопросов, возникающих при практическом применении их в целях мониторинга насекомых, позволит повысить экологичность современных систем защиты от вредных видов и существенно увеличить их эффективность.

Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ (грант № 19-016-00128).

Список использованных источников

Колесова Д.А., Рябчинская Т.А., Золотов Л.А. и др. Пособие по применению феромонных ловушек в интегрированных системах защиты сельскохозяйственных культур от вредителей. – Воронеж, 1991, 71 с.

Колесова Д.А., Чмырь П.Г., Рябчинская Т.А. и др. Транс-10-додеценилацетат как аттрактант моли-пестрянки яблонеминирующей нижнесторонней *Lithocolletis pyrifoliella* Grsm. и гороховой плодожорки *Laspeyresia nigricana* L. // Проблемы химической коммуникации животных. – М.: Наука, 1991. – С. 200-207.

Мамедов З.М. Краткосрочный прогноз плотности гусениц хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.) на кукурузе в условиях Азербайджана // Информ. бюлл. ВПРС МОББ: матер. Междунар. симп. «Защита растений – проблемы и перспективы», Кишинев, 30-31 октября 2012 года. – Кишинев, 2012, В. 41. С. 278-281.

Рябчинская Т.А., Фролов А.Н. Состояние исследований и перспективы использования феромонов на полевых культурах // Защита и карантин растений. 2016. № 8. С. 11-14.

Сазонов А.П. Синтетические половые аттрактанты в защите растений // Феромоны насекомых и разработка путей их практического использования: сб. науч. тр. ВИЗР. – Л., 1988. С. 5-14.

Сметник А.И., Шумаков Е.М. Перспективы применения синтетических половых феромонов в практике карантина и защиты растений в СССР // Проблемы химической коммуникации животных. – М.: Наука, 1991. С. 167-181.

Anglade P., Stockel J. Intraspecific sex-pheromone variability in the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera, Pyralidae) // Agronomie. 1984. V 4. № 2. P. 183-187.

Improvement of *Lepidoptera* moths monitoring of field crops by using pheromone traps

T.A. Ryabchinskaya, I.Yu. Bobreshova, S.V. Stulov, Yu.B. Pyatnova, S.D. Karakotov,
A.N. Frolov

The article discusses the problems of developing of method monitoring of harmful *Lepidoptera* in field crops using domestic synthetic sex pheromones. The results of many years of testing pheromone materials manufactured at JSC «Schelkovo Agrochem» and the All-Russian Research Institute of Plant Quarantine are presented. Optimum attractants were found and the most effective dispensers for use traps in were selected, which make it possible to trace clearly the seasonal dynamics of the numbers of pea moths, cotton scoops, cabbage moths, beet miner moths, and corn stalk moths.

СОСТОЯНИЕ ГЕНОФОНДА ПОПУЛЯЦИИ ТЁМНОЙ ЛЕСНОЙ ПЧЕЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

САЛИНА А.С.

*Институт биохимии и генетики Уфимского федерального исследовательского центра
Российской академии наук, Уфа, 450054 Россия
e-mail: anna.salina.98@gmail.com*

В данном обзоре обобщены публикации, посвященные исследованию генофонда тёмной лесной пчелы. Дана история изучения популяции пчелы. Особое внимание уделено исследованиям, посвященным методам сохранения популяций тёмной лесной пчелы в странах Европы и России, в числе которых применение генетических маркеров.

Apis mellifera mellifera L. является единственным подвидом, приспособленным к жизни в условиях экстремально низких температур длительных (6-7 месяцев) зимовок и критически короткого периода летнего медосбора, из тридцати признанных на сегодняшний день подвидов медоносной пчелы *Apis mellifera* (Ruttner 1988, Engel 1999, Sheppard 2003, Papachristoforou 2013, Pinto и др. 2014).

Тёмная лесная пчела принадлежит к числу представителей эволюционной ветви М (Pinto и др. 2014, Jensen 2005, Whitfield 2006, Soland-Reckeweg 2009, Oleksa 2011, Wallberg 2014), признана подвидом, находящимся под угрозой вымирания вследствие массовой интрогрессии генофонда подвидов пчёл эволюционной ветви С (Pinto и др. 2014, Jensen 2005, Soland-Reckeweg 2009, Oleksa 2011, Muñoz 2009, Nedić 2014, Uzunov 2014).

Исторические причины обеднения генофонда *Apis mellifera mellifera*

В начале XIX века подвид *Apis mellifera mellifera* L., наиболее приспособленный к условиям северной части видового ареала, занимал всю площадь лесной и лесостепной зон Евразии от Атлантики до Алтая. В эпоху освоения Нового Света темная лесная пчела преобладала в пчеловодстве Северной Америки и Австралии. Этот подвид является генетической основой самой важной для пчеловодства России среднерусской породы. Резкое сокращение ареала темной лесной пчелы в Европе началось в середине XIX века, когда благодаря появлению рамочного пчеловодства, методов искусственного получения пчелиных маток и широкому развитию железнодорожного сообщения балканская пчела карника (*A. m. carnica* Poll.) вытеснила аборигенную для Германии *A. m. mellifera*. Главный ущерб при этом наносит неконтролируемое скрещивание подвидов, дающее во 2–3-м поколениях менее жизнеспособные и продуктивные формы. Во многих странах Северной и Центральной Европы подвид оказался под угрозой исчезновения. Путём гибридизации тёмной лесной пчелы с южными подвидами была искусственно выведена порода бэкфаст, отличающейся большей мёдопродуктивностью, интенсивностью весеннего наращивания силы семьи, меньшей ройливостью, миролюбием, низкой стоимостью и доступностью на рынке, но и худшей приспособленностью к жизни в холодном климате Северной Европы (Jensen 2005).

Во многие страны Восточной Европы в течение последних 100 лет с Северного Кавказа была завезена серая горная кавказская пчела *A. m. caucasica*, которая стала причиной массовой гибридизации местных пчёл (Ruttner 1988, Jensen 2005; Ivanova 2007). После эпидемии акапидоза на острове Уайт в начале XX столетия, уничтожившей практически всю популяцию пчёл Британских островов, Великобритания с 1915 года закупала итальянских пчёл *A. m. ligustica* (Jensen, Pedersen 2005).

Генофонд аборигенных тёмных лесных пчёл *A. m. mellifera* считают утраченным многие страны Европы. В Скандинавских странах и на Британских островах в хозяйствах

преобладают пчёлы подвидов *A. m. ligustica*, *A. m. cecropia* и *A. m. carnica* или породы бэкфаст (Jensen, Pedersen 2005). В России подвид *A. m. mellifera* практически повсеместно заменён подвидами *A. m. caucasica* и *A. m. carpatica* (Бородачев 2007, Ильясов и др. 2007а, Ильясов и др. 2015). Предпочтение, отдаваемое пчеловодами Западной и Северной Европы пчёлам эволюционной ветви С, привело к потере целостности ареала *A. m. mellifera* (Jensen 2005) и значительному его сокращению в Европе и России.

В России пик сокращения генофонда среднерусской пчелы пришелся на периоды Великой отечественной войны и реализации послевоенного плана породного районирования пчел. Одной из причин катастрофического сокращения ареала подвида была слабая разработанность методов его идентификации.

Генетическое разнообразие подвида – основа сохранения генофонда тёмной лесной пчелы. Оно также служит материалом для естественного и искусственного отбора и является наиболее важной предпосылкой успешного развития пчеловодства и сохранения стабильной продуктивности. Снижение уровня генетического разнообразия в популяциях пчёл приводит к потере их адаптивности к условиям среды обитания и повышению смертности (vanEngelsdorp 2010, De la Rúa 2013).

Тёмная лесная пчела постоянно сталкивается с негативными факторами окружающей среды: интрогрессивной гибридизацией, фрагментацией ареала, загрязнением среды обитания химическими веществами, распространением в популяции новых патогенов, которые приводят к сокращению эффективной численности популяции и нарушению коэволюционных генных комплексов, обеспечивающих адаптированность к условиям окружающей среды (Jensen, Pedersen 2005, Ильясов и др. 2015, Fries 1996).

Организации и сообщества по охране тёмной лесной пчелы

В Европе произошло принятие ряда мер, направленных на охрану тёмной лесной пчелы: создан ряд ассоциаций пчеловодов и разработаны соответствующие программы. Обществом пчеловодов Дании (Danmarks Biavlerforening — BIAVL, 1866) совместно с Обществом пчеловодов острова Лэсо (The Læsø Beekeepers' Association — LBA, 1989) и поддержке правительства Дании и Европейского союза в 1993 году на острове Лэсо создан резерват *A. m. mellifera* (Jensen, Pedersen 2005). Далее в Шотландии при поддержке правительства страны создано Общество по сохранению тёмной лесной пчелы (The Scottish Beekeepers Association — SBO, 1912) и резерваты аборигенных популяций на островах Colonsay и Oronsay. При сотрудничестве с Международной ассоциацией по сохранению тёмной лесной пчелы (Societas Internationalis pro Conservatione *Apis melliferae melliferae* — SICAMM, 1995), Европейской ассоциацией профессиональных пчеловодов (The European Professional Beekeepers Association — EPBA, 1997), Международной ассоциацией исследователей пчёл (The International Bee Research Association — IBRA, 1949) работают общества по сохранению аборигенной *A. m. mellifera* в разных странах Европы. Так, в Великобритании – это: Ассоциация по улучшению и селекции пчёл (Bee Improvement and Bee Breeders' Association — BIBBA, 1964); Ассоциация пчеловодов Британии (The British Beekeepers Association — BBKA, 1874). В Ирландии – Ассоциация пчеловодов Ольстера (Ulster beekeepers association — UBKA, 1942); Федерация ассоциаций ирландских пчеловодов (Federation of Irish Beekeepers' Associations — FIBKA, 1881); Общество аборигенной ирландской пчелы (The Native Irish Honey Bee Society — NIHBS, 2012). В Голландии сохранением лесной пчелы занимается Ассоциация пчеловодов Голландии (The Holland Area Beekeepers Association — НАВА, 1902), в Норвегии – Ассоциация пчеловодов Норвегии (The Norwegian Beekeepers Association, Norges Birøkterlag — NBA, 1884), в Финляндии – Ассоциация пчеловодов Финляндии (The Finnish Beekeepers' Association — FBA, 1916), в Швейцарии – Швейцарская ассоциация друзей пчёл (Der Verein Schweizerischer Mellifera Bienenfreunde — VSMB, 1993).

Относительно чистые линии популяции тёмной лесной пчелы *A. m. mellifera* в Европе сохранились в регионе между Испанией и Норвегией (Jensen 2005). Во Франции, в Гасконии

и в заповеднике Севенны, при поддержке Союза пчеловодов Франции (The Union of French Beekeepers — UNAF, 1946) сохраняется экотип тёмной лесной пчелы *A. m. mellifera*, уникально адаптированный к позднему и обильному цветению вереска обыкновенного *Calluna vulgaris* (Strange 2008, Rortais 2011).

В России находится значительное число чистопородных популяций тёмной лесной пчелы *A. m. mellifera*. Наиболее известная популяция – бурзянская бортевая пчела – сохраняется как в условиях бортевого пчеловодства, дикого обитания, так и в условиях современных пасек в горно-лесной зоне Южного Урала на территории Государственного природного биосферного заповедника «Шульган-Таш», регионального природного заказника «Алтын Солок» и национального парка «Башкирия». Дикие и бортевые пчелы представляют большой интерес для пчеловодов и учёных всего мира, так как по ним можно сделать реконструкцию естественной истории пчёл.

В России практически нет обществ по сохранению и генотипированию тёмной лесной пчелы *A. m. mellifera*. В Республике Башкортостан в 2013 году была создана региональная общественная организация (РОО) «Пчеловоды Башкирии», которая занимается вопросами сохранения тёмной лесной пчелы и проводит ежегодные научно-практические конференции совместно с Лабораторией биохимии адаптивности насекомых Института биохимии и генетики научного центра РАН.

В 2014 году после очередной конференции РОО «Пчеловоды Башкирии» и Лаборатория биохимии адаптивности насекомых пришли к соглашению о необходимости создания Российской ассоциации *Apis mellifera mellifera* (РААММ-РАММ) (Russian association of *Apis mellifera mellifera*). Её основная цель – деятельность, способствующая сохранению и разведению тёмной лесной пчелы в России. Необходимо регулярное проведение полногеномного генетического анализа семей с определением генетического потенциала и уровня интрогрессии геномов южных подвидов.

На базе генотипирования семей РААММ при поддержке правительства возможно создание изолированного селекционного центра тёмной лесной пчелы, позволяющего получать и распространять пчелиные семьи высокого уровня чистоты в России.

Методы сохранения генофонда тёмной лесной пчелы

В 1988 г. в ходе решения проблемы дифференциации итальянской пчелы (*A. m. ligustica* Spin.) и африканизированной пчелы (гибрида *A. m. scutellata* Lep. с другими подвидами) был получен первый высокоэффективный ДНК-маркер для пчеловодства (Smith, Brown 1988). Успех позволил относительно быстро разработать комплекс генетических маркеров, в том числе и для идентификации подвида *A. m. mellifera*. Первые исследования показали, что французские популяции *A. m. mellifera* гибридизированы с подвидами линии С – группой эволюционно близких средиземноморских подвидов (Ruttner 1988). Популяция на границе с Италией была гибридизирована итальянской *A. m. ligustica*, а на немецкой границе – балканской *A. m. carnica* (Garnery и др. 1998a, Garnery и др. 1998b). На Пиренейском полуострове для подвидов линии М *A. m. mellifera* и *A. m. iberica* Goetze был установлен клин интрогрессии с юга на север подвидами африканской линии А (Garnery 1995, Franck и др. 1998). В России сохранность генофонда *A. m. mellifera* на начальном этапе молекулярно-генетических исследований была показана лишь для бурзянской популяции (Николенко и др. 2002). Итоги поискам интактных популяций темной лесной пчелы в Западной Европе подвела работа Йенсена с соавторами (Jensen 2005): анализ полиморфизма ядерной и митохондриальной ДНК позволил предположить сохранность 8 локальных популяций *A. m. mellifera* на Британских островах и в Скандинавии.

В 2014 г. вышла работа Pinto et al. (Pinto 2014), в которой SNP-набор из исследования (Whitfield 2006) в комплексе с анализом межгенного локуса tRNA^{Leu}-cox2 мтДНК был использован для оценки генетического разнообразия и уровня гибридизации в популяциях темной лесной пчелы *A. m. mellifera* из охраняемых и неохраняемых территорий Северной Европы. Анализ мтДНК пчел с охраняемых территорий показал, что только одна семья

имела чужеродный гаплотип, тогда как генотипирование SNP показало различные уровни интрогрессии, варьирующие практически от нуля в Норвегии и Шотландии до 14% в Дании. Интрогрессия была выше в неохраняемых территориях (30%), чем в охраняемых (8%). В следующей работе (Muñoz 2015) была предпринята попытка уменьшить первоначальный SNP-набор (Whitfield 2006) для рутинной идентификации популяций *A. m. mellifera*. Авторы разработали на его основе пять наборов из 48, 96, 144, 192 и 384 SNPs. Набор из 384 SNPs дал более статистически значимые результаты, однако панели с меньшим количеством SNPs также были способны определить происхождение и оценить уровень интрогрессии в популяциях темной лесной пчелы.

Параллельно было показано существование нескольких аналогичных популяций на Урале (Ильясов 2007а). Общим для этих работ было использование точечного метода отбора проб, когда о популяции судят по молекулярно-генетическим характеристикам 40–60 пчелиных семей, т.е. выявляют лишь сам факт ее существования. Цель работы заключалась в детальном молекулярно-генетическом анализе популяции темной лесной пчелы по всему предполагаемому ареалу на примере бурзянской пчелы. Эта пчела длительное время является объектом научных изысканий (Газизов 2007), однако практически все исследователи ограничивались небольшой территорией, включавшей заповедник бортевых пчел «Шульган-Таш» и прилегающие к нему пасеки. Вопросы о границах бурзянской популяции в целом, структуре ареала, состоянии генофонда, степени генетического родства бортевых и пасечных пчел и ряд других оставались открытыми.

Генофонд темной лесной пчелы в России подвержен всё усиливающейся интрогрессии со стороны подвидов южных регионов, которая приводит к потере адаптированности темной лесной пчелы к местным условиям и снижению общей продуктивности. Для сохранения генофонда темной лесной пчелы уже недостаточно видимых морфометрических признаков, необходима селекция на основе анализа молекулярных ДНК-маркеров с охватом ядерного и митохондриального генома.

Для сохранения и восстановления аборигенного генофонда медоносной пчелы *A. m. mellifera* необходимо располагать методами идентификации подвидов и достаточным количеством генетически чистого материала. До недавнего времени в России использовали только морфометрический метод (Ruttner 1988, Alpatov 1929). Несмотря на то что морфометрические признаки важны при классификации пчёл, их трудно использовать для идентификации подвидов, так как они сильно подвержены влиянию условий среды обитания и естественного отбора (Николенко и др. 2002, Franck 2000a).

Генетический маркер, такой как межгенный локус COI-COII мтДНК – уникальный для рода *Apis*, самый информативный в исследованиях пчёл (Cornuet 1991). Вариативность длины нуклеотидной последовательности этого локуса используется для дифференцировки подвидов четырёх эволюционных ветвей и идентификации темной лесной пчелы *A. m. mellifera* (Garnery 1992, Franck 2000b). Генетические исследования на основе локуса COI-COII мтДНК показали, что популяции пчёл Урала (в том числе Республики Башкортостан) и Поволжья в России действительно имеют происхождение по материнской линии от семей темной лесной пчелы *A. m. mellifera* (Николенко и др. 2002). Однако более глубоких генетических исследований на основе анализа ядерного генома не проводилось.

В 1991 г. Корнует с соавторами установили дифференцирующие возможности локуса COI–COII применительно к европейским условиям: у подвида *A. m. mellifera* в подавляющем большинстве случаев наблюдалась нуклеотидная последовательность, обозначаемая RQQ, у подвидов средиземноморской линии C, основных генетических загрязнителей генофонда темной лесной пчелы, был фиксирован вариант Q (Cornuet 1991). В настоящее время принято считать, что *A. m. mellifera*, в отличие от линии C, присущи все варианты, содержащие элемент P (PQ, RQQ, PQQQ, PQQQQ) (Jensen 2005). Более того, обнаружено, что на Среднем Урале (Пермский край, республика Удмуртия, север республики Башкортостан) длинные варианты локуса COI–COII встречаются с относительно высокими частотами (Ильясов и др. 2007б, Удина 2008).

Микросателлитные локусы являются уникальными информативными ядерными маркерами, позволяющими выявлять популяционно-генетическую структуру и уровень интрогрессии подвидов пчёл в популяции (Cornuet 1991, Clarke 2001). Отсюда возникает необходимость в полногеномном исследовании с охватом как ядерных, так и митохондриальных локусов, которые позволят вести селекцию по признакам, которые сейчас скрыты, но проявятся в следующем поколении. Генотипирование пчелиных семей и пасек с определением их адаптивного генетического потенциала позволит получить и поддерживать популяцию пчёл со стабильным генофондом и высокой продуктивностью (Pinto 2014).

Заключение

В настоящем обзоре проанализированы публикации, посвященные исследованию генофонда тёмной лесной пчелы. Часть этих работ направлена на установление причин резкого сокращения численности популяций *Apis m. mellifera*. Согласно последним данным, негативные последствия в виде снижения плодовитости и выживания в ранее привычном прохладном климате происходят по причине интрогрессивной гибридизации, фрагментации ареала, загрязнения среды обитания химическими веществами. В генетических исследованиях особое внимание уделено экологическим адаптациям подвида, поскольку именно они являются фундаментом для селекционной работы.

Показана необходимость использования генотипического метода с помощью генетических маркеров наравне с привычным морфометрическим методом. Среди вопросов, которые еще предстоит решить, можно отметить филогенетический анализ полногеномных данных *Apis m. mellifera* по ядерным и митохондриальным генетическим локусам для возможности ведения селекции по скрытым на данный момент признакам, но которые проявятся в следующем поколении.

Для успешного сохранения популяций темной лесной пчелы на территории Республики Башкортостан необходимо проводить постоянный мониторинг и управлять их генофондом в соответствии с принципами популяционной генетики.

Список использованных источников:

Alpatov V. V. Biometrical studies on variation and races of the honeybee *Apis mellifera* L. / V. V. Alpatov // Quarterly Review of Biology. – 1929. – Vol. 4. – P. 1–58.

Clarke K. E. Origin of honeybees (*Apis mellifera* L.) from the Yucatan peninsula inferred from mitochondrial DNA analysis / K. E. Clarke, B. P. Olroyd, J. Javier // Molecular Ecology. – 2001. – Vol. 10. – P. 1347–1355.

Cornuet J. M. Putative origin and function of the intergenic region between COI and COII of *Apis mellifera* L. mitochondrial DNA / J. M. Cornuet, L. Garnery, M. Solignac // Genetics. – 1991. – Vol. 128, is. 2. – P. 393–403.

De la Rúa P. Conserving genetic diversity in the honey bee. Comments on Harpur et al. (2012) / P. De la Rúa [et al.] // Molecular Ecology. – 2013. – Vol. 22, is. 12. – P. 3208–3210.

Engel M. S. The taxonomy of recent and fossil honey bees (Hymenoptera: Apidae; *Apis*) / M. S. Engel // Journal of Hymenoptera Research. – 1999. – Vol. 8, is. 2. – P. 165–196.

Franck P. Hybrid origin of honey bees from Italy (*Apis mellifera ligustica*) and Sicily (*A. m. sicula*) / P. Franck [et al.] // Molecular Ecology. – 2000b. – Vol. 9. – P. 907–921.

Franck P. Molecular confirmation of a fourth lineage in honey bees from the Near East / P. Franck, L. Garnery, M. Solignac, J. M. Cornuet // Apidologie. – 2000a. – Vol. 31. – P. 167–180.

Franck P., Garnery L., Solignac M., Cornuet J.-M. 1998. The origin of West European subspecies of honeybees (*Apis mellifera*): New insights from microsatellite and mitochondrial data // Evolution, 52: 1119–1134.

Fries I. *Nosema ceranae* n. sp. (Microspora, Nosematidae), morphological and molecular characterization of a microsporidian parasite of the Asian honey bee *Apis cerana* (Hymenoptera, Apidae) / I. Fries [et al.] // European Journal of Protistology. – 1996. – Vol. 32, is. 3. – P. 356–365.

- Garnery L. , Moss hi ne E.H., Oldroyd B.P., Cornuet J.- M. 1995. Mitochondrial DNA variation in Moroccan and Spanish honey bee populations // *Molecular Ecology*, 4: 465–471.
- Garnery L. Evolutionary history of the honey bee *Apis mellifera* inferred from mitochondrial DNA analysis / L. Garnery, J. M. Cornuet, M. Solignac // *Molecular Ecology*. – 1992. – Vol. 1. – P. 145–154.
- Garnery L., Franck P ., Baudr y E., Vautri n D., Cornuet J.- M., Solignac M . 1998a. Genetic diversity of the west European honey bee (*Apis mellifera mellifera* and *A. m. iberica*). I. Mitochondrial DNA // *Genetics, Selection, Evolution*, 30: 31–47.
- Garnery L., Franck P., Baudr y E., Vautrin D., Cornuet J.- M., Solignac M . 1998b. Genetic diversity of the west European honey bee (*Apis mellifera mellifera* and *A. m. iberica*). II. Microsatellites // *Genetics, Selection, Evolution*, 30: 49-74.
- Ivanova E. N. Allozyme variability in honey bee populations from some mountainous regions in the southwest of Bulgaria / E. N. Ivanova, T. A. Staykova, M. Bouga // *Journal of Apicultural Research*. – 2007. – Vol. 46, is. 1. – P. 3–7.
- Jensen A. B. Honeybee Conservation: a case story from Læsø island, Denmark / A. B. Jensen, B. V. Pedersen // *Beekeeping and conserving biodiversity of honeybee. Sustainable bee breeding*. – Hebden Bridge: Northern Bee Books, 2005. – P. 142–164.
- Jensen A. B. Varying degrees of *Apis mellifera ligustica* introgression in protected populations of the black honeybee, *Apis mellifera mellifera*, in northwest Europe / A. B. Jensen, K. A. Palmer, J. J. Boomsma, B. V. Pedersen // *Molecular Ecology*. – 2005. – Vol. 14. – P. 93–106.
- Muñoz I. Population genetic structure of coastal Croatian honey bees (*Apis mellifera carnica*) / I. Muñoz, R. Dall'olio, M. Lodesani, P. De la Rua // *Apidologie*. – 2009. – Vol. 40, is. 6. – P. 617–626.
- Muñoz I., Henriques D., Johnston J.S. et al. Reduced SNP panels for genetic identification and introgression analysis in the dark honey bee (*Apis mellifera mellifera*) // *PLoS One*. 2015. V. 10. № 4. P. e0124365. doi 10.1371/ journal.pone.0124365.
- Nedić N. Detecting population admixture in the honey bees of Serbia / N. Nedić [et al.] // *Journal of Apicultural Research*. – 2014. – Vol. 53, is. 2. – P. 303–313.
- Oleksa A. Nuclear and mitochondrial patterns of introgression into native dark bees (*Apis mellifera mellifera*) in Poland / A. Oleksa, I. Chybicki, A. Tofilski, J. Burczyk // *Journal of Apicultural Research*. – 2011. – Vol. 50, is. 2. – P. 116–129.
- Papachristoforou A. Genetic characterization of the Cyprian honey bee (*Apis mellifera cypria*) based on microsatellites and mitochondrial DNA polymorphisms / A. Papachristoforou [et al.] // *Journal of Apicultural Science*. – 2013. – Vol. 57, is. 2. – P. 127–134.
- Pinto M. A. Genetic integrity of the dark European honey bee (*Apis mellifera mellifera*) from protected populations: a genome-wide assessment using SNPs and mtDNA sequence data / M. A. Pinto [et al.] // *Journal of Apicultural Research*. – 2014. – Vol. 53, is. 2. – P. 269–278.
- Randall H. Hepburn, Sarah E. Radloff - Honeybees of Asia.
- Rortais A. Review of the DraI COI-COII test for the conservation of the black honey bee (*Apis mellifera mellifera*) / A. Rortais [et al.] // *Conservation Genetics Resources*. – 2011. – Vol. 3, is. 2. – P. 383–391.
- Ruttner F. 1988. Biogeography and Taxonomy of Honey Bees. Berlin: Springer Verlag. 284 p
- Sheppard, W.S.; Meixner, M.D. 2003: *Apis mellifera pomonella*, a new honey bee subspecies from central Asia. *Apidologie* 34(4): 367-375.
- Smith, D. R. , Brown W .M. 1988. Polymorphisms in mitochondrial DNA of European and Africanized honeybees (*Apis mellifera*) // *Experientia*, 44: 257–260.
- Soland-Reckeweg G. Gene flow in admixed populations and implications for the conservation of the Western honeybee, *Apis mellifera* / G. Soland-Reckeweg [et al.] // *Journal of Insect Conservation*. – 2009. – Vol. 13. – P. 317–328.

Strange J. P. Morphological and molecular characterization of the Landes honey bee (*Apis mellifera* L.) ecotype for genetic conservation / J. P. Strange, L. Garnery, W. S. Sheppard // Journal of Insect Conservation. – 2008. – Vol. 12. – P. 527–537.

Uzunov A. Genetic structure of *Apis mellifera macedonica* in the Balkan Peninsula based on microsatellite DNA polymorphism / A. Uzunov [et al.] // Journal of Apicultural Research. – 2014. – Vol. 53, is. 2. – P. 288–295.

vanEngelsdorp D. A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them / D. vanEngelsdorp, M. D. Meixner // Journal of Invertebrate Pathology. – 2010. – Vol. 103. – S80–S95.

Wallberg A. A worldwide survey of genome sequence variation provides insight into the evolutionary history of the honeybee *Apis mellifera* / A. Wallberg [et al.] // Nature Genetics. – 2014. – Vol. 46, is. 10. – P. 1081–1088.

Whitfield C. W. Thrice out of Africa: ancient and recent expansions of the honey bee, *Apis mellifera* / C. W. Whitfield [et al.] // Science. – 2006. – Vol. 314, is. 5799. – P. 642–645.

Бородачев А.В., Савушкина Л.Н. Состояние генофонда среднерусских пчел // Пчеловодство. — 2007. — №5.

Газизов Р.И. 2007. История и современное состояние среднерусских пчел уральской популяции // Пчеловодство, 6: 10–11.

Ильясов Р.А., Петухов А.В., Поскряков А.В., Николенко А.Г. Локальные популяции *Apis mellifera mellifera* L. на Урале // Генетика. — 2007а. — № 43. — Т. 6.

Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Колбина Л.М., Николенко А.Г. 2007б. Сохранение *Apis mellifera mellifera* L. в Удмуртской республике // Пчеловодство, 6: 13–14.

Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Петухов А.В., Николенко А.Г. Генетическая дифференциация локальных популяций темной лесной пчелы *Apis mellifera mellifera* L. на Урале // Генетика. — 2015. — Т. 51. — № 7.

Николенко А.Г., Поскряков А.В. 2002. Полиморфизм локуса COI–COII митохондриальной ДНК *Apis mellifera* L. на Южном Урале // Генетика, 38(4): 458–462.

Удина И.Г., Горячева И.И., Авдеев Н.В., Петухов А.В. 2008. Молекулярно-генетическая и морфометрическая характеристика популяций пчел Красновишерского района и Коми-Пермяцкого округа Пермского края // Материалы международной конференции «Пчеловодство – XXI век. Темная пчела (*Apis mellifera mellifera* L.) в России». М.: 108–110.

Current Status And Preservation Of *Apis mellifera mellifera* In The Republic Of Bashkortostan

A.S. Salina

We give an overview of publications devoted to the study of the *Apis mellifera mellifera*. Russia still has a large reserve of the gene pool of a dark European bees *A. m. mellifera*. However, the gene pool is subject to increasing introgression from the subspecies from the southern regions, which lead dark European bees to the loss adaptation to local conditions and reduce full productivity. To preserve the gene pool of the dark European bees is not sufficiently only visible morphometric traits but necessary selections based on the analysis of molecular DNA markers, covering nuclear and mitochondrial genome. Supporting of Government and the regional beekeepers associations in the creation and development of the Russian Association of *Apis mellifera mellifera* (RAAMM) will integrate all the efforts of Russian beekeepers to preserve native dark European and help to transition of Russian beekeeping to a new level of genetic selection.

СТАТУС РАНЕЕ НЕ РЕГИСТРИРОВАВШИХСЯ В СОСТАВЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ФАУНЫ НАСЕКОМЫХ-ФИТОФАГОВ – ВРЕДИТЕЛЕЙ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ БЕЛАРУСИ

САУТКИН Ф.В.

Белорусский государственный университет

e-mail: fvsautkin@gmail.com

В работе приводятся результаты комплексного анализа по установлению статуса ранее не регистрировавшихся в составе региональной фауны насекомых-фитофагов – вредителей декоративных древесно-кустарниковых растений. Из 15 рассматриваемых видов насекомых 6 отнесено к числу автохтонных. К фитофагам, естественно расширившим свой ареал на территорию Беларуси с территориями сопредельных государств, отнесено 2 вида. К числу криптогенных отнесен 1 вид пузыреногих насекомых (Insecta: Thysanoptera). Из 6 чужеродных для фауны Беларуси видов к числу инвазивных отнесены 5 фитофагов.

Проблема отнесения, ранее не регистрировавшихся в составе региональной фауны, видов беспозвоночных животных к числу аборигенных, криптогенных или чужеродных, а также степени инвазивности последних (прогнозируемые инвазивные, хозяйственно-индифферентные, потенциально-инвазивные, инвазивные) все более актуализируется для территории Беларуси на протяжении последних десятилетий (Семенченко & Пугачевский 2006, 2018, Семенченко и др. 2016). На государственном уровне постоянно совершенствуется соответствующая нормативно-правовая документация (Стратегия по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия, Закон РБ “О животном мире”, Модельный закон “О сохранении, устойчивом использовании биологического разнообразия”, Критерии отнесения чужеродных видов диких животных и растений к инвазивным и др.). В соответствии с актуальными, ратифицированными Республикой Беларусь, международными конвенциями и протоколами (Конвенция о биологическом разнообразии...) уточняются, дополняются, корректируются и унифицируются используемые термины и соответствующие им определения. Тем не менее, при всей выверенности, конкретности и лаконичности, приводимых в соответствующих документах формулировок, для отнесения ранее не указывавшихся в составе региональной фауны видов животных к числу аборигенных или чужеродных, по меньшей мере, требуется проведение детального анализа особенностей биоэкологии и зоогеографии последних.

Одну из наиболее значимых для сельского хозяйства, плодоводства, лесоводства и зеленого строительства экологических групп беспозвоночных животных, составляют членистоногие-фитофаги – вредители культивируемых растений. Постоянное расширение ассортимента декоративных древесных и кустарниковых растений, используемых в практике благоустройства населенных пунктов Беларуси, осуществляемое за счет интродукции новых видов и их форм, в совокупности с наблюдаемыми изменениями регионального климата, создает необходимые предпосылки для расселения на территории страны чужеродных видов членистоногих фитофагов.

В основу настоящей публикации положены оригинальные материалы по насекомым фитофагам-вредителям впервые указанным нами для территории Беларуси в соответствующих публикациях прошлых лет (Сауткин & Евдошенко 2012, Евдошенко & Сауткин 2012, Сауткин & Буга & Рыжая 2012, Сауткин & Евдошенко 2013, Сауткин 2013,

Сауткин 2015, Жоров & Сауткин & Буга 2016, Сауткин 2017, Sautkin & Meleshko 2016). Сауткин Ф.В. 2017). Сборы фактического материала выполнялись непосредственно автором на протяжении полевых сезонов 2008–2019 гг. на территории всех 5 ландшафтно-географических провинций (Марцинкевич 2001), 7 лесорастительных районов (Юркевич 1979) и 4 районов интродукции древесных растений (Нестерович 1981) в Беларуси.

Для установления статуса (чужеродный, аборигенный, криптогенный и др.) впервые указанных нами для региональной фауны членистоногих фитофагов каждый из приведенных в таблице 1 таксонов был рассмотрен на предмет соответствия ряду критериев (исторический, географический, экологический, биологический и таксономический), предложенных Линдротом (Lindroth 1957) для выявления представителей чужеродной фауны. Согласно настоящему подходу, обоснованность и правомерность присвоения таксону статуса чужеродного для региональной фауны тем выше, чем большее число критериев прямым или косвенным образом указывает на данный факт.

Анализ биоэкологических особенностей вида вкупе с особенностями географического распространения, хронологии регистраций и таксономического положения в структуре региональной фауны позволяет разрешить проблему статуса для ранее не регистрировавшихся таксонов. Особо следует отметить что, целесообразность проведения подобных изысканий представляется оправданной и в отношении таксонов, традиционно относимых к числу представителей, типичных для фауны Западной Палеарктики и, как следствие, входящей в ее состав территории, занимаемой современной Республикой Беларусь. Последнее утверждение подкрепляется рядом, в том числе опубликованных на протяжении последнего десятилетия работ, посвященных проблеме археоинвазий (Orlova-Bienkowskaja 2012, Орлова-Беньковская 2013). Принимая во внимание тот факт, что основной предпосылкой для расширения ареалов многих фитофагов является деятельность человека по интродукции и акклиматизации растений из географически удаленных регионов, некоторые виды растительноядных насекомых, особенно способные к факультативной или облигатной олиго- и полифагии на имагинальной стадии развития, ошибочно могут быть отнесены к числу представителей региональной фауны при инвентаризации соответствующей таксономической группы.

Также, ввиду некоторой дефинитивной путаницы, многие зарубежные и отечественные исследователи не вполне корректно используют термины «чужеродный» и «инвазивный» вплоть до их смешения на уровне синонимизации, что в корне не верно (McGeoch et al. 2012). Ввиду данного обстоятельства при проведении нашего анализа все выявленные чужеродные для фауны Беларуси виды фитофагов проверялись на предмет соответствия ряду критериев, перечисленных в определении термина «инвазивный чужеродный вид» в его последней редакции в рамках статьи 8h Конвенции о биологическом разнообразии (Конвенция о биологическом разнообразии...).

Результаты сопоставительного анализа имеющихся литературных и оригинальных сведений по особенностям биологии (в первую очередь широте трофической специализации и степени приуроченности к кормовым растениям из состава аборигенной и адвентивной фракций флоры), экологии (приуроченности к различным типам биотопов), географического распространения (с учетом наличия дизъюнкций ареала и специфики последних), хозяйственного значения фитофага в качестве вредителя (в контексте выявления инвазивных видов), а также различных исторических и таксономических аспектов отражены в таблице 1.

Представляется возможным дифференцировать всех, впервые отмеченных нами (в рамках выполнения диссертационного исследования автора) для фауны Беларуси членистоногих-фитофагов на 5 основных групп:

- 1) местные (автохтонные, или аборигенные) виды, ранее не регистрировавшиеся в составе региональной фауны;

- 2) виды, естественно расширившие свой ареал на территорию Беларуси с территорий сопредельных государств;
- 3) криптогенные виды с неустановленными первичным ареалом и основными путями проникновения и расселения;
- 4) чужеродные виды, проникшие на территорию Беларуси начиная с 50-ых годов XX века по настоящее время;
- 5) инвазивные чужеродные виды, распространение которых имеет следствием негативные последствия, прежде всего выражающиеся в экономическом и экологическом ущербе.

К числу местных (автохтонных), ранее не регистрировавшихся в условиях региона фитофагов отнесено 6 видов чешуекрылых насекомых: яблонная узкоминирующая моль (*Parornix petiolella* (Frey, 1861); Lepidoptera: Gracillariidae), ивовая моль-сокоедка (*Phyllocnistis saligna* (Zeller, 1839); Lepidoptera: Gracillariidae), моль-малютка Магдалены (*Stigmella magdaleneae* (Klimesch, 1950); Lepidoptera: Nepticulidae), моль-крошка Нюландера (*Stigmella nylandriella* (Tengström, 1848); Lepidoptera: Nepticulidae), рябиновая моль-малютка (*Stigmella sorbi* (Stainton, 1861); Lepidoptera: Nepticulidae) и свидиновая, или металлическая моль-блестянка (*Antispila metallella* (Denis & Shiffermüller, 1775); Lepidoptera: Heliozelidae) (Таблица 1).

К видам, с высокой долей вероятности распространившимся на территории Беларуси в результате естественно протекающих процессов расширения исходного ареала, согласно имеющимся сводным данным (Таблица 1), представляется возможным отнести свидиновую галлицу (*Craneobia corni* (Giraud, 1863); Diptera: Cecidomyiidae) и раkitниковую чехлоноску (*Coleophora saturatella* Stainton, 1850; Lepidoptera: Tortricidae). Оба этих вида расширили северо-восточную границу своего ареала, которая в настоящее время проходит по территории Беларуси и практически повторяет границу Южного района интродукции древесных растений.

К числу криптогенных для фауны Беларуси видов с неустановленным первичным ареалом и основными путями расселения представляется возможным отнести 1 фитофага – липового трипса (*Dendrothrips ornatus* (Jablonowski, 1894); Thysanoptera: Thripidae). Согласно имеющимся литературным указаниям, данный полифаг трофически связан с рядом древесных растений из семейств Мальвовые (Malvaceae: *Tilia* spp.) и Берёзовые (Betulaceae: *Alnus* spp.), однако большинством исследователей отмечается ярко выраженное тяготение вида к питанию на древесно-кустарниковых растениях из семейства Маслинные (Oleaceae) (Дядечко, 1964). Среди последних основное значение в качестве растений-хозяев принадлежит сиреням (*Syringa* spp.) и бирючинам (*Ligustrum* spp.). Данное обстоятельство с высокой долей вероятности позволяет рассматривать в качестве потенциального региона первичного ареала *D. ornatus* территорию Южной и Юго-Восточной Европы в пределах которой находится ареал естественного произрастания европейских представителей рода *Syringa*.

Фитофаг	Критерии чужеродности вида																Хозяйственное значение в качестве вредителя
	Исторический			Географический				Экологический			Биологический			Таксономический			
	Наличие литературных сведений о чужеродности вида для территории Европы	Первые регистрации на территории Европы	Первые регистрации на территории Беларуси	Космополитное распространение	Ярко-выраженная дизъюнкция ареала	Голарктика		В антропогенно-измененных ландшафтах	В естественных ландшафтах	В условиях закрытого грунта	Трофическая специализация		Отсутствие других представителей семейства в составе региональной фауны	Отсутствие других представителей подсемейства в составе региональной фауны	Отсутствие других представителей рода в составе региональной фауны		
						Палеарктика	Неарктика				Трофическая приуроченность к растениям-интродуцентам	Трофическая приуроченность к растениям аборигенной фракции флоры					
Местные (автохтонные, или аборигенные) виды																	
<i>Parornix petiolella</i>	–	–	2011 г.	–	–	+	–	+	+	–	О	+	+	–	–	–	+
<i>Phyllocnistis saligna</i>	–	–	2010 г.	–	–	+	–	+	+	–	М	+	+	–	+	–	+
<i>Stigmella magdalenae</i>	–	–	2012 г.	–	–	+	–	+	+	–	О	+	+	–	–	–	+
<i>Stigmella nylandriella</i>	–	–	2012 г.	–	–	+	–	+	+	–	М	+	+	–	–	–	+
<i>Stigmella sorbi</i>	–	–	2012 г.	–	–	+	–	+	+	–	О	+	+	–	–	–	+
<i>Antispila metallella</i>	–	–	2012 г.	–	–	+	–	+	+	–	М	+	+	–	–	+	+
Виды, естественно расширившие свой ареал																	
<i>Coleophora saturatella</i>	–	–	2012 г.	–	–	+	–	–	+	–	О	+	+	–	–	–	–
<i>Craneobia corni</i>	–	–	2014 г.	–	–	+	–	–	+	–	М	+	+	–	–	+	–
Криптогенные виды																	
<i>Dendrothrips ornatus</i>	–	–	2014 г.	–	–	+	+	+	–	–	П	+	+	–	–	+	+
Чужеродные виды																	
<i>Nematus tibialis</i>	+	1825	2011 г.	–	+	+	+	+	+	–	О	+	–	–	–	–	–/+
<i>Pinnaspis buxi</i>	+	1851 г.	2012 г.	+	–	+	+	–	–	+	П	+	–	–	–	+	–/+
Инвазивные чужеродные виды																	
<i>Appendiseta robiniae</i>	+	1983 г.	2012 г.	–	+	+	+	+	+	–	О	+	–	–	–	+	+
<i>Otiorthynchus smreczynskii</i>	–	1968 г.	2015 г.	–	–	+	–	+	–	–	П	+	+	–	–	–	+
<i>Parectopa robinella</i>	+	1970 г.	2011 г.	–	+	+	+	+	+	–	М	+	–	–	–	–	+
<i>Phyllonorycter robinella</i>	+	1983 г.	2011 г.	–	+	+	+	+	+	–	М	+	–	–	–	–	+
Примечание: Трофическая специализация: М – монофаг, О – олигофаг, П – полифаг																	

Недостаточная изученность биоэкологии и некоторых аспектов распространенности и способов расселения данного вида бахромчатокрылых насекомых (Insecta: Thysanoptera), известного в качестве серьезного вредителя ряда древесно-кустарниковых культур, используемых в практике зеленого строительства населенных пунктов многих стран Европы и в том числе Беларуси, позволяет констатировать лишь потенциальную возможность присвоения *D. ornatus* статуса чужеродного для фауны Беларуси вида. Однако неясность очертаний первичного ареала липового трипса, широты его полифагии и основных способов расселения, на наш взгляд, должны рассматриваться как приоритетные для присвоения виду статуса криптогенного для территории Беларуси.

Статус чужеродных видов из приведенного в таблице 1 списка фитофагов – вредителей зеленых насаждений на территории Беларуси, представляется возможным присвоить 6 ранее не регистрировавшимся видам насекомых. К их числу принадлежат: широкий полифаг самшитовая запятовидная щитовка (*Pinnaspis buxi* (Bouché, 1851); Hemiptera: Diaspididae), тяготеющий к питанию на сиренях и бирючинах (Oleaceae: *Syringa* spp.) скосарь Смерчинского (*Otiorhynchus smreczynskii* Smoluch, 1968; Coleoptera: Curculionidae), а также комплекс трофически связанных с робиниями (Fabaceae: *Robinia* spp.) фитофагов североамериканского происхождения, в числе которых белоакациевые нижне- и верхне-сторонняя моли-пестрянки (*Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) и *Paractopa robiniella* Clemens, 1863; Lepidoptera: Gracillariidae), листовая тля (*Appendiseta robiniae* (Gillette, 1907); Hemiptera: Aphididae) и голенастый пилильщик (*Nematus tibialis* Newman, 1837; Hymenoptera: Tenthredinidae). Из приведенного выше перечня чужеродных для региональной фауны таксонов к числу инвазивных фитофагов – вредителей древесно-кустарниковых растений зеленых насаждений Беларуси могут быть отнесены 5 видов: южноевропейский *O. smreczynskii*, восточноазиатский *P. buxi* и североамериканские *A. robiniae*, *P. robiniella* и *Ph. robiniella*.

Список использованных источников:

Дядечко Н.П. 1964. Трипсы, или бахромчатокрылые насекомые (Thysanoptera) Европейской части СССР. 388 с.

Евдошенко С.И., Сауткин Ф.В. 2012. Моли-пестрянки (Lepidoptera: Gracillariidae) – вредители декоративных деревьев и кустарников зеленых насаждений Беларуси. Часть 1: Подсемейство Lithocolletinae // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. №3 (139). С. 128–135.

Жоров Д.Г., Сауткин Ф.В., Буга С.В. 2016. Современная структура комплекса чужеродных видов сосущих членистоногих-фитофагов фауны Беларуси // Доклады Национальной Академии Наук Беларуси. Т.60, №4. С. 88–92.

Закон РБ “О животном мире” от 10 июля 2007 г. № 257-3

Конвенция о биологическом разнообразии : обзор и изучение вариантов осуществления статьи 8h) о чужеродных видах, которые угрожают экосистемам, местам обитания и видам. Шестое совещание. 2002. 5 с.

Критерии отнесения чужеродных видов диких животных и растений к инвазивным. Приказ Минприроды от 3 октября 2016 г. № 264-ОД

Марцинкевич Г.И. и др. 2001. Физико-географическое районирование Беларуси в Европейской десятичной системе районирования // Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 2. Химия. Биология. География. № 1. С. 85–90.

Модельный закон “О сохранении, устойчивом использовании биологического разнообразия” // Информационный бюллетень Межпарламентской Ассамблеи СНГ. 2016. № 65.

Нестерович Н.Д. 1981. Интродукционные районы и древесные растения для зеленого строительства в Белорусской ССР: Справочник. 111 с.

О некоторых вопросах обращения с дикими животными, относящимися к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, и к видам, подпадающим под действие

международных договоров Республики Беларусь, и регулирования распространения и численности диких животных. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 126 от 30 января 2008.

Орлова-Беньковская М.Я. 2013. Дизъюнктивный ареал листоеда восточного *Chrysolina eurina* (Frivaldszky, 1883) (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) // Кавказский энтомологический бюллетень. Т. 9, № 1. С. 102–107.

Сауткин Ф.В. 2013. Членистоногие фитофаги-вредители декоративных кустарников зеленых насаждений Беларуси // Зоологические чтения: М-лы междунар. науч.-практ. конф. С. 268–273.

Сауткин Ф.В. 2015 г. Первые регистрации липового трипса *Dendrothrips ornatus* (Jablonowski, 1894) (Thysanoptera: Thripidae) на территории Беларуси // Зоологические чтения: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посв. памяти профессора Бенедикта Дыбковского. С. 226–228.

Сауткин Ф.В. 2017. Комплекс насекомых – вредителей деренов (*Cornus* spp.) в условиях зеленых насаждений Беларуси // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: Материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. Ч. 2. С. 419–421.

Сауткин Ф.В., Буга С.В., Рыжая А.В. 2012. Насекомые-фитофаги – вредители декоративных кустарников в зеленых насаждениях г. Гродно // Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 2. Химия. Биология. География. №3. С.49–54.

Сауткин Ф.В., Евдошенко С.И. 2012. Современное распространение в условиях Беларуси инвазивных видов минирующих молей (Lepidoptera: Gracillariidae) – филлофагов-минеров белой акации (*Robinia pseudoacacia*) // Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 2. Химия. Биология. География. №1. С. 103–104.

Сауткин Ф.В., Евдошенко С.И. 2013. Моли-пестрянки (Lepidoptera: Gracillariidae) – вредители декоративных деревьев и кустарников зеленых насаждений Беларуси. Часть 2: Подсемейства Glacillariinae, Orniginae, Phyllocnistinae // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. №1 (147). С. 151–159.

Семенченко В.П. [и др.]. 2016. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси. 104 с.

Семенченко В.П. 2018. Чужеродные виды животных в естественных экосистемах Беларуси // Наука и инновации. №7 (44). С. 20–25.

Семенченко В.П., Пугачевский А.В. 2006. Проблема чужеродных видов в фауне и флоре Беларуси // Наука и инновации. №10 (44). С. 15–20.

Стратегия по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 1707 от 19.11.2010.

Юркевич И.Д., Голод Д.С., Адериho В.С. 1979. Растительность Белоруссии, её картографирование, охрана и использование. 248 с.

Lindroth C.H. 1957. Faunal connections between Europe and North America. 344 p.

McGeoch M.A., Spear D., Kleynhans E.J., Marais E. 2012. Uncertainty in invasive alien species listing // Ecological applications. №22 (3). P.959–971.

Orlova-Bienkowskaja M.Ja. 2012. Area of lily leaf beetle *Lilioceris lili* Scop. (Coleoptera: Chrysomelidae: Criocerinae) // Кавказский энтомологический бюллетень. Т. 8, №1. С. 55–61.

Sautkin F.V., Meleshko J.Y. 2016. First records of the weevil *Otiorhynchus smreczynskii* Cmoluch, 1968 (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae) in the Republic of Belarus // Entomological Review. Vol. 96, №7. P. 866–872.

Status of phytophagous insect species – pests of woody and shrubby plants used in landscaping of Belarus not registered earlier in the regional fauna composition

F.V. Sautkin

To establish the status (alien, native, cryptogenic, etc.) of the phytophagous insects not registered earlier for the regional fauna, each species was examined for compliance with a number of criteria proposed by C.H. Lindroth (1957) to identify representatives of alien fauna. The autochthonous species are presented by 6 species of Lepidoptera: *Parornix petiolella*, *Phyllocnistis saligna*, *Stigmella magdalenae*, *Stigmella nylandriella*, *Stigmella sorbi* and *Antispila metallella*. Two species (*Coleophora saturatella* (Lepidoptera) and *Craneiobia corni* (Diptera)) were assigned as naturally expanded their range from the territories of neighboring countries. *Dendrothrips ornatus* (Thysanoptera) is the only one species that was assigned as cryptogenic. From 6 alien species (excluding *Nematus tibialis*), 5 phytophages (*Pinnaspis buxi*, *Appendiseta robiniae* (Hemiptera), *Parectopa robiniella* and *Phyllonorycter robiniella* (Lepidoptera), *Otiorhynchus smreczynskii* (Coleoptera) are classified as invasive.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ КТЫРЕЙ (DIPTERA: ASILIDAE) БЕЛАРУСИ

САХВОН В.В.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь
sakhvon@gmail.com

Приведены данные о новых для фауны Беларуси роде и двух видах ктырей. В настоящее время в фауне ктырей Беларуси известно 40 видов из 6 подсемейств.

Ктыри (Asilidae) являются одним из самых широко распространенных и многочисленных семейств двукрылых насекомых (Diptera), в настоящее время насчитывающее свыше 7500 видов, из которых около 1800 видов в Палеарктике. В свою очередь, на Европейском континенте зарегистрировано около 450 видов Asilidae (Lehr 1988, Pape, Blagoderov, Mostowski 2011). В фауне Беларуси до недавнего времени была известно лишь 18 видов ктырей (Арнольд 1901, Бирг 1978, Trojan 1995, Gutowski et al. 2001), однако детальное изучение разнообразия насекомых данной группы в различных регионах республики привело к расширению списка до 38 видов (Sakhvon 2015, Сахвон 2017). Работа с коллекцией ктырей, хранящейся в Федеральном научном центре биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии (Владивосток, Россия), позволила дополнить фаунистический список одним новым родом и двумя новыми видами подсемейства Asilinae.

Neomochtherus geniculatus (Meigen, 1820). Материал: Брестская область, окр. г. Пинск, 29.07.1970, 1 ♀, 22.07.1979, 1 ♀, 28.07.1979, 1 ♀ (Лелей А.С.). Это второй вид из данного рода в фауне Беларуси. До этого на территории республики отмечался лишь *Neomochtherus pallipes* (Meigen, 1820), придерживающийся молодых и средневозрастных сосновых или смешанных с участием сосны лесов. *N. geniculatus* широко распространен в Южной и Средней Европе (Австрия, Албания, Болгария, Чехия, Словакия, Германия, Франция, Голландия, Польша, Испания), достигая на западе Украины (Lehr 1988, Лер 1996). В Польше лёт имаго продолжается с июня до августа (Trojan 1970).

Neopitriptus setosulus (Zeller, 1840). Материал: Брестская область, окр. г. Пинск, 24–28.07.1970, 2 ♂, 1 ♀, 11–19.09.1977, 2 ♂, 1 ♀, 28.07–2.08.1979, 12 ♂, 5 ♀ (Лелей А.С.). Это не только новый вид, но и новый для фауны Беларуси род. Данный вид распространен в Европе (Франция, Нидерланды, Германия, Польша, Австрия, Румыния, Италия, Болгария, Украина, средняя полоса европейской части России, на Кавказе) и в Казахстане (Рихтер 1969, Lehr 1988, Астахов 2015). В Польше лёт имаго продолжается с мая до августа (Trojan 1970).

Таким образом, к настоящему времени в фауне Беларуси представлены 40 видов ктырей из 6 подсемейств.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ (проект № Б18Р-129, 2018–2020 гг.).

Список использованных источников:

- Арнольд Н. 1901. Каталог насекомых Могилевской губернии. Санкт-Петербург: типо-литография М.П. Фроловой. 150 с.
- Астахов Д.М. 2015. Хищные мухи ктыри (Diptera: Asilidae) Нижнего Поволжья // Труды Русского энтомологического общества. 86 (1). 410 с.
- Бирг А.В. 1978. К фауне двукрылых Беларуси // Вопросы естествознания. С. 41–49.
- Лер П.А. 1996. Ктыри подсемейства Asilinae (Diptera, Asilidae) Палеарктики. Эколого-морфологический анализ, систематика и эволюция. Владивосток: Дальнаука. 184 с.
- Рихтер В.А. 1969. Семейство Asilidae (ктыри). В: Определитель насекомых европейской части СССР. Ленинград: Наука. Т. 5 (1). С. 504–531.

- Сахвон В.В. 2017. New records of Robber flies (Diptera: Asilidae) from Belarus // Журнал Белорус. гос. ун-та. Биология. № 2. С. 103–107.
- Gutowski J.M. et al. 2001. Catalogue of the fauna of Białowieża Primeval Forest. Warszawa: Instytut badawczy. 403 p.
- Lehr P.A. 1988. Fam. Asilidae. In: Soos A. & Papp L. Catalogue of Palaearctic Diptera, 5. Athericidae – Asilidae. Budapest: Akademiai Kiado. P. 197–326.
- Pape T., Blagoderov V., Mostowski M. 2011. Order DIPTERA Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z.-Q. (Eds.). Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness // Zootaxa. Vol. 3148. P. 222–229.
- Sakhvon V.V. 2015. A contribution to the fauna of robber flies (Diptera: Asilidae) of Belarus // Zoosystematica Rossica. 24 (2). P. 292–302.
- Trojan P. 1970. Klucze do oznaczania owadów Polski. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe. 89 p.
- Trojan P. 1995. Occurrence of Rhagionidae, Therevidae and Asilidae (Diptera) in the pine forests of the Berezinsky Biospheric Reserve // Fragmenta faunistica. Vol. 38 (9). P. 187–189.

New data on the robber flies (Diptera: Asilidae) from Belarus

V.V. Sakhvon

One genus, *Neoepitriptus* Lehr, 1992, and two species of robber flies, *Neomochtherus geniculatus* (Meigen, 1820) and *Neoepitriptus setosulus* (Zeller, 1840), are registered for Belarus for the first time. At the present time 40 species of robber flies are known for the country.

НОВЫЕ НАХОДКИ *OSMODERMA BARNABITA* (MOTSCHULSKY, 1845) (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

СЕМЕНЯК А.А.

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

semeniak_entomology@mail.ru

В статье приводятся данные о находках *Osmoderma barnabita* (Motschulsky, 1845) – редкого и охраняемого сапроксильного вида на территории нескольких областей Беларуси. Рассмотрены результаты опыта использования феромонных ловушек для поимки имаго, а также описание новых местообитаний, обнаруженных в период 2016-2019 гг.

Одним из ключевых моментов в сохранении биологического разнообразия является обследование существующих мест обитаний редких и охраняемых видов животных, а также поиск новых местообитаний, их регистрация и дальнейшая охрана. В Беларуси охраняемых жесткокрылых более 30 видов, один из них – *Osmoderma barnabita* (Motschulsky, 1845) или восковик-отшельник (отшельник пахучий). Восковик-отшельник занесён в Красную книгу Беларуси (III категория национального природоохранного значения). Вид включен в Красную книгу МСОП (NT), Приложение II к Бернской конвенции, Приложение II к Директиве Совета Европы 92/43/EWG об охране естественных биотопов, Европейский список охраняемых сапроксильных видов (NT), а также в Красные книги стран ближнего зарубежья (Андриевич и др., 2015). С момента выхода четвертого издания Красной книги Республики Беларусь, был выявлен ряд новых местообитаний данного вида.

Жуки-отшельники, или дупляки – это группа сапроксильных жесткокрылых (Scarabaeidae: Cetoniinae: Trichiinae) из рода *Osmoderma*. Это крупные пластинчатоусые жуки (размерами более 30 мм) обитающие в дуплах старых широколиственных деревьев. Род объединяет в себе более 10 видов, достаточно широко распространенных в Палеарктике и Неарктике. По литературным данным (Audisio et al. 2007) на территории Беларуси обитает вид *O. barnabita* – одна из четырех европейских разновидностей видовой группы *eremita* (рисунок 1, 2).

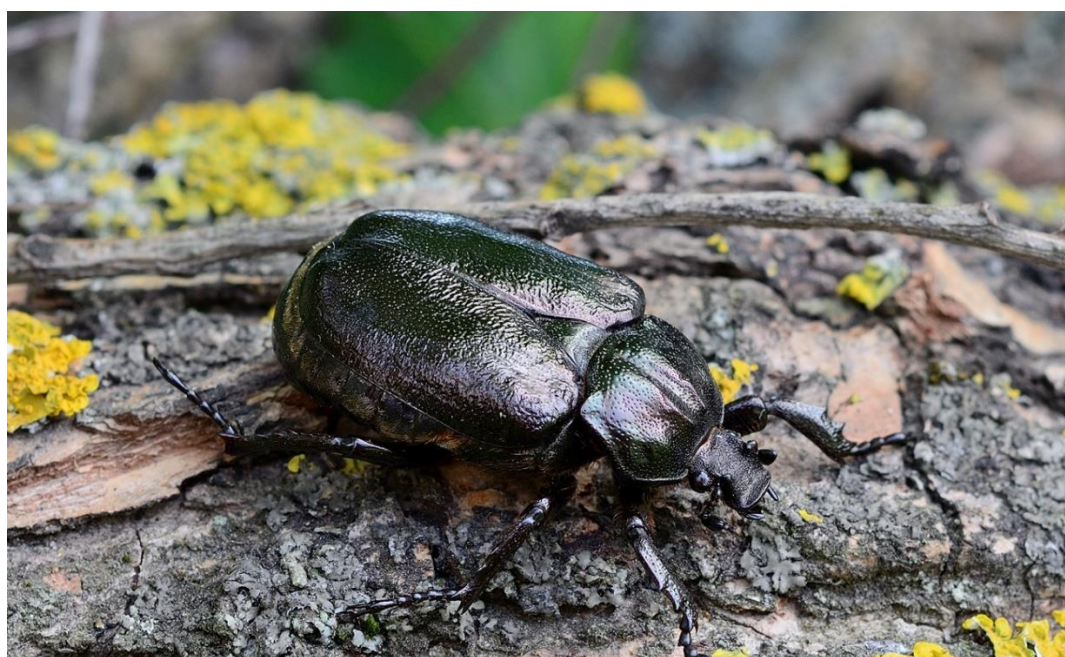


Рисунок 1 – *Osmoderma barnabita* ♂, НП «Беловежская пуца» (фото А.В. Кулак).



Рисунок 2 – *Osmoderma barnabita* ♂, РЛЗ «Средняя Припять» (фото автора).

O. barnabita был описан более 160 лет назад, но долгое время считался синонимом *O. eremita* (Scopoli, 1763). Некоторое время назад эти виды разграничили из-за морфологических различий (Sparacio 2001) и результатов генетических исследований (Audisio et al. 2008). Эти данные подтверждаются и по предварительным результатам генетических исследований, проведенных в рамках проекта БРФФИ №Б17М-116 (Балашенко и др., 2018).

Для составления карты распространения вида (рисунок 4) *O. barnabita* были использованы материалы полевых сборов в 2016-2019 гг. Наиболее интенсивные исследования по выявлению новых местообитаний данного вида приходился на 2018-2019 годы на территории Брестской, Гродненской, Минской областей, а также некоторых районов Гомельской области. Все потенциальные местообитания были представлены лесами с высоким запасом старовозрастных деревьев лиственных пород, к которым и приурочен *O. barnabita*. Для сбора жесткокрылых (учитывая большую площадь исследования) использовали ловушки с феромонной приманкой. Согласно литературным данным (Svensson et al. 2009), феромон, выделяемый самцами *O. barnabita* полностью идентичен феромону самцов *O. eremita*. В связи с этим были использованы самодельные ловушки с феромоном (R)–(+)-гамма-декалактоном. Ловушка представляла собой пластиковую бутылку объемом 5 л., верхняя часть которой срезана и перевернута горлышком вниз и закреплена в основную часть бутылки. Ватный тампон, смоченный феромоном, помещался в эппендорф со срезанными краями, который в свою очередь прикрепляли к внутренней стенке полученной воронки. На дно ловушки укладывался небольшой слой трухи лиственных деревьев, а также сверлились дренажные отверстия для отвода дождевой воды в целях сохранения жизнеспособности пойманных экземпляров (рисунок 3).

Ловушки размещались на дуплистых лиственных деревьях (преимущественно старовозрастные дубы) в потенциальных местах обитания видов в основном на высоте от 2 до 4 метров от уровня земли (рисунок 4). Такая высота была выбрана исходя из сохранения отловленного материала, в том числе самих ловушек и определялась по мере удаленности биотопа от населенных пунктов.

Всего в течение двух лет из ловушек с феромонами было учтено 41 имаго *O. barnabita* из 17 новых местообитаний (рисунок 5). Самая ранняя дата начала периода активности имаго приходилась на 11 июня, а самая поздняя дата окончания периода активности – 23 августа. Все жизнеспособные особи после установления видовой и половой принадлежности выпускались в естественную среду вплоть до самого завершения периода активности.



Рисунок 3 – Общий вид ловушки с феромонной приманкой

Учитывая, что самец *O. eremita* вырабатывает феромон (R)–(+)-гамма-декалактон для привлечения самок своего же вида (Larsson et al. 2003, Svensson et al. 2009, Dubois et al. 2010), то немаловажным замечанием будет то, что на этот феромон также активно слетаются и самцы. В основном процент самцов, попадающих в ловушки, очень низок, но по результатам исследований в нашем случае он составил более 45%. Такая тенденция прослеживается вследствие большей активности самцов в начале периода спаривания. К аналогичному выводу ранее пришли и коллеги из Латвии (Valainis U. et al, 2015). Все материалы по находкам приведены ниже в списке.



Рисунок 4 – Установка феромонной ловушки на дуплистый дуб, республиканский ландшафтный заказник «Липичанская пуца» (фото П.С. Прохорчик).

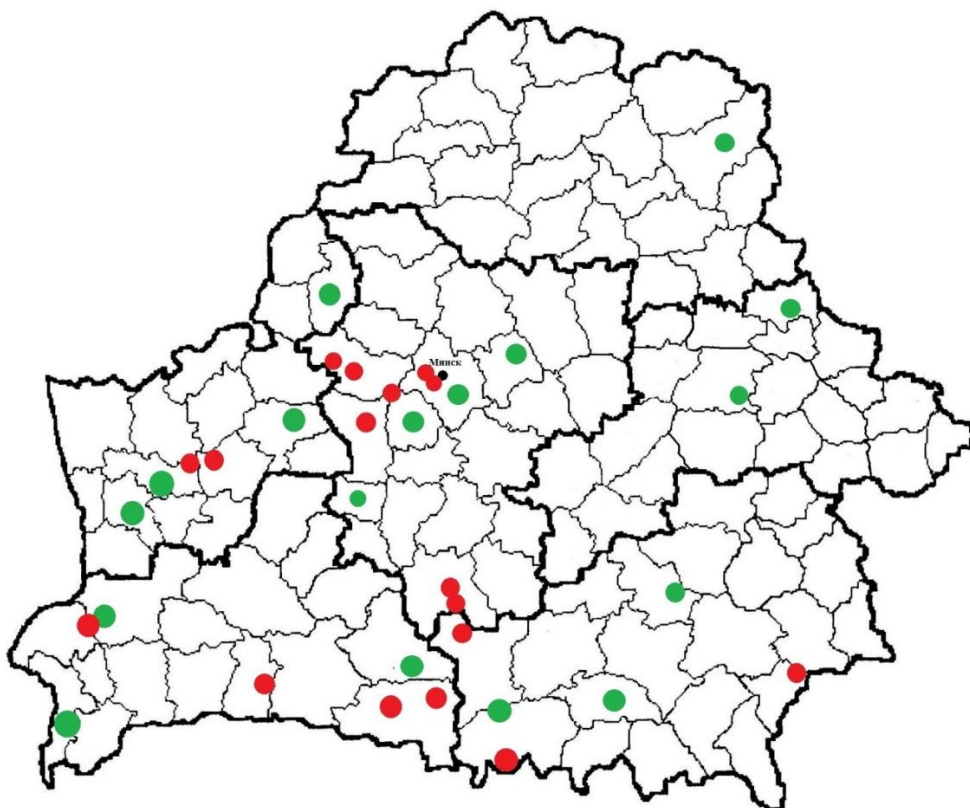


Рисунок 5 – Распространение *O. barnabita* на территории Беларуси (зелеными точками отмечены местообитания по данным из Красной Книги 2015 г., красными точками – местообитания, отмеченные нами в период 2016-2019 гг).

Список новых местообитаний *O. barnabita* в Беларуси.

Брестская область:

Каменецкий район. НП «Беловежская пуша», широколиственный лес со старыми дуплистыми дубами; 16.07.2016, 1♂2♀♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется. (leg. Прищепчик О.В.)

Столинский район. 3 км на С–В от д. Семигостицы, РЛЗ «Средняя Припять»; пойменные дубравы по берегам р. Припять; 11.06.2017, 08.07.2018, 2♂♂3♀♀. К угрожающим факторам можно отнести уничтожение дуплистых усыхающих деревьев во время весенних пожаров (вследствие выжигания сухой растительности).

Столинский район. 0,5 км на С от д. Лядец, РЛЗ «Средняя Припять»; разреженная дубрава вдоль р. Ветлица; 15.07.2019, 1♂. К угрожающим факторам можно отнести перевыпас КРС и уничтожение дуплистых дубов пастухами способом выжигания.

Ивановский район. Окрестности д. Дубое, усадебно-парковый комплекс, представленный преимущественно широколиственным древесным составом; 17.07.2018, 1♂. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Гродненская область:

Щучинский район. 0,6 км Ю, Ю–В от д. Орля, разреженная дубрава по берегам р. Неман; 12.07.2018, 2♂♂3♀♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Щучинский район. 0,5 км С–З д. Стукалы, разреженная дубрава по берегам р. Неман; 05.07.2018, 2♂♂2♀♀. К негативным факторам можно отнести перевыпас скота, из-за чего в отдельных участках дубравы отсутствует возобновление древостоя.

Щучинский район. 0,7 км Ю–В д. Заборье, разреженная дубрава по берегам р. Неман; 05.07.2018, 2♂♂. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Минская область:

Воложинский район. 3 км Ю, Ю–В от д. Первомайский, пойменная дубрава по берегам р. Исlochь; 26.06.2019, 1♂1♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Столбцовский район. 1,5 км С, С–З д. Королина, разреженная дубрава по берегам р. Сула; 23.08.2019, 1♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Держинский район. д. Волма, усадебно-парковый комплекс, представленный широколиственным древесным составом; 19.06.2019, 23.08.2018, 3♂♂4♀♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Минский район. г.п. Прилуки, разреженная дубрава на холме, а также лиственный лес в пойме р. Птичь; 20.08.2019, 04.07.2019, 1♂1♀. Неблагоприятными факторами выступают водоемы-отстойники, примыкающие к массиву с севера, свалка мусора населением в лесном массиве, вырубка деревьев.

Минский район. 0,8 км на Ю от д. Хатежино, смешанный лес с большим количеством старовозрастных дуплистых дубов. 20.08.2019, 1♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Солигорский район. 0,8 км З, С–З от д. Долгое, разреженная пойменная дубрава по берегам р. Случь; 03.08.2018, 1♂. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Солигорский район. 1 км Ю, Ю–З от д. Мелковичи, пойменная дубрава по берегам р. Случь; 03.08.2018, 1♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Гомельская область:

Житковичский район. 1 км В от д. Ленин, пойменная дубрава по берегам р. Случь; 16.06.2017, 27.07.2019, 1♂3♀♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется.

Житковичский район. 0,8 км В, Ю–В д. Хвоенск, дубрава грабово-кисличная; 16.07.2016, 1♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется. (leg. Прищепчик О.В.)

Лельчицкий район. 0,7 км на С–З от д. Тартак, пойменная дубрава по берегам р. Уборть; 27.07.2017, 1♀. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется. (leg. Балашенко Н.А.)

Лоевский район. 2 км на З, Ю–З от д. Абакумы, РЛЗ «Днепро-Сожский», пойменная дубрава р. Днепр; 15.10.2019, 1♂. Факторы угрозы отсутствуют, дополнительных мер по охране не требуется. (leg. Сетракова Е.М.)

Опираясь на полученные результаты и предыдущие данные можно в целом заключить, что распространение *O. banabita* на территории Беларуси имеет фрагментарный и неравномерный характер. Существующие популяции находятся на значительном расстоянии друг от друга, что значительно усложняет свободный обмен генетическим материалом, даже несмотря на способность вида совершать достаточно дальние перелеты (Valainis et al, 2015). Поэтому в целях сохранения вида, требуется проведение комплекса мероприятий по созданию устойчивых, генетически разнородных популяций способных к свободному взаимодействию между собой.

Исследование проводилось при финансовой поддержке проекта международной технической помощи ПРООН-ГЭФ "Устойчивое управление лесными и водно-болотными экосистемами для достижения многоцелевых преимуществ" №96096.

Автор выражает искреннюю благодарность А.В. Кулаку, О.В. Прищепчику, Е.М. Сетраковой (ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»), Н.А. Балашенко (ИГЦ НАН Беларуси) за данные, предоставленные для обработки.

Список использованных источников:

Audisio P Updating the taxonomy and distribution of the European *Osmoderma*, and strategies for their conservation. / P. Audisio, H. Brustel [et al] // *Fragmenta entomologica* – 2007. – Vol. 39, Part 2. – P. 273–290.

Audisio P Data on molecular taxonomy and genetic diversification of the European Hermit beetles, a species complex of endangered insects (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae, *Osmoderma*) / P. Audisio, H. Brustel [et al] // *J. Zool. Syst. Evol. Res.* – 2008. – Vol. 47, Iss. 1. – P. 88–95

Dubois G.F. Sex-biased and body condition dependent dispersal capacity in the endangered saproxylic beetle *Osmoderma eremita* (Coleoptera: Cetoniidae). / G. F. Dubois, P. J. Le Gouar [et al] // *Journal of Insect Conservation* – 2010. – Vol. 14, Iss. 6. – P. 679–687.

Larsson M. C., Hedin J. Characteristic odor of *Osmoderma eremita* identified as a malereleased pheromone. / M. C. Larsson, J. Hedin [et al] // *Journal of Chemical Ecology* – 2003. – Vol. 29, Iss. 3. – P. 575–587.

Sparacio I. Osservazioni sulle *Osmoderma* Le Pele tier et Audinet- Serville Europee con descrizione di una nuova specie dell'Italia meridionale (Coleoptera Cetoniidae). / I. Sparacio // *Naturalista siciliano* – 2001. Vol. 24, Part 3/4. – P. 225–239.

Svensson G. P. Enantiomeric conservation of the male- produced sex pheromone facilitates monitoring of threatened European hermit beetles (*Osmoderma* spp.). / G. P. Svensson, A. Oleksa [et al] // *Entomologia Experimentalis Et Applicata* – 2009. – Vol. 133, Iss. 3. – P. 276–282.

Valainis U. Results of using pheromone-baited traps for investigations of *Osmoderma barnabita* Motschulsky, 1845 (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) in Latvia / U. Valainis, M. Nitcis [et al] // *Baltic J. Coleopterol.* – 2015. – Vol. 15, No 1. – P. 37–45.

Андриевич В. В. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. 4-е изд. / В. В. Андриевич, В. В. Килистратова [и др.] // Минск: Бел. Эн., 2015. 317 с.

Балашенко Н. А. Генотипирование участка мтДНК представителей подсемейства Cetoniinae / Н. А. Балашенко, А. А. Семеняк [и др.] // *Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. пр. / редкол. В.А. Кунах (голов. ред.) [та ін.].* – К.: Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова, 2018. – Т. 22. – С. 102–107.

New records of *Osmoderma barnabita* (Motschulsky, 1845) (Coleoptera: Scarabaeidae) in Belarus.

A. A. Semianiak

New records are given for rare and protected saproxylic species *Osmoderma barnabita* in some regions in Belarus. Results of using of pheromone trap for catching of imago are given. The descriptions are proposed for new habitats of beetles in 2016-2019.

БОГОМОЛ ОБЫКНОВЕННЫЙ (MANTIS RELIGIOSA) КАК ОБЪЕКТ УЧЕБНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

СЕРЖАНТОВА Е.В.¹, СЕРГЕЕВА Т.П.², МАЙОР Л.А.^{1,2}, ЮШКЕВИЧ М.А.^{1,2}

¹Гимназия № 43 г. Минска, г. Минск, Республика Беларусь

²Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь

sergeeva.t57@gmail.com, major@iseu.by

*Приводятся сведения о регистрациях богомола обыкновенного (*Mantis religiosa* L.) в Беларуси в период с 1998 г., отмечено расширение географии и частоты наблюдений данного представителя энтомофауны Южной Европы, осуществившего экспансию на территорию страны. Проведено анкетирование о местах его находок в различных регионах Беларуси. Изложены результаты наблюдений как в естественной среде, так и в условиях лабораторного эксперимента. Рассмотрены данные об особенностях поведения, в том числе, пищевых предпочтениях.*

Инвазии чужеродных видов являются серьезной экологической проблемой, имеющей негативные последствия экологического и экономического плана. Наблюдающееся потепление климата, хозяйственная деятельность человека, способствующая разрушению или уничтожению естественных ландшафтов, интенсификация транспортных потоков сопровождаются возрастанием числа видов-инвайдеров. Роль чужеродных видов приобретает особую значимость, если они после натурализации начинают давать вспышки массового размножения, которые представляют опасность не только для лесопосадок или посевов сельскохозяйственных культур, но и нативной структуры биологического разнообразия региона в целом. К настоящему времени проблема биологических инвазий актуальна для Беларуси как никогда ранее, и ежегодно число регистрируемых чужеродных для фауны видов только растет (Семенченко 2006).

За небольшой отрезок времени – менее чем два десятилетия – богомол обыкновенный (*Mantis religiosa* (Linnaeus, 1758)), обычный для субтропиков Южной Европы представитель отряда богомолых (Mantoptera), распространился по всей территории Беларуси. Первая находка этого вида в Беларуси сделана в 1998 г. гидробиологом В.Н. Евдокимовым (устное сообщение) в окрестностях деревни Бабчин Хойникского района Гомельской области, на территории Полесского радиационно-экологического заповедника. Позднее, в 2003 г., также в окрестностях д. Бабчин, *M. religiosa* был отмечен Т.П. Смирновой (Сергеевой) (Сергеева 2011), а в 2008 г. – А.О. Лукашуком на территории Березинского биосферного заповедника (Лукашук 2008). Проникновение этого вида на территорию Беларуси стало возможным вследствие осушения в 60–70 годы прошлого столетия низинных болот, ранее служивших барьером для элементов степной и пустынной фауны (Сергеева 2011), и связано, вероятно, с изменением регионального климата в сторону потепления (Семенченко 2006).

В настоящее время *M. religiosa* отмечается во всех ландшафтно-географических провинциях Беларуси. В г. Минске он регистрируется единично, но в его окрестностях, в г.п. Фаниполь, по наблюдениям заведующего Зоологическим музеем Белорусского государственного университета А.Д. Писаненко, стал обычным компонентом локальной энтомофауны. Крайняя северная точка обнаружения обыкновенного богомола в Беларуси – окрестности д. Барковичи Верхнедвинского района Витебской области. Данные о местах регистраций *M. religiosa* на территории страны (в том числе, по результатам проведенного

анкетирования) представлены на рисунке 1. Наибольшее количество наблюдений и сборов приходится на 2015–2019 гг. Это характеризует наметившуюся тенденцию освоения богомолем новых территорий, а также широкие адаптивные возможности вида.

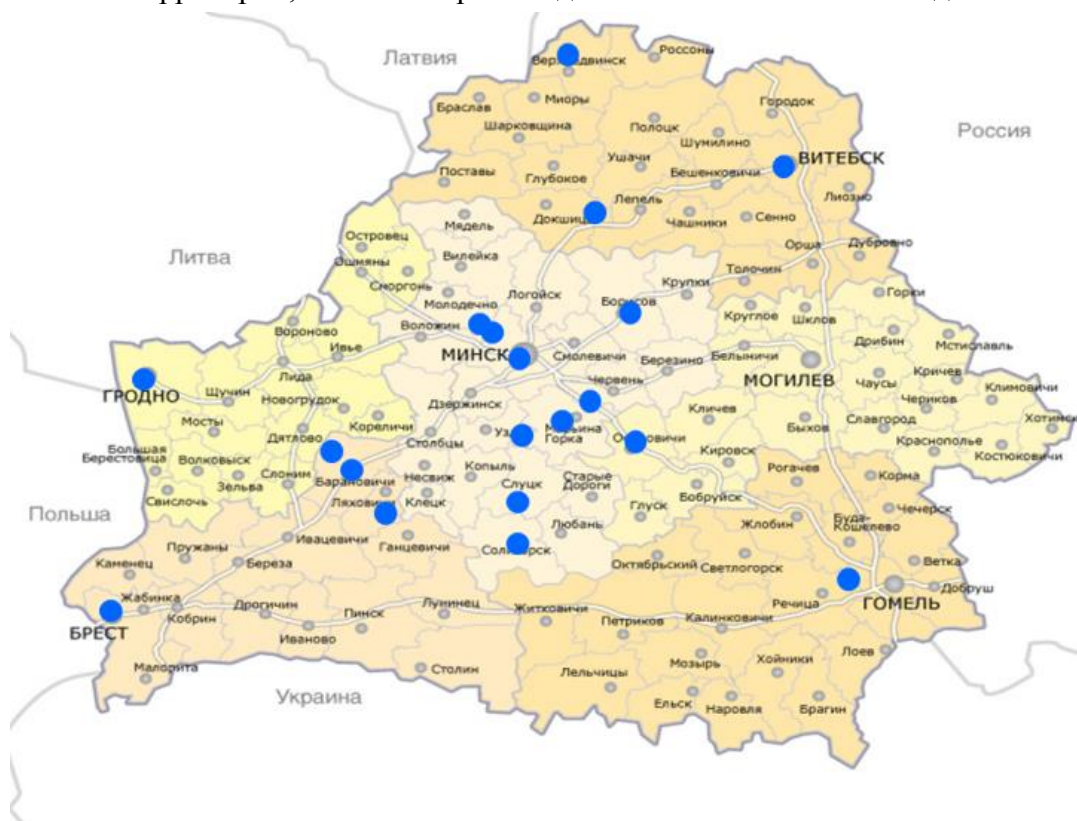


Рисунок 1 – Места обнаружения богомола обыкновенного на территории Беларуси

Довольно быстрое распространение *M. religiosa* по всей территории Беларуси и освоение им разного типа местообитаний сделало обыкновенного богомола объектом, привлекательным для учебной научно-исследовательской работы экологической направленности, – не даром за рубежом богомолы являются одними из любимых домашних животных, поскольку не только отличаются характерным, привлекающим вниманием поведением, то также выполняют функцию энтомофагов нежелательных для помещений насекомых, например, комнатных мух.

Наблюдения в природе, проведенные учащимися гимназии № 43 г. Минска, позволили выявить различия окраски тела насекомых, которые носят выраженный адаптивный характер. В частности, в новых микрорайонах: «Сухарево» и «Каменная горка», особи с зеленой и бурой окраской регистрируются примерно с равной частотой, тогда как в условиях, приближенных к естественным («старый» микрорайон «Уручье»), практически все особи имеют зеленый окрас. Фенотипические различия отражают широту нормы реакции на различия условий среды обитания: зеленые особи обычны на активно вегетирующих растениях газонов, а бурые – на выгоревшей суходолов и участков рудеральной растительности.

Проведенный эксперимент по установлению пищевых предпочтений имаго и личинок богомола позволил сделать интересные наблюдения. Так, самки явно предпочитают медоносных пчёл другим кормовым объектам, тогда как самцы их избегают. Таким образом, самки *M. religiosa* представляют угрозу для опылителей. Вторыми по предпочтению оказались саранчовые, – истребляя их, богомолы приносят пользу, снижая численность этих вредителей посевов зерновых злаков и кормовых трав. При содержании в неволе богомолы могут питаться личинками двукрылых (мух и комаров), тлями и другими насекомыми, что характеризует их как полифагов (таблица 1). При этом присутствие в рационе разнообразных

пищевых объектов обеспечивало большую продолжительность жизни экспериментальных животных. Так, при питании только личинками мух она составила 60 дней, личинками мух и комаров – 75 суток, личинками мух, пчелами, осами, капустницами и сверчками – 96 суток.

Известна склонность богомоллов к каннибализму, который наблюдается даже у младшевозрастных личинок при совместном их содержании (Чернышев 1996), который рассматривается адаптация, направленная на обеспечения потребления белка в количествах, необходимых для продукции самками фертильных яиц. Поэтому обычным является также поедание самками спаривавшихся с ними самцов, т.е. в природе самец приносится в жертву будущему потомству. Это в естественной среде, а что – в неволе? В условиях эксперимента, когда пищевой ресурс ограничен, а самец был после спаривания удален, потомство не появилось. Однако при избытке корма самцы не всегда бывают съеденными, а потомство появлялось.

Таблица 1 – Кормовые объекты (жертвы), потребляемые обыкновенным богомоллом (*Mantis religiosa* L.) на разных стадиях развития (по данным лабораторного эксперимента)

Кормовые объекты (жертвы)	Нимфа	Личинка	Имаго
Комнатная муха (<i>Musca domestica</i>)	+	–	+
Тли (<i>Aphidoidea</i>)	+	+	–
Дрозофила обыкновенная (<i>Drosophila melanogaster</i>)	+	+	–
Личинки мух	–	+	+
Личинки комаров	–	+	+
Конек обыкновенный (<i>Chorthippus brunneus</i>)	–	–	+
Капустница (<i>Pieris brassicae</i>)	–	–	+
Гусеницы бабочек	–	–	+
Бумажная оса (<i>Dolichovespula saxonica</i>)	–	–	+
Медоносная пчела (<i>Apis mellifera</i>)	–	–	+
Стрекозы (<i>Odonata</i>)	–	–	–
Домовой паук (<i>Tegenaria domestica</i>)	–	–	+
Сверчок домовый (<i>Acheta domesticus</i>)	–	–	+
Шершень (<i>Vespa crabro</i>)	–	–	+
Мухи-журчалки (<i>Syrphidae</i>)	–	–	+
Рогачик жужелицевидный (<i>Platycerus caraboides</i>)	–	–	–

Наблюдения показали, что самки откладывают яйца как на верхнюю, так и нижнюю стороны листовых пластинок, в скопления сухих листьев, иногда даже на крышку террариума. Развитие личинок в лабораторных условиях происходило в течение месяца (иногда чуть менее или более) при температуре 25°C. При температуре ниже 20°C личинки из оотек не выходили. В эксперименте длительность развития яиц в 1-м поколении составила 33 сут., во 2-м – 36 суток, в 3-м – 32 сут.

Таким образом, обыкновенный богомол оказался удачным объектом для учебной научно-исследовательской работы учащихся, на котором могут быть поставлен целый ряд экспериментов по экологической тематике. Учащимися биологического кружка гимназии № 43 г. Минска в ее окрестностях три года подряд делали находки взрослых особей богомоллов разного пола и окраса, что подтверждает успешную натурализацию вида в новых для него условиях обитания. Следовательно, имеются хорошие возможности для дальнейших наблюдений и лабораторных экспериментов с этим интересным модельным представителем энтомофауны.

Список использованных источников:

Лукашук, А.О. 2008. Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования. Выпуск 3. 152 с.

Семенченко, В. 2006. Проблема чужеродных видов в фауне и флоре Беларуси. Наука и инновации. № 10 (44). С. 15 - 20.

- Сергеева, Т.П. 2011. Фаунистический анализ прямокрылых (Orthoptera) в Беларуси. Фундаментальные проблемы энтомологии в 21 веке: материалы международной научной конференции, С.Петербург, 16–20 мая 2011 г. С. 150-152.
- Чернышев, В.Б. 1996. Экология насекомых. 304 с.

***Mantis religiosa* as an object of environmental educational research work**

E.V. Serzhantova, T.P. Sergeeva, L.A. Mayor, M.A. Yushkevich

Information on the appearance of invasive species – common praying mantis (*Mantis religiosa*) in Belarus and the stages of it's observing in the natural environment and in a laboratory experiment are discussed. The geographical points of registration in Belarus are given.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОВРЕЖДЕННОСТЬ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РОБИНИЙ ЛИЧИНКАМИ *PARECTOPA ROBINIELLA* В УСЛОВИЯХ Г. БРЕСТА

Синчук О.В.¹, СПОСОБ Д.А.², Синчук Н.В.³

¹ Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

² ИООО «Синэво», г. Минск, Республика Беларусь

³ ООО «Астроинженерные технологии», г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: aleh.sinchuk@gmail.com

Проведены исследования относительной поврежденности листовых пластинок робиний обыкновенной и щетинистоволосой, которые сформированы личинками верхнесторонней белоакациевой минирующей моли-пестрянки (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863). Выявлена большая относительная поврежденность листовых пластинок *Robinia hispida* ($p < 0,05$) в условиях зеленых насаждений г. Бреста.

Введение. В связи с интенсификацией транспортных потоков и изменением климата обострилась проблема биологических инвазий (Семенченко 2018). Среди инвайдеров особое место занимают фитофаги, которые могут наносить серьезный вред в сельском хозяйстве и зеленом строительстве, что, в свою очередь, зачастую приводит к экономическим и социальным проблемам (Lopez-Vaamonde et al. 2010). Вместе с тем, многие виды способны проникать в естественные биоценозы, создавая угрозу трансформации нативной структуры биологического разнообразия (Handbook of alien... 2009).

К числу наиболее опасных инвазивных видов, внесенных в «Черную книгу инвазивных видов животных Беларуси», относится верхнесторонняя белоакациевая минирующая моль-пестрянка (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863) (категория A2) (Сауткин & Синчук 2016), которая имеет североамериканское происхождение (Lopez-Vaamonde et al. 2010).

На территории Европы *P. robiniella* впервые отмечена в Италии (недалеко от г. Милана) в 1970 г. (Vidano 1970), откуда путем естественной экспансии распространилась по всему вторичному ареалу произрастания робинии обыкновенной (*Robinia pseudoacacia* L.) в Европе (Масляков & Ижевский 2011). Помимо *R. pseudoacacia*, которая является основным кормовым растением, в качестве таковых исследователи указывают также робинии щетинистоволосую (*Robinia hispida* L.) и клейкую (*Robinia viscosa* Vent.), аморфу кустарниковую (*Amorpha fruticosa* L.), десмодиум (*Desmodium* sp.), а также *Galactia volubilis* (L.) Britton и *Meibomia* sp. (De Prins, De Prins 2016).

В Беларуси верхнесторонняя белоакациевая минирующая моль-пестрянка впервые была зарегистрирована в 2011 г. (Сауткин & Евдошенко 2013). К настоящему времени вид отмечен на территории всех административных областей Республики (Синчук & Волосач 2017). Позднее обнаружение вредителя в г. Витебск обусловлено низкой плотностью посадок робиний в зеленых насаждениях. Напротив, в южной части Беларуси робиния почти повсеместно обычна, что обеспечивает высокую плотность популяции вредителя. Вспышки массового размножения *P. robiniella* может приводить к катастрофической потере декоративных свойств растений в зеленых насаждениях. Этим и определяется актуальность исследований экологии данного чужеродного для фауны Беларуси вида минёров.

Материалы и методы. Листовые пластинки *R. pseudoacacia* и *R. hispida* (по 100 сложных листьев) были рандомизированно отобраны в сентябре 2018 г. (в конце периода вегетации по достижении сезонного максимума плотности *P. robiniella*) в нижней части крон растений в дендрарии Центра экологии БрГУ имени А.С. Пушкина. При сборе листовых пластинок осуществлялась оценка заселенности (отношение поврежденных листовых

пластинок к неповрежденным в процентах). Поврежденные листья гербаризовали и снабжали этикетками (Гербарное дело... 1995). В дальнейшем гербаризованный материал сканировали с использованием планшетного сканера Epson Perfection 4180 Photo (разрешение 300 dpi). Определение площади мин выполняли средствами специализированного графического редактора ImageJ (Синчук и др. 2016). Для характеристики повреждений использовали следующие параметры: площадь мины (площадь каждого поврежденного участка на верхней стороне листовой пластинки), отношение площади мин(ы) к общей площади простого листочка (в %%), площадь всех повреждений на сложной листовой пластинке, а также отношение площади всех мин на сложном листе к площади всего сложного листа (в %%). В статье приводятся средние значения ($\bar{x}$), в качестве доверительного интервала указывается стандартная ошибка ($\pm SE$). Обработка данных производилась средствами RStudio (wilcox.test).

Результаты исследований.

В условиях зеленых насаждений г. Бреста личинками *P. robiniella* повреждались как *R. pseudoacacia*, так и *R. hispida*. Заселённость робиний личинками верхнесторонней белоакациевой минирующей молью-пестрянкой различалась: для робинии обыкновенной данный показатель составлял 15–20%, в то время как для щетинистоволосой – варьировал от 40 до 71%. Для робинии щетинистоволосой отмечалось от 1 до 11 мин на листовую пластинку, в то время как робинии обыкновенной – от 1 до 4. Площадь отдельных мин личинок верхнесторонней белоакациевой минирующей моли-пестрянки составляла на листовых пластинках робинии щетинистоволосой $1,52 \pm 0,12 \text{ см}^2$, тогда как обыкновенной – $0,96 \pm 0,12 \text{ см}^2$ (рисунок 1). Статистический анализ показал, что для рассматриваемых видов робиний для рядов значений площадей отдельных повреждений отмечаются достоверные различия ($p < 0,05$).

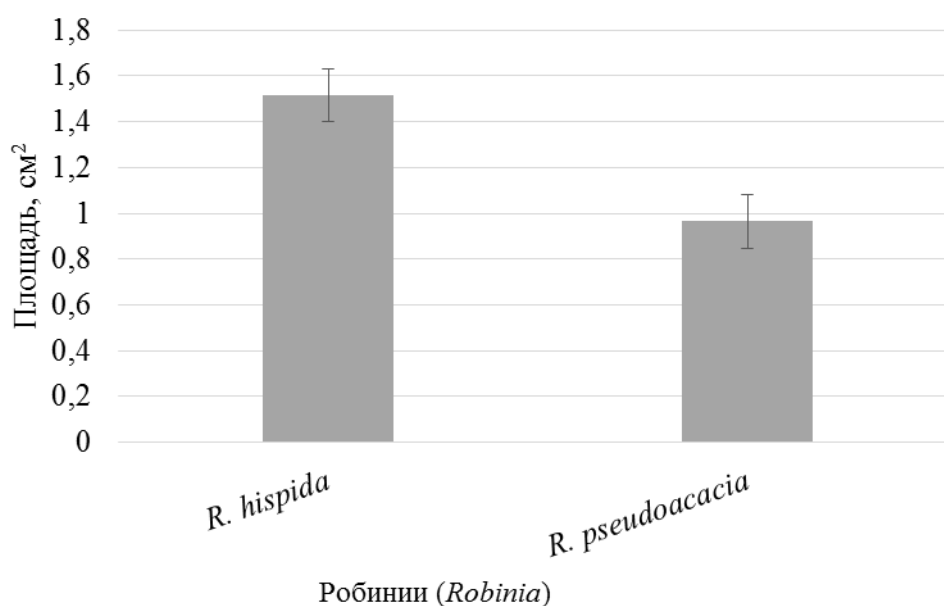


Рисунок 1 – Площадь отдельных мин, сформированных личинками верхнесторонней белоакациевой минирующей моли-пестрянки (*Parectopa robiniella* Clemens) (Брест, 2018 г.)

Суммарная площадь мин на сложной листовой пластинке для *R. hispida* составляла $8,18 \pm 0,71 \text{ см}^2$, для *R. pseudoacacia* – $3,86 \pm 0,54 \text{ см}^2$ (рисунок 2). Достоверные различия в выборочных совокупностях значений сумм площадей мин выявлены ($p < 0,05$). Данный факт указывает на большую степень освоения листовой поверхности личинками *P. robiniella*.

Рассматривая относительную поврежденность простых листочков, можно отметить, что робиния щетинистоволодая повреждается сильнее ($12,29 \pm 1,02\%$), чем робиния

обыкновенная ($10,79 \pm 1,28\%$) (рисунок 3). Однако данные различия не являются статистически достоверными ($p > 0,05$).

Подобный характер варьирования показателя относительной поврежденности простых листочков робиний указывает на то, что степень развития отдельных повреждений зависит от видовой принадлежности растений, – достоверны различия в размерных характеристиках повреждений.

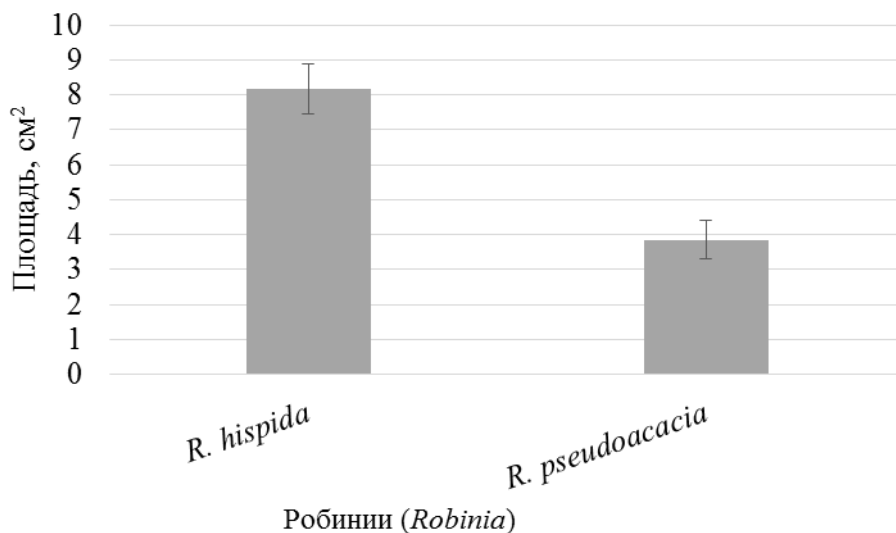


Рисунок 2 – Суммарная площадь мин, сформированных личинками верхнесторонней белоакациевой минирующей моли-пестрянки (*Parectopa robiniella* Clemens) (Брест, 2018 г.)

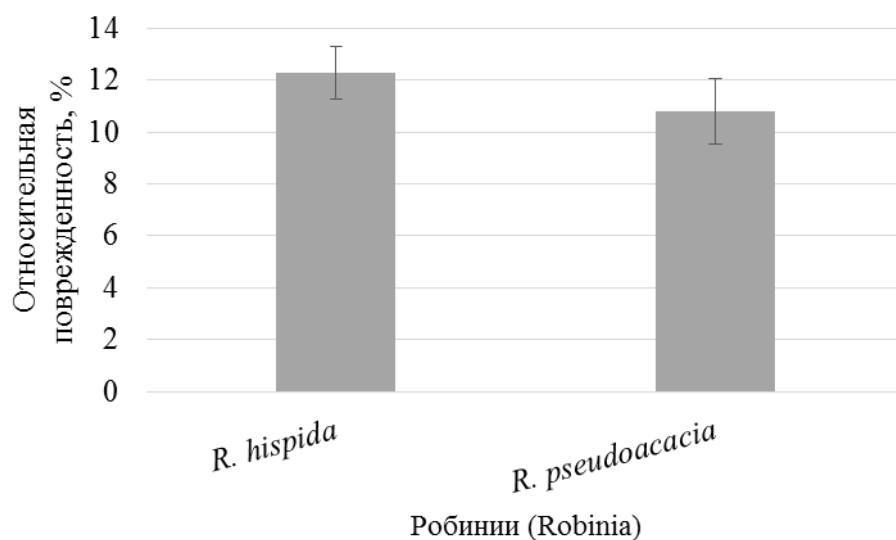


Рисунок 3 – Относительная поврежденность простых листочков робиний личинками верхнесторонней белоакациевой минирующей моли-пестрянки (*Parectopa robiniella* Clemens) (Брест, 2018 г.)

Относительная поврежденность листовых пластинок (сложных листьев) робинии щетинистоволосой ($4,56 \pm 0,38\%$) выше, чем робинии обыкновенной ($2,41 \pm 0,30\%$) (рисунок 4).

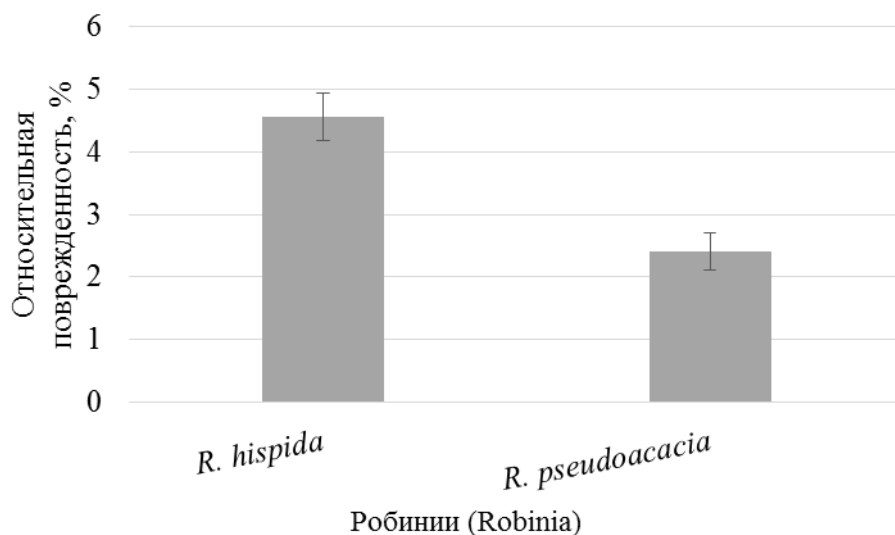


Рисунок 4 – Относительная поврежденность листовых пластинок (сложных листьев) робиний личинками верхнесторонней белоакациевой минирующей моли-пестрянки (*Parectopa robiniella* Clemens) (Брест, 2018 г.)

При этом отмечаются достоверные различия ($p < 0,05$) между относительной поврежденностью робинии обыкновенной и щетинистоволосой.

Заключение. Отмечены статистически достоверные различия ($p < 0,05$) значений ряда показателей, характеризующих поврежденность листовой поверхности, для разных видов робиний в условиях г. Бреста. Результаты исследований продемонстрировали высокую повреждаемость листовых пластинок робинии щетинистой (*R. hispida*). Это в свою очередь снижает потенциальную возможность использования данного вида робиний в зеленом строительстве.

Список использованных источников:

- Гербарное дело: справочное руководство (ред. Д.В. Гельтман). 1995. 356 с.
- Масляков В.Ю., Ижевский С.С. 2011. Инвазии растительноядных насекомых в европейскую часть России. 289 с.
- Сауткин Ф.В., Евдошенко С.И. 2013. Моли-пестрянки (Lepidoptera: Gracillariidae) – вредители декоративных деревьев и кустарников зеленых насаждений Беларуси. Часть 2: подсемейства Glacillariinae, Orniginae, Phyllocnistinae. Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Сер. 5. № 1. С. 151–159.
- Сауткин Ф.В., Синчук О.В. 2016. *Parectopa robiniella* Clemens, 1863. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси. С.88–90.
- Семенченко В.П. 2018. Чужеродные виды животных в естественных экосистемах Беларуси. Наука и инновации. №7. С. 20–23.
- Синчук О.В., Волосач М.В. 2017. Первая регистрация верхнесторонней белоакациевой минирующей моли-пестрянки (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863) в г. Витебске. Биологическая осень 2017: к Году науки в Беларуси: тезисы докладов Международной научной конференции молодых ученых, 9 ноября 2017 г. С. 279–280.
- Синчук О.В., Рогинский А.С. [и др.]. 2016. Количественная оценка поврежденности инвазивными минирующими насекомыми листовых пластинок декоративных древесных растений: учебные материалы. 30 с.
- De Prins J., De Prins W. 2016. Global taxonomic Database of Gracillariidae (Lepidoptera). <http://www.gracillariidae.net>.
- Handbook of alien species in Europe (eds. P.E. Hulme). 2009. 399 p.

Lopez-Vaamonde C., Agassiz D., Augustin S. [et al.]. 2010. Lepidoptera. Chapter 11. BioRisk. Vol. 4. P. 603–668.

Vidano C. 1970. Foglioline di *Robinia pseudoacacia* con mine di un Microlepidopptero nuovo per l'Italia. L'apicoltore moderno. Vol. 61. N. 10. P. 1–2.

An evaluation of relative damage to the leaf blades of different *Robinia* spp. species caused by *Parectopa robiniella* larvae in green stands of Brest

A.V. Sinchuk, D.A. Sposob, N.V. Sinchuk

The studies were carried to estimate the relative damage to the leaf blades of *Robinia pseudoacacia* and *Robinia hispida*, caused by *Parectopa robiniella* larvae. The large relative damage to the leaf blades of *R. hispida* ($p < 0.05$) was revealed in the conditions of green spaces in Brest.

ПАУКИ (ОТРЯД ARANEI) БОЛОТА «ЧЁРТОВО» (ГРОДНЕНСКИЙ РАЙОН, БЕЛАРУСЬ)

Синяковская Е.Ю.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

e-mail: sinyakovskaya99@mail.ru

Установлено видовое разнообразие и распределение по типичным фитоценозам представителей отряда Aranei на территории болота «Чёртово» (Гродненский район) и его окрестностей. Выявлен редкий вид, *Dolomedes plantarius* (Clerck, 1757), занесённый в Красную книгу Республики Беларусь, III категория охраны.

Проблема сохранения биологического разнообразия паукообразных приобрела в настоящее время актуальность в связи с постоянно возрастающим антропогенным воздействием на природные сообщества. Большое значение имеют региональные эколого-фаунистические исследования, посвящённые отдельным группам, играющим важную роль в функционировании экосистем. Степень изученности фауны пауков на территории Беларуси не столь высока как в большинстве других стран, особенно это касается территории города Гродно и его окрестностей, в частности болота «Чёртово», расположенного на территории Гродненской области.

Поэтому целью настоящей научной работы является установление видового разнообразия, распределения и экологических комплексов представителей отряда Aranei на территории болота «Чёртово» и его окрестностей.

При этом необходимо решить следующие задачи:

1. Выявить видовой состав и провести таксономический анализ паукообразных на пробных площадках болота «Чёртово»;
2. Установить экологические комплексы пауков на территории болота «Чёртово».
3. Установить распределение пауков по типичным фитоценозам болота «Чёртово».

Место проведения исследований: Болото «Чёртово» с одноименным дистрофным озером находится в западной части заказника «Озёры» и представляет собой заболоченное понижение площадью ~1 км², окруженное эоловыми грядами. Растительность представлена в доминирующем большинстве сосняками сфагновыми IV–V(VA) класса бонитета, высотой 8–16 м, возраста 70–120 лет [11]. Сбор паукообразных производили на 5 пробных площадках болота «Чёртово» (400 м² объём одной пробной площадки), которые соответствуют типичным фитоценозам данного болотного массива (Созинов 2015.)

Пробная площадка №1 (ПП1). Название фитоценоза – сосняк березово-багульниково-голубично-пушицево-сфагновый. Ассоциация – сосняк кустарничково-сфагновый (*Pinetum fruticuloso-sphagnosum*).

Рельеф равнинный, биотоп хорошо освещён.

Древостой одноярусный и представлен *Pinus sylvestris*. Бонитет IV класса, высота 17 метров, возраст 110 лет, полнота древостоя 0,6.

Подрост и подлесок сложен из *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens*.

Травяно-кустарничковый ярус сложен 7 видами высших сосудистых растений: *Andromeda polyfolia*, *Calluna vulgaris*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosus*, *Eriophorum vaginatum*. Высокую встречаемость имеют *Ledum palustre*, *Eriophorum vaginatum* и *Oxycoccus palustris*.

Моховой ярус сложен 3-мя видами: *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum angustifolium*, *Polytrichum strictum*. Высокую встречаемость имеют виды рода *Sphagnum* – V класс постоянства.

Пробная площадка №2 (ПП2). Название фитоценоза – сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый. Ассоциация – сосняк кустарничково-сфагновый (*Pinetum fruticuloso-sphagnosum*).

Рельеф равнинный, биотоп хорошо освещён.

Древостой одноярусный и представлен *Pinus sylvestris*. Бонитет IV класса, высота 16 метров, возраст 95 лет, полнота древостоя 0,8.

Подрост и подлесок сложен из *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens*. Наибольшее количество растений имеет *B. pubescens*.

Травяно-кустарничковый ярус представлен 6 видами сосудистых растений: *Andromeda polyfolia*, *Ledum palustre*, *Охысцум palustris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosus*, *Eriophorum vaginatum*. Высокую встречаемость имеет *Ledum palustre* – V класс постоянства.

Моховой ярус сложен 3 видами: *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum angustifolium*, *Polytrichum strictum*. Высокая встречаемость у видов рода *Sphagnum* – V класс постоянства.

Пробная площадка №3 (ПП3). Название фитоценоза – сосняк березово-багульниково-голубично-чернино-сфагновый. Ассоциация – сосняк кустарничково-сфагновый (*Pinetum fruticuloso-sphagnosum*).

Рельеф равнинный, биотоп хорошо освещён.

Древостой одноярусный и представлен *Pinus sylvestris*. Бонитет V класса, высота 14 метров, возраст 90 лет, полнота древостоя 0,8.

Подрост и подлесок сложен из *Pinus sylvestris* (200 шт./га) и *Betula pubescens* (450 шт./га). Наибольшее количество растений имеет *B. pubescens*.

Травяно-кустарничковый ярус представлен 6 видами сосудистых растений: *Andromeda polyfolia*, *Ledum palustre*, *Охысцум palustris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosus*, *Eriophorum vaginatum*. Высокую встречаемость имеет *Ledum palustre*, *Vaccinium myrtillus* – V класс постоянства.

Моховой ярус сложен 5 видами: *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum angustifolium*, *Polytrichum strictum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*. Высокую встречаемость имеет *Polytrichum strictum* – III класс постоянства.

Пробная площадка №4 (ПП4). Название фитоценоза – сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый. Ассоциация – сосняк кустарничково-сфагновый (*Pinetum fruticuloso-sphagnosum*).

Рельеф равнинный, биотоп хорошо освещён.

Древостой одноярусный и представлен *Pinus sylvestris*. Бонитет IV класса, высота 19 метров, возраст 100 лет, полнота древостоя 0,6.

Подрост и подлесок сложен из *Pinus sylvestris* (75 шт./га) и *Betula pubescens* (550 шт./га). Наибольшее количество растений имеет *B. pubescens*.

Травяно-кустарничковый ярус представлен 8 видами сосудистых растений: *Andromeda polyfolia*, *Ledum palustre*, *Охысцум palustris*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosus*, *Eriophorum vaginatum*, *Eriophorum polystachyon*. Высокую встречаемость имеет *Ledum palustre*, *Eriophorum vaginatum* – V класс постоянства.

Моховой ярус сложен 3-мя видами: *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum angustifolium*. Высокую встречаемость имеет *Sphagnum angustifolium* – V класс постоянства.

Пробная площадка №5 (ПП5). Название фитоценоза – сосняк березово-багульниково-клюквенно-сфагновый. Ассоциация – сосняк кустарничково-сфагновый (*Pinetum fruticuloso-sphagnosum*).

Рельеф равнинный, биотоп хорошо освещён.

Древостой одноярусный и представлен *Pinus sylvestris*. Бонитет IV класса, высота 15 метров, возраст 90 лет, полнота древостоя 0,6.

Подрост и подлесок сложен из *Pinus sylvestris* (175 шт./га) и *Betula pubescens* (350 шт./га). Наибольшее количество растений имеет *B. pubescens*.

Травяно-кустарничковый ярус сложен 7 видами высших сосудистых растений: *Andromeda polyfolia*, *Calluna vulgaris*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosus*, *Eriophorum vaginatum*. Высокую встречаемость имеют *Ledum palustre* и *Eriophorum vaginatum* – V класс постоянства.

Моховой ярус сложен 3 видами: *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum angustifolium*, *Polytrichum strictum*. Наиболее высокую встречаемость имеют виды рода *Sphagnum* – 5 класс постоянства.

Материалы и методы исследования. Сбор пауков проводили в июле 2018 года. Для исследования на территории болота «Чёртово», расположенного на территории РЛЗ «Озеры», выбрали пять пробных площадок (ПП), которые соответствуют типичным фитоценозам данного болотного массива. Сбор пауков проводили стандартными методами: накрывали паука пробиркой со спиртом и потом стряхивали его туда. Собирали пауков только в 70–75 %-й спирт. Каждую пробирку снабжали подробной этикеткой, в которой указали сведения о времени и месте сборов (Тыщенко 1971, Методы...2018).

В результате исследования на пяти пробных площадках болота «Чёртово» собрали 405 экземпляров пауков, относящихся к шести семействам, 12 родам и 14 видам. Установили распределение выявленных видов на пяти пробных площадках (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение пауков по пробным площадкам болота «Чёртово»

Вид	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	ПП5
<i>Agelena labyrinthica</i>	+	–	+	–	–
<i>Alopecosa aculeate</i>	+	+	–	+	+
<i>Pardosa palustris</i>	+	–	+	–	+
<i>Alopecosa pulvirenta</i>	+	+	–	+	+
<i>Xerolycosa minia</i>	+	+	–	–	+
<i>Lariniides ixobolus</i>	+	–	–	–	–
<i>Siticus terebratus</i>	+	–	–	–	–
<i>Dolomedes plantarius</i>	–	+	–	–	–
<i>Araneus diadematus</i>	–	+	+	+	–
<i>Aculepeira ceropegia</i>	–	+	+	–	–
<i>Evarcha falcate</i>	–	–	+	+	–
<i>Tetragnatha dearmata</i>	–	–	+	+	+
<i>Metellina menzei</i>	–	+	+	+	–
<i>Dolomedes fimbriatus</i>	–	–	+	–	+
Итого число видов	7	7	8	6	6
Объём выборки	110	65	61	44	125

Примечание: ПП1 – сосняк березово-багульниково-голубично-пушицево-сфагновый; ПП2 – сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый; ПП3 – сосняк березово-багульниково-голубично-чернино-сфагновый; ПП4 – сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый; ПП5 – сосняк березово-багульниково-клюквенно-сфагновый;

«+» – наличие вида, «–» – отсутствие вида.

Наиболее значимыми в родовом отношении на территории болота «Чёртово» являются семейства Lycosidae и Araneidae, они включают в себя по три рода, семейства Tetragnathidae и Salticidae представлены двумя родами каждое, а семейства Agelenidae и Pisauridae однородовые (рисунок 1).

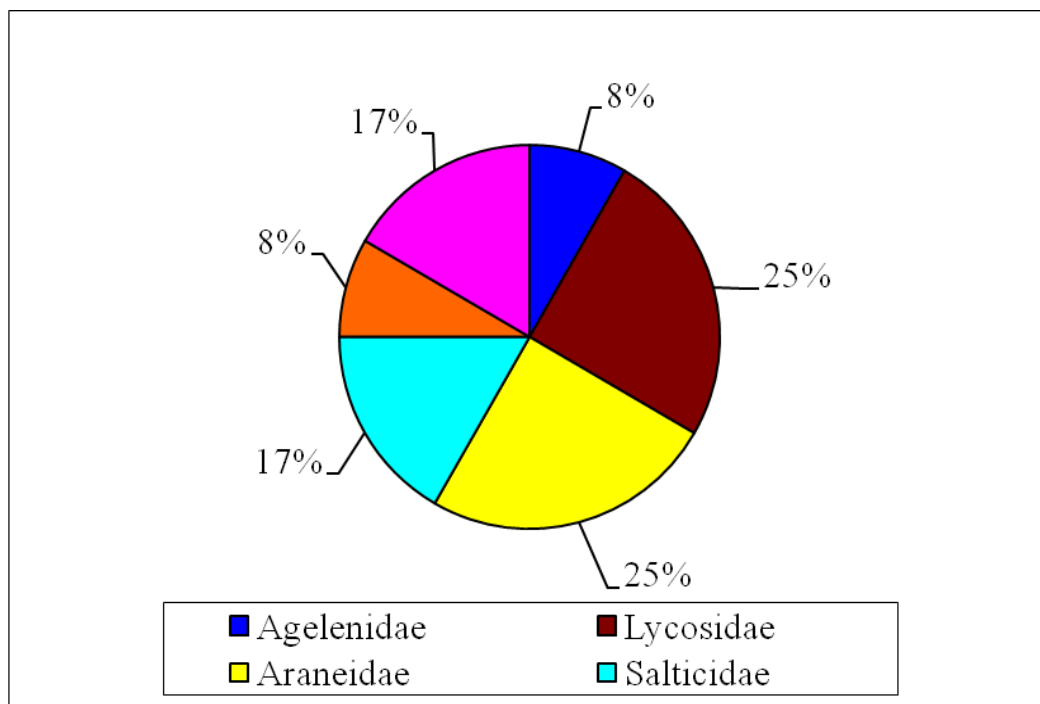


Рисунок 1 – Родовое обилие основных семейств пауков болота «Чертское»

Основной вклад в видовое обилие пауков болотного массива вносят рода *Dolomedes* и *Alopecosa*, включающие в наших сборах по два вида каждый, а остальные 10 родов одновидовые (рисунок 1).

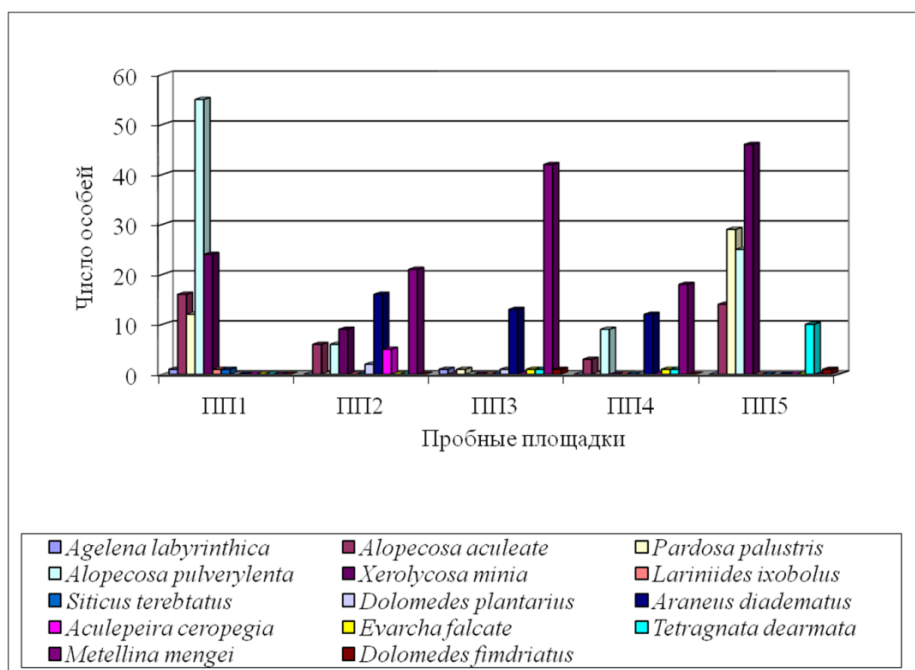


Рисунок 2 – Распределение видов пауков на пробных площадках болота «Чёртово»

На пробной площадке ПП1 – сосняк березово-багульниково-голубично-пушицево-сфагновый собрали 110 особей, что составляет 21,7 % от общего объема выборки пауков. Наиболее распространённый вид в этой пробной площадке является *Alopecosa pulvylenta*, этот вид встретился в количестве 55 особей. Наименее распространённый вид в этой пробной площадке это *Agelena labyrinthica*, этот вид встретился в единичном количестве (рисунок 2).

На пробной площадке ПП2 – сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый собрали 65 особей, что составило 16 % от общего объема выборки паукообразных. Наиболее распространенный вид на этой площадке оказался *Metellina mengei*, он встретился в количестве 21 особей. Наименее встречаемым видом оказался *Dolomedes plantarius*, встретился единично (рисунок 2).

На пробной площадке ПП3 – сосняк березово-багульниково-голубично-чернично-сфагновый собрали 61 паукообразных, что составило 15 % от общего объема выборки пауков. Наиболее встречаемым видом оказался *Metellina mengei*, он встретился в количестве 42 особей, наименее встречаемые видами оказались *Pardosa palustris*, *Agelena labyrinthica* и *Evarcha falcate*, они встретили в единичном количестве (рисунок 2).

На пробной площадке ПП4 – сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый встретилось 44 особей паукообразных, что составило 10,8 % от общего объема выборки пауков. Наиболее встречаемым видом оказался *Metellina mengei*, он встретился в количестве 18 особей. Наименее встречаемым видами оказались *Evarcha falcate* и *Tetragnata dearmata* они встретились в единичном количестве (рисунок 2).

На пробной площадке ПП5 – сосняк березово-багульниково-клюквенно-сфагновый собрали 125 особей паукообразных, что составило 30,8 % от общего объема выборки пауков. Наиболее встречаемым видом на этой пробной площадке является *Xerolycosa minia*, он встретился в количестве 46 особей, наименее встречаемым оказался *Dolomedes fimbriatus*, он встретился в количестве двух особей (рисунок 2).

На пяти пробных площадках болота «Чёртово» собрали 14 видов пауков, общий объем выборки составил 405 экземпляров пауков.

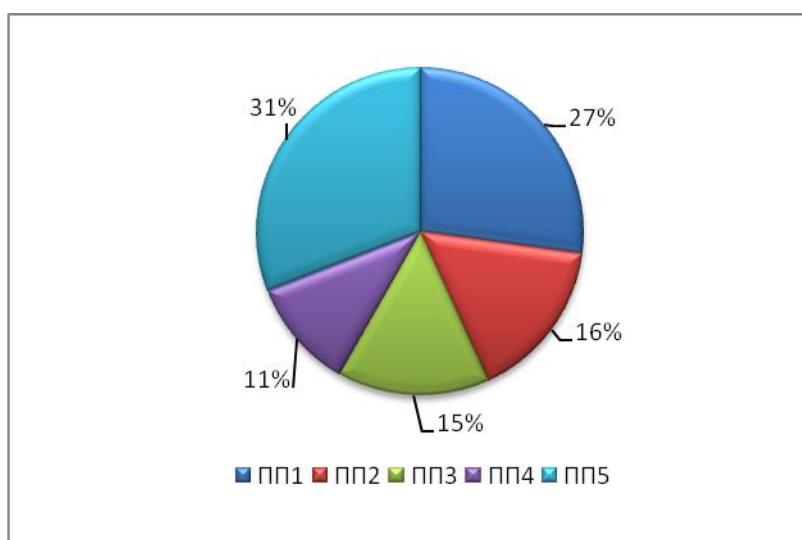


Рисунок 3 – Численное обилие паукообразных на пробных площадках болота «Чёртово»

Таким образом, наибольшая численность пауков характерна для ПП5 (сосняк березово-багульниково-клюквенно-сфагновый), меньше всего особей зафиксировали на ПП4 – в сосняке березово-багульниково-пушицево-сфагновый (рисунок 3).

Наиболее встречаемыми видами в наших сборах являются *Alopecosa aculeate* и *A. pulvirenta*, они встречены сразу на 4 пробных площадках. Наименее встречаемым видом оказался *Dolomedes plantarius*, он встречен только на одной пробной площадке – ПП2 (сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый).

Используя коэффициент фаунистической общности Жаккара (таблица 2) выявили сходство видового состава паукообразных на пробных площадках болота «Чёртово» (таблица 2).

Таблица 2 – Степень общности видового состава паукообразных на пробных площадках

Площадки	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	ПП5
ПП1	–	0,76	0,11	0,13	0,23
ПП2	0,76	–	0,16	0,23	0,18
ПП3	0,11	0,16	–	0,22	0,17
ПП4	0,13	0,23	0,22	–	0,2
ПП5	0,23	0,18	0,17	0,2	–

Примечание: ПП1 – сосняк березово-багульниково-голубично-пушицево-сфагновый; ПП2 – сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый; ПП3 – сосняк березово-багульниково-голубично-чернино-сфагновый; ПП4 – сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый; ПП5 – сосняк березово-багульниково-клюквенно-сфагновый

Анализируя таблицу 2 мы видим, что большим соответствием обладают пробная площадка ПП1 (сосняк березово-багульниково-голубично-пушицево-сфагновый) и пробная площадка ПП2 (сосняк березово-багульниково-пушицево-сфагновый). Все остальные пробные площадки обладают малым соответствием. Такое соответствие можно объяснить тем, что обе пробные площадки обладают почти одинаковой растительностью, в отличие от других пробных площадок.

Список использованных источников:

Тыщенко, В.П. Определитель пауков европейской части СССР / В.П. Тыщенко.– Л.: Издательство «Наука», 1971. – 282 с.

Методы сбора пауков и хранение коллекционного материала [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://paukoobraznye.ru>. – Дата доступа: 25.04.2019.

Созинов, О.В. 2015. Оптимизация оценки урожайности сырья *Ledum palustre* (Ericaceae) на ключевом участке // Растительные ресурсы. Том 55, вып. 2. – С. 213–220.

Spiders (Order Aranei) of the Chertovo mire (Grodno district, Belarus)

E.Y. Sinyakovskaya

Representatives of the Aranei order species diversity and distribution in typical phytocoenoses of the Chertovo mire territory and its surroundings (Grodno district) has been established. A rare species *Dolomedes plantarius* (Clerck, 1757), which listed in the Republic of Belarus Red Book, Environmental protection category III, has been identified.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИТОКСИБАЦИЛЛИНА В БОРЬБЕ С ЗООФИЛЬНЫМИ НАСЕКОМЫМИ

СОКОЛЯНСКАЯ М.П.

*Институт биохимии и генетики Уфимского федерального исследовательского центра РАН
г. Уфа, пр. Октября, д. 71, Россия
e-mail: sokolyanskaya-m@yandex.ru*

В работе изучалась динамика формирования резистентности личинок комнатной мухи к малотоксичному микробиологическому инсектициду битоксибациллину на протяжении 30-и поколений при селекции тремя способами. Показано, что резистентность к битоксибациллину во всех случаях формируется медленно, что позволяет рекомендовать его к применению против зоофильных насекомых-вредителей.

Многие насекомые - вредители сельского хозяйства - не только наносят урон посевам культур, но и поражают домашних животных. Это желудочный лошадиный овод, слепни, жигалка осенняя и др. Личинки бычьего и овечьего оводов, а также слепни вызывают значительные финансовые потери животноводов, сокращая производство кожи, мяса и молока или приводя к падежу скота. Личинки мясных мух и других близких им видов вызывают миазы, заселяя раны домашних животных, что также наносит значительный ущерб. Малая коровья жигалка скапливается в огромных количествах на крупном рогатом скоте и, питаясь его кровью, сильно досаждают животным, которые в результате значительно теряют в весе. Почти так же вредит им осенняя жигалка, близкий родственник комнатной мухи. Кроме того, мухи — источники беспокойства. На фермах это приводит к существенному снижению продуктивности. В зависимости от численности нападающих насекомых на пастбищах (слепни, комары, мошки), среднесуточные удои снижаются на 20-45%, а за 50 дней их массового лета потери молока превышают 100-200 тонн на тысячу коров (Павлов и др., 2006а). Коневодческие хозяйства, занимающиеся выращиванием и откормом лошадей, недополучают 20–25% мяса из-за массового нападения на животных кровососущих насекомых, что снижает продуктивность животных. Помимо этого, в период массового нападения слепней, мошек, комаров и мокрецов резко снижается производительность труда коневодов (Муромцев и др., 2015). На птицефабриках зоофильные мухи также приводят к потере веса и снижению яйценоскости, при этом комнатная муха *Musca domestica* является там доминантным видом (80-93%) (Новиков и др., 2013). Яйца, загрязненные экскрементами мух, не только теряют товарный вид, но и могут быть причиной вспышки сальмонеллеза. Кроме того, мухи способны существенно снизить качество производимой продукции, являясь переносчиками различных патогенных микроорганизмов: *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichiacoli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* и др., увеличивая риск вспышки инфекционных заболеваний не только среди домашних животных и птиц, но и человека.

Современная стратегия борьбы с мухами сводится к комбинированному воздействию на популяцию насекомых, включающему уничтожение их на разных стадиях развития, а также профилактические мероприятия, не допускающие чрезмерного увеличения их численности. Для массовых систематических обработок крупного рогатого скота против гнуса и пастбищных мух часто применяется опрыскивание волосяного покрова животных инсектицидными препаратами из класса синтетических пиретроидов. Эти препараты, обладающие высокой эффективностью, низкой токсичностью для теплокровных животных и человека, умеренной персистентностью, используются и на птицефабриках (Сазонов & Новикова, 2013). В то же время, насекомые довольно быстро приобретают устойчивость (резистентность) ко многим препаратам этого класса, причем быстрее формируется резистентность к наиболее токсичным, эффективным препаратам (Павлов и др., 2006б;

Соколянская, 2007). Поэтому актуальным является поиск новых перспективных препаратов, относящихся к другим классам инсектицидов и обладающих иным способом действия. Одним из таких препаратов является микробиологический инсектицид битоксибациллин.

Битоксибациллин (БТБ) производится на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*, имеющей более 30 разновидностей и штаммов с разной патогенностью. С помощью своих хитинолитических ферментов бактерия, попадая с пищей в кишечник, разрушает эпителий кишечника, ее токсины проникают в гемолимфу и вызывают гибель насекомых. Бактериальные инсектицидные препараты не обладают контактным действием, более специфичны и активны, кратность их применения значительно меньше, чем химических средств. Они являются преимущественно ларвицидами, т.е. действуют на личинок насекомых, поэтому часто нет необходимости в их распылении на самих животных, достаточно обработать места выплода насекомых. Кроме того, препараты кристалловидных токсинов малотоксичны для теплокровных животных, рыб, энтомофагов и растений. У разных разновидностей *B. thuringiensis* токсины ядовиты для определенного типа личинок. Большинство поражает личинки чешуекрылых (бабочек). Затем были выведены разновидности этой бактерии с токсинами, ядовитыми для жесткокрылых (жуков, в частности колорадского, луково-лилейной трещалки, и пр.). Еще позже – против личинок двукрылых (мух и комаров).

Мы изучали возможность формирования резистентности личинок комнатной мухи *Musca domestica* к битоксибациллину. Комнатная муха не только имеет ветеринарное значение, но и является очень удобным лабораторным объектом. Этот вид имеет непродолжительный цикл развития (около месяца), позволяет работать круглогодично, так как хорошо размножается независимо от времени года.

Для формирования резистентности к битоксибациллину личинок начала третьего возраста помещали в стаканы с обработанным соответствующей концентрацией инсектицида кормом. Селекция проводилась тремя способами: 1) обычным - когда обработка проводится максимально возможными концентрациями препарата, которые позволяют получить достаточное для дальнейших исследований потомство (в данном исследовании это ЭК₅₀₋₆₀); 2) только сублетальными дозами на уровне ЭК₁₀, и 3) дробной селекцией: 4 поколения обрабатывались сублетальными концентрациями препарата на уровне ЭК₁₀, а затем отсекающей концентрацией, в 10 раз превышающей сублетальную концентрацию. В каждом 5-м поколении проверялось изменение чувствительности насекомого к препарату. Для определения уровня резистентности к БТБ использовали 6 концентраций препарата в трех повторностях, по 20 личинок на каждую повторность. В контрольной группе сухой корм смачивали водой. Стаканчики содержали при 25°C, учет проводили после вылета имаго. Критерием чувствительности личинок мух к препаратам служила эффективная концентрация, приводящая к гибели 50% особей (ЭК₅₀,%), которую определяли методом пробит-анализа (Соколянская, 2007). Степень приобретенной устойчивости личинок комнатной мухи характеризовали показателем резистентности (ПР), который представляет собой отношение ЭК₅₀ устойчивой линии к ЭК₅₀ чувствительной линии (Методич. указания, 1990).

У личинок комнатных мух, селектированных БТБ на уровне ЭК₅₀₋₆₀ (линия R-БТБ об), на протяжении 30 поколений происходило незначительное формирование резистентности к селектанту (рис.1), оставаясь в рамках толерантности, обеспечиваемой, скорее всего, механизмами неспецифической устойчивости. При селекции сублетальными концентрациями резистентность у личинок комнатной мухи (линия R-БТБ сл) на начальных этапах формировалась медленно, как и в случае селекции высокими концентрациями, но в 15-м поколении произошел резкий скачок – ПР=25, и в дальнейшем оставалась на этом уровне. При дробной селекции резистентность на начальных этапах формировалась намного быстрее (линия R-БТБ др), а затем ее скорость замедлилась, но, тем не менее, ПР во всех поколениях превышал значение такового у линии R-БТБ сл.

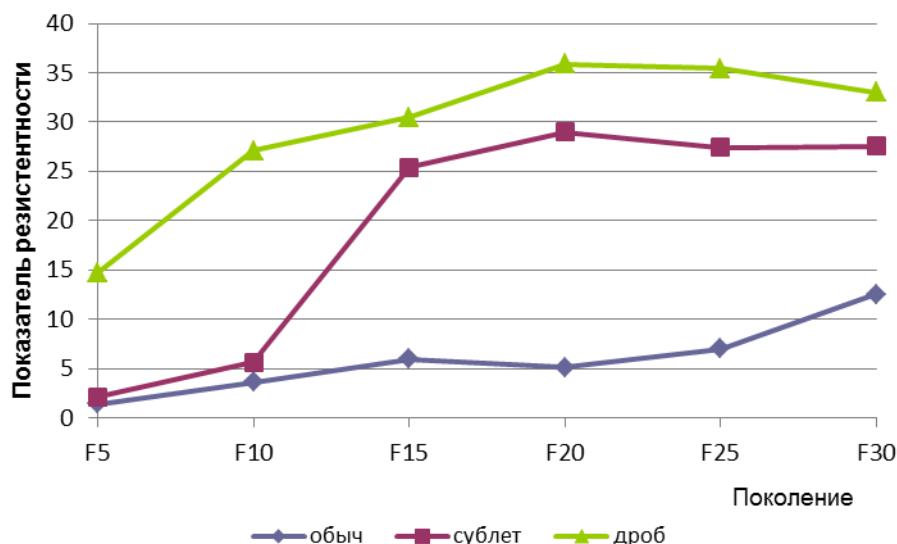


Рисунок 1. Формирование устойчивости комнатной мухи к битоксибациллину при разных способах селекции.

В лабораторных условиях получены резистентные к препаратам на основе *B. thuringiensis* линии у многих насекомых, а вот в полевых условиях довольно длительное время к ним не было обнаружено устойчивости, несмотря на многолетнее использование этих инсектицидов против растительноядных насекомых-вредителей. В природных условиях постоянно происходит миграция насекомых, поэтому существует приток чувствительных особей на обработанные территории, что «размывает» гены устойчивости в популяции, и использование микробиологических препаратов не только эффективно, но и существенно снижает инсектицидную нагрузку на природу.

Так как микробиологические препараты являются «отрядоспецифичными», т.е. они действуют на представителей одного отряда, данные, полученные на комнатной мухе, можно экстраполировать на других вредных двукрылых насекомых и использовать эти препараты для борьбы с вредителями на птицефабриках и при беспащном содержании домашнего скота. Однако, необходимо помнить, что микробиологические препараты действуют при температуре не ниже 18°, обладают замедленным действием и гибель вредителей наступает только на 3-5-е сутки, а максимальный эффект проявляется на 10-е сутки. Именно такой «отсроченный» эффект, по-видимому, и сдерживает активное применение этих препаратов.

Список использованных источников:

Методические указания. 1990. Определение резистентности вредителей с.-х. культур и зоофагов к пестицидам. М.:ВАСХНИЛ. С. 9.

Муромцев А.Б., Енгашев С.В., Ефремов А.Ю. 2015. Применение препарата «Флайблок» на лошадях для борьбы с кровососущими двукрылыми насекомыми // Ветеринария. №7. С. 30-34.

Новиков П.В. Бондаренко Р.Т., Сафиуллин Р.Т., Ташбулатов А.А. 2014. Методические положения по борьбе с зоофильными мухами и другими членистоногими в условиях промышленного птицеводства // Российский паразитологический журнал. №1. С.118-122.

Павлов С.Д., Павлова Р.П., Мавлютов С.М. 2006 а. О резистентности насекомых комплекса гнус и комнатной мухи к действию современных инсектицидов // Энтомологические исследования в Северной Азии. Мат. VII Межрег. Сов. Энтомологов Сибири и Дальнего Востока 20-24 сент. 2006 г. Новосибирск. С.416-418.

Павлов С.Д., Павлова Р.П., Ржаников С.Н. 2006 б. Средства и способы защиты сельскохозяйственных животных от гнуса и зоофильных мух // Энтомологические

исследования в Северной Азии. Мат. VII Межрег. Сов. Энтомологов Сибири и Дальнего Востока 20-24 сент. 2006 г. Новосибирск. С.418-420.

Сазонов А.А., Новикова С.В. 2013. Новое эффективное средство для решения проблемы контроля популяций зоофильной и домашней мухи на птицефабриках // Эффективное животноводство. №7. С.40-41.

Соколянская М.П. 2007. Токсикологическая и биохимическая характеристика процесса формирования резистентности у комнатной мухи (*Musca domestica* L.) к современным инсектицидам // Дис. ... канд.биол.наук. С-Пб. ВИЗР. 142 с.

The Possibility of Using Bitoxibacillin in the Fight Against Zoophilic Insects

Sokolyanskaya M. P.

The dynamics of the resistance formation to the low-toxic microbiological insecticide bitoxibacillin in the housefly larvae for 30 generations by three different methods was studied. It is shown that resistance to bitoxibacillin in all cases is formed slowly, that allows to recommend it for use against zoophilic insect pests.

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) ДЛЯ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ЧАСТЬ 10

СОЛОДОВНИКОВ И.А.

Учреждение образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»

e-mail: iasolodov@mail.ru

В процессе исследований, проведенных на территории Белорусского Поозерья и ряде геоботанических округов республики в 1988, 2003–2019 гг., обработки более 16 тыс. экз. собранных жесткокрылых из 18 семейств, было выявлено впервые для Западно-Двинского геоботанического округа – 42 вида; Ошмяно-Минского – 1; Неманско-Предполесского – 1; Полесско-Приднепровского – 3 вида. Из которых 20 видов впервые указаны для территории Республики Беларусь.

В результате полевых исследований по стандартным методам в различных биоценозах и обработки более 16 тыс. экз. собранных жесткокрылых в 1988, 2003–2019 гг., был выявлен ряд впервые обнаруженных и редких видов как для ряда геоботанических округов, так и для Республики Беларусь. Знаком * отмечены виды, впервые обнаруженные на территории определенного геоботанического округа, ** – для Республики Беларусь. Цифра перед знаком * обозначает: 1 – Западно-Двинский; 2 – Ошмяно-Минский; 4 – Неманско-Предполесский; 7 – Полесско-Приднепровский геоботанический округ.

При приведении данных этикеток в целях сокращения места фамилии ряда наиболее активных коллекторов материала перечислены здесь с указанием сокращений, под которыми они даны ниже в аннотированном списке видов: Держинский Е.А. – (Д), Коцур В.М. – (К), Кузнецов В.А. – (Куз), Плискевич Е.С. – (П), Солодовников И.А. – (С), Татун Е.В. – (Т). Во всех остальных случаях приведена полная фамилия сборщика или лица давшего информацию, за что автор выражает благодарность.

Сем. CARABIDAE Latreille, 1802 (Жужелицы)

7*Bembidion (Emphanes) tenellum Erichson, 1837. Гомельская обл. Гомельский р-н, 2 км ЗСЗ п. Новая Гута, окр. д. Кошадино, лев. бер. р. Сож, дубрава у временного водоема, 52° 6'38.04" N, 30°57'16.28" E, h = 123 м, 27.04-18.05.2019 (Куз), 1 экз.

Сем. PTILIIDAE Erichson, 1845/ Motschulsky, 1845 (Перокрылки)

1Ptinella tenella** (Erichson, 1845). Редок и локален. Витебская обл. Витебский р-н, окр. г. Витебска, 2 км ЮВ аг. Тулово, осинник на плато, под корой лежащего бревна осины + *Lasius niger*, h = 183 м, 55°11'36,70" N, 30°19'29,29" E, 12.04.2019 (С), 37 экз. форма *aptera*; 3 км Ю г. Витебска, восточнее д. Лятохи, березняк черничный, в березовых пнях с гнездами *Lasius niger*, h = 161 м, 55° 7'37.78" N, 30°13'49.00" E, 15.04.2019 (С), 6 экз. форма *aptera*. В популяциях отмечены две формы: у крылатой формы (форма *alata*) крылья хорошо развиты, функциональные, глаза большие, выступающие, прсп. немного длиннее ширины, тело более темно-окрашено; у бескрылой формы (форма *aptera*) крылья редуцируются, глаза полностью атрофированы, прсп. такой длины как и ширина, тело светло желтой окраски. Имаго зимуют.

1*Micridium halidaii (Matthews, 1868). Редок и локален в регионе. Витебская обл. Витебский р-н, 3 км Ю г. Витебска, восточнее д. Лятохи, березняк черничный, в березовых пнях с гнездами *Lasius niger*, h = 161 м, 55° 7'37.78" N, 30°13'49.00" E, 15.04.2019 (С), 1 экз.

Сем. SCYDMAENIDAE Leach, 1815 (Сцидмениды)

1Euconnus (Cladoconnus) denticornis** (P.W.J. Müller et Kuntze, 1822). Крайне редок и локален в регионе. Известен ранее был из приграничных территорий России (Смоленское Поозерье, окр. п. Лесной, липово-вязовый лес) (Семёнов и др. 2012). Витебская обл. Браславский р-н, Браславский нац. парк, 5,4 км ССВ д. Дубровка, смешанный елово-

осиновый лес с кленовым подлеском, сныть+кислица, 55.39727° N, 26.95021° E, h = 143 м, 28.09.2019 (К), 1 самец.

Сем. STAPHYLINIDAE Latreille, 1802 (Стафилиниды)

7*Hypnogyra angularis (Ganglbauer, 1895) (= *glaber* (Nordmann, 1837)). Редок и локален в регионе. **Гомельская обл.** Гомельский р-н, 2 км ЗСЗ п. Новая Гута, окр. д. Кошадино, лев. бер. р. Сож, широколиственный лес, под корой дуба, 52° 6'38.04" N, 30°57'16.28" E, h = 123 м, 18.05.2019 (Куз), 1 самка.

1*Sunius melanocephalus (Fabricius, 1792). Редок и локален в регионе. **Витебская обл.** Верхнедвинский р-н, д. Сарья, парк (кленово-осиновые насаждения: 6К, 4Ос), h = 123 м, 55.91056° N, 27.88616° E, 29.09.2019 (К), 2 самки.

1*Habrocerus capillaricornis (Gravenhorst, 1806). Довольно редок и локален в регионе. **Витебская обл.** Браславский р-н, Браславский нац. парк, 5,4 км ССВ д. Дубровка, смешанный елово-осиновый лес с кленовым подлеском, сныть+кислица, 55.39727° N, 26.95021° E, h = 143 м, 28.09.2019 (К), 6 экз. Верхнедвинский р-н, окр. д. Прошки, сероольшаник тростниково-крапивный, h = 129 м, 56.13659° N, 28.13788° E, 29.09.2019 (К), 1 экз. Сенненский р-н, 11 км ЮЮВ г. Богушевска, окр. жд.-ст. Лужки, кленовый лес с крупными дубами, у основания стволов, просеивание подстилки, h = 184 м, 54°45'12.66" N, 30°16'33.20" E, 19.04.2019 (С), 7 экз. Оршанский р-н, по дороге [Н3173] д. Клюковка - жд.-ст. Лужки, заболоченный черноольшаник по ручью, у основания стволов, просеивание подстилки, h = 186 м, 54.72914° N, 30.34453° E, 20.04.2019 (К), 1 экз. Имаго зимуют.

1Cilea silphoides** (Linnaeus, 1767) (= *suturalis* Panzer, 1794). Крайне редок в регионе. Чаще отмечается на подсыхающем навозе КРС и конском. **Витебская обл.** Витебский р-н, гп. Яновичи, лев. борт р. Вымнянка, разнотравный луг, конский навоз, h = 155 м, 55.294730° N, 30.700481° E, 11.06.2019 (С), 1 экз.

1*Gyrophæna nana (Paykull, 1800). Локален, но местами нередок в регионе. **Витебская обл.** Витебский р-н, 2,5 км Ю г. Витебска, смешанный лес, в пластинчатых грибах, h = 172 м, 55.137922° N, 30.219429° E, 07.09.2019 (С), 3 самки, 3 самца.

7*Batrisodes (s. str.) hubenthalii Reitter, 1913. Довольно редок и локален по всей территории республики. Связан с муравьями рода *Lasius*. **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, 2 км ЗСЗ п. Новая Гута, окр. д. Кошадино, лев. бер. р. Сож, широколиственный лес, под корой дуба с муравьями *Lasius*, 52° 6'38.04" N, 30°57'16.28" E, h = 123 м, 18.05.2019 (Куз), 1 самка.

1*Batrisodes (s. str.) delaporteii (Aube, 1833). Крайне редок и локален. **Витебская обл.** Витебский р-н, 3 км Ю г. Витебска, восточнее д. Лятохи, березняк черничный, в березовых пнях с гнездами *Lasius niger*, h = 161 м, 55° 7'37.78" N, 30°13'49.00" E, 13.04.2019 (С), 1 самец.

1Euplectus pr. decipiens** Raffray, 1910. Крайне редок и локален. **Витебская обл.** Витебский р-н, 3 км Ю г. Витебска, восточнее д. Лятохи, березняк черничный, в березовых пнях с гнездами *Lasius niger*, h = 161 м, 55° 7'37.78" N, 30°13'49.00" E, 13.04.2019 (С), 1 самец.

1Euplectus mutator** Fauvel, 1895 (= *fauveli* Guillb., 1888). Довольно редок и локален. **Витебская обл.** Витебский р-н, 3 км Ю г. Витебска, восточнее д. Лятохи, березняк черничный, в березовых пнях с гнездами *Lasius niger*, h = 161 м, 55° 7'37.78" N, 30°13'49.00" E, 15.04.2019 (С), 6 самок, 2 самца.

Сем. ANOBIIDAE Kirby, 1837 (Точильщики)

1Hemicoelus canaliculatus** (Thomson C.G., 1863). Редок и локален, но в локальном месте обитания может быть массовым. Жизненный цикл не менее двух лет. Личинки кормятся в твердой сухой древесине лиственных деревьев (вяз, дуб, редко ель), особенно на оголенных и часто без коры участках деревьев, поврежденных огнем, морозом. Жуки часто ползают по субстрату в солнечную погоду, перемещаясь на небольшие расстояния между летными отверстиями. **Витебская обл.** Витебский р-н, гп. Яновичи, вост. бер. оз. Яновичское, закустаренный луг, кошение по травянистой растительности, h = 159 м,

55.292899° N, 30.690271° E, 12.06.2019 (С), 1 экз.; 3 км Ю г. Витебска, р. Лучеса, прав. борт, на сухой части без коры толстого ствола живого вяза, у его основания, h = 148 м, 55.137198° N, 30.216026° E, 21.06.2019 (С), 4 экз. На этом стволе, как и на рядом стоящих, отмечено большое кол-во летных отверстий.

Сем. CRYPTOPHAGIDAE Kirby, 1837 (Скрытноеды)

1Micrambe (Micrambinus) bimaculata** (Panzer, 1798). Довольно редок и локален в регионе. Отмечен в светлых лиственных и смешанных лесах - под гниющей листвой, на древесных грибах, под гнилой корой, в гниющей древесине и в упавших ветвях, лежащих под деревьями. **Витебская обл.** Верхнедвинский р-н, д. Сарья, парк (кленово-осиновые насаждения: 6К, 4Ос), h = 123 м, 55.91056° N, 27.88616° E, 29.09.2019 (К), 1 экз.

Сем. KATERETIDAE Erichson, 1843 (Катеретиды, или Брахиптериды)

1Kateretes (Pulion) rufilabris** (Latreille, 1807). Редок и локален в регионе. **Витебская обл.** Витебский р-н, окр. д. Луки, 20 км 3 Витебска, пойменный луг, кошение, 29.06.1992 (С), 1 самка; 2-4 км ЮВ г. Витебска, жд/перегон п. Сокольники – п. Октябрьский, кошение по травостой, 19.06.2019 (С), 1 самец; гп. Яновичи, у здания школы, кошение по липам, h = 169 м, 55.294479° N, 30.711920° E, 28.06.2019 (К), 1 самка; 2 км ЮВ г. Витебска, окр. д. Васюты, пойменный ясенник, кошение по болотной растительности, h = 205 м, 55° 9'19.99" N, 30°17'21.65" E, 13.07.2019 (С, А. Матвиенко), 1 самец.

1* Brachypterus glaber (Stephens, 1835). Вид нечаст в регионе. В развитии связан с цветами различных видов крапив (Urtica spp.). **Витебская обл.** Витебский р-н, окр. г. Витебска, склон железной дороги, кошение, 14.06.1992 (С), 1 экз.; г. Витебск, ботанический сад, бер. р. Витьба, кошение, 26.06.1992 (С), 1 экз.

1*Brachypterus pulicarius (Linnaeus 1758). Вероятно нередок, но локален и в развитии связан со льнянками (Linaria spp.). Встречается часто вместе с *Brachypterus linariae* (Steph.). **Витебская обл.** Витебский р-н, 2-4 км ЮВ г. Витебска, жд/перегон п. Сокольники – п. Октябрьский, кошение по льнянке обыкновенной, 19.06.2019 (С), 3 экз.; 1,5 км Ю г. Витебска, обочина жел. дор. перегон ст. Лучеса-Сосновка, на цветах *Linaria officinalis*, h = 153 м, 55.140800° N, 30.212017° E, 02.07.2019 (С), 4 экз.; д. Новоселки, 60 км СВ г. Витебска, правый бер. р. Усвяча, на цветах льнянки обыкновенной *Linaria officinalis* L., h = 147 м, 55.570364° N, 30.853275° E, 20-22.07.2019 (Е.А. Балдовская), 1 экз.; г. Витебск, левый берег р. Зап. Двина у парка им. «Кр. Армии» кошение по суходолу с льнянками, h = 132 м, 55.208973° N, 30.183815° E, 28.08.2019 (С), 1 экз.

Сем. NITIDILIDAE Latreille, 1802 (Блестянки)

1*Laria dulcamarae Scopoli, 1763. Редок и локален в регионе. В питании связан с пасленом сладко-горьким (*Solanum dulcamara* L.). **Витебская обл.** Лепельский р-н, зап. окраина г. Лепеля, окр. д. Кулеши, заболоченный участок мелколиственного леса, с пасленом сладко-горьким и дербенником, h = 149 м, 54.879702° N, 28.654701° E, 21.07.2019 (С, С.В., А.И. Солодовниковы, О.И. Данилова), 2 экз.

1Carpophilus truncatus** Murray, 1860. Локален, но в местах обитания нередок. Данная находка представляет собой, скорее всего завоз этого вида с продуктами питания. **Витебская обл.** Витебский р-н, гп. Яновичи, в здании школы, h = 169 м, 55.294479° N, 30.711920° E, 06.06.2019 (С, К), 15 экз.

Сем. MELANDRYIDAE Leach, 1815 (Меландрииды, или Тенелюбы)

1Phloiotrya subtilis** Reitter, 1897. Крайне редок и локален. **Витебская обл.** Сенненский р-н, 1,5 км В д. Щитовка, 35 км ЮЮВ Витебска, низинное болото, осоки, тростник, черная ольха, светоловушка на УФЛ №1, h = 166 м, 54°52'27.85" N, 30°24'10.90" E, 17-18.06.2017 (С, Д), 1 экз.

Сем. RHIPHORIDAE (Веероносцы)

1*Pelecotoma fennica (Paykull, 1799). Крайне редок и локален в регионе. Паразитические личинки развиваются в ходах личинок точильщиков, в основном *Ptilinus fuscus* Geoffroy и *P. pectinicornis* (L.). По мнению некоторых авторов, личинки питаются личинками точильщиков, в то время как, по мнению других, — личинками

перепончатокрылых, которые населяют старые ходы точильщиков. **Витебская обл.** Городокский р-н, д. Веречье, на бревнах осины, h = 179 м, 55°34'40,96" N, 30°22'43,30" E, 10.07.2009 (С), 1 самка, 11.07.2009 (С), 1 самка, 15.07.2009 (С), 1 самка, 16.07.2009 (С), 1 самка, 17.09.2009 (С), 1 самка. Жуки, в основном, медленно передвигались на торцах бревен в теневой стороне, или летали вокруг них.

Сем. MONOTOMIDAE Laporte de Castelnau, 1840 (Монотомиды)

1Rhizophagus (s. str.) perforatus** Erichson, 1845. Редок и локален в регионе. Изредка встречается под корой различных лиственных деревьев (дубов, осин, вязов, ив и тополей), иногда также в гниющей древесине, гумусе, среди гниющих растительных остатков, редко на падали, в норах кротов, мышевидных грызунов. В рассматриваемом регионе все сборы сделаны в почвенные ловушки. **Витебская обл.** Витебский р-н, 2 км ЮВ г. Витебска, осинник лесинный, 10-20.05.1995 (С), 2 экз.; г. Витебск, ручей Гапеевский, р-н 11-школы, каньон, заросший серой ольхой, ивой, ясень, вязом+ клен ясенелистный, линия 139 (рабочая 2), h = 157 м, N 55°10'56.58", E 30°13'7.79", 21.05-02.06.2018 (С), 1 экз.; ручей Гапеевский, каньон, заросший серой ольхой, ивой, черемухой, вязом+ клен ясенелистный, линия 140 (рабочая 3), h = 153 м, N 55°11'11.41", E 30°12'50.06", 21.05-02.06.2018 (С), 1 экз.; ручей Гапеевский в р-не впадения р. Дунай, парк, линия 141 (рабочая 4), h = 152 м, N 55°11'22.31", E 30°12'45.99", 01-11.10.2018 (С), 1 экз.; там же, 11-23.10.2018 (С), 1 экз.

1*Ph. (Anomophagus) puncticollis Sahlberg, 1837. Крайне редок и локален. В Польше найден под корой и на вытекающем соке на стволах буков (http://baza.biomap.pl/pl/taxon/species-rhizophagus_puncticollis/default/tr/y). Вид отмечен для Ошмянно-Минского геоботанического округа (Александрович и др. 1996). **Витебская обл.** Витебский р-н, 8 км ЮВ г. Витебска, опушка смешанного леса, лет, 15.04.1989 (С), 1 экз.

1*Rh. (Eurhizophagus) grandis Gyllenhal, 1827. Крайне редок и локален в регионе. Вид отмечен для Ошмянно-Минского геоботанического округа (Александрович и др. 1996). Найден в Латвии (Telnov 2004). Имаго встречается под корой хвойных пород деревьев в местах развития короеда *Dendroctonus micans* (Kugel.). **Витебская обл.** Сенненский р-н, окр. д. Щитовка, 37 км ЮЮВ Витебска, сосновый лес, под корой мертвых крупных стоячих сосен, h = 175 м, 54°52'42,90" N, 30°23'08,64" E, 13.04.2012 (С, П), 2 экз.; окр. д. Щитовка, 24.04.2016 (К), 1 экз. Имаго зимуют.

Сем. CERAMBYCIDAE Latreille, 1802 (Усачи или дровосеки)

1*Exocentrus lusitanus (Linnaeus, 1767). В регионе редок и локален. В развитии связан с липой. Вид ранее был отмечен для Ошмянно-Минского геоботанического округа (Александрович и др., 1996). **Витебская обл.** Витебский р-н, г. Витебска, парк имени «Кр. Армии», кошение по липам и подросту лип, h = 139 м, 55.211482° N, 30.155004° E, 25.06.2019 (С), 1 экз.

Сем. BRUCHIDAE Latreille, 1802 (Зерновки)

1*Spermophagus calystegiae (Lukjanovets et Ter-Minasjan, 1957). Редок и локален в регионе. Развитие отмечено на повое заборном (*Calystegia sepium*) многолетнем травянистом растении сем. Вьюнковые (Convolvulaceae). **Витебская обл.** Витебский р-н, Витебский р-н, 3 км Ю г. Витебска, окр. ж.д.-ст. Лучесса, кошение по склону ж.-д. дороги, 21.05.2003 (С), 10 экз.; 2-4 км ЮВ г. Витебск, жд/перегон п. Сокольники – п. Октябрьский, кошение по повою заборному (*Calystegia sepium*) h = 174 м, 55.136915° N, 30.256008° E, 19.06.2019 (С), 3 экз.

Сем. CHRYSOMELIDAE Latreille, 1802 (Листоеды)

1*Cryptocephalus (Burlinius) exiguus Schneider, 1792. Редок и локален в регионе. **Витебская обл.** Витебский р-н, гп. Яновичи, прав. борт р. Вымнянка, кошение по суходолу, h = 153 м, 55.300850° N, 30.711101° E, 05.06.2019 (С), 2 самки, 1 самец; гп. Яновичи, вост. бер. оз. Яновичское, закустаренный луг, кошение по травянистой растительности, h = 159 м, 55.292899° N, 30.690271° E, 12.06.2019 (С), 1 самка.

1*Phylotreta astrachanica Lopatin, 1977. Довольно редок и локален. Развивается на *Alliaria*, *Raphanus sativus*, *Rorippa palustris*. **Витебская обл.** Чашницкий р-н, г. Новолукомль, ЮВ бер. оз. Лукомское, кошение по прибрежной растительности, h = 160 м, 54.654059° N,

29.119494° E, 21.07.2019 (С, С.В., А.И. Солодовниковы, О.И. Данилова), 2 самки, 1 самец (отпрепарирован).

Сем. TENEBRIONIDAE Latreille, 1802 (Чернотелки)

1*Myrmechixenus vaporariorum*** Chevrolat, 1835. Крайне редок и локален в регионе. **Витебская обл.** Витебский р-н, гп. Яновичи, прав борт р. Вымнянка, кошение по суходолу по подорожникам, h = 153 м, 55.300850° N, 30.711101° E, 05.06.2019 (С), 1 экз.

1Alphitophagus bifasciatus*** (Say, 1824). Крайне редок и локален в регионе. Космополит, отмечен в запасах продуктов на складах, в погребах. **Витебская обл.** Ушачский р-н, д. Сорочино, ул. Лесная, 19, в курятнике, 26.04-01.06.2019 (Кр.И. Долгая), 1 экз.

Сем. ANTHRIBIDAE Billberg, 1820 (Ложнослоники)

1*Choragus sheppardi*** Kirby, 1818. Крайне редок и локален. Молодые личинки питаются грибами (Ругеномусцеты), паразитирующими на разных видах деревьев. В старшем возрасте личинки переходят от гриба к гниющей древесине ветвей, где они все еще питаются и затем окукливаются. **Витебская обл.** Витебский р-н, г. Витебск, Октябрьский р-н, 5-я Керамзитовая улица, микр-н Журжево, зарастающие мелиоративные пруды, ивняк крапивный, почв. лов., 55°14' 9.17" N, 30°15'23.04" E, h = 146 м, 02-15.09.2019 (А.В. Иванова), 3 самки.

Сем. DRYOPHTHORIDAE Schönherr, 1825 (Трубноносики)

1Sphenophorus striatopunctatus*** (Goeze, 1777). Редок и локален в регионе. Встречается по различным берегам водных объектов. Имаго после зимовки в подстилке или в растительных наносах, появляются весной на растениях. Самки складывают яйца на основании стеблей озерного камыша (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla) и луговой тимофеевки (*Phleum pratense* L.). Личинки питаются вначале в нижней части стебля, потом переходят к корневой шейке и во время своего роста переходят 4-5-кратно на питание другими стеблями. После окончания питания переходят в почву, где на глубине 6-10 см строят кокон около 15 мм длины и 5 мм ширины. **Витебская обл.** Витебский р-н, 2 км Ю г. Витебска, окр. жд.-ст. Лучеса, 10-20.06.2014 (К), 1 экз.

Сем. CURCULIONIDAE Latreille, 1802 (Долгоносики)

1Trachyploeus heymesii*** Hübenthal, 1934. Редок и локален в регионе. Вид отмечен ранее для Ошмянно-Минского геоботанического округа (Александрович и др., 1996), обнаружен также в районах Латвии (окр. Даугавпилса), граничащих с Браславским р-ном Беларуси (Balalaikins, 2011). Вид развивается на видах рода *Helianthemum* (сем. Cistaceae) и *Hieracium* (сем. Compositae). **Витебская обл.** Сенненский р-н, окр. д. Щитовки, 37 км ЮЮВ Витебска, кошение по суходольному лугу и опушке соснового леса, 54°52'34" N, 30°23'3" E, h = 169 м, 12.05.2016 (С), 1 экз.; зарастающая газовая просека березой, сосной, дубом и вереском на песках N 1, кошение, 54°52'15,70" N, 30°22'34,24" E, h = 173 м, 02.06.2017 (С), 1 экз.; там же, 20.06.2017 (С), 1 экз.

2Hypera (Eiriniomorphus) arundinus*** (Paykull, 1792). Редок и локален в Республике Беларусь. **Минская обл.**, Борисовский р-н, д. Лещины, суходольный луг по долине р. Березина, 29.06.1987 (А.И. Рубчеля), 1 экз.

1*H. (Dapalinus) fornicata*** (Penecke, 1928). Редок и локален в регионе. Имаго встречаются на клеверах, особенно на клевере среднем (*Trifolium medium*) (Дедюхин, 2011). **Витебская обл.** Сенненский р-н, окр. д. Щитовки, 37 км ЮЮВ Витебска, кошение по суходольному лугу и опушке соснового леса, 54°52'34" N, 30°23'3" E, h = 169 м, 12.05.2016 (С), 1 экз. Городокский р-н, окр. д. Рудня, 02.08.2011 (Е.А. Шахорко), 1 экз. Витебский р-н, 4 км Ю г. Витебска, склон ж/д, кошение, 28.05.1992 (С), 1 экз.; там же, 09.06.1994 (С), 1 экз.; окр. гп. Руба, 15 км СВ г. Витебска, старый доломитовый карьер, отвалы, 26.05-08.06.1994 (С), 2 экз.; гп. Яновичи, прав. борт р. Вымнянка, кошение по суходолу по подорожникам, h = 153 м, 55.300850° N, 30.711101° E, 05.06.2019 (С), 1 экз. 12.05 – 02.08.

1*Anthonomus (s. str.) bituberculatus*** Thomson, 1868. Крайне редок и локален в регионе. Имаго после зимовки питаются на *Padus avium* Mill., *Prunus domestica* L. и боярышнике (*Crataegus* L.). В апреле и начале мая самки откладывают яйца в листовые

почки. Первые особи второго поколения появляются в начале июня. **Витебская обл.** Городокский р-н, окр. д. Рудня, окр. оз. Сенница, 26.04.2012 (А.Л. Шахорко), 1 экз.

1A. (*Anthonomidius*) *brunnipennis*** Curtis, 1840. Редок и локален. Численность намного ниже, чем *A. rubi*. Питается на различных видах сем. Розоцветные (*Rosaceae*). Браславский р-н, **Витебская обл.** Браславский нац. парк, д. Чернишки, СЗ бер. оз. Струсто, кошение по болотной растительности, 30.05.2000 (С), 1 экз. Ушачский р-н, окр. д. Б. Дольцы, 18 км ЮЗ Ушач, разнотравный луг, 06.08.1988 (С), 1 экз. Витебский р-н, окр. гп. Руба, 15 км СВ г. Витебска, старый карьер, кошение по закустаренным полянам и опушке смешанного леса, 07.05.1996 (С), 1 экз.

1*Bradybatus* (*Bradybatus*) *kellneri*** Bach, 1854. Редок и локален в регионе, развивается в семенах клёна остролистного (*Acer platanoides*) и клёна равнинного (*A. campestre*). **Витебская обл.** Браславский р-н, Браславский нац. парк, 5,6 км ССВ д. Дубровка, кленник снытьевый с вязом и ясенем, биотоп 8, 55.39816° N, 26.95058° E, h = 144 м, 28.09.2019 (К), 1 экз. Сенненский р-н, 11 км ЮЮВ г. Богушевска, окр. жд.-ст. Лужки, кленовый лес с крупными дубами, у основания стволов, просеивание подстилки, h = 184 м, 54°45'12.66" N, 30°16'33.20" E, 19.04.2019 (С), 1 экз. Имаго зимуют.

1, 4Cionus longicollis montanus*** Wingelmüller, 1914. Редок и локален в регионе. Развитие связано с коровьяками (*Verbascum*). **Витебская обл.** Сенненский р-н, окр. д. Щитовка, 33 км ЮЮВ Витебска, 11-19.07.2013 (К), 1 самка, 2 самца. Витебский р-н, г. Витебск, окр. д. Лужесно, по обочине жел./дор. на *Verbascum*, 02.08.2015 (С), 12 экз. **Гродненская обл.**, д. Ждановичи, 8 км от Новогрудок, линия, ЛЭП, 14.07.2012 (П), 1 самка, 1 самец.

1*C. nigratarsis*** Reitter, 1904. Редок и локален в регионе. **Витебская обл.** Сенненский р-н, окр. жд.-ст. Лужки, 10 км Ю Богушевска, кошение по опушке смешанного леса, 05.08.2000 (С), 1 экз. Витебский р-н, г. Витебск, окр. д. Лужесно, по обочине жел. дор. на *Verbascum*, 02.08.2015 (С), 1 экз.; 1,5 км Ю г. Витебска, обочина жел. дор. перегон ст. Лучеса-Сосновка, у моста, на цветах *Verbascum nigrum*, h = 149 м, 55.138632° N, 30.207342° E, 29.06.2019 (С), 1 самец (отпрепарирован); 0,5 км Ю г. Витебска, обочина жел. дор. окр. жд.ст. Лучеса, на цветах *Verbascum nigrum*, h = 145 м, 55.144625° N, 30.220291° E, 02.07.2019 (С), 1 самка, 1 самец; 0,5 км Ю г. Витебска, внутри треугольника жел. дор., окр. жд.-ст. Лучеса, на цветах *Verbascum nigrum*, h = 141 м, 55.145664° N, 30.222045° E, 07.09.2019 (С), 1 самка, 1 самец. Лиозненский р-н, окр. д. Осипово, 34 км ЮЮВ Витебска, обочина Новооршанской трассы, кошение по травостой, h = 155 м, 54°54' N, 30°22' E, 17.06.2009 (С), 1 экз.

1*Melicius cylindrus*** (Boheman, 1838). Редок и локален в регионе. Встречается в лиственных и смешанных лесах, а также в старых парках. Развивается в гниющей древесине бревен, пней и стволов различных лиственных деревьев - тополя, дуба, вяза, каштана и клена равнинного *Acer campestre* L. **Витебская обл.** Сенненский р-н, 11 км ЮЮВ г. Богушевска, окр. жд.-ст. Лужки, кленовый лес с крупными дубами, у основания стволов, просеивание подстилки, h = 184 м, 54°45'12.66" N, 30°16'33.20" E, 19.04.2019 (С), 1 экз.

1Gymnaetron plantaginis*** Eppelsheim, 1875. Крайне локален, но в местах обитания нередок на кормовом растении – подорожнике среднем (*Plantago media* L.). **Витебская обл.** Витебский р-н, окр. г. Витебска, аг. Тулово, кошение по суходолу по подорожнику среднему (*Plantago media*), h = 138 м, 55.214171° N, 30.288011° E, 29.05.2019 (С), 18 экз.; там же, р-н Туловского вдхр., кошение по суходолу по подорожнику среднему (*Plantago media*), h = 142 м, 55.215043° N, 30.298016° E, 29.05.2019 (С), 8 экз.; гп. Яновичи, прав борт р. Вымнянка, кошение по суходолу по подорожникам, h = 153 м, 55.300850° N, 30.711101° E, 05.06.2019 (С), 25 экз.; там же, 11.06.2019 (С), 5 экз.

1*Neophytobius granatus*** (Gyllenhal, 1813). Местами нередок, но очень локален в регионе. **Витебская обл.** Браславский р-н, Браславский нац. парк, д. Чернишки, западный бер. оз. Струсто, заболоченный ивняк, 24.05.2000 (С), 8 экз.

1Smicronyx jungermanniae*** (Reich, 1797). Довольно редок и локален в регионе. Населяет в основном сухие и хорошо прогреваемые местообитания, где растут кормовые растения - повилики (*Cuscuta europaea* L., *C. epithymum* (L.) Murr., *C. epilinum* Weihe). Личинки развиваются в июле-августе на стеблях и в ветвях. Окукливание происходит в почве. **Витебская обл.** Витебский р-н, 3 км Ю г. Витебска, окр. жд.-ст. Лучеса, кошение по склону ж.-д. дороги, 21.05.2003 (С), 1 экз.; гп. Яновичи, прав борт р. Вымнянка, кошение по суходолу по подорожникам, h = 153 м, 55.300850° N, 30.711101° E, 05.06.2019 (С), 1 экз.

Список использованных источников:

Александрович О.Р., Лопатин И.К., Писаненко А.Д., Цинкевич В.А., Снитко С.М. 1996. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси. 103 с.

Семёнов В.Б., Гильденков М.Ю., Стародубцева О.А., Семионенков О.И. 2012. Жесткокрылые насекомые (Insecta: Coleoptera) Национального парка «Смоленское Поозерье». 192 с.

Balalaikins M. 2011. On Latvian Entiminae (Coleoptera: Curculionidae): 2 Tribes Trachyphloeini Lacordaire, 1863 and Sciaphilini Sharp, 1891 // Acta Zoologica Lithuanica. Vol. 21, N. 4. P. 253-262.

Telnov D. 2004. Check-List of Latvian Beetles (Insecta: Coleoptera). Second Edition. Riga, Compendium of Latvian Coleoptera, Vol. 1. 114 p.

New and rare species of Beetles (Coleoptera) in Belarus Lake Lands (Belarusian Poozeriye) and in Republic of Belarus. Part 10.

I.A. Solodovnikov

As a result of the research carried out on the territory of Belarusian Lake District (Belarusian Poozeriye) and number of geobotanical districts of the republic in 1988, 2003–2018 and processing of more than 16 thousand specimens of collected beetles 42 species were found for the first time in Zapadno-Dvinskij, 1 species in Osmjansko-Minskij, 1 species in Nemansko-Predpolesskij and 3 species in Polessko-Pridneprovskij geobotanical district. 20 species are new to the territory of the Republic of Belarus.

К ПОЗНАНИЮ ЖУКОВ БРЕНТИД (COLEOPTERA, BRENTIDAE) РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СОЛОДОВНИКОВ И.А.¹, СОЛОДОВНИКОВА С.В.², ДАНИЛОВА О.И.²

¹ Учреждение образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»

² Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет»
e-mail: iasolodov@mail.ru

В результате исследований жесткокрылых из сем. Brentidae, проведенных на территории Белорусского Поозерья и ряде геоботанических округов республики в 1996–2019 гг., было выявлено впервые для Западно-Двинского геоботанического округа – 4 вида; Ошмянно-Минского – 1; Оршанско-Могилевского – 2, из которых 3 вида впервые приводятся для фауны Республики Беларусь.

Представители космополитного семейства Brentidae – это преимущественно многочисленные виды жуков-ксилофагов и фитофагов, распространенных повсеместно, за исключением арктических и антарктических территорий. Наиболее разнообразны в тропиках. Объем семейства был значительно расширен за счёт включения трёх групп, помещённых в сем. Долгоносики (Curculionidae): подсемейства Arioninae, Cyladinae и Nanophyinae, а также Ithycerinae, ранее считавшиеся отдельными семействами. Классификация семейства была реорганизована несколькими различными авторами в течение последних 20 лет и пока не является стабильной (Oberprieler et al. 2007; Legalov 2018). Видовой состав брентид, а также особенности пространственного распределения еще недостаточно изучены на территории Республики Беларусь (Александрович и др. 1996; Биологическое разнообразие... 2016; Каталог насекомых... 2017). Цель настоящего исследования – уточнение видового состава брентид из подсем. Nanophyinae Gistel, 1856 и чужеродных видов подсем. Arioninae Schöncherr, 1823 северных регионов Республики Беларусь.

В результате исследований, проведенных на территории Западно-Двинского и ряде других геоботанических округов республики в 1996–2019 гг., и обработки более 2 тыс. экз. собранных жесткокрылых из сем. Brentidae, было выявлено впервые для Западно-Двинского геоботанического округа – 4 вида; Ошмянно-Минского – 1; Оршанско-Могилевского – 2; из которых 3 вида впервые приводятся для фауны Республики Беларусь. Знаком * отмечены виды, впервые обнаруженные на территории определенного геоботанического округа, ** для Республики Беларусь. Цифра перед знаком * обозначает: 1 – Западно-Двинский; 2 – Ошмянно-Минский; 3 – Оршанско-Могилевский геоботанический округ.

При приведении данных этикеток в целях сокращения места фамилии ряда наиболее активных коллекторов материала перечислены здесь с указанием сокращений, под которыми они даны ниже в аннотированном списке видов: Балдовская Е.А. – (Б), Коцур В.М. – (К), Куликова Е.А. – (Ку), Солодовников И.А. – (С), Солодовникова С.В. – (Св), Солодовникова А.И. – (Си), Сушко Г.Г. – (Су), Данилова О.И. – (Д), Татун Е.В. – (Т), во всех остальных случаях приведена полная фамилия сборщика или лица давшего информацию, за что авторы выражают большую благодарность.

Сем. BRENTIDAE Billberg, 1820 (Брентиды)

Подсем. Nanophyinae Gistel, 1856

Триба *Nanophyini* Gistel, 1856

1Nanomimus circumscriptus*** (Aubé, 1864). Крайне редок и локален в регионе. Развитие отмечено на видах рода *Lythrum* (Lythraceae). Ранее вид был отмечен для Ошмянно-Минского геоботанического округа (Александрович и др. 1996). **Витебская обл.**

Браславский р-н, г. Браслав, ул. Гагарина, бер. оз. Дривяты, кошение по дербеннику (*Lythrum salicaria* L.), 14.07.2019 (Т), 1 экз. **Ушачский** р-н, сев. бер. оз. Отолово, окр. д. Загорье, заболоченная луговина, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 131 м, 55.174496° N, 28.888387° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 1 экз. **Сенненский** р-н, окр. д. Щитовка, 37 км ЮЮВ Витебска, заболоченная газовая просека, осоки, таволга, ситники, кошение, 54°52'37.80" N, 30°22'32.73" E, h = 166 м, 20.06.2017 (С), 1 экз. **Витебский** р-н, 3 км Ю г. Витебска, р. Лучеса, прав. борт, полуостров, кошение по околотоводной растительности (*Lythrum*), h = 148 м, 55.137198° N, 30.216026° E, 21.06.2019 (С), 1 экз.

1, 3*Nanophyes brevis brevis* Boheman, 1845.** Местами нередок, но локален в регионе. Развитие отмечено на видах сем. Lythraceae (*Lythrum salicaria* L.). **Витебская обл. Браславский** р-н, г. Браслав, ул. Гагарина, бер. оз. Дривяты, кошение по дербеннику (*Lythrum salicaria* L.), 14.07.2019 (Т), 2 экз. **Ушачский** р-н, сев. бер. оз. Отолово, окр. д. Загорье, заболоченная луговина, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 131 м, 55.174496° N, 28.888387° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 5 экз. **Лепельский** р-н, зап. окраина г. Лепеля, окр. д. Кулеши, заболоченная луговина по берегу пруда, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 148 м, 54.880068° N, 28.658141° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 3 экз.; там же, заболоченный участок мелколиственного леса, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 149 м, 54.879702° N, 28.65470154. ° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 3 экз. **Чашницкий** р-н, зап. окраина г. Чашники, заболоченная луговина, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 137 м, 54.841214° N, 29.166667° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 12 экз. **Витебский** р-н, г. Витебска, левый берег р. Зап. Двина от парка им. «Кр. Армии» до Кировского моста, кошение по дербеннику (*Lythrum salicaria* L.), h = 130 м, 55.208775° N, 30.187828° E, 25.06.2019 (С), 2 самки, 2 самца (отпрепарированы); там же, 28.08.2019 (С), 1 экз. (новое поколение); 1,5 км Ю г. Витебска, окр. д. Сокольники, небольшое болото на поле, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 134 м, 55.138327° N, 30.236709° E, 04.07.2019 (С), 6 экз.; окр. д. Шевино, зап. бер. оз. Шевино, 15 км З г. Витебска, русло ручья, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 125 м, 55.188059° N, 29.932514° E, 12.07.2019 (С), 3 экз.; г. Витебск, микрорайон Билево-1, русло мелиоративного канала, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 190 м, 55.162607° N, 30.269248° E, 13.07.2019 (С, А. Матвиенко), 9 экз.; г. Витебск, окр. д. Васюты, русло мелиоративного канала, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 190 м, 55.162607° N, 30.269248° E, 13.07.2019 (С, А. Матвиенко), 1 экз.; д. Новоселки, правый бер. р. Усвяча, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 147 м, 55.570364° N, 30.853275° E, 13-14.07.2019 (Б), 1 экз.; там же, 20-22.07.2019 (Б), 2 экз.; г. Витебска, левый берег р. Зап. Двина, парк им. «Кр. Армии», кошение по дербеннику (*Lythrum salicaria* L.), h = 130 м, 55.208711° N, 30.179620° E, 02.08.2019 (С, Св, Си, Д), 1 экз. **Могилевская обл. Шкловский** р-н, 1,5 км СЗ д. Калиновка, по трассе Н11583, кошение по дербеннику (*Lythrum salicaria* L.), h = 198 м, 54.304269° N, 30.146011° E, 05.08.2019 (С, Св, Си, Д), 2 экз.

1*Nanophyes globiformis* Kiesenwetter, 1864.** Крайне редок и локален в регионе. Развитие отмечено на *Lythrum salicaria* L. (Lythraceae). **Витебская обл. Ушачский** р-н, сев. бер. оз. Отолово, окр. д. Загорье, заболоченная луговина, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 131 м, 55.174496° N, 28.888387° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 1 экз. **Сенненский** р-н, 1 км В д. Щитовка, заросший берег рыбоводческих прудов, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 168 м, 54.874198° N, 30.401792° E, 24.07.2019 (С, Св, Си, Д), 1 экз. **Витебский** р-н, 3 км Ю г. Витебска, р. Лучеса, прав. борт, полуостров на соцветии *Lithrum salicaria* L., h = 148 м, 55.137198° N, 30.216026° E, 29.06.2019 (С), 1 самка, 1 самец (отпрепарирован); д. Новоселки, правый бер. р. Усвяча, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 147 м, 55.570364° N, 30.853275° E, 20-22.07.2019 (Б), 2 экз.; д. Скрыдлево, на цветах *Lithrum salicaria* L. прав. бер. р. Черничанка, у моста, h = 149 м, 55.027512° N, 30.051129° E, 27.07.2019 (С, Г.А. Шибанов), 1 экз. 29.06 – 27.07.

3*Nanophyes marmoratus marmoratus* (Goeze, 1777).** Обычен в регионе. На севере республики развитие отмечено на *Lythrum salicaria* L. **Витебская обл. Браславский** р-н, г. Браслав, ул. Гагарина, бер. оз. Дривяты, кошение по дербеннику (*Lythrum salicaria* L.), 14.07.2019 (Т), 1 экз. **Ушачский** р-н, сев. бер. оз. Отолово, окр. д. Загорье, заболоченная

луговина, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 131 м, 55.174496° N, 28.888387° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 45 экз. **Лепельский** р-н, зап. окраина г. Лепеля, окр. д. Кулеши, заболоченная луговина по берегу пруда, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 148 м, 54.880068° N, 28.658141° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 18 экз.; там же, заболоченный участок мелколистственного леса, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 149 м, 54.879702° N, 28.654701° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 22 экз. **Чашницкий** р-н, зап. окраина г. Чашники, заболоченная луговина, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 137 м, 54.841214° N, 29.166667° E, 21.07.2019 (С, Св, Си, Д), 42 экз. **Сенненский** р-н, окр. д. Щитовка, 37 км ЮЮВ Витебска, зарастающая газовая просека березой, сосной, осиной, дубом и вереском на песках N 1, кошение, 54°52'15,70" N, 30°22'34,24" E, h = 173 м, 01.06.2017 (С), 3 экз.; там же, заболоченная газовая просека, осоки, таволга, ситники, кошение, 54°52'37.80" N, 30°22'32.73" E, h = 166 м, 20.06.2017 (С), 4 экз.; 1 км В д. Щитовка, заросший берег рыбоводческих прудов, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 168 м, 54.874198° N, 30.401792° E, 24.07.2019 (С, Св, Си, Д), 50 экз.; окр. д. Новоселки, юж. бер. оз. Саро, кошение по прибрежной растительности, h = 133 м, 54.993985° N, 29.820972° E, 27.07.2019 (С, Г.А. Шибанов), 3 экз.; 0,3 км СЗ д. Ходцы, кошение по прибрежной растительности по берегу ручья, впадающего в оз. Ходцы, h = 132 м, 54.971979° N, 29.826496° E, 27.07.2019 (С, Г.А. Шибанов), 6 экз. **Витебский** р-н, п. Краево, 25 км 3 г. Витебска, смешанный лес, 25.05.1996 (Су), 1 экз.; окр. п. Яновичи, верховое болото «Глоданский мох», 18.06.1998 (Су), 1 экз.; окр. д. Яновичи, на дербеннике прутьевидном – *Lythrum virgatum* L., 15.07.2019 (Ку), 3 экз. окр. д. Пуца, 10 км В Витебска, пересохшее русло р. Витьба, кошение по травостою, 12.08.1999 (С), 14 экз.; окр. д. Бабиничи, 13 км В Витебска, пойма р. Витьба (Сильница), кошение по заливному лугу, 28.05.1998 (С), 1 экз.; г. Витебск, галечниковый бер. р. Лучеса, 02.06.2001 (С), 2 экз.; 6 км С г. Витебска, окр. д. Подберезье, кошение по склону террасы р. Зап. Двина, h = 136 м, 55°15'15.06" N, 30°10'52.68" E, 09.06.2012 (С), 1 экз. г. Витебск, окр. д. Лужесно, прав. бер. р. Зап. Двина, кошение по растительности и под камнями, 02.08.2015 (С), 1 экз. 3 км Ю г. Витебска, р. Лучеса, прав. борт, полуостров на соцветии *Lithrum salicaria* L., h = 148 м, 55.137198° N, 30.216026° E, 21.06.2019 (С), 3 экз.; там же, 29.06.2019 (С), более 100 экз.; 07.09.2019 (С), 3 экз. г. Витебска, левый берег р. Зап. Двина от парка им. «Кр. Армии» до Кировского моста, кошение по дербеннику (*Lythrum salicaria* L.), h = 130 м, 55.208775° N, 30.187828° E, 25.06.2019 (С), 63 экз. (самцы отпрепарированы); там же, 28.08.2019 (С), 6 экз. г. Витебска, левый берег р. Зап. Двина, парк им. «Кр. Армии», кошение по дербеннику (*Lythrum salicaria* L.), h = 130 м, 55.208711° N, 30.179620° E, 02.08.2019 (С, Св, Си, Д), 16 экз.; 1,5 км Ю г. Витебска, окр. д. Сокольники, небольшое болото на поле, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 134 м, 55.138327° N, 30.236709° E, 04.07.2019 (С), 25 экз.; окр. д. Шевино, зап. бер. оз. Шевино, 15 км 3 г. Витебска, русло ручья, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 125 м, 55.188059° N, 29.932514° E, 12.07.2019 (С), 15 экз.; г. Витебск, микрорайон Билево-1, русло мелиоративного канала, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 190 м, 55.162607° N, 30.269248° E, 13.07.2019 (С, А. Матвиенко), 20 экз.; г. Витебск, окр. д. Васюты, русло мелиоративного канала, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 190 м, 55.162607° N, 30.269248° E, 13.07.2019 (С, А. Матвиенко), 15 экз.; д. Новоселки, правый бер. р. Усвяча, на цветах *Lithrum salicaria* L., h = 147 м, 55.570364° N, 30.853275° E, 13-14.07.2019 (Б), 14 экз.; там же, 20-22.07.2019 (Б), 42 экз.; д. Скрыдлево, на цветах *Lithrum salicaria* L. прав. бер. р. Черничанка, у моста, h = 149 м, 55.027512° N, 30.051129° E, 27.07.2019 (С, Г.А. Шибанов), 40 экз. **Могилевская обл., Шкловский** р-н, 1,5 км СЗ д. Калиновка, по трассе Н11583, кошение по дербеннику (*Lythrum salicaria* L.), h = 198 м, 54.304269° N, 30.146011° E, 05.08.2019 (С, Св, Си, Д), 12 экз.

Подсем. Apioninae Schöncherr, 1823

Триба Aspidapiini Alonso-Zarazaga, 1990

Aspidapion (s. str.) radiolus radiolus (Marshall, 1802) Широкий олигофаг на мальвовых (Malva, Althaea). Личинка развивается в стеблях и корнях этих растений. Новые локалитеты: **Витебская обл. Витебский** р-н, гп. Яновичи, ул. Витебская, после моста, на шток-ро́зе

розовой (*Alcea rosea*), h = 161 м, 55.294393° N, 30.696472° E, 14.06.2019 (С), 8 экз.; там же, ул. Гарфункина у аптеки, после моста, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 157 м, 55.293510° N, 30.701575° E, 14.06.2019 (С, К), 3 экз.; 01.07.2019 (К), 1 экз.; г. Витебск, пр-т Черняховского, 7, на шток-ро́зе розовой, 18.06.2019 (Ку), 1 экз.; пр-т Черняховского, 15, на шток-ро́зе розовой, 18.06.2019 (Ку), 1 экз.; пр-т Черняховского, 17, на шток-ро́зе розовой, 18.06.2019 (Ку), 1 экз.; д. Новоселки, 60 км СВ г. Витебска, на на штокро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 148 м, 55.569533° N, 30.848420° E, 20-22.07.2019 (Б), 2 экз. 14.06 – 22.07.

1, 2*Aspidapion* (s. str.) *validum*** (Germar, 1817). Локален и отмечен только на кормовых растениях, но в местах их произрастания обычен. Инвазионный вид. Широкий олигофаг на мальвовых: *Althaea rosea* L., *A. officinalis* L., *Malva sylvestris* L. Личинка питается сердцевинной стеблей и черешков, а также бутонов. **Витебская обл. Витебский** р-н, окр. г. Витебска, аг. Тулово, зап. берег оз. Туловское, кошение по околородной растительности (доминируют злаки), h = 141 м, 55.214956° N, 30.303092° E, 18.05.2019 (С), 1 экз.; гп. Яновичи, ул. Витебская, после моста, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 161 м, 55.294393° N, 30.696472° E, 14.06.2019 (С), 25 экз.; там же, ул. Гарфункина у аптеки, после моста, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 157 м, 55.293510° N, 30.701575° E, 14.06.2019 (С, К), 30 экз.; 01.07.2019 (Ку), 2 экз.; г. Витебск, Московский проспект, 74-1, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), 16.06.2019 (С), 10 экз.; г. Витебск, Московский проспект, 74-1, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), 16.06.2019 (С), 10 экз.; г. Витебск, Октябрьский р-н, Московский проспект, 74-1, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 181 м, 55.176601° N, 30.243376° E, 16.06.2019 (С), 8 экз.; там же, 14.07.2019 (С), 25 экз.; г. Витебск, Октябрьский р-н, ул. Лазо, 178, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 167 м, 55.204456° N, 30.269986° E, 17.06.2019 (С), 10 экз.; г. Витебск, мкр-н Медцентр, ул. Петруся Бровки, 37, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 169 м, 55.151769° N, 30.225691° E, 19.06.2019 (С), 7 экз.; Первомайский р-н, пр-т Строителей, 7-2, на шток-ро́зе розовой, 16-17.06.2019 (Ку), 2 экз.; там же, пр-т Строителей, 7-3, на шток-ро́зе розовой, 16-17.06.2019 (Ку), 1 экз.; г. Витебск, пр-т Черняховского, 7, на шток-ро́зе розовой, 18.06.2019 (Ку), 7 экз.; пр-т Черняховского, 15, на шток-ро́зе розовой, 18.06.2019 (Ку), 5 экз.; пр-т Черняховского, 17, на шток-ро́зе розовой, 17.06.2019 (Ку), 10 экз.; д. Придвинье, 12 км З г. Витебска, на штокро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 130 м, 55.166088° N, 29.951246° E, 12.07.2019 (С), 1 экз.; д. Новоселки, 60 км СВ г. Витебска, на на штокро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 148 м, 55.569533° N, 30.848420° E, 13-14.07.2019 (Б), 1 экз.; там же, 20-22.07.2019 (Б), 8 экз. **Львовенский** р-н, окр. д. Новоротье, 22 км В Витебска, дачный поселок «СТ Зеленый луг», h = 247 м, 55°06'22.46" N, 30°33'35.97" E, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), 16.06.2019 (Св), 10 экз. **Минская обл.** СЗ часть г. Минска, ул. Колесникова 36, на штокро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 226 м, 53°55'22.25" N, 27°26'26.15" E, 26.06.2018 (С, Св), 10 экз.

Триба ***Malvapiini*** Alonso-Zarazaga, 1990

Rhopalapion longirostre (Olivier, 1807). Редок и локален в регионе. Развивается на мальвах (Солодовников, 2016). Жуки выгрызают дырки на листьях и объедают почки. Личинки выедают зародыш в семенах. Чужеродный вид; вектор инвазии – занос с кормовыми растениями. Новые локалитеты: **Витебская обл. Витебский** р-н, гп. Яновичи, ул. Витебская, после моста, на штокро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 161 м, 55.294393° N, 30.696472° E, 14.06.2019 (С), 1 самец; 01.07.2019 (Ку), 1 самка; г. Витебск, мкр-н Медцентр, ул. Петруся Бровки, 37, на шток-ро́зе розовой (*Alcea rosea*), h = 169 м, 55.151769° N, 30.225691° E, 19.06.2019 (С), 1 самка. **Львовенский** р-н, окр. д. Осипово, 34 км ЮЮВ Витебска, обочина Новооршанской трассы, кошение по травостой, h = 155 м, 54°54' N, 30°22' E, 01.06.2016 (С), 1 самец.

Список использованных источников:

Александрович О.Р., Лопатин И.К., Писаненко А.Д., Цинкевич В.А., Снитко С.М. 1996. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси. 103 с.

Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: ногохвостки (Collembola) и насекомые (Insecta) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича. 2016. 352 с.

Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуща». Catalogue of insects of the National Park “Belovezhskaya pushcha”. 2017. 344 с.

Солодовников И.А. 2016. Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) для Белорусского Поозерья и Республики Беларусь // Экологическая культура и охрана окружающей среды: II Дорофеевские чтения: материалы международной научно-практической конференции, Витебск, 29–30 ноября 2016 г. С. 127-128.

Oberprieler, R.G., Marvaldi, A.E., Anderson, R.S. 2007. Weevils, weevils, weevils everywhere. P. 491–520 in: Zhang, Z.-Q. & Shear, W.A. (Eds) Linnaeus tercentenary: progress in invertebrate taxonomy // Zootaxa, 1668. 766 p.

Legalov A.A. 2018. Annotated key to weevils of the world. Part 1. Families Nemonychidae, Anthribidae, Belidae, Ithyceridae, Rhynchitidae, Brachyceridae and Brentidae // Ukrainian Journal of Ecology, 8(1). P. 780-831. doi: 10.15421/2018_280.

Contribution to the knowledge of Brentidae (Coleoptera) in Republic of Belarus

I.A. Solodovnikov, S.V. Solodovnikova, O.I. Danilova

As a result of the research carried out on the territory of Belarusian Lake District (Belarusian Poozeriye) and number of geobotanical districts of the republic in 1996–2019 and identification of more than 2 thousand specimens of Brentidae beetles, 4 species were recorded for the first time found in Zapadno-Dvinskii; 1 – Oshmyansko-Minskii; 1 – Orshansko-Mogilevskii geobotanical district. Three species (*Nanophyes brevis*, *N. globiformis* *Aspidapion validum*) are new to the territory of the Republic of Belarus.

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ЖУКОВ-ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) НА РЕЧНЫХ ОСТРОВАХ (НА ПРИМЕРЕ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА)

СУХОДОЛЬСКАЯ Р. А., ПОЛУПУДНОВА А. С., МУХАМЕТНАБИЕВ Т. Р.

Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан

e-mail: ra5suh@rambler.ru

*На 10 островах реки Волги в районе Казанского района переменного подпора проведен отлов жуков-жужелиц 5 видов с последующими индивидуальными промерами (более 500 экземпляров) жуков по шести метрическим признакам. На морфометрическую изменчивость *P. assimile* в большей степени влияет высота острова, *C. cancellatus* – антропоген и тип растительности, *C. granulatus* – высота, площадь острова и растительность, *H. rufipes* – тип растительности. Популяции *P. melanarius* и *P. niger* слабо отличаются по размерным признакам и структуре на разных островах, что может быть связано с большей долей эвритопности этих видов. Фактор изоляции выступает определяющим в формировании морфометрической структуры популяций для *P. assimile*, *C. cancellatus*, *H. rufipes*.*

Острова, будучи обособленными водными просторами от других территорий суши, представляют собой четко очерченные локальные наземные экосистемы с затрудненным внешним обменом. Степень самобытности биоты острова зависит от множества факторов, из которых ведущими являются площадь острова, его удаленность от ближайших источников пополнения биоты, и его геологическая и климатическая история. В общем, чем крупнее остров и чем более он и удален от материка, и, чем дольше, тектонически и климатически «спокойнее» его геологическая история, тем выше ожидаемая самобытность его биоты. Исследование островных биот имеет большой научный интерес, определяемый как ожиданием фаунистической новизны или обнаружения реликтовых таксонов, так и возможностью исследования структуры сообществ и путей их адаптации к островным условиям обитания в почти чистых условиях естественного природного эксперимента.

В результате заполнения ложа Куйбышевского водохранилища основные площади долин ушли под воду. Сохранились наиболее высокие пойменные и террасные геоморфологические структуры долинного ландшафта, формирующие в настоящее время островные системы в акватории. Куйбышевское водохранилище расположено в центральной части Среднего Поволжья. Большая часть площади водохранилища находится в пределах Республики Татарстан. Климат региона умеренно континентальный, формируется под влиянием радиационных и циркуляционных климатообразующих, а также местных факторов, которые определяются главным образом характером подстилающей поверхности. Географическое положение водохранилища в умеренных широтах внутри материка обуславливает поступление сюда крайне разнородных воздушных масс, большей части континентального, а не морского происхождения. Иная ситуация складывается непосредственно в акватории водохранилища, а точнее на его островных системах. В островной зоне (по сравнению с материком) сумма активных температур на $1,13^{\circ}\text{C}$ оказалась выше, условия увлажнения в вегетационный период были более выраженными, более продолжительны летний и осенний периоды, отмечено повышение гидротермического коэффициента за вегетационный период на 0.34, а за летние месяцы – на 0.82. То есть вегетационный период островной зоны характеризуется более морским типом климата, а

материковой – более континентальным. В холодный период года наблюдается обратная зависимость (Экологические системы ..., 2002). Столь обширные сухопутные территории, сохранившиеся после затопления долин рек, представляют большой научный и хозяйственный интерес. В научном плане – как резерваты генофонда растительного и животного мира бывших пойменных грив и террас, функционирующие в режиме кратко- или долговременной географической изоляции.

Целью настоящей работы была оценка изменчивости размеров жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae) и факторов, ее определяющих, на ряде островов Казанского района переменного подпора Куйбышевского водохранилища.

Жужелицы считаются признанными индикаторами среды обитания. В силу хорошей биологической и экологической изученности, простоты сбора, высокой экологической пластичности они стали модельным объектом при оценке влияния различных факторов среды на биоту (Kotze et al. 2011). В то же время влияние изоляции как на сообщества карабид, так и на их популяции изучены в малой степени. Довольно обширные работы проводились на островах Балтийского моря (Kotze 2008) и архипелага на озере Мамри в Польше (Zalewski 2004, Ulrich & Zalewski 2006, 2007; Zalewski & Ulrich 2006, 2009). Результаты показали, что фауна жужелиц на островах отличается от таковой материка и не является следствием пассивного переноса жуков потоками воды (Niemelä 1988, Kotze 2008, Zalewski et al. 2012). Виды, встречающиеся в массе на ближайших территориях материка, на островах встречались редко или отсутствовали, и, наоборот. Таким образом, авторы заключают, что на структуру сообществ карабид на островах влияют аутэкологические факторы – доступность пищи и местообитаний, конкуренция и т. п. При этом расселение потоками воды на островах наблюдается крайне редко, хотя жужелицы могут выживать до 5 дней, дрейфующими в солоноватой воде без ущерба для фертильности (Palmén 1944, Renault 2011). Численность жужелиц на острове положительно связана с его площадью, хотя не понятно, связано это с большим количеством местообитаний или площадью как таковой (Kotze 2008). Эти исследования подтверждены и в работе А. Bell (2015), который показал, что фауна жужелиц на мелких островах значительно отличается от таковой на крупных и на соседствующих участках материка. При этом, на крупных островах присутствуют крупные виды, на мелких их нет в силу того, что они менее эвритопны. На мелких островах обильны эвритопные, мелкие виды, что является «эффектом высвобождения» в отсутствие крупных.

Еще меньше работ посвящено внутривидовой изменчивости размеров карабид, обитающих в условиях полной изоляции на речных островах. Единственным известным нам опытом был цикл работ, в которых показано, что габитус жуков, обитающих на островах, несколько расширен, по сравнению с популяциями соответствующего вида на материке, а морфометрическая структура островных популяций статистически значимо отличается от материковых (Жеребцов & Гринько 1999; Гринько 2001, 2002, 2004; Grinko et al. 2000).

Материал и методы. Исследования проводились в Российской Федерации, Республике Татарстан. Материал собирался на островах территории Казанского района переменного подпора (КРПП), которая протекает вдоль русла реки Волга, начинается от плотины Чебоксарской ГЭС до Камского Устья. В рамках данного исследования были изучены острова, начиная от г. Зеленодольска и заканчивая пос. Тетеево (55° с.ш. 48° в.д.). Большая часть района исследований представлена на рис. 1, а описание исследованных островов в табл. 1.

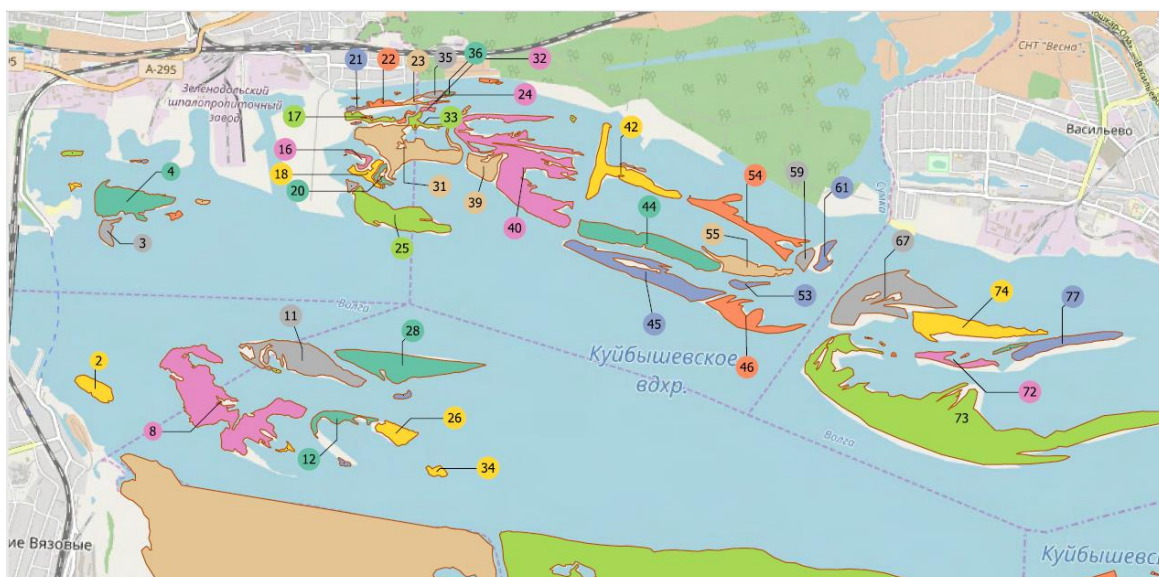


Рисунок 1 – Район исследований на островах Куйбышевского водохранилища

Таблица 1 – Описание обследованных островов

Номер острова	Площадь, га	Степень антропогенного воздействия	Тип растительности	Высота, м (по данным SRTM)
25	16,77	низкая	ивняк	55,56
31	19,73	низкая	луг	53,25
40	40,39	низкая	ивняк	52,84
46	10,62	низкая	ивняк	53,03
91	21,89	средняя	тополежник	58,33
113	47,54	средняя	ивняк	53,4
229	1,94	высокая	луг	53,08
246	123,28	низкая	луг	62,54
255	0,53	средняя	ивняк	48,3
270	1,94	низкая	ивняк	50,05

В работе исследовались модельные виды, морфометрический анализ которых ведется в лаборатории биомониторинга Института проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан много лет: *Platynus assimilis* Paykull, 1790; *Carabus cancellatus* Illiger, 1798; *Carabus granulatus* Linnaeus, 1758; *Pterostichus melanarius* Illiger, 1798; *Pterostichus niger* Schaller, 1783; *Harpalus (Pseudoophonus) rufipes* De Geer, 1774. Все это полизональные широко распространенные эврибионтные виды. После отбора жуков, определения их вида и пола, особей фотографируют по 3-4 штуки и измеряют параметры на самописной программе на Python 2.7 с использованием библиотек numpy и openCV. Программа необходима для достижения большей точности измерений, автоматизированности процесса и снижения субъективизма (Мухаметнабиев, 2018). Схема промеров жуков представлена на рис. 2. Всего было промерено 526 экземпляров насекомых. Данные организуются в таблицах Excel для последующего статистического анализа.

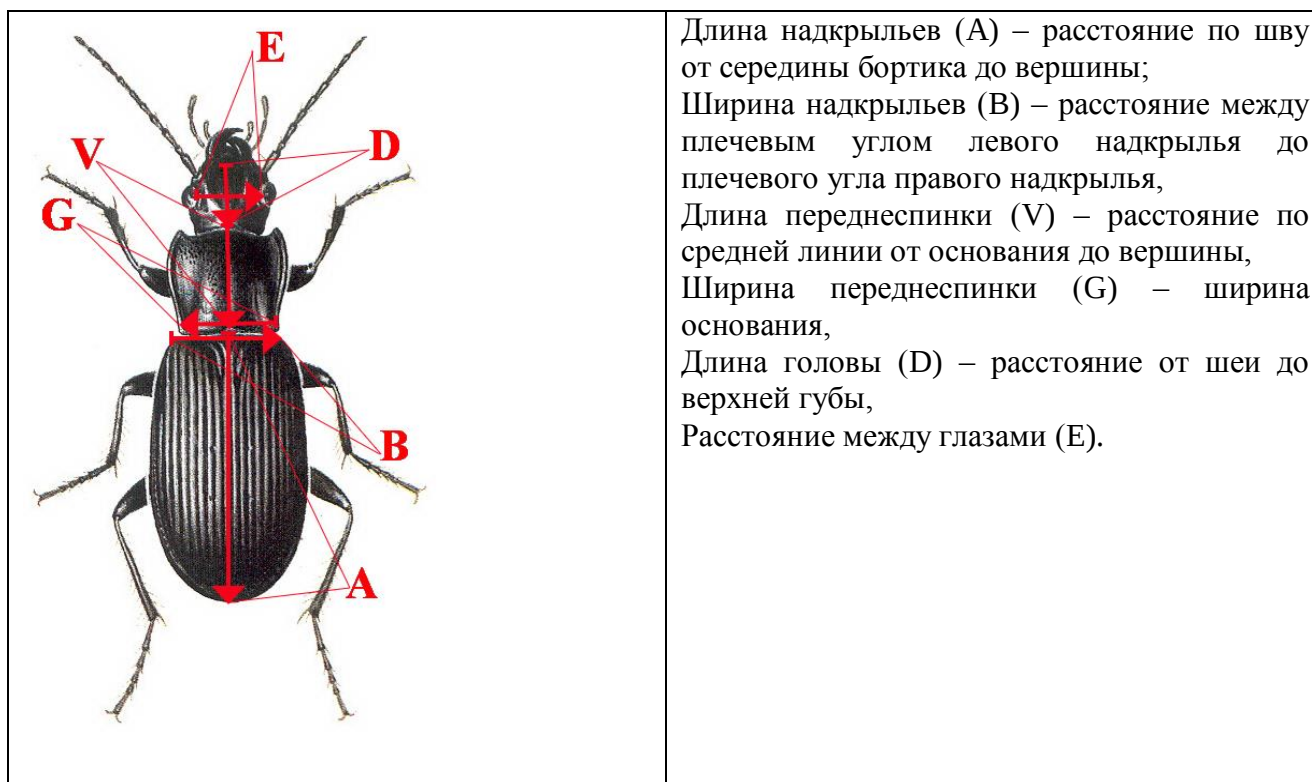


Рисунок 2 – Схема промеров и условные обозначения органов жука

Статистический анализ проведён методами одномерной и многомерной статистики: дискриминантный анализ и простейшая описательная статистика – графики «ящики-усы» (Box&WhiskerPlot) в программе Statistica 10.0, дисперсионный анализ (ANOVA) – в Past3.

Результаты и обсуждение. В данном сообщении в силу ограниченности листажа мы приводим в полном объеме результаты только по одному из исследованных видов, численность которого была достаточно большой на исследованных островах. По остальным видам жукелиц результаты приведены в текстовом формате.

На рис. 3 представлены данные по изменчивости отдельных частей тела жукелицы *C. granulatus* на исследованных островах. Видно, что в ряде случаев наблюдаются статистически значимые различия в размерах жуков: на о. 246 и о. 31 они мельче. Различается и морфометрическая структура популяций этого вида на разных островах (Рис. 4, табл. 2).

Результаты ANOVA показали, что все факторы (за исключением антропогена) влияют на изменчивость размеров длины надкрылий у *C. granulatus*. Последний признак считается определяющим в размерах жукелиц. Размер тела имаго жукелиц зависит от условий, в которых развивались личинки. Если было достаточно тепло и влажно, личинки развиваются до больших размеров и имаго рождается тоже большим. Сами имаго в течение жизни не растут. Здесь также влияет тип растительности. В нашем исследовании именно тип растительности влиял на большинство исследованных метрических признаков у *C. granulatus*.

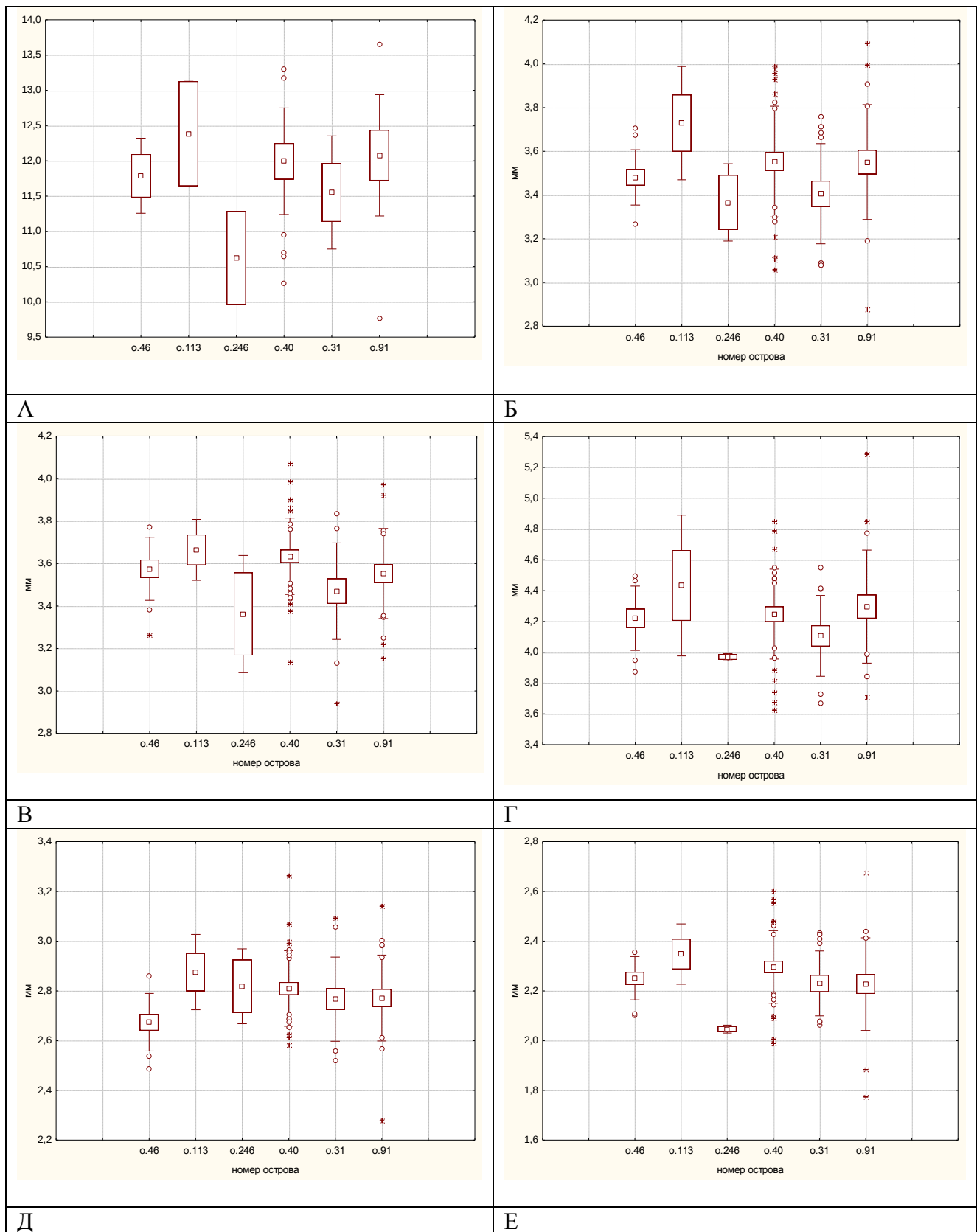


Рисунок 3 – Изменчивость размеров *C. granulatus* на исследованных островах. А, Б – длина и ширина надкрылий, соответственно; В, Г – длина и ширина переднеспинки, соответственно; Д, Е – длина и ширина головы, соответственно. Обозначения: $\square$ Среднее, $\square$ среднее $\pm$ станд.ошибка, I среднее $\pm$ станд.откл.

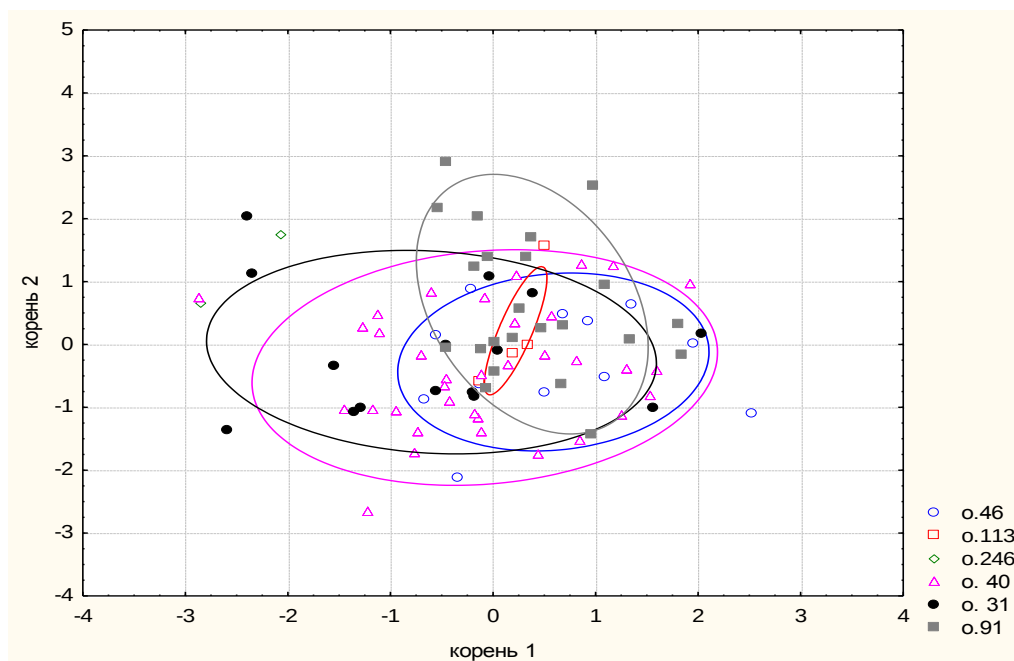


Рисунок 4 – Положение популяций *C. granulatus* в плоскости двух дискриминантных осей
Wilks' Lambda: ,5369229 approx. F (30,322) = 1,805486 p < ,0073

Таблица 2. Расстояния Махаланобиса между центроидами распределения выборок *C. granulatus* (*- p-level<0.05, ** - p-level<0.01)

	o.46	o.113	o.246	o. 40	o. 31	o.91
o.46	0,00	2,17	12,11	1,05	1,82	1,27
o.113	2,17	0,00	10,00	1,01	2,13	1,00
o.246	12,11**	10,00	0,00	8,89	6,74	9,27
o. 40	1,05	1,01	8,89*	0,00	0,84	1,29
o. 31	1,82	2,13	6,74	0,84	0,00	1,77
o.91	1,27	1,00	9,27*	1,29*	1,77*	0,00

Таблица 3 – Результаты ANOVA по характеру изменчивости мерных признаков в островных популяциях *C. granulatus* (уровни статистической значимости влияния фактора) (* выделены значения со статистической значимостью p<0.05)

Фактор/Признак	A	B	V	G	D	E
Антропоген	0,1813	0,1578	0,5822	0,1946	0,456	0,2905
Высота	0,0225*	0,2882	0,3118	0,1448	0,8758	0,1031
Местоположение острова	0,0405*	0,1353	0,0606	0,2407	0,1445	0,1068
Площадь	0,0217*	0,3581	0,1345	0,2092	0,7191	0,0505*
Растительность	0,0245*	0,0733*	0,0098*	0,0868	0,9476	0,0849

Для остальных исследованных видов можно сделать следующие выводы. На морфометрическую изменчивость *P. assimile* в большей степени влияет высота острова, *C. cancellatus* – антропоген и тип растительности, *H. rufipes* – тип растительности. Популяции *P. melanarius* и *P. niger* слабо отличаются по размерным признакам и структуре на разных островах, что может быть связано с большей долей эвритопности этих видов.

Следует также указать, что по результатам дискриминантного анализа, где предиктором выступал номер острова, значимые отличия наблюдаются у *P. assimile*, *C. cancellatus*, *H. rufipes*.

Список использованных источников

Гринько Р. А. 2001. Эколого-генетическая оценка популяций жужелиц, обитающих в островных экосистемах // Материалы IX Всеросс. совещания по проблемам карабидологии. С.15–19.

Гринько Р.А. 2002. Динамика экологической структуры популяций жужелиц зональных и интразональных экосистем при разной степени их изоляции. Дисс. на соиск. канд. биол. наук. Н. Новгород. 19 с.

Гринько Р.А. 2004. Динамика популяций жужелиц в условиях полной изоляции на речных островах // Ученые записки НТГСПА, Труды VI популяционного семинара «Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии». С.134–139.

Жеребцов А.К., Гринько Р.А. 1999. Структура населения и некоторые популяционные параметры жужелиц в гетерогенных условиях островов равнинных водохранилищ // Мат-лы 2 Всероссийского семинара “Жизнь популяций в гетерогенной среде”. С.190–202.

Мухаметнабиев Т. Manual Carabid morphometric measurement for method by Sukhodolskaya (дата обращения 16.03.2018). URL: <https://github.com/CRTmatrix/-Manual-Carabidmorphometric-measurement-for-method-by-Sukhodolskaya->

Экологические системы островов Куйбышевского водохранилища. Казанский район переменного подпора. 2002. Казань: Издательство «Фэн», 360 с.

Bell A. J. The Biogeography of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) on the Islands of Lac la Ronge, Saskatchewan, Canada // A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science In Conservation Biology. University of Alberta. 2015. 68 p.

Grinko R.A., Zharebtsov A.K., Shafigullina S.M. 2000. Diversity and stability of ground beetle (Coleoptera, Carabidae) communities of the Kuibishev water – store islands. // Fauna of North Eurasia. Vol 3, №1. P.38–41.

Kotze D., Brandmayr P., Casale A., Dauffy-Richard E., Dekoninck W., Koivula M.J., Lövei G.L., Mossakowski D., Noordijk J., Paarmann W., Pizzolotto R., Saska P., Schwerk A., Serrano J., Szyszko J., Taboada A., Turin H., Venn S., Vermeulen R., Zetto T. 2011. Forty years of carabid beetle research in Europe – from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitat assessment and conservation // ZooKeys. Vol 100. P.55–148.

Kotze D.J. 2008. The occurrence and distribution of carabid beetles (Carabidae) on islands in the Baltic Sea: a review. // J. Insect. Conserv. Vol 12. P. 265–276.

Niemelä, J. 1988. Habitat occupancy of carabid beetles on small islands and the adjacent Åland mainland, SW Finland. // Ann. Zool. Fenn. Vol 25. P. 121–131.

Palmén E. 1944. Die Anemohydrochore Ausbreitung der Insekten als Zoogeographischer Faktor // Annales Zoologici Societas Zoologicae Botanicae Fennicae // Vanamo. Vol. 10 P. 1–262.

Renault D. 2011. Sea water transport and submersion tolerance as dispersal strategies for the invasive ground beetle *Merizodus soledadinus* (Carabidae). // Polar. Biol. V34. P.1591–1595.

Ulrich W., Zalewski M. 2006. Abundance and co-occurrence patterns of core and satellite species of ground beetles on small lake islands. // Oikos. Vol 114. P.338–348.

Ulrich W., Zalewski M. 2007. Are ground beetles neutral? // Basic. Appl. Ecol. Vol 8. P. 411–420.

Zalewski M. 2004. Do small islands host younger populations? A case study on metapopulations of three carabid species. // Journal of Biogeography. Vol 31. P. 1139–1148.

Zalewski M., Sienkiewicz P., Kujawa K., Hajdamowicz I., Ulrich W. 2012. Ground beetles on islands: on the effects of habitat and dispersal. // Annales Zoologici Fennici. Vol 49. P. 139–151.

Zalewski M., Ulrich W. 2006. Dispersal as a key element of community structure: the case of ground beetles on lake islands. // Diversity and Distributions. Vol 12. P. 767–775.

Zalewski M., Ulrich W. 2009. Island colonization of carabidae: neutrality or habitat choice?
// Israel Journal of Ecology & Evolution. Vol 55. P. 253–262.

Body Size Variation and Population Structure of Ground Beetles (Coleoptera, Carabidae) on the River Islands (the case study of Kuybishev Storage Reservoir)

R. A. Sukhodolskaya, A. S. Polupudnova, T. R. Mukhametnabiev

We sampled 5 species of ground beetles on 10 islands of Volga river on Kazan zone of variable backwater. Morphometric analysis including individual measurements (more than 500 specimen) of six dimensional traits was done. Body size variation of *P. assimile* was mostly affected by the island height; *C. cancellatus* is influenced by anthropogen and vegetation, *C. granulatus* – by the height, islands area and vegetation, *H. rufipes* – by the type of vegetation. *P. melanarius* и *P. niger* populations were very similar on islands of different types. The latter provides evidences that these species are indeed generalists. Isolation was the main factor that affected populations morphometric structure of *P. assimile*, *C. cancellatus* and *H. rufipes*.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ В ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Сушко Г. Г.

Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, г. Витебск, Беларусь

e-mail: gennadis@rambler.ru

В работе приведен обзор методов анализа данных, наиболее часто используемых в исследованиях, связанных с насекомыми, за последние пять лет. Выявлены основные методы ординации и регрессионного анализа, проанализирована частота применения соответствующих пакетов анализа данных.

Введение. С компьютерной техникой информационные технологии все глубже проникают в различные сферы нашей жизни, особенно в научную деятельность. Не обошли они стороной и энтомологию. В настоящее время уже трудно провести грань между отраслями знаний. Так, насекомые являются подходящими объектами исследований в самых различных областях, например, при оценке состояния окружающей среды, биоиндикации, молекулярной генетики, теории эволюции, климатологии и т.д. С другой стороны, в большинстве энтомологических исследований присутствуют элементы экологии, зоогеографии, геоботаники и др. В этом не трудно убедиться, проанализировав наиболее популярную форму презентации энтомологических данных – аннотированный список видов, который является неотъемлемой частью диссертационных исследований и научных отчетов, а также основой самостоятельных публикаций. И с полной уверенностью можно утверждать, что ни одно современное энтомологическое исследование не обходится без использования компьютерных технологий.

Появление мощных компьютеров позволило обрабатывать огромные массивы данных и использовать методы многофакторного анализа. Следует отметить и то, что перед исследователем возросла ответственность при разработке дизайна исследований, так как проведение различных типов анализа данных и достоверность результатов требуют определенного (зачастую большого) числа повторностей эксперимента и объема выборок.

Существенной проблемой является ограниченность русскоязычной литературы по современным методам анализа данных, которые появляются, уточняются и дополняются чуть ли не каждый год. Еще одна проблема – отсутствие многих методик анализа данных и методик работы с современным программным обеспечением в цикле биологических дисциплин, читаемых в настоящее время для студентов ВУЗов. Исключение составляет учебный план магистратуры, где уже предложены дисциплины, направленные восполнить данный пробел. Вследствие этого, а также из-за языкового барьера при чтении англоязычной литературы, может возникнуть непонимание методик анализа данных. В данной работе предпринята попытка дать краткий обзор методов анализа данных, используемых в современных исследованиях в области экологии насекомых.

Материалы и методы. Материалом для работы послужил анализ литературных источников международной базы данных PubMed Central (PMC). Эта база данных является бесплатным полнотекстовым архивом журнальных статей по биологии, медицине и наукам о живой природе в Национальной медицинской библиотеке Национального института здравоохранения США (NIH / NLM). Для обзора были выбраны такие показатели как использование регрессионного анализа, методов многомерного анализа (ординация, кластерный анализ, мультивариантные тесты). Также выполнен анализ статистических пакетов, применяемых для этих целей. Всего проанализировано 350 работ по синэкологии, в которых модельными объектами были группировки (ассамблеи) наземных насекомых различных таксонов, отобранных по соответствующим ключевым словам в названии и

аннотации. Работы по экологии отдельных видов насекомых не рассматривались, так как многие методы многофакторного анализа здесь не уместны.

Результаты. Среди применяемых в настоящее время в экологических исследованиях методов оценки влияния факторов среды на живые организмы, в том числе и на насекомых, наибольшее распространение получил регрессионный анализ (McCune & Grace 2002, Borcard et al. 2018). В 47,9% проанализированных литературных источников использованы модели множественной регрессии (среди них: 70,7% – GLM, 24,1% – GLMM, 5,2% – GAM). Следует обратить внимание, что в их числе только обобщенные модели, применяемые при несоответствии данных закону нормального распределения. Как видно, данные видового богатства, учетной плотности, числа зарегистрированных особей, разнообразия, как правило, соответствуют распределению Пуассона или отрицательному биномиальному. Кроме того, обобщенные модели множественной регрессии могут справиться и с другими ситуациями, такими как гетерогенность дисперсии, большое число нулевых наблюдений, наличие выбросов, отсутствие нормальности распределения остатков и др. Данные методы уместны как для количественных, так и для категориальных переменных (Borcard et al. 2018).

Широкое применение имеют различные методы ординации (содержат 65,6%, проанализированных публикаций).

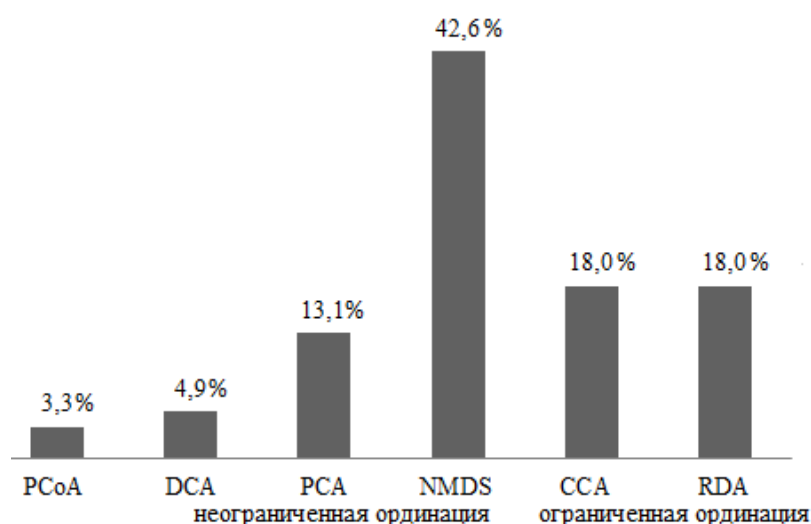


Рисунок 1 – Использование методов ординации в энтомологических исследованиях

Методы ординации делят на неограниченные и ограниченные. Первая группа методов не ограничена конкретными переменными и показывает изменение видового состава вдоль некоторой абстрактной оси (градиента), которая отражает максимальную изменчивость в структуре данных, тогда как прямая ординация отображает изменение видового состава вдоль некоторого выбранного исследователем физического градиента среды (уровень влажности, изменения рельефа, временная динамика, уровень загрязнения и т.д.) (Ramette 2007). Наиболее распространенными оказались методы не прямой ординации и, в частности, неметрическое многомерное шкалирование – NMDS (42,6%). Главным преимуществом NMDS является то, что от исходных данных не требуется никаких априорных предположений о характере распределения, и, в частности, соответствия закону нормального распределения (McCune & Grace 2002).

Следует отметить, что такие популярные в русскоязычных публикациях методы, как кластерный анализ (5,02%) и дискриминантный анализ (1%) не имеют столь широкого распространения в исследованных публикациях.

Проверку того, значимо ли отличаются группы объектов (например, данные обилия видов в нескольких местообитаниях) можно осуществить и с помощью тестов, основанных на статистических гипотезах, сопоставляющих различия внутри групп с различиями между группами. Такие методики выявлены в 29,2% публикаций. Чаще всего применяют

непараметрические тесты, такие как многофакторный дисперсионный анализ PERMANOVA (53,5%) и анализ сходства ANOSIM (28,5%). Отмечены также тест Мантеля (Mantel test) – 10,7% и SIMPER (Similarity Percentage) – 7,1%.

Для выполнения различных методов анализа данных были использованы как стандартные пакеты статистического анализа (STATISTICA, SPSS, PAST), так и специализированные, например, разработанные для выполнения ординации данных (PC-Ord, CANOCO). Однако, чаще всего, анализ выполнялся в R (62,5%). Статистическая среда R в настоящее время предоставляет наиболее широкие возможности для обработки данных. В частности, пакеты *vegan*, *labdsv*, *BiodiversityR* и многие другие позволяют анализировать биологические данные. Другие, в том числе и наиболее популярные до недавнего времени пакеты анализа, применяются на много реже: PRIMER (12,5%), CANOCO (9,3%), SPSS (7,3%), STATISTICA и PAST (по 6,2%), SAS (3,1%), PC-ORD (2%).

Список использованных источников:

- Borcard D., Gillet F., Legendre P. 2018. Numerical Ecology with R. 435 p.
McCune B., Grace J.B. 2002. Analysis of ecological communities. 304 p.
PubMed Central (PMC) [Electronic resource]. – Mode of access :
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/> – Date of access : 10.08.2019.
Ramette A. 2007. Multivariate analyses in microbial ecology // Microbiol. Ecol. Vol. 62. № 2. P. 142–160.

Use of data analysis methods in entomological research

G.G. Sushko

The paper provides an overview of the data analysis methods most commonly used in insect-related studies over the past five years. The main methods of ordination and regression analysis are identified; the frequency of application of the corresponding data analysis packages is analyzed.

О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ СМЕСИ ФЕНИЛАЦЕТАЛЬДЕГИДА И 4-МЕТОКСИФЕНИЛОВОГО СПИРТА КАК АТТРАКТАНТА ДЛЯ МОНИТОРИНГА СТЕБЛЕВОГО КУКУРУЗНОГО МОТЫЛЬКА В БЕЛАРУСИ

ТРЕПАШКО Л.И., БЫКОВСКАЯ А.В., БЫКОВСКИЙ А.В., САМОНОВ А.С.
РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский район
e-mail: entom@tut.by, bykovskaya.hanna@gmail.com

Приведены результаты испытания аттрактивности смеси химических веществ (фенилацетальдегида и 4-метоксифенилового спирта) в очагах массового размножения стеблевого кукурузного мотылька в Минской, Могилевской, Гродненской и Брестской областях. Установлено, что мониторинг стеблевого мотылька с использованием испытываемой смеси химических веществ позволяет прогнозировать его вредоносность.

Введение. В Беларуси одним из наиболее опасных вредителей кукурузы является стеблевой кукурузный мотылек (*Ostrinia nubilalis* Hbn., сем. Crambidae, отр. Lepidoptera). Фитофаг широко распространен во многих кукурузосеящих странах Европы, западной и центральной Азии, северной Африки и Америки.

Для определения целесообразности и сроков проведения химической защиты кукурузы от *Ostrinia nubilalis* необходимо контролировать развитие его популяции. В настоящее время наиболее широко применяются два метода мониторинга вредителя – учет имаго при помощи феромонных ловушек и визуальный учет яйцекладок на растениях.

В Беларуси преимущественно используется визуальный учет яйцекладок стеблевого мотылька, заключающийся в осмотре 100 растений в 10 местах. Данный метод является трудоемким, поскольку растения кукурузы в этот период (фаза 10-12 листьев-цветение) достигают высоты 2-2,5 м. По литературным данным, в России, Украине, странах Европы наиболее эффективным по сравнению с визуальным является феромонный мониторинг насекомых (Гуляк 2008, Ю.В. Сотченко, 2008, Beres 2014, Frolov 1998).

Стеблевой мотылек как вид сегрегируется на две феромонные расы «Z» и «E», которые различаются по составу полового феромона. Самки «Z» расы выделяют феромон состава 97 % Z- и 3 % E-изомеров изомеров 11-тетрадецил ацетата, а «E» расы – 3 % Z- и 97 % E (Войняк 2010). По результатам молекулярно-генетического анализа, проведенного сотрудниками ФГБУ «Всероссийский институт защиты растений» установлено, что в белорусской популяции стеблевого мотылька доминирует «Z» раса. Однако многолетние испытания синтезированных феромонных композиций рас «Z», «E» и «ZE» не выявили их аттрактивности к имаго *O. nubilalis*.

Исходя из чего, целью наших исследований являлось определение перспективности применения химических веществ (смесь фенилацетальдегида и 4-метоксифенилового спирта) для мониторинга имаго стеблевого мотылька.

Материалы и методы. Численность яйцекладок, заселенность и поврежденность растений гусеницами учитывали визуальным методом, динамику лета имаго определяли в 2019 г. в производственных посевах кукурузы в Брестской (Березовский район, СУП «Савушкин Луч», дата установки ловушек – 10 июля, координаты поля: 52.490972, 24.928368), Гродненской (Гродненский район, «ПК им. В.И. Кремко», дата установки – 27 июня, координаты поля № 1: 53.514455, 23.952251, поля № 2: 53.533796, 23.871325), Минской (Минский район, ОАО «Щомыслица», дата установки – 2 июля, координаты: 53.818486, 27.427942), Могилевской (Кличевский район, дата установки – 26 июня, координаты поля № 1 – 53.499214, 29.163563, поля № 2 – 53.535115, 29.125397) областях.

Установку ловушек проводили в начале лета имаго согласно прогнозу развития вредителя с учетом погодных условий. Для проведения мониторинга имаго стеблевого мотылька использовали ловушки контейнерного типа «Бета», смесь химических веществ (фенилацетальдегид и 4-метоксифенилового спирт), диспенсер, который представляет собой ватный тампон, помещенный в полиэтиленовый мешочек размером 4×7,3 см, с отверстиями для эмиссии химических веществ (рисунки 1-3).



Рисунок 1 – Ловушка контейнерного типа «Бета» в посевах кукурузы (фото авторов)



Рисунок 2 – Ватный тампон обработанный смесью 4-метоксифенилового спирта и фенилацетальдегида и контейнер для его установки в ловушку «Бета» (фото авторов).



Рисунок 3 – Вкладыш с отловленными насекомыми (фото авторов)

Смесь 4-метоксифенилового спирта и фенилацетальдегида, синтезированных фирмой Sigma-Aldrich Kft. (Budapest, Hungary) была разведена в соотношении 1:1. Схема испытаний включала два варианта: 1) ловушки оснащались диспенсером, обработанным смесью синтезированных химических веществ, и 2) контроль, в котором на диспенсер не наносили смесь веществ. Все варианты опыта имели четырехкратную повторность.

Результаты. Согласно результатам мониторинга, проведенного в 2017-2018 гг. в очагах массового развития стеблевого мотылька с поврежденностью растений 35,0-62,0 % были подобраны стационарные участки для контроля его развития в 2019 г. – в Минской, Могилевской, Брестской и Гродненской областях. Установку ловушек проводили с учетом фенологии развития стеблевого мотылька в разных агроклиматических зонах.

В Центральной агроклиматической зоне – в Могилевской области (УКСП «Совхоз «Доброволец») период наблюдения проходил с 26 июня по 1 августа. Ловушки «Бета» установили 26 июня, в фазу растений 10–12 листьев, на двух полях площадью 50 и 80 га, при бессменном возделывании кукурузы, с высокой заселенностью растительных остатков гусеницами (8,3–15,5 %). Согласно полученным данным, 2 июля на посеве кукурузы площадью 50 га (поле № 1) в среднем на одну ловушку за 7 суток было отловлено 4,3 ос. стеблевого кукурузного мотылька. При первом инспектировании на посеве кукурузы площадью 80 га (поле № 2) было отловлено в среднем за 7 суток 10,3 ос. стеблевого кукурузного мотылька/ловушку. В контрольных ловушках насекомые не отлавливались. При визуальном осмотре кукурузы на поле № 1 обнаружена 1,0 яйцекладка/100 растений, на поле № 2 – 2,0 яйцекладки и 2,0 гусеницы 2-го возраста стеблевого мотылька/100 растений. За исследуемый период экспонирования ловушек среднесуточная температура воздуха составляла +16,9 °C, сумма осадков – 35,7 мм.

При продолжении контроля развития стеблевого мотылька на поле № 2 обнаружили 1,0 ос. *O. nubilalis*/ловушку за 7 суток. В контроле насекомые отсутствовали. В этом варианте поврежденность растений кукурузы стеблевым мотыльком составила 13,3 %, численность – 3,0 гусеницы/100 растений. За период экспонирования ловушек среднесуточная температура воздуха составила +19,5 °C, при сумме осадков – 76,6 мм. 1 августа только на поле № 2 было отловлено 0,1 ос. *O. nubilalis* ловушку/ за 7 дней, что свидетельствует о завершении его лёта.

По результатам учетов, проведенных 2 сентября (фаза молочно-восковая спелость зерна кукурузы) в УСКП «Совхоз «Добровольец» (Кличевский район Могилевская область), установлено, что поврежденность растений стеблевым мотыльком на поле № 1 составила 27,0 %, на поле № 2 – 45,0 %.

В Центральной агроклиматической зоне в Минской области (ОАО «Щомыслица») в производственном посеве кукурузы ловушки были установлены 2 июля, в фазу 12-14 листьев. Согласно результатам учетов, проведенных 16 июля стеблевого мотылька в ловушках не обнаружено. В последующем инспектировании ловушек 2 августа не обнаружено имаго стеблевого мотылька, поврежденность растений была единичной.

В Южной агроклиматической зоне мониторинг проводили в производственных посевах кукурузы в «ПК им. В.И. Кремко» (Гродненский район) и СУП «Савушкин-Луч» (Березовский район, Брестская область). В «ПК им. В.И. Кремко» учеты имаго стеблевого мотылька проводили на посевах кукурузы, возделываемой после зерновых предшественников на площади 80 и 100 га. Ловушки «Бета» с испытываемой смесью химических веществ установили в фазу растений 12 листьев, период экспозиции проходил с 27 июня по 17 июля. По данным учетов, проведенных 4 июля на поле № 1 (80 га) за 7 суток было отловлено 0,8 ос. *O. nubilalis*/ловушку. Среднесуточная температура воздуха в исследуемый период составляла +16,6 °С, сумма осадков – 37,8 мм. На поле № 2 (100 га) было отловлено в среднем 0,4 самки *O. nubilalis*/ловушку за 7 суток. Следует отметить, что по результатам визуальных учетов, проведенных в этот же период яйцекладок вредителя не выявлено. На посеве кукурузы, при бессменном возделывании кукурузы численность стеблевого мотылька была выше и составила 3,0 яйцекладки/100 растений.

Через 13 дней (17 июля), при среднесуточной температуре воздуха +20,0 °С, сумме осадков 22,2 мм, на поле № 1 в среднем на ловушку обнаружено 1,0 ос. стеблевого кукурузного мотылька за 7 суток. На поле № 2 в ловушках не выявлено особей стеблевого мотылька. За период мониторинга на исследуемых полях кукурузы повреждений растений гусеницами вредителя было незначительным.

В Березовском районе Брестской области (СУП «Савушкин-Луч») ловушки разместили в производственном посеве кукурузы 10 июля, в фазе выбрасывания метелки. За период экспозиции ловушек (в течении 14 суток) не было обнаружено имаго стеблевого мотылька.

Таким образом, высокая численность имаго стеблевого мотылька в ловушках наблюдалась только в Кличевском районе Могилевской области. Следует отметить, что в период экспозиции ловушек обнаружены преимущественно самки (82,4–96,2 %), которые в этот период массово откладывали яйца. По предварительным данным при отлове за 7 суток более 10 ос. стеблевого мотылька/ловушку можно прогнозировать 2,0-3,0 яйцекладки/100 растений, что в последствии приведет к поврежденности растений более 40,0 %. На полях, где отлавливалось за 7 суток в среднем 1 ос. стеблевого мотылька существенных повреждений кукурузы не прогнозируется.

В дальнейшем усовершенствование метода мониторинга позволит по количеству имаго в ловушках принять решение о сроках и целесообразности проведения защитных мероприятий против стеблевого мотылька.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского Республиканского фонда фундаментальных исследований договор № Б19МС-024 по теме «Изучить аттрактивность синтезированных химических веществ для мониторинга стеблевого мотылька (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) в посевах кукурузы на территории Беларуси и Венгрии».

Список использованных источников:

- Войняк В.И. 2010. Эффективность половых феромонов вредителей кукурузы // Защита и карантин растений. № 7. С. 25-26.
- Гуляк, Н.В. 2008. Хімічний захист кукурудзи від стеблового метелика (*Pyrausta nubilalis* НВ., Lepidoptera, Pyraustidae) // Захист і карантин рослин: міжвід. тем. наук. зб. Вип. 54. С. 146-149.
- Сотченко Ю.В. [и др.] 2008. Защита кукурузы // Защита и карантин растений. №4. С. 82.
- Beres P.K. 2014. Monitoring występowania i sygnalizacja terminów zwalczania ośmiokątnej (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na kukurydzy w Polsce – stan obecny i perspektywy // 54. Sesja Naukowa Instytutu Ochrony Roslin Państwowego Instytutu Badawczego: streszczenia, Poznań, 6-7 lutego, 2014. P. 34-35.
- Frolov A.N. 1998. Variation in the European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, and allies (Lepidoptera, Pyralidae) // Mém. Soc. r. belgeEnt. Vol. 38. P. 71-108.

About the possibility for application of the mixture of phenylacetaldehyde and 4-methoxyphenethyl alcohol as an attractant for European corn borer monitoring

L.I. Trepashko, A.V. Bykovskaya, A.V. Bykovski, A.S. Samonov

Abstract. The results of the attractiveness tests of mixtures of chemical substances (phenylacetaldehyde and 4-methoxyphenethyl alcohol) in the foci of the European corn borer mass reproduction in the Minsk, Mogilev, Grodno and Brest regions are presented. It has been established that monitoring of the European corn borer with tested chemical substances allows predicting pest harmfulness.

ВРЕДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ ЗЕРНОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ БЕЛАРУСИ

ТРЕПАШКО Л.И., БОЙКО С.В., ВАСИЛЕВСКАЯ Л.П.

Лаборатория энтомологии, РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, 223011,
Республика Беларусь

e-mail: svetlanaboiko@tut.by

Установлено, что наибольшую угрозу зерновым культурам причиняют многоядные вредители – личинки щелкунов (род *Agriotes* L.) и специализированные – вредные виды злаковых мух (*Chloropidae* и *Opomyzidae*), хлебные блохи, пьявицы (род *Oulema*), злаковые тли, трипсы. В отдельные годы в посевах озимых зерновых культур способна массово размножаться озимая совка (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) и наносить значительные повреждения растениям хлебная жужелица обыкновенная (*Zabrus tenebrioides* Goeze).

Зерно является национальным достоянием и одним из основных факторов обеспечения продовольственной и экономической безопасности Республики Беларусь. Существует множество причин недобора урожая зерна и его качества, основные – это влияние погодных условий, нарушения технологии возделывания зерновых культур (переход на минимальную обработку почвы) и потери от комплекса вредных организмов. В зерновом агроценозе формируется комплекс более чем из 689 видов членистоногих (335 насекомых-вредителей), который оказывает негативное влияние на рост и развитие культур (Самерсов 1988). Некоторые из фитофагов имеют узкий ареал, другие встречаются во всех зонах возделывания культур. Различаются они по типу и месту повреждения растений, количеству поколений, уровню вредоносности. Заселение посевов озимых и яровых зерновых культур в течение вегетационного периода фитофагами происходит в разное время и сопряжено с фазами вегетации растений.

Ущерб зерновым культурам наносят как многоядные, так и специализированные вредители. Из многоядных существенный вред растениям наносят личинки жуков щелкунов, озимым культурам – гусеницы подгрызающих совок. Среди специализированных видов следует отметить различных злаковых мух, хлебных блох, цикадок, пьявиц, злаковых тлей и трипсов.

В начальный период роста и развития озимых и яровых зерновых культур опасность представляют личинки жуков щелкунов (проволочники). На полях зерновых культур из растительоядных щелкунов доминируют: посевной полосатый, или хлебный *Agriotes lineatus* L., щелкун посевной темный *A. obscurus* L., посевной малый *A. sputator* L., реже встречается щелкун черный *Hemicrepidius niger* L. Блестящий щелкун *Selatosomus aeneus* L. на всех зерновых культурах вредит слабо. На обследованных полях из злаковых щелкунов более широкое распространение получил посевной полосатый. Так, на поле пшеницы озимой данный вид составлял 55 % от общей численности, тритикале озимом – 36 %, ячмене озимом – 32 %, пшенице яровой – 53 %, овсе – 43 %, ячмене яровом – 38 % (Бойко & Трепашко 2019). Обычно в одной стадии обитают личинки нескольких видов, где один или два вида являются доминирующими.

По республике в осенний период вредителями заселено 72,0–77,0 % посевных площадей со средней численностью 10–25 ос./м², в очагах — 45–50 ос./м² и более, в весенний период — 62–70 % с плотностью 10–30 ос./м², поврежденность растений – 8,9–26,0 %. По агроклиматическим зонам вредоносность их сильно отличается, как в силу различия в видовом и возрастном составе популяции вредителей и их численности на 1 м², так и в зависимости от агротехнических условий возделывания и фазы развития культуры, температуры и влажности почвы в обитаемом слое. По возрастному составу в собранном материале преобладают личинки 2-го и 3-го годов жизни (наиболее вредоносных в структуре

популяции) и изменялась от 12,8 до 38,2 %, с наибольшей долей на тритикале озимом и ячмене яровом.

В отдельные годы озимая совка (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) способна массово размножаться и заселять большие площади культурных растений. Гусеницы озимой совки второго поколения наносят ущерб всходам озимого тритикале, пшеницы, ячменя и ржи в сентябре и начале октября и преимущественно очагами на полях озимых, особенно если в процессе подготовки предшественника не обеспечивалось полное уничтожение сорной растительности. В результате феромономониторинга в 2016–2018 гг. на всех исследуемых полях лет бабочек перезимовавшего поколения озимой совки приходился на конец мая – II-ю декаду июня. В зависимости от фазы развития растений в среднем за сезон было отловлено 19,9–27,5 ос./ловушку — на кукурузе, 24,4–59,0 — на свекле сахарной, 17,5–67,0 — на картофеле, 4,2–47,0 ос./ловушку — на подсолнечнике. Нарастание активности лета озимой совки II-го поколения в Брестской области отмечено во II-й декаде августа. На опытных полях сахарной свеклы отловлено бабочек в среднем 16,0–24,5 ос./ловушку; с падалицей рапса — 21,0–54,5, на стерне зерновых культур — 15,0–31,4 ос./ловушку. За период вегетации численность озимой совки I-го поколения была выше, чем II-го, что связано с разными температурными условиями, количеством выпавших осадков и относительной влажности воздуха. Полученные результаты позволили прогнозировать численность гусениц озимой совки II-го поколения на посевах озимых зерновых культур и обоснованно проводить защитные мероприятия.

Обнаружены единичные особи других видов бабочек совков — восклицательной (*A. exclamatoris* L.) и совки С-черная (*Xestia c-nigrum* L.) (Трепашко & Бойко 2019).

Изменилась ситуация со злаковыми мухами из семейств *Opomyzidae*, *Chloropidae* и *Cecidomyiidae*. В зерновом агроценозе обитает 2 вида шведских мух: овсяная (*Oscinella frit* L.) и ячменная (*O. pusilla* Mg.), доминирует ячменная. В 2016–2019 гг. личинками вредителя было повреждено от 10,6 до 38,0 % стеблей яровых зерновых культур, от 2,5 до 25,0 % — стеблей озимых культур. На отдельных посевах тритикале и пшеницы озимой в хозяйствах Брестской области выявлены очаги высокой численности и вредоносности опомизы пшеничной (*Opomyza florum* F.). Заселенность растений фитофагом достигала 90–100%, поврежденность придаточных стеблей — 22,5–38,5 %.

На отдельных полях зерновых культур республики отмечено нарастание численности и увеличение вредоносности хлебных блох. Наибольший ущерб всходам тритикале, пшеницы и ячменя ярового наносит полосатая хлебная блоха (*Phyllotreta vittula* Redt.). Обнаружены особи других видов стеблевых блох — большой (*Chaetocnema aridula* Gyll.) и малой (*Ch. hortensis* Goeifr.). Полосатая хлебная блоха представляет опасность только для яровых зерновых и преимущественно в жаркую засушливую погоду, приходящуюся на начальный период развития этих культур. Начало выхода перезимовавших жуков в посевах яровых культур выявлено: в 2016 г. в начале I-й декады мая с численностью 3,0–12,0 ос./м², в 2017 г. в начале II-й декады мая (13,0–14,0 ос./м²), в 2018 г. — в I-й–II-й декаде мая, в 2019 г. — в начале II-й декады мая (50,0 ос./м²). Максимальная численность имаго приходилась на II-ю–III-ю декады мая, отмечено от 11,0 до 70,0 ос./м². В 2019 г. в посевах озимых культур высокая численность стеблевых блох отмечена в фазе кущения – стадия 2 узла, выкашивалось от 87 до 143 ос./100 взмахов сачком. В II-й декаде июня встречались единичные особи. Жуки нового поколения появляются в июле в фазе колошения – молочной спелости зерновых культур.

В вегетационные периоды 2016–2019 гг. отмечена высокая заселенность и поврежденность озимых и яровых зерновых культур жуками и личинками красногрудой (*Oulema melanopus* L.) и синей (*O. lichenis* Voet.) пьявицами. Основной вред зерновым наносят личинки в результате длительного и постоянного питания на растениях. В последние годы отмечается нарастание численности и вредоносности пьявиц в Гомельской и Брестской областях (Рогачевский, Калинковичский, Петриковский, Речицкий, Ивановский, Кобринский и др.), зарегистрированы устойчивые очаги красногрудой пьявицы в посевах культур

(Трепашко и др. 2019). Повсеместно поврежденность листьев растений личинками вредителя достигала 7,0–25,0 %, в очагах — 45,0–50,0 %. Из всех возделываемых зерновых культур в республике пьявица однозначно отдает предпочтение тритикале озимому и ячменю яровому.

При наличии всходов яровых культур, озимые и яровые зерновые заселяются пьявицами одновременно; при их отсутствии жуки вначале концентрируются на озимых, а потом частично мигрируют на яровые. При выборе культуры большое влияние оказывают видовые и сортовые особенности растений, погодные условия, микроклимат посевов. В зависимости от погоды перелет жуков на посевы и дальнейшее расселение могут растянуться на 1–2 месяца, а массовый перелет — на 10–20 дней. Так, в 2012 г. он составил 36 дней, в 2013 г. — 12 дней, в 2014 г. — 30 дней, в 2015–2017 гг. — 20 дней, в 2018 г. — 25 дней. Заселение озимых культур имаго обычно совпадает с фазой конец кущения – трубкования – флаг-лист, на ячмене озимом — до фазы колошения – цветения. Жуки распределяются по посевам неравномерно, очагами. Их образование зависит от микроклимата участков и вызвано необходимостью многократного спаривания насекомых.

Следует отметить, что численность популяции пьявиц зависит от возделываемой культуры. Например, на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2016 г. в зависимости от фазы развития растений выкашивалось в посевах тритикале 38–71 жуков/100 взм. сачком, в посевах пшеницы — 45–69, ячменя — 29–40, ржи — 2–6 ос./100 взмахов сачком; в 2017 г. — 28–52, 33–34, 7–59, 4–21, соответственно; в 2018 г. — 143–170 жуков/100 взмахов сачком в посевах тритикале, 112–131 — ржи, 54–66 — ячменя, 36–40 имаго — в посевах пшеницы. Численность имаго пьявиц в 2019 г. в фазе кущения – стадии 1-го узла в посевах тритикале составила 247 жуков/100 взмахов сачком, 132 — ячменя, 126 имаго — пшеницы, 24 ос./100 взмахов сачком — в посевах ржи (ЭПВ — 40–50 жуков/м²). Из яровых зерновых культур высокая численность жуков вредителя выявлена в посевах овса, ячменя и пшеницы в фазе середина – конец кущения (33–47 ос./100 взмахов сачком).

В 2016–2017 гг. массовое развитие личинок отмечено в I-й декаде июня в стадии начало колошения озимых зерновых культур со средней численностью 0,8–1,1 ос./стебель, в 2018 г. — в III-й декаде мая в фазе флаг-листа тритикале и пшеницы и на несколько опережающей эти культуры в развитии ячменя озимого это имело место в фазе колошения – цветения с плотностью 0,4–1,6 ос./стебель. В 2019 г. личинки развивались в I-й декаде июня в стадии начало колошения озимых зерновых культур со средней численностью 1,1–2,9 ос./стебель.

В 2016 г. в посевах яровых зерновых культур (стадия колошения) массовое развитие личинок отмечено в I-й декаде июля со средней численностью 0,7–0,9 ос./стебель, в 2017 г. — в III-й декаде июня в стадии 2-3 узла овса и ячменя и в фазе 3 узла пшеницы яровой с плотностью 0,3–0,7 ос./стебель, в 2018 г. личинки заселяли растения зерновых культур в стадии 2-3 узла во II-й декаде июня со средней численностью 0,6–2,3 ос./стебель. В 2019 г. ячмень яровой в стадии 1-2 узла личинки активно повреждали в количестве 0,7–0,75 ос./стебель, пшеницу в стадии флаг-лист — 0,7–1,0 ос./стебель.

Листовые пилильщики — долерус полевой (*Dolerus puncticollis* Thoms.), пшеничный черный (*D. nigratus* Mull.) и пшеничный желтый (*Pachynematus clitellatus* Lep.) развиваются в посевах зерновых культур циклично. Анализ динамики численности листовых пилильщиков и поврежденности листьев культур в полевых опытах показывает, что повышенная вредоносность насекомых наблюдалась в 2004, 2012 и 2013 гг. На опытных полях на 100 взмахов сачком выкашивалось в среднем 10–20 особей, плотность ложногусениц составила 0,1–0,3 ос./стебель, поврежденность листьев — 8,4–13,4 %.

В отдельные годы из двукрылых вредителей значительные повреждения зерновым культурам наносит агромиза злаковая *Agromyza albipennis* Mg., особенно посевам ярового ячменя и пшеницы, тритикале озимому, в незначительной степени — овса и тритикале яровому, пшенице озимой.

В агроценозах зерновых культур Беларуси обитает пять видов тлей, из которых доминантными являются большая злаковая (*Sitobion avenae* L.) и черемуховая

(*Rhopalosiphum padi* L.). В развитии злаковых тлей на зерновых культурах установлены свои закономерности. В годы массового развития черемуховой тли наибольший вред насекомые наносят овсу, тритикале, ячменю, и меньше — яровой пшенице. Большая злаковая тля более массовое развитие получила на пшенице озимой и яровой. Численность и вредоносность злаковых тлей на яровых зерновых культурах значительно выше при раннем их севе. Мониторинг динамики численности тли показал, что массовое их развитие наблюдалось в 2002, 2011, 2013, 2016 гг. В эти годы максимальная плотность большой злаковой тли отмечена в фазе стеблевания яровых зерновых культур, на один стебель насчитывалось от 80 до 150 особей. В 2014–2019 гг. в посевах озимых зерновых культурах и в 2017–2018 гг. в посевах яровых развитие популяции злаковых тлей носило депрессивный характер. Заселение яровых культур тлями отмечено в стадии 2-3 узла — начало колошения с численностью 1,1–1,8 ос./стебель и в стадии флаг-лист озимых культур — 0,2–0,4 ос./стебель. В фазе образования зерна (молочная спелость) численность тлей в агроценозах составила в среднем 0,1–0,2 ос./колос и 4,1–8,2 ос./колос, соответственно. В 2018 г. в связи с продолжительной засухой в период цветения озимых зерновых культур наблюдалось интенсивное заселение колоса злаковыми тлями (24,2 ос./колос).

Ухудшение фитосанитарной ситуации произошло из-за нарушения подготовки почвы под посев зерновых культур: исключение важного приема в системе обработки — лущение стерни, сроков проведения зяблевой вспашки участков, вышедших из-под зерновых культур, в связи с этим с каждым годом увеличивается численность и вредоносность ржаного трипса (*Limothrips denticornis* Hal.) — 1700–3900 ос./100 взмахов сачком с максимальной численностью 7,8–9,2 ос./стебель в фазе стеблевания при 50 % заселении растений. Наиболее вредоносными являются личинки ржаного трипса в посевах озимой ржи и ячменя. За период исследований (2014–2019 гг.) количество вредителя в среднем на озимых зерновых культурах составила: ржи — 3,0–9,2 ос./стебель, тритикале — 1,4–6,2, ячменя — 0,1–7,8, пшеницы — 0,3–0,5 ос./стебель.

Сохранение растительных остатков при внедрении различных технологий обработки почвы привело к накоплению еще одного опасного объекта — хлебной жужелицы обыкновенной (*Zabrus tenebrioides* Goeze), которая в 2016 году впервые выявлена в южной агроклиматической зоне Беларуси. В настоящее время забрус является опасным вредителем озимых зерновых культур в республике. Очаги с высокой численностью и вредоносностью фитофага сформировались в Южной агроклиматической зоне. Основную опасность представляют личинки жужелицы, наносящие повреждения в период всходов.

Многочисленными сосущими фитофагами являются клопы. Среди собранных нами видов клопов доминантными были *Lygus rugulipennis* Poppr., *Leptopterna dolabrata* L., *Trigonotylus ruficornis* Geoffr., элия остроголовая (*Aelia acuminata* F.) и носатая (*A. rostrata* Boh.) и хищные клопы (род *Nabis* Latr.). В Гомельской и Брестской областях в посевах единично встречалась черепашка маврская (*Eurygaster maura* L.). По данным 2018 г. выявлено, что на опытных посевах пшеницы яровой в фазе цветения обнаружена высокая численность хлебного клопика (220 ос./100 взмахов сачком), клопов рода *Lygus* (20 ос./100 взмахов сачком). Клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) на территории Беларуси не выявлен.

В последнее десятилетие наряду с доминантными почвообитающими вредителями серьезную опасность для зерновых культур в Южной агроклиматической зоне республики представляют пластинчатоусые фитофаги, из которых наиболее вредоносными являются хлебный жук-красун, или хрущ полевой (*Anisoplia segetum* Hrbst., *A. floricola* F.) и западный майский хрущ (*Melolontha melolontha* L.). В 2017 г. в ОАО «Маложинский» Брагинского р-на Гомельской области в фазе образования зерна тритикале озимого сорта Кастусь в очаге выкашивалось до 120 жука-красуна на единицу учета, численность их составила 34–52 ос./м².

Также в данной зоне в период налива зерна в годы массовых размножений гусеницы совки зерновой обыкновенной (*Apamea sordens* Hfn.) могут уничтожить большое количество

зерна озимых зерновых культур. В 2017 г. в ОАО «Комаровка» Брестского р-на в период уборки тритикале озимого обнаружено до 16 гусениц старших возрастов/100 колосьев (ЭПВ 20 гусениц/100 колосьев) (Трепашко & Бойко 2018).

Повсеместно во всех агроклиматических зонах республики встречается злаковая листовертка (*Snephasia pascuana* Hbn.), которая повреждает зерновые культуры. Последние пять лет в Беларуси злаковая листовертка заселяла от 4 до 18 % площадей посевов тритикале, пшеницы и ячменя. В краевых полосах средняя численность гусениц была в пределах 0,3–3 ос./м², максимально — до 6 ос./м², при поврежденности стеблей озимых зерновых культур до 16,0 %, яровых зерновых — до 6,8 %.

По результатам исследований выявлено, что вредоносность фитофагов на озимых зерновых культурах выражается недобором зерна в пределах 3,0–6,0 %, в годы с высокой численностью — 10,0–15,0 %. Потери в урожайности зерна яровых зерновых культур от вредителей находятся в пределах от 3,0 до 5,0 %.

Список использованных источников:

Бойко С.В., Трепашко Л.И. 2019. Защита зерновых колосовых от проволочников обработкой семян // Наше сельское хозяйство. № 3. С. 46–48, 50–52, 54–55.

Самерсов В.Ф. 1988. Интегрированная система защиты зерновых культур от вредителей. 208 с.

Трепашко Л.И., Бойко С.В. 2018. Вредители озимых зерновых культур // Земледелие и защита растений. № 4. С.26–37.

Трепашко Л.И. и др. 2019. Доминантные вредители яровых зерновых культур и система защиты // Земледелие и защита растений. № 1. С.54–64.

Noxious Insects of Grain Agrocoenoses of Belarus

L.I. Trepashko, S.V. Boika, L.P. Vasilevskaya

It is determined that the biggest danger to grain crops is brought by polyphagous pests – wireworms (genus *Agriotes* L) and specialized noxious species of cereal flies (*Chloropidae* and *Opomyzidae*), bread fleas, cereal leaf beetles (genus *Oulema*), cereal aphids, thrips. In separate years in winter grain crops the mass reproduction of winter moth (*Agrotis segetum* Den.&Schiff.) is possible and corn ground beetle (*Zabrus tenebrioides* Goerze) brings significant damage to plants.

ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ НАСЕКОМЫЕ И КЛЕЩИ В ГНЕЗДАХ ПТИЦ В СРЕДНЕМ ПОДОНЬЕ

ТРУФАНОВА Е.И.

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

eitrufanova@yandex.ru

В работе анализируется видовой состав и обилие паразитических насекомых и клещей: классов: *Arachnida* (*Ixodidae*, *Gamasidae*), *Insecta* (*Diptera*, *Siphonaptera*), обнаруженных в гнездах восьми видов воробьеобразных птиц на территории Среднего Подонья.

Исследования проводили в период с 1988 по 2019 гг. на территории Среднего Подонья (Воронежская и Липецкая области). Целью работы было изучение паразитических насекомых и клещей в гнездах птиц. В задачи исследований входило изучение сообществ паразитических насекомых и клещей в гнездах птиц, их влияния на организм птенцов.

Всего обследовано более 700 гнезд 8-ми видов птиц, относящихся к отряду воробьеобразные. Все эти виды являются обычными, многочисленными птицами территории Подонья. Пять видов (обыкновенный скворец – *Sturnus vulgaris*, большая синица – *Parus major*, мухоловка–пеструшка – *Ficedula hypoleuca*, полевой и домовый воробьи – *Passer montanus*, *P. domesticus*) – типичные дуплогнездники. Наблюдения за ними проводили в период гнездостроения, насиживания яиц и выкармливания птенцов, для чего использовали специальную площадку, состоящую из 100 скворечников и 100 синичников стандартных размеров (Нумеров 2007). В период размножения взрослых птиц регулярно отлавливали и осматривали птенцов, регистрировали появление в гнездах паразитических видов членистоногих. После вылета птенцов гнездовой материал разбирали в лабораторных условиях, проводили количественный учет насекомых и клещей, определяли виды членистоногих. Для сбора имаго двукрылых из искусственных гнездовий использовали специальную ловушку (Труфанова 1994).

Гнезда деревенской (*Hirundo rustica*) и городской (*Delichon urbica*) ласточек располагались на жилых и хозяйственных постройках. Их также регулярно осматривали во время нахождения в них птенцов, а после их вылета, гнезда забирали для детального разбора. Норы береговых ласточек (*Riparia riparia*) обследованы в колониях этого вида на реках Усмань, Воронеж и Дон.

Видов состав паразитических насекомых и клещей у различных птиц характеризовался как сходными, так и видоспецифическими особенностями. Членистоногие из гнезд обыкновенного скворца относились к классам: *Arachnida* (*Ixodidae*, *Gamasidae*) и *Insecta* (*Diptera*, *Siphonaptera*). Преобладающей группой являлись гамазовые клещи, массовыми видами из них были *Ornithonyssus silviarum*, *Haemolaelaps casalis*, *Laelaps agilis*. Из иксодовых клещей отмечен *Ixodes ricinus*, из блох – *Ceratophyllus gallinae* и *C. farreni*. Среди кровососущих двуклых в искусственных гнездовьях и гнездах обнаружены: *Aedes geniculatus*, *Ae. flavescens* (*Culicidae*); *Culicoides pulicaris*, *C. pictipennis*, *C. obsoletus*, *C. impunctatus*, *C. pallidicornis*, *C. fascipennis*, *C. subfascipennis* (*Cerathopogonidae*); из *Hippoboscidae*: *Ornithomya avicularia* и *O. chloropus*; из *Carnidae*: *Carnus chloropterus*; из *Calliphoridae*: *Protocalliphora azurea*, *P. peusi*, *Trypocalliphora braueri* (Труфанова 2018).

Членистоногие появлялись в гнездах скворцов на разных этапах гнездового периода в определенной последовательности. Так, во время насиживания яиц, на взрослых птицах в скворечниках были обнаружены блохи *C. gallinae*. Индекс обилия (ИО) – 560, индекс встречаемости (ИВ) – 32 %. Их паразитирование продолжалось в течение всего гнездового периода. В одном из гнезд найдены блохи *C. farreni*, являющиеся паразитами летучих мышей

(ИО – 112). На взрослых скворцах и слётках обнаружены имаго и нимфы иксодовых клещей *I. ricinus* (ИО – 0,15).

В период насиживания яиц и вылупления птенцов, в искусственных гнездовых ящиках и на скворцах отмечены комары: *A. geniculatus*, *A. flavescens* и мокрецы: *C. pulicaris*, *C. pictipennis*, *C. obsoletus*, *C. impunctatus*, *C. pallidicornis*, *C. fascipennis*, *C. subfascipennis* (Труфанова & Попова 2016).

С первых дней появления птенцов практически во всех гнездах обыкновенного скворца находились кровососущие мухи *C. chloropterus* (Carnidae) (ИО – 21, ИВ – 70 %) и *O. chloropus* (ИО – 0,2) и *O. avicularia* (ИО – 0,1) (Hippoboscidae), паразитирующие на птенцах в течение всего времени пребывания их в гнезде.

В некоторых гнездах скворца отмечены массовые скопления гамазовых клещей, которые были представлены видами: *Or. silviarum*, *H. casalis*, *L. agilis*, *M. glaber*. Из них *H. casalis* – временный паразит птиц, обитающий в гнездовом субстрате, а *Or. silviarum* паразитирует на многих видах диких и домашних птиц. На стенках скворечников к концу периода гнездования (вылету птенцов) наблюдались большие скопления клещей этого вида, представленные самцами, самками, личинками, протонимфами и дейтонимфами (рис. 1, 2).

В одном из гнезд найдены гамазовые клещи *L. agilis* – постоянные эктопаразиты лесной и желтогорлой мыши (ИО – 136). Из клещей-нидиолов в гнездах скворца отмечен широко распространенный вид гамазид *M. glaber*, который ведет хищный образ жизни, питаясь личинками и яйцами мух, другими членистоногими, находящимися в гнездовом материале.



Рисунок 2 – Гнездо обыкновенного скворца с птенцами. Воронежская область, 2015 г.



Рисунок 1 – Стенка этого скворечника со скоплением гамазовых клещей (*Ornithonyssus silviarum*).

Часто встречающимися паразитами обыкновенного скворца также являются мухи сем. Calliphoridae: *Pr. azurea*, *Pr. peusi*, *Tr. braueri*, личинки которых являются специфическими паразитами птиц. *Pr. azurea* и *Pr. peusi* – гематофаги – периодически нападающие на птенцов для кровососания, локализуящиеся в гнездовой подстилке. Личинки *Tr. braueri* встречаются на скворце реже, они проникают под кожу птенцов и во внутренние органы, питаясь живыми тканями, проделывая ходы в мускулатуре. Окуклившиеся личинки скапливаются в гнездовом субстрате.

Таким образом, среди паразитов обыкновенного скворца преобладают гамазовые клещи *Or. silviarum* и *H. casalis*, кровососущие мухи *C. chloropterus*, личинки *Pr. azurea*, блохи *C. gallinae* для которых отмечены самые высокие индексы обилия и встречаемости.

В гнездах полевого и домового воробьев найдено 7 видов членистоногих. Это блохи *C. gallinae*, кровососущие личинки мух сем. Calliphoridae – *Pr. azurea*, кровососущие имаго

мух сем. Hippoboscidae – *O. chloropus*, гамазовые клещи *Dermanyssus gallinae*, *D. passerinus*, *D. hirundinis*, *Haemolaelaps casalis*. Установлены факты массового паразитирования в гнездах воробьев блох и гамазовых клещей.

В гнездах большой синицы найдены паразитические Arachnida (Gamasidae) и Insecta (Diptera, Siphonaptera). Преобладающей группой были гамазовые клещи: *H. casalis*, *D. gallinae*, *D. hirundinis*, блохи *C. gallinae*, мухи Calliphoridae: *Pr. azurea* и *Tr. braueri*. В гнездах большой синицы отмечены самые высокие индексы обилия и индексы встречаемости паразитических каллифорид (ИО –268; ИВ – 100 %). Это объясняется структурой гнездового материала (обилие шерсти, мха, высокая влажность), которые благоприятны для выплода членистоногих: блох, клещей, окукливания личинок мух.

В гнездах мухоловки-пеструшки найдены блохи *C. gallinae*, гамазовые клещи *H. casalis* и *Or. silvitarum*, личинки *Pr. azurea*, *Pr. peusi*.

Ласточки, также как и дуплогнездники, имеют закрытые (полужакрытые) гнезда, но устраивают они их на стенах зданий или в грунте, выкапывая норы. Субстрат гнезд деревенской и городской ласточек обильно заселен членистоногими, среди которых нами обнаружены эктопаразиты классов: Arachnida (Gamasidae) и Insecta (Diptera, Siphonaptera, Heteroptera). Многочисленны блохи – *C. gallinae*, гамазовые клещи – *D. gallinae* (ИО –563; ИВ – 45,6 %) и *D. hirundinis* (ИО –47,5; ИВ – 18,8 %). В большом количестве на этих видах птиц паразитируют личинки синих мясных мух: *Pr. azurea*, *Pr. peusi*, *Tr. braueri*. В одном из гнезд городской ласточки были обнаружены постельные клопы *Cimex lectularius* (Heteroptera).

В гнездовом материале и на птенцах береговых ласточек в большом количестве отмечен иксодовый клещ *I. lividus*, являющийся специфическим паразитом (рис. 3). В немногих норах обнаружены также гамазовые клещи *H. casalis* (Труфанова 2009).



Рисунок 3 – Птенцы береговой ласточки. Р. Усмань, Воронежская область, 2014 г.



Рисунок 4 – Мертвые птенцы береговой ласточки, р. Усмань, Воронежская область, 2015 г.

В некоторых гнездах птиц найдены мертвые птенцы. Случаи гибели птенцов мы не можем напрямую связать с влиянием паразитических насекомых и клещей. Однако, в гнездах больших синиц, отличавшихся обилием гамазовых клещей *H. casalis* и *D. gallinae* и личинок каллифорид *Pr. azurea*, *Pr. peusi* и *Tr. braueri*, наблюдалась абсолютная смертность птенцов. В норах береговых ласточек с высокими индексами обилия паразитов, также отмечена гибель отдельных птенцов (рис. 4), либо их сильное истощение (Труфанова & Хицова 2001).

Подобные случаи отмечены и у полевого воробья, городской и деревенской ласточек. У птенцов обыкновенного скворца, при высоких индексах обилия паразитов, наблюдалось отставание птенцов в развитии, задержка роста и смещение сроков вылета слётков из гнезд (в среднем на два дня) (Труфанова & Нумеров 2006).

Таким образом, в гнездах различных видов птиц обнаружены паразитические насекомые и клещи 26-ти видов. Муха *Carnus chloropterus* (Carnidae) для обыкновенного скворца и иксодовый клещ *Ixodes lividus* для береговой ласточки являются видоспецифическими паразитами. Другие виды, например, *Ceratophyllus gallinae*, *Ornithomya avicularia*, *O. chloropus*, *Protocalliphora azurea*, *Dermanyssus gallinae*, *D. passerinus* отмечены в гнездах различных видов воробьеобразных.

Список использованных источников:

Нумеров А.Д. 2007. Видовой состав и динамика населения птиц искусственных гнездовий в Усманском бору // Труды Воронежского государственного заповедника. Вып. XXV. С. 193–205.

Труфанова Е.И. 1994. Использование ловушки новой конструкции при изучении калифорид (Diptera, Calliphoridae) – паразитов птиц-дуплогнездников // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. Вып.4. С. 165–169.

Труфанова Е.И. 2012. О влиянии паразитирования личинок синих мясных мух (Diptera, Calliphoridae) на птенцов в Центральном Черноземье // XIV съезд Русского энтомологического общества. Материалы съезда. С. 427

Труфанова Е.И. 2018. К изучению эктопаразитов птиц в Воронежской области // Современные проблемы паразитологии и экологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции с международным участием. С. 301–306.

Труфанова Е.И., Нумеров А.Д. 2006. Влияние паразитирования личинок *Protocalliphora azurea* Fll. (Calliphoridae, Diptera) на рост и развитие птенцов обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris*) // Орнитологические исследования в северной Евразии. Тезисы XII Междун. Орнитол. конф. Сев. Евразии. С. 522–524.

Труфанова Е.И., Попова М.С. 2016. Паразитические членистоногие в гнездах обыкновенного скворца в Усманском бору // Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии: материалы VIII Междунар. науч. конф. «Чтения памяти проф. И.И. Барабаш–Никифорова». С. 218–225.

Труфанова Е.И., Хицова Л.Н. 2001. Биоэкология калифорид (Diptera, Calliphoridae) Среднего Подонья. 172 с.

Parasitic insects and ticks of bird nests of the Middle Don region

E.I. Trufanova

The work analyzes the species composition and abundance of parasitic insects and ticks: Arachnida (Ixodidae, Gamasidae), Insecta (Diptera, Siphonaptera) found in the nests of 8 species of passerine birds (*Sturnus vulgaris*, *Parus major*, *Passer montanus*, *P. domesticus*, *Riparia riparia*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Ficedula hypoleuca*) in the Middle Don region.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ И МНОГОЯДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ – ВРЕДИТЕЛИ ПАСЛЁНОВЫХ КУЛЬТУР И УСТОЙЧИВОСТЬ К НИМ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

ФАСУЛАТИ С.Р., ИВАНОВА О.В.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений

Россия, г. Санкт-Петербург

e-mail: fasulatiser.spb@mail.ru

Основными вредителями картофеля в Северо-Западном регионе России являются колорадский жук, проволочники (преимущественно личинки щелкуна посевного полосатого) и гусеницы озимой совки. По результатам исследований уточнена экологическая характеристика колорадского жука как мезофильного вида насекомого. Проволочники и гусеницы совки проявляют пищевую избирательность в отношении клубней различных сортов картофеля. Выделены сорта картофеля Алый парус, Лига и Наяда с групповой устойчивостью ко всем названным доминантным вредителям.

Возделываемые растения семейства пасленовых (Solanaceae) – картофель, баклажан, томат, овощной перец, физалис, табак и др. – являются основными или возможными кормовыми растениями для многих видов насекомых-фитофагов из разных отрядов, с различной биологией, типами питания и пищевой специализацией. Доминантных вредителей среди них немного. Наиболее вредоносны специализированные олигофаги пасленовых культур: в фауне России – колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae), отнесенный к вредителям-супердоминантам; 28-пятнистая коровка *Epilachna vigintioctomaculata* Motsch. (Coleoptera, Coccinellidae) и картофельная моль *Phthorimaea operculella* Zell. (Lepidoptera, Gelechiidae) (Вилкова и др. 2009; Павлюшин и др. 2013).

Для большинства многоядных насекомых (полифагов), встречающихся на пасленовых растениях, картофель является потенциальным кормовым растением в определенные фазы их жизненного цикла, и они редко причиняют существенный вред. Таковы гусеницы некоторых видов бабочек семейства совки, включая подгрызающих совку рода *Agrotis* (Lepidoptera, Noctuidae), которые у разных видов и в разных возрастах питаются преимущественно листьями, стеблями или подземными органами различных видов растений. Другой пример – сосущие насекомые, которые при высокой численности опасны главным образом на семеноводческих посадках картофеля как переносчики вирусной инфекции: до 7 видов тлей (Homoptera, Aphididae), некоторые цикадки и псиллиды (Афонин и др. 2008; Система... 2016; Insect Pests... 2013, и др.).

В то же время, для отдельных видов и групп насекомых-полифагов картофель является предпочитаемым кормовым растением и нередко серьезно повреждается ими. Так, в последние годы на юге и востоке России на посадках картофеля расширяются очаги и возрастает численность двух видов жуков семейства нарывников (Coleoptera, Meloidae): красноглазый шпанки *Epicauta erythrocephala* Pall. и черноглазый шпанки *E. megaloccephala* Gell., у которых растительноядны взрослые жуки, а личинки паразитируют в кубышках саранчовых (Insect Pests... 2013, и др.). Однако наибольший вред картофелю среди полифагов причиняют личинки жуков семейства щелкунов (Coleoptera, Elateridae), повреждающие клубни и за характерную форму тела называемые проволочниками.

Колорадский жук

Из специализированных олигофагов пасленовых растений на Северо-Западе России распространен только колорадский жук, который после массовых инвазий летом 1998 г. с территорий Псковской и Новгородской областей успешно акклиматизировался во всех

районах Ленинградской и Вологодской областей, в южной половине Архангельской области, республик Карелия и Коми. По результатам 20-летнего изучения фенологии и экологии вредителя в Ленинградской области, летние температуры обеспечивают ежегодное развитие одной полной генерации сформировавшегося здесь северного экотипа *L. decemlineata*. Он отличается от более южных экотипов вида несколько пониженными требованиями к теплу и оптимальной пищевой адаптацией только к культуре картофеля. Однако вредоносность жука на картофеле проявляется в регионе не ежегодно и не везде. Лимитирующим фактором расселения и численности вредителя в данной зоне избыточного увлажнения (ГТК > 1,5) являются эпизоды длительного переувлажнения почвы низинных полей в годы с особо обильными атмосферными осадками в летне-осенний период (Фасулати & Иванова 2018). Это вызывает массовую гибель развивающихся куколок и диапаузирующих имаго от физиологического удушья и соответственно – периодическое резкое сокращение количества и площадей очагов жука с их постепенным восстановлением (таблица 1).

Таблица 1. Распространение колорадского жука в Ленинградской области в 1998–2019 гг.

Годы	Районы, заселенные вредителем	Число генераций	Доля заселенных посадок картофеля в разных районах области, %	Наличие очагов с численностью жука выше уровня ЭПВ
1998–2000	Все районы	2 неполные	От 1 до 50 % *	Имелись
2001–2004	Все районы	До 2 полных **	35–50 % *	Имелись
2005–2008	Все районы	2 неполные	40–65 % *	Имелись
2009–2010	Гатчинский, Лужский	2 неполные	1–3 % *	Отсутствовали
2011	Тосненский, Волосовский	2 неполные	5–10 % *	Отсутствовали
2012–2015	и др.	2 неполные	30–40 %	Имелись
2016	Гатчинский	1 полная	30–40 %	Отмечен на одном поле
2017	Гатчинский	1 незавершенная	Менее 1 %	Отсутствовали
2018–2019	Все районы	1 полная	До 30–50 % приусадебных участков и ЛПХ	

Примечания: * По: Наумова & Фасулати 2014; ** Окрыление имаго II генерации в 2002 г. на поле ВИЗР

Полученные данные свидетельствуют о необходимости критического пересмотра распространенной характеристики колорадского жука как эврибионтного вида (Ушатинская 1981). Считаем, что он должен считаться мезофильным или мезофильно-ксерофильным видом насекомого, что закономерно с учетом условий его эволюционного формирования на историко-географической родине.

Проволочники – личинки щелкунов

По общему уровню численности и вредоносности проволочники в целом могут быть с полным основанием отнесены к доминантным вредителям картофеля вместе с названными выше специализированными фитофагами этой культуры. Существенный вред клубням в Нечерноземной зоне европейской части России и в Сибири обычно причиняют личинки 9 наиболее распространенных и массовых видов щелкунов: черный *Athous niger* L., темный *Agriotes obscurus* L., полосатый *A. lineatus* L., блестящий *Selatosomus aeneus* L., широкий *S. latus* F., сибирский *S. spretus* Mannh., садовый *Limoneus aeruginosus* Ol., желтоусый *Adrastus nitidulus* Marsh. и пилоусый или мраморный *Actenicerus sjaelandicus* Mull. (= *Corymbites sjaelandicus* Mull.) (Черепанов 1965; Волгарёв 2005; Система... 2016).

По нашим наблюдениям последних лет, в Северо-Западном регионе России и Ленинградской области на посадках картофеля преобладают личинки следующих трех видов: щелкуна посевного полосатого *Agriotes lineatus* L. (рис. 1–А, Б), пилоусого *Actenicerus sjaelandicus* Mull. (рис. 1–В) и блестящего *Selatosomus aeneus* L. (рис. 1–Г). На опытном поле ВИЗР (Санкт-Петербург, г. Пушкин), имеющем в основном супесчаные почвы и удаленном от лесных и парковых массивов, в 2015–2019 гг. фактически встречались личинки только первого вида. Второй и третий виды, более крупных размеров, распространены на посадках картофеля не повсеместно, однако их численность в регионе также достаточно высока. Так, на полях

Тосненского филиала ВИЗР (с. Ушаки Тосненского района Ленинградской области), имеющих суглинистые почвы и граничащих с лесными массивами, при общем значительном преобладании личинок *A. lineatus* доля личинок шелкоу пилоусого в 2018 г. составляла до 25% от их общего количества по данным учетов в период уборки урожая клубней. В конце мая и в июне 2019 г. здесь же наблюдались имаго обоих названных видов примерно в том же соотношении, причем особи шелкоу полосатого концентрировались главным образом по обочинам полей на колосьях тимopheевки, а особи шелкоу пилоусого встречались в основном летающими среди лугового разнотравья. Примечательно, что в этот же период в Приозерском районе области особи шелкоу пилоусого в солнечную погоду полностью преобладали среди встречавшихся летающих жуков. Имаго шелкоу блестящего *Selatosomus aeneus* L. в июне 2019 г. и ранее в 2009–2016 гг. наблюдались в названных пунктах и в Гатчинском районе Ленинградской области – на полях ЛенНИИСХ (пос. Белогорка) и Гатчинского сортоиспытательного участка (с. Рождествено). Здесь в те же годы встречались также шелкоун черный *Athous niger* L. (преимущественно на колосьях озимых злаков) и некоторые другие виды, тогда как в 2017–2018 гг. мы практически не встречали имаго шелкоунов в весенне-летний период их репродуктивной активности. В связи с этим в ближайшие 2–3 года следует ожидать общего возрастания численности и вредоносности личинок шелкоунов, а также нельзя исключить смену их доминирующих видов на посадках картофеля на Северо-Западе России.

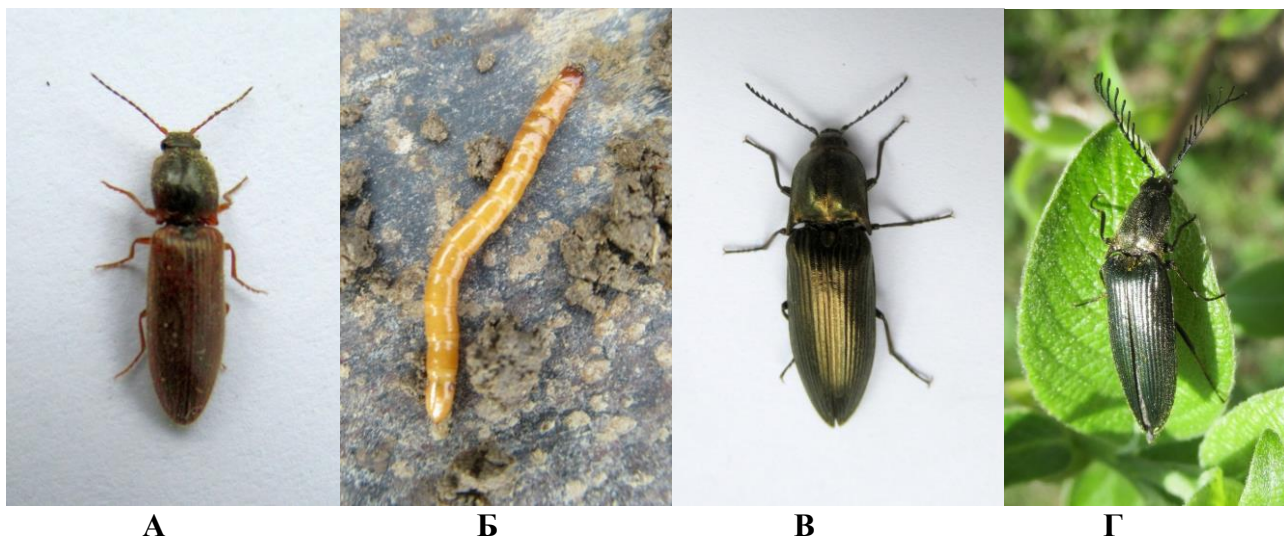


Рис. 1. А – шелкоун посевной полосатый; Б – его личинка; В – шелкоун блестящий; Г – шелкоун пилоусый или мраморный

Характер пищевой ориентации личинок шелкоунов при выборе корма зависит от сочетаний экзогенных факторов среды и физиолого-биохимических свойств кормового растения, которые определяют качество и пищевую ценность корма по запаховым и вкусовым стимулам, воспринимаемым хеморецепторами личинок (Черепанов 1965; Insect Pests... 2013). Результаты наших исследований подтверждают отмеченную в середине XX века их пищевую избирательность в отношении клубней различных сортов картофеля (Иванова & Фасулати 2016а), т.е. о проявлениях данными полифагами субгостальной пищевой специализации. Аналогичные данные получены и за рубежом, главным образом в Южной Корее применительно к личинкам местных субтропических видов шелкоунов (Kwon et al. 1999). При этом сортовые особенности картофеля являются для личинок шелкоунов одним из основных факторов детерминации их поведения при выборе источников пищи и доступной воды. Кроме того, для личинок более аттрактивны клубни, инфицированные фитопатогенами и находящиеся на ранних этапах патогенеза (Фасулати и др. 2019). Из экзогенных факторов среды на характер заселения посадок картофеля личинками шелкоунов и на их миграционную активность наиболее существенно влияют растения-предшественники и режим увлажнения почвы в его сезонной динамике (Фасулати & Иванова 2019).

Подгрызающие совки

Потенциальными вредителями картофеля из числа многоядных насекомых традиционно считаются гусеницы нескольких видов подгрызающих совок (Lepidoptera, Noctuidae), описанных в справочной литературе (Бацанов 1970; Система... 2016; Insect Pests... 2013) и показанных на рис. 2. Имеются данные о высокой вредоносности гусениц озимой совки *Agrotis segetum* Schiff. и совки-ипсилон *A. ipsilon* Hufn. во многих провинциях Китая и штатах Индии, где отмечается расширение зон их вредоносности и против них систематически применяются всевозможные способы и средства защиты растений – применение отравленных приманок, предпосадочная обработка клубней и опрыскивание вегетирующих растений инсектицидами (Insect Pests... 2013).

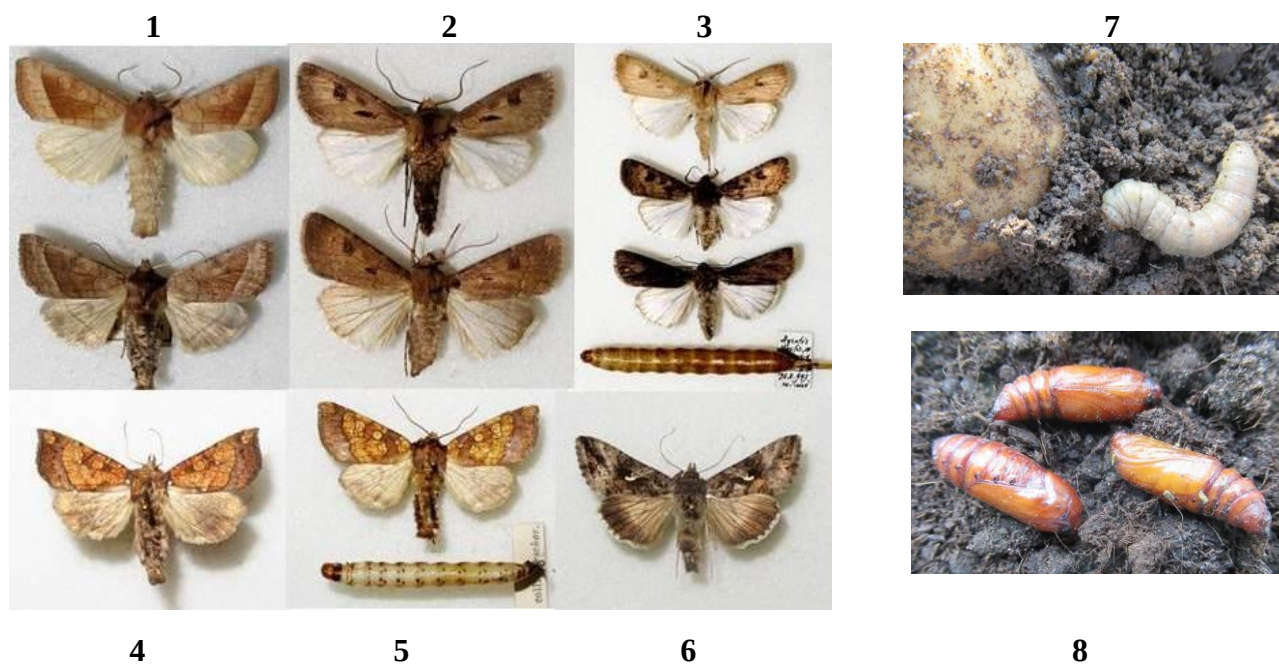


Рис. 2. Бабочки семейства совки (Lepidoptera, Noctuidae), гусеницы которых встречаются на картофеле: 1 – картофельная совка *Hydraecia micacea* Esp.; 2 – восклицательная совка *Agrotis exclamator* L.; 3 – озимая совка *Agrotis segetum* Schiff.; 4 – белоточечная совка *Gortyna basalipunctata* Graes; 5 – сердцевинная совка *Gortyna flavago* Den. et Schiff.; 6 – совка-гамма *Phytometra gamma* L. (экземпляры имаго – из коллекции Зоологического института РАН); 7 – гусеница озимой совки на поле ВИЗР; 8 – куколки озимой совки

Сведения о фактах ощутимой вредоносности гусениц совок на картофеле в России до последних лет отсутствовали. В 2009–2017 гг. на опытных полях ВИЗР и его Тосненского филиала в период окончания вегетации картофеля и уборки урожая мы неоднократно наблюдали на ботве картофеля, на сорных растениях и на почве единичных гусениц до 5 различных видов совок, практически не встречая поврежденных ими клубней. Однако в сентябре 2018 и 2019 гг. при уборке урожая на обоих опытных полях института с разными типами почвы и различным биоценоотическим окружением многократно встречались взрослые (VI возраст) гусеницы озимой совки *A. segetum* на поверхности и в пахотном слое почвы вблизи кустов и гнезд клубней (рис. 2), а также многочисленные погрызы ими клубней нового урожая. Вид бабочки определен по куколкам (рис. 2) и имаго, окрылившимся в лаборатории из собранных гусениц, которых докармливали клубнями картофеля.

Устойчивость сортов картофеля к грызущим вредителям

Названные выше виды насекомых повреждают те или иные органы растений картофеля (листовой аппарат, стебли, клубни) на различных этапах органогенеза. Этим обусловлены характер вредоносности фитофагов и механизмы устойчивости к ним

различных генотипов растений. Устойчивость форм картофеля к колорадскому жуку и 28-пятнистой коровке определяют признаки архитектоники, органогенеза растений разных генотипов и их биохимические свойства, связанные со спецификой молекулярных структур основных биополимеров пищи и содержанием вторичных физиологически активных веществ (гликоалкалоиды и др.). Известен параллелизм проявлений устойчивости сортообразцов картофеля (групповая устойчивость) к обоим видам листогрызущих жуков (Шапиро 1985). Повышенное содержание гликоалкалоидов (α -соланин, α -томатин) в органах растений отмечено и как признак устойчивости сортов картофеля к проволочникам (Olsson & Jonasson 1995). Другим признаком устойчивости форм картофеля к вредителям клубней является преобладание крупных зерен крахмала (> 60 мкм) в его мозаике, что показано для гусениц картофельной моли (Вилкова и др. 2009) и вероятно также в отношении проволочников, сходных с ними по размерам тела и типу питания (Иванова & Фасулати 2016а).

В полевых и лабораторных условиях ВИЗР изучались различные аспекты экологии и пищевой специализации массовых вредителей картофеля с одновременной оценкой его возделываемых и перспективных сортов на устойчивость к фитофагам. Экспресс-индикация устойчивых к насекомым-фитофагам генотипов картофеля по молекулярным белковым или ДНК-маркерам затруднена ввиду полигенной детерминации барьеров и механизмов устойчивости растений, и в настоящее время такие методы не разработаны. В связи с этим нами усовершенствованы экологические методы оценки форм картофеля применительно к отбору сортов, слабо повреждаемых различными видами грызущих вредителей листового аппарата и клубней, в едином полевом опыте. В период вегетации картофеля определяют не менее 3 показателей (критериев) степени заселенности и поврежденности ботвы различных образцов растений колорадским жуком, а далее, при уборке урожая – показатели поврежденности клубней проволочниками и гусеницами совков. Для каждого образца вычисляют «сумму рангов (мест)» и его средний ранг – индекс устойчивости по результатам оценки применительно к каждому вредителю. Средний ранг сорта сравнивают со средневзвешенным индексом устойчивости для всей группы оцениваемых образцов (Иванова & Фасулати 2016а,б; Фасулати & Иванова 2019). Способ применим к обработке результатов оценки сортов, проведенной любым полевым или лабораторным методом.

При отсутствии равномерного естественного фона заселения опытного участка колорадским жуком возможно проведение оценки с искусственным заселением изучаемых сортообразцов личинками вредителя (Иванова & Фасулати 2016б). Визуальная диагностика повреждений клубней личинками шелкоунов и гусеницами совков не вызывает затруднений, поскольку внешний вид оставляемых ими червоточин и погрызов различен (рис. 3).



А



Б

Рис. 3. А – клубни картофеля, поврежденные гусеницей совки (слева) и проволочником (справа); Б – клубень, поврежденный гусеницей озимой совки в лабораторных условиях в течение нескольких дней питания

По результатам многолетних исследований нами выявлено немало новых сортов картофеля, обладающих устойчивостью к колорадскому жуку, из числа зарегистрированных в Госреестре селекционных достижений по различным регионам Российской Федерации: Алый парус, Виктория, Гала, Гусар, Елизавета, Криница, Ладожский, Ласунак, Лига, Наяда, Радонежский, Рябинушка, Свитанок киевский, Сиреневый туман и другие. Выделены образцы картофеля, значительно слабее других повреждаемые проволочниками (таблица 2), в том числе по данным их многократной оценки в различных экологических условиях Северо-Запада РФ (Фасулати & Иванова 2019). Сортные особенности клубней картофеля имеют значение при выборе корма также для гусениц озимой совки (таблица 3).

Таблица 2 – Результаты оценки сортов картофеля на устойчивость к проволочникам в полевых условиях (ВИЗР, г. Пушкин, 2015 г.) по показателям поврежденности клубней:

1 – процент поврежденных клубней; 2 – среднее количество червоточин в пробе (15 клубней)
3 – среднее количество червоточин на 1 поврежденный клубень (без учета неповрежденных)

Примечание: * сорта, устойчивые к колорадскому жуку по данным ВИЗР

Сорта картофеля	Показатели поврежденности клубней:						Индекс I – средний ранг	Градации устойчивости сорт
	1		2		3			
	Факт. знач.	Ранг	Факт. знач.	Ранг	Факт. знач.	Ранг		
Алый парус *	2,2	1	0,3	1	0,3	1	1,00	Устойчивые: I < 7,28
Лига *	6,7	2	1,0	2	0,7	2	2,00	
Чароит	8,9	3,5	2,0	4	1,1	4,5	4,00	
Евразия	11,1	7	2,0	4	0,8	3	4,67	
Наяда *	8,9	3,5	2,0	4	1,5	9,5	5,67	
Майский цветок	11,1	7	2,3	6	1,5	9,5	7,50	Средне- и слабоустой- чивые: 7,28 < I < 14,72
Сударыня	11,1	7	3,7	10,5	1,4	6	7,83	
Гусар *	11,1	7	2,7	7	1,5	9,5	7,83	
Памяти Осиповой	17,8	11	3,0	8,5	1,1	4,5	8,00	
Жемчужина *	13,3	10	3,0	8,5	1,5	9,5	9,33	
Ломоносовский	11,1	7	3,7	10,5	2,2	19	12,17	
Снегирь	20,0	12,5	4,7	12	1,6	13	12,50	
Ред Скарлетт	24,4	14,5	5,7	13	1,7	14	13,83	
Чародей	31,1	18	7,3	16,5	1,5	9,5	14,67	
Коломба	33,4	19	7,3	16,5	1,5	9,5	15,00	
Айвори Руссет	20,0	12,5	6,7	14	2,3	20	15,50	
Рябинушка *	26,7	16	7,0	15	1,8	15,5	15,50	
Елизавета	28,9	17	9,0	18	2,1	18	17,67	
Невский	24,4	14,5	9,7	19	2,5	21	18,17	
Аврора	48,9	20	13,0	20	1,8	15,5	18,50	
Удача	53,3	21	16,0	21	2,0	17	19,67	
Среднее ± ts :	20,21 ± 6,56		5,34 ± 1,97		1,54 ± 0,54		Средневзвешенный индекс устойчивости для 21 сорта: I ± 2/3 σ = 11,00 ± 3,72	
НСР при P < 0,05	9,32		2,80		0,77			
НСР при P < 0,01	12,38		3,73		1,03			

Примечательно, что сорта картофеля, слабо повреждаемые вредителями клубней, чаще выявляются среди сортов, устойчивых к колорадскому жуку: Алый парус, Лига, Наяда (таблицы 2, 3). Это указывает на наличие у ряда генотипов картофеля механизмов групповой устойчивости к фитофагам с грызущим ротовым аппаратом и однотипным питанием любыми вегетативными органами растений – как надземными, так и подземными. Такие защитные свойства сортов, вероятнее всего, связаны преимущественно с физиологическим, атрептическим и ингибиторным барьерами иммуногенетической системы растений.

Заключение

Результаты изучения фауны и экологии вредителей картофеля в Северо-Западном регионе России в 1998–2019 гг. позволяют заключить следующее. Колорадский жук должен характеризоваться как мезофильно-ксерофильный, но не эврибионтный вид насекомого. Из

числа проволочников клубни картофеля в регионе повреждают преимущественно личинки шелкоуна *Agriotes lineatus* L. Проволочники и гусеницы озимой совки проявляют пищевую избирательность в отношении клубней различных сортов картофеля. Сорта Алый парус, Лига и Наяда обладают групповой устойчивостью к названным доминантным вредителям.

Таблица 3. Поврежденность различных сортов картофеля личинками шелкоунов и гусеницами подгрызающих совков на опытных полях ВИЗР и его Тосненского филиала, 2018 г. Примечания: **а б с** - различия показателей между вариантами значимы при $P < 0,05$;

* сорта, устойчивые к колорадскому жуку по данным ВИЗР

Сорта картофеля	Выборка клубней повт. / шт.	Показатели поврежденности клубней личинками жуков-щелкунов:			Повреждено клубней гусеницами совков, %
		Повреждено клубней, %	Количество червоточин:		
			общее	на 1 поврежд. клубень	
Тосненский филиал ВИЗР - Ленинградская обл., Тосненский район, с. Ушаки					
Невский, 0,03 га	4 / 132	29,5 ± 7,08 а	70	2,0 ± 0,15	12,6 ± 3,00 ab
Чародей, 0,03 га	5 / 112	52,9 ± 3,72 с	149	2,3 ± 0,42	25,5 ± 2,25 с
Удача, 0,02 га	4 / 84	16,7 ± 3,55 b	28	2,0 ± 0,39	8,8 ± 2,63 b
Удача, 0,30 га	4 / 111	55,8 ± 6,75 с	168	2,6 ± 0,10	26,6 ± 2,95 с
Всего и в среднем:	17 / 439	38,7 ± 8,15 а	415	2,2 ± 0,12	18,4 ± 3,90 а
Центральное опытное поле ВИЗР - Санкт-Петербург, г. Пушкин					
Удача	4 / 160	2,5	11	2,8	5,6 ± 1,85 а
Аврора	4 / 100	0	0	0	2,0 ± 1,00 b
Ломоносовский	4 / 160	2,5	7	1,8	9,2 ± 1,18 а
Невский	3 / 120	5,8	18	2,6	10,8 ± 1,80 а
Чародей	3 / 120	2,5	4	1,3	6,7 ± 5,45 а
Наяда *	4 / 100	1,0	1	1,0	3,0 ± 0,87 b
Сиреневый туман *	4 / 100	5,0	7	1,4	15,0 ± 3,57 с
Всего и в среднем	26 / 860	2,8 ± 0,71	48	1,8 ± 0,27	7,5 ± 1,59 а

Список использованных источников:

Афонин А.Н., Грин С.Л., Дзюбенко Н.И., Фролов А.Н. Агроэкологический атлас России и сопредельных государств: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. (Интернет-версия 2.0). 2008 <http://www.agroatlas.ru>

Бацанов Н.С. (ред.). 1970. Картофель. – М.: «Колос». 376 с.

Вилкова Н.А., Нефедова Л.И., Асякин Б.П., Конарев Ал.В. и др. 2009. Принципы и методы выявления источников групповой и комплексной устойчивости основных сельскохозяйственных культур к вредным организмам. - СПб.: РАСХН, ВИЗР, ИЦЗР. 72 с.

Волгарев С.А. 2005. Эколого-токсикологическое обоснование использования новых инсектицидов против проволочников в агроценозе картофеля в Северо-Западном регионе РФ. Автореф. канд. дисс. СПб.: ВИЗР. 19 с.

Иванова О.В., Фасулати С.Р. 2016а. Многоядные вредители пасленовых культур и устойчивость сортов картофеля к проволочникам // Защита картофеля . № 1. С. 29–34.

Иванова О.В., Фасулати С.Р. 2016б. Принципы и методы отбора устойчивых к колорадскому жуку форм картофеля и овощных пасленовых культур // Защита и карантин растений. № 10. С. 12–16.

Наумова Н.И., Фасулати С.Р. 2014. Факторы, определяющие расселение колорадского жука на посадках картофеля в Северо-Западном регионе России // Вестник защиты растений. № 4. С. 32–35.

Павлюшин В.А., Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Нефедова Л.И., Фасулати С.Р. 2013. Фитосанитарная дестабилизация агроэкосистем. - СПб.: «Родные просторы». 184 с.

Система интегрированной защиты посадок репродукционного семенного картофеля от комплекса вредных организмов в Северо-Западном регионе Российской Федерации. 2016. Колл. авторов. - СПб.: ВИЗР. 64 с.

Ушатинская Р.С. (ред.). 1981. Колорадский картофельный жук. М.: «Наука». 377 с.

Фасулати С.Р., Иванова О.В. 2018. Роль абиотических факторов в ограничении распространения колорадского жука на Северо-Западе России // Вестник защиты растений. № 4 (98). С. 27–30.

Фасулати С.Р., Иванова О.В. 2019. Сравнительная повреждаемость сортов картофеля личинками жуков-щелкунов в различных агроэкологических условиях // Вестник защиты растений. № 2 (100). С. 33–40.

Фасулати С.Р., Иванова О.В., Жуковская М.И. 2019. Аппетитивность клубней различных сортов картофеля для личинок щелкуна полосатого *Agriotes lineatus* L. (Coleoptera, Elateridae) // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. Т. 55. № 3. С. 223–225.

Черепанов А.И. 1965. Проволочники Западной Сибири. – М.: «Наука». 190 с.

Шапиро И.Д. 1985. Иммунитет полевых культур к насекомым и клещам. – Л.: Зоологический ин-т АН СССР. 321 с.

Insect Pests of Potato: Global Perspectives on Biology and Management. 2013. Eds. by Giordanengo Ph., Vincent Ch., Alyokhin A. - Amsterdam –...– Tokyo: «Academic Press is an imprint of Elsevier». 598 p., ill.

Kwon M., Hahm Y., Shin K., Ahn Y. 1999. Evaluation of various potato cultivars for resistance to wireworms (Coleoptera: Elateridae) // Amer. J. Potato Res. Vol.76. № 5. P.317–319.

Olsson K., Jonasson T. 1995. Genotypic differences in susceptibility to wireworm attack in potato: mechanisms and implications for plant breeding // Plant Breeding. № 114. P. 66–69.

The oligophagous and the polyphagous insect pests of solanaceous crops and resistance of potato cultivars to them in the North-West of Russia

S.R.Fasulati, O.V. Ivanova

The main species of insect pests of potato in the Northern-Western Region of Russia are the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say, the wireworms (previously, the larvae of the click beetle, *Agriotes lineatus* L.) and the larvae of the Noctuid butterfly, *Agrotis segetum* Schiff. According the results of researches, the Colorado potato beetle could be characterized as a mesophylic insect species. The wireworms and the Noctuid larvae are developing the feeding preferences for the tubers of different potato varieties. There was screened the potato varieties Aliy Parus, Liga and Nayada with a group resistance to all the listed dominant insect pests.

ПОСЛЕДСТВИЯ МИГРАЦИИ РЕПЕЙНИЦЫ *VANESSA CARDUI* (LINNAEUS, 1758) (INSECTA: LEPIDOPTERA) В РЕСПУБЛИКУ МОЛДОВА

Цугуля А., Бушмакиу Г.

Институт зоологии, Кишинев, Республика Молдова,

улица Академическая 1, MD - 2028

andrusha_tugulea@yahoo.com

Аннотация: В статье представлены результаты наблюдений за массовым нашествием репейницы (Insecta: Lepidoptera) в Республику Молдова в 2019 г. С мая она нанесла значительный ущерб посевам кукурузы, сои, подсолнечника, а также рапсу в северных районах страны.

Введение

Vanessa cardui L. (репейница или чертополоховка) — дневная бабочка из семейства Nymphalidae. Латинское видовое название происходит от лат. *Carduus* — чертополох, одного из кормовых растений гусениц данного вида. Длина переднего крыла 26—31 мм, размах крыльев 47—65 мм. В отличие от других бабочек этого семейства, для *Vanessa cardui* дождливое время не является препятствием для лётной и пищевой активности.



Рисунок 1 – *Vanessa Cardui* L., фото Цугуля Андриан

В Республике Молдова в летний сезон развивается одно поколение данного вида (таблица 1), часть из них летит осенью на юг, небольшая часть особей зимует, присоединяясь весной к мигрирующим, а остальные особи умирают в первые холодные ночи при первых же заморозках. Самки репейницы откладывают по 1 яйцу на листья кормовых растений, предпочитая тысячелистник, чертополох, крапиву жгучую и двудомную, мать-и-мачеху, татарник, полынь, а также сою культурную и подсолнечник. В базе данных HOSTS зарегистрировано более 300 растений, используемых репейницей в качестве кормовых. Гусеницы строят убежища из нескольких свернутых листьев, скрепленных между собой шелковиной. В подобном «убежище» гусеница выедает отверстия между жилками листьев. На протяжении своей жизни одна гусеница делает 7—9 подобных «убежищ» из листьев.

Гусеницы пятого возраста покидают свои убежища и живут открыто. Их окраска изменчива и, вероятно, зависит от кормового растения. Куколка данного вида прикрепляется головой вниз.

Таблица 1 – Фенологический график вида *Vanessa cardui* L. (по Rakosy, 2013)

	Месяц и декада																							
	Март			апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
И	И	И	И	И	И	И		И	И	И	И		И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И
Я				Я	Я	Я			Я	Я	Я		Я	Я	Я	Я								
Л					Л	Л	Л	Л	Л				Л	Л	Л	Л	Л	Л						
К									К	К	К		К	К	К	К	К	К	К	К	К			

Примечание: И – имаго, Я– яйцо, Л – Личинка, К– Куколка

Репейница встречается по всей территории Республики Молдова. В природе бабочка широко распространена, заселив практически все континенты, не встречается только в Южной Америке и Антарктиде. Бабочки летнего поколения мигрируют на зиму в Северную Африку, где они также размножаются, и где выводится зимнее поколение репейниц, которое в свою очередь мигрирует на север, где образуется летнее поколение бабочек. В конце лета бабочки этого поколения мигрируют обратно в Африку и цикл повторяется снова (рис. 2). В период миграции репейницы летят группами, со скоростью 25—30 км/ч и могут преодолевать до 500 км в день. Общая протяжённость их перелёта достигает 5000 км (Talavera & Roger 2016).

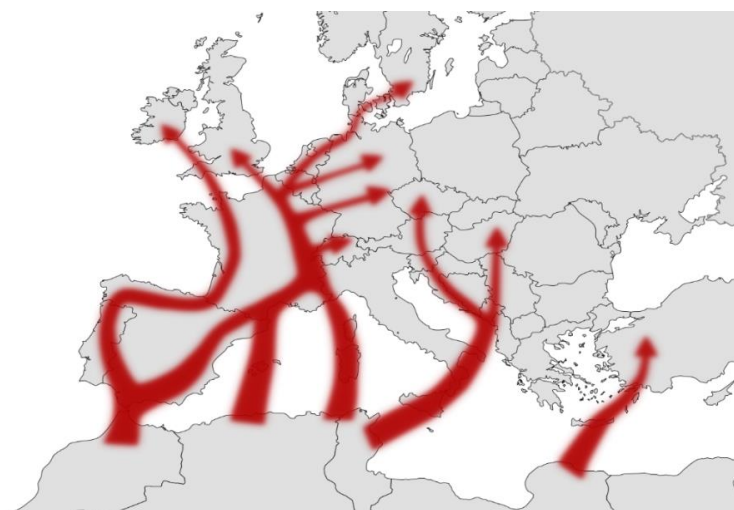


Рисунок 2 – Направления миграции вида *Vanessa cardui* L. [6].

Количество бабочек, которые прибывают весной в Республику Молдова, очень сильно зависит от погодных условий в местах их зимовки в Африке. Влажная зима в Северной Африке может вызвать огромный демографический взрыв особей данного вида и повлечь массовую миграцию, в которой десятки тысяч или даже десятки миллионов бабочек направляются на север, пролетая над Средиземным морем.

Материалы и методы

Научные исследования проводились на территории Республики Молдова в течение мая-июля 2019 года. В период полевых сборов 2019 года в северной и центральной части Республики Молдова, вблизи населенных пунктов Теленешть, Оргеев, Наславча, в столице

страны городе Кишинёве и её окрестностях, в период с 21 по 24 мая, наблюдалось большое количество особей вида *Vanessa cardui*. На один м² растений *Urtica* sp. были замечены около 20 особей. Трасса Кишинев-Оргеев, 24 мая, была усыпана десятками особей/м², погибших под колёсами машин или сбитых автотранспортом на высокой скорости. Примерно аналогичная миграция данного вида бабочек была зарегистрирована в 2009 году, охватив всю Европу (Rakosy, 2013).

Результаты и обсуждения

Вспышка численности репейницы в 2019 году, похоже, гигантская, и связана она скорей всего как с погодными условиями в местах зимовки, так и с монокультурой подсолнечника в северной части Молдовы и некоторых других стран, где он интенсивно выращивается.



а. [3]

б., в. , г., (сверху вниз) фото
Надежда Мокряк

Рисунок 3 – Гусеницы *Vanessa cardui* L. (2019 год, Север Молдовы) (а.), гусеницы на листьях (б.), на корзинке подсолнуха (в.), склеротизированные листья подсолнуха (г.)

Климатические изменения, произошедшие в последние годы, привели к массовым миграциям бабочки *Vanessa cardui* на территорию Республики Молдова, где в 2019 году помимо массовой миграции данного вида был нанесен и значительный ущерб сельскому

хозяйству северных районов страны: Сынжерей, Сорока, Дрокия и Глодень. Гусеницы бабочек нанесли ущерб основным сельскохозяйственным культурам страны, в наибольшей степени кукурузе, сое, подсолнечнику, а также рапсу. В некоторых фермерских хозяйствах района Сынжерей пострадали до 40% посевов сои. Пострадали больше всего сельскохозяйственные культуры в северных и центральных районах Республики Молдова. В южной части было зарегистрировано меньшее количество особей.

Репейница – в общем полезное насекомое, поскольку питается преимущественно на дикорастущих растениях. Но в условиях недостатка естественной кормовой базы вид может принести ущерб культурным посевам, в частности, подсолнечнику (рис. 3). Например, ученые находили упоминания о серьезном повреждении подсолнечника в Луганской области еще в 1965 году. На 110 гектарах было повреждено 30 процентов растений (www.ukrinform.ru). На территории Украины 2019 год также выдался для этих бабочек весьма «урожайным». Особенно массово насекомые атаковали сельхозугодия Черкасской, Винницкой, Киевской и других областей (agrostory.com).

И в Румынии в 2009 году гусеницы нанесли ущерб посевам соевых бобов на севере Молдовы (Румыния), около 7 000 га. Репейница нанесла ущерб также в 2016 и в этом году также. (agrointel.ro, scdaturda.ro).

Выводы

Метеорологические условия в 2019 году были благоприятными для массовой миграции и размножения *Vanessa cardui* L. на территории Республики Молдова. Гусеницы нанесли ущерб основным сельскохозяйственным культурам страны, среди которых доминировали кукуруза, соя, подсолнечник, а также рапс. В южной части Республики Молдова было зарегистрировано меньшее количество особей.

Литература:

Talavera G., Roger V. , 2016. Discovery of mass migration and breeding of the painted lady butterfly *Vanessa cardui* in the Sub-Sahara: the Europe–Africa migration revisited. In Biological journal of the *Linnean Society*. ISSN 1095-8312 c. 1 - 12.

Rakosy L., 2013. Fluturii diurni din România. Cunoaștere, protecție, conservare. Cluj-Napoca, Editura MEGA, 202 c.

<https://agrobiznes.md/foto-invazie-de-omizi-in-mai-multe-raioane-ale-tarii.html>

<https://agrointel.ro/60320/avertizare-pentru-fermierii-care-au-pus-soia-culturile-amenintate-de-omida-scaietilor-sau-fluturele-caramiziu-al-scaietilor/>

<https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/chertopolokhovka-ili-repeynitsa/>

<https://scdaturda.ro/avertizare-pentru-cultivatorii-de-soia-2/>

<https://www.ukrinform.ru/rubric-economy/2713898-nasestvie-babocek-rasplata-za-ludskuu-nenasytnost.html>

Effects of Migration *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) (Insecta: Lepidoptera) in the Republic of Moldova

Andrian Tugulea, Galina Busmachiu

The paper includes the results of observations on painted lady *Vanessa cardui* L. in the Republic of Moldova. The invasion of this species in 2019 brought considerable damage to several agricultural crops in our country, including mays, soybeans, sunflower, and also rape in the northern and central regions of the country.

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ ГНПО «НПЦ НАН БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ» КАК ОБЪЕКТ НАЦИОНАЛЬНОГО ДОСТОЯНИЯ

ЧАЙКОВСКИЙ А.И.¹, ПРИЩЕПЧИК О.В.²

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» г. Минск, ул. Академическая, д. 27, 220072,

Беларусь

e-mail: chaikovski@biobel.by¹, prischepchik@mail.ru²

Учитывая высокую научную, общегосударственную значимость, а также уникальность Коллекции зоологических объектов Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам, обосновано целесообразность включения её в Государственный реестр научных объектов Республики Беларусь, составляющих национальное достояние.

Коллекционные сборы беспозвоночных животных, хранящиеся в фондах ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», формировались с 1922 года на базе зоологической подсекции природоведческой секции Института белорусской культуры. Первые массовые сборы получены в результате проведения ряда экспедиций под руководством А.В. Федюшина по изучению животного мира Витебщины, Полесья, р. Птичь и сборов энтомологов-энтузиастов. До того времени практически все зоологические материалы аккумулировались в коллекционных фондах Польши и России, что сдерживало развитие отечественной науки.

В 1928 году зоологическая подсекция была преобразована в кафедру зоологии при Академии наук БССР, в составе которой уже был сформирован зоологический музей. В его фондах аккумулировались зоологические объекты (шкурки млекопитающих и птиц, материал по рептилиям, амфибиям, рыбам и беспозвоночным животным). Энтомологические исследования в это время в Беларуси носили сугубо прикладной характер. На основании анализа материала полевых исследований выходит ряд работ Н.М. Кулагина по агротехническим мероприятиям по борьбе с насекомыми-вредителями сельского хозяйства и лесных культур. До 1941 года энтомологический блок насчитывал более 200 000 экземпляров, которые, к сожалению, были большей частью утрачены в период Великой отечественной войны. С довоенных сборов до настоящего времени сохранились лишь собрания клопов Г.Э. Гитермана (около 4000 экз.) и сборы перепончатокрылых М.В. Добротворского (2000 экз.), хранящиеся в фондах БГУ и РУП "Институт защиты растений".

В первые годы после войны усилия белорусских зоологов были направлены на восстановление ценнейших зоологических коллекций и фондовых материалов, без которых невозможно изучение биологического разнообразия страны. С 1947 года возобновились работы по инвентаризации фауны, изучению биологии и особенностей распространения наиболее важных в хозяйственном отношении видов животных. Основное внимание было уделено эколого-фаунистическому изучению насекомых-вредителей сельского и лесного хозяйства. С 1958 года при Отделе зоологии и паразитологии АН БССР была образована лаборатория энтомологии, которая стала центром энтомологических исследований в Беларуси. Их научные основы были заложены первыми его специалистами: О.И. Мержеевской, И.Т. Арзамасовым, Т.Г. Ионнисиани, И.В. Меркуловой. Плановмерно исследовались представители семейств совок, листоверток, пядениц и ряд семейств огневкообразных из отряда Lepidoptera, семейство долгоносиков из отряда Coleoptera, пилильщики из отряда Hymenoptera. В это время были предприняты многочисленные экспедиции в разные точки республики.

На основании собранного материала были успешно защищены кандидатские диссертации: в 1959 г. – Т.Г. Иоаннисиани на тему «Энтомофауна клевера и ее влияние на

семенную продукцию в условиях Белоруссии»; в 1965 г. – Э.И. Хотько на тему «Морфологические и экологические особенности куколок вредных для сельского и лесного хозяйства совков, и таблицы для определения куколок Noctuidae (Lepidoptera)»; в 1966 г. – Т.П. Панкевич на тему «Экология сосновых пилильщиков в условиях Белоруссии»; в 1967 г. – А.Н. Литвиновой на тему «Фауна и экология листоверток (Tortricidae) центральной части Белоруссии»; в 1967 г. – В.Ф. Самерсова на тему «Влияние минеральных удобрений на физиологическое состояние, плодовитость и устойчивость к инсектицидам чешуекрылых насекомых, повреждающих крестоцветные культуры»; в 1970 г. – А.В. Бирг на тему «Мухи населенных мест и необжитой территории различных районов Белоруссии»; в 1971 г. – Р.В. Молчановой «Фауна и экология огневков (Pyraloidea) Беларуси».

Полученные результаты легли в основу ряда монографий, определителей и различного рода пособий. Публикуются крупные монографии, подытоживающие результаты исследований по Чешуекрылым и Жесткокрылым: «Гусеницы совков. Их биология и морфология» (1967), «Определитель куколок совков» (1968), «Совки (Noctuidae) Белоруссии» (Мержеевская, 1971), «Определитель куколок пядениц» (Хотько, 1977), «Определитель жужелиц (Coleoptera, Carabidae)» (Хотько, 1978) и др. Обширные коллекционные сборы имаго бабочек и жуков различных семейств с данного периода времени представлены в коллекционных фондах. Кроме того, имеются в наличии *непионотипы* и *паранепионотипы* описанных куколок 127 видов совков, по которым впервые приводились Э.И. Хотько их морфологические особенности и составлены определительные таблицы.

Данные многолетних фаунистических исследований и анализ коллекционного материала легли в основу каталога «Чешуекрылые (Lepidoptera) Белоруссии» (Мержеевская, Литвинова, Молчанова, 1976), содержащего систематический обзор и важнейшие сведения по фенологии 1540 видов чешуекрылых. Из отряда жесткокрылых наиболее полно на территории Беларуси изучено семейство долгоносиков, включающее большое количество вредителей полевых и лесных растений. В монографии Т.Г. Ионнисиани «Жуки-долгоносики (Curculionidae) Белоруссии» (1972), приведены данные о географическом распространении, фенологии и вредоносности 389 представителей этой группы насекомых. Подготовлен определитель жужелиц, включающий более 130 полезных видов, распространенных в республике. Изучены цепи питания отдельных видов жужелиц и их связь с другими беспозвоночными в биоценозах. Результаты данных исследований освещены в коллективных монографиях Отдела зоологии и паразитологии АН БССР «Фауна и экология насекомых Белоруссии» (1967 и 1979 года).

Со второй половины 70-х годов активно проводятся биогеоэкологические исследования, связанные с масштабными работами по мелиорации переувлажненных земель Белорусского Полесья. Работа с насекомыми в биогеоэкологическом плане позволила познакомиться со всеми группами насекомых, населяющими различные биогеоценозы. Основные результаты работ изложены в монографии «Влияние мелиорации на животный мир Белорусского Полесья» (И.Т. Арзамасов, М.С. Долбик, Э.И. Хотько, Т.М. Шевцова, 1980). В это время Институт зоологии пополнился новыми квалифицированными кадрами. Началось интенсивное изучение паразитических перепончатокрылых из семейств ихневмонид (А.М. Терешкин), дорожных ос (А.С. Шляхтенко), прямокрылых (Т.П. Смирнова), булавоусых чешуекрылых (А.А. Голденков) и пр., что позволило пополнить коллекционные фонды. Начаты экспериментальные работы по оценке влияния промышленных выбросов на различные биологические параметры вредителей сосны (В.С. Бирг).

К середине 80-х годов в Академии наук уже работал сравнительно большой коллектив энтомологов, способный решать серьезные энтомологические задачи. Активно изучаются энтомокомплексы лесных биогеоценозов на примере лесов сосновой формации на территории Березинского биосферного заповедника. Результаты исследований были обобщены в монографии «Насекомые сосновых лесов» (А.Н. Литвинова, Т.П. Панкевич, Р.В. Молчанова, 1985). Энтомологами проработаны вопросы по влиянию загрязнений

промышленными выбросами на почвенную фауну. Вышла в свет монография «Почвенные беспозвоночные и промышленные загрязнения» (Э.И. Хотько, С.Н. Ветрова, А.А. Матвеев, Л.С. Чумаков, 1982). Обширно проводились исследования по изучению накопления радионуклидов насекомыми различных систематических и трофических групп.

К 2000 году значительно увеличились материалы фондовых коллекций, насчитывающие около 130 тыс. экземпляров. Стоит отметить, что в фондах присутствуют виды насекомых, которые в настоящее время вымерли на территории многих стран Европы (перломутровка *Top Clossiana thore*, перломутровка Фрея *Clossiana freija*, перломутровка Фригга *Clossiana frigga*) или находятся в угрожаемом состоянии (медведица Метельки *Rhyarioides metelkana*, совка мышастая *Arytrura musculus*, желтушка раkitниковая *Colias myrmidone*, сенница Эдип *Coenonympha oedippus*), представлены краснокнижные (более 60 видов), реликтовые (жуки – *Oxyporus mannerheimii*, *Leistus piceus* и пр.) и очень редкие виды, собранные в одном или нескольких экземплярах за столетний период (пяденица украшенная *Scopula ornata*, медведица геба *Eucharis festiva*, металлоидка светло-бурая *Plusidia cheiranthi*, окончатый мотылек *Thyris fenestrella*, жук-усач *Tragosoma depsarium*, жук-тенелюб *Phryganophilus ruficollis*, шелкоун *Danosoma fasciata* и пр.). В обширных сборах присутствует и типовый материал (**голотипы** и **паратипы**), например, среди наездников-браконидов представители рода *Perilitus*, описанные как новые для науки в конце прошлого века.

В ряде диссертационных работах и научных публикациях (А.С. Шляхтенком, Н.Ю. Полчаниновой, Н.М. Ковблюком, Н.В. Лапаевой (Гуриной), Э.И. Хотько, М.М. Федоряк) использованы и материалы по паукам (Aranei). В коллекционном фонде насчитывается более 550 видов пауков, что составляет более 98% от всех зарегистрированных в стране. Имеется и типовый материал – **паратип** 1 экз. *Micaria bosmansii* Kovblyuk, 2008. В фондах присутствуют и экземпляры пауков с различных регионов мира, которые в настоящее время даже не описаны (предположительно около 30 видов) и являются новыми для науки, причём некоторые из них принадлежат к ещё не описанным родам. Также имеются **аллотипы** – *Argiope vietnamensis* Ono, 2010 и *Angaeus comatulus* Simon, 1909. В фондах присутствует и значительное количество видов Сенокосцев (Opiliones), Ложноскорпионов (Pseudoscorpiones), Сольпуг (Soliphugae), Телифонов (Thelyphonida).

Наличие обширных коллекционных фондов позволило успешно выполнить и защитить значительное количество диссертационных работ по Перепончатокрылым насекомым: Терешкин А.М. «Паразиты-энтомофаги шелкопряда-монашенки в Белоруссии» (1988), Шляхтенко А.С. «Хищные членистоногие (пауки, жужелицы, роющие и дорожные осы) луговых сообществ Березинского государственного биосферного заповедника» (1990), Блинов В.В. «Сообщества муравьев (Hymenoptera, Formicidae) в естественных и антропогенных ландшафтах Беларуси» (2000), Лободенко Ю.С. «Наездники-бракониды Hymenoptera, Braconidae Беларуси: фауна и экология» (2000), Агунович Р.Г. «Складчатокрылые осы (Hymenoptera, Vespidae) Беларуси (фауна, экология, фенология)» (2014); по Жесткокрылым насекомым: Карасёв В.П. «Жуки-долгоносики рода *Tychius* Germar (Coleoptera, Curculionidae) Европейской части СССР и Кавказа» (1992), Рындевич С.К. «Водные жесткокрылые Беларуси» (1998), Фролов А.В. «Видовое разнообразие и биологическая характеристика пластинчатоусых жуков подсемейства Aphodiinae Беларуси» (2000), Шавердо Е.В. «Жесткокрылые семейства Dytiscidae (Coleoptera: Adephaga) Беларуси: морфология личиночной фазы, фауна, экология» (2000), Дерунков А.В. «Видовое разнообразие и экологическая структура сообществ герпетобионтных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) в сосновых культурах на территории Беларуси» (2002), Лукин В.В. «Структура комплексов насекомых (Insecta) обитателей крупных древесных остатков в Беларуси» (2019); Чешуекрылым насекомым: Кулак А.В. «Таксономическая структура, биология и биотопическое распределение пядениц (Lepidoptera: Geometridae) Неманско-Предполесского геоботанического округа» (2007), работы экологического плана: Максимова С.Л. «Биологическая оценка последствий влияния радиоактивного загрязнения

на почвенных беспозвоночных (на примере ЧАЭС)» (1991), Гурина Н.В. «Структура сообществ почвенной мезофауны в еловых лесах центральной части Беларуси» (2012).

Защищены докторские работы: Хотько Э.И. «Современное состояние почвенной мезофауны запада лесной зоны европейской части СССР в связи с антропогенным воздействием» в 1990 году и Александровича О.А. «Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) запада лесной зоны Русской равнины (фауна, зоогеография, экология, фауногенез)» в 1996 году.

На современном этапе исследования охватывают проблемы фауистики, зоогеографии и экологии. В последние годы на основании проведенных исследований и коллекционного материала издано несколько монографий – «Аннотированный каталог ос (Hymenoptera, Aporhiza, Aculeata) Беларуси» (Шляхтенко А.С., 2013), «Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: ногохвостки (Collembola) и насекомые (Insecta)» (под общей ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича, 2016), «Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуща» (под общей ред. В.А. Цинкевича, 2017), «Ксилофильные жесткокрылые Национального парка «Беловежская пуща» (Цинкевич В.А., Лукашук М.А. 2017), «Пауки Беловежской пущи» (Жуковец Е.М., 2017).

Коллекционные сборы в фондах ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» сформированы в результате целенаправленной работы нескольких поколений учёных и имеют огромный интерес для отечественных и зарубежных специалистов. Они представлены многолетними сборами беспозвоночных животных, собранных как с территории Республики Беларусь, так и полученных при участии в научных экспедициях в другие регионы мира: Перу, Мексика, Доминиканская Республика, Эквадор, Мадагаскар, Вьетнам, Китай, Индонезия и др. Материалы фондовых коллекций используются при выполнении научно-исследовательских, межведомственных и хозяйственных тем, для написания научных публикаций, при подготовке диссертационных работ магистрантами, аспирантами и докторантами.

На основании фондовых материалов построены прогнозы изменения фауны в историческое время, реконструированы возможные пути фауногенеза в послеледниковое время, выстраиваются сценарии изменения фауны под влиянием различных антропогенных факторов и климата, анализируются пути и сроки проникновения чужеродных, в том числе инвазивных видов. Особую ценность в научном плане представляют экземпляры, на основании которых описаны новые для науки виды и которые являются таксономическими эталонами в международном масштабе.

По многим группам животных существенно активизировался сбор материала в настоящее время, который осуществляется в рамках многочисленных научно-исследовательских и международных проектов, выполняемых НПЦ по биоресурсам. Следует отметить, что аналогичным образом коллекционируются и аккумулируются материалы в крупнейших научных центрах мира, что позволяет им занимать лидирующие позиции в области изучения биологического разнообразия планеты и являться базисом для развития систематики животных и прочих фундаментальных направлений.

В настоящее время в Республике Беларусь есть несколько учреждений, где хранятся монтированные коллекции и сборы на ватных слоях сухих насекомых и фиксированные в спирту материалы по беспозвоночным животным. В основном они находятся в Зоомузее БГУ, на кафедре естественнонаучных дисциплин БарГУ, в энтомологическом хранилище НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам и в личных коллекциях специалистов. Однако следует отметить, что собственно формат естественноисторических коллекционных сборов, как крупных долговременных хранилищ животных объектов и центров научно-исследовательской деятельности, в Беларуси в настоящее время отсутствует.

Обеспечение сохранности и пополнение научных фондов возможны в условиях целевой государственной поддержки, которая может быть реализована именно в форме придания данному собранию образцов фауны высокого статуса национального достояния. Гарантия сохранения коллекционных фондов позволит их расширять за счет уже существующих частных собраний и коллекций, собранных научными коллективами вузов,

которые без надлежащего ведения зачастую оказываются безвозвратно потерянными. Всё возрастающий объем хранящихся образцов превышает возможности работы с ним в свободное время. Кроме того, для гарантированного сохранения материалов требуется создание специальных микроклиматических условий, что позволит избежать применения вредных для здоровья человека химических препаратов.

Пополнение коллекционных фондов новыми образцами отечественной и мировой фауны, а также придание им статуса национального достояния обеспечит обогащение культурного наследия Республики Беларусь, подобно собраниям гербариев ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси», живых растений ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», штаммов грибов ГНУ «Института леса» и др., благодаря чему в близкой перспективе данная коллекция будет важной составляющей в реализации научных проектов, ведения кадастра животного мира, подготовки квалифицированных специалистов, экологического образования студентов и экологического просвещения белорусского народа.

Учитывая высокую научную, общегосударственную значимость, а также уникальность Коллекции зоологических объектов Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам, целесообразно включить ее в Государственный реестр научных объектов Республики Беларусь, составляющих национальное достояние.

Zological Collections in the State Scientific and Production Association "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Bioresources" as an Object of National Treasure

A.I. Tchaikovsky, O.V. Prischepchik

Given the high scientific and national importance, as well as the uniqueness of the Zoological Collections in the Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Bioresources, it is justified to include them in the State Register of Scientific Objects of the Republic of Belarus that make up the national treasure.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ОХРАНА ДИКИХ ПЧЕЛИНЫХ В АГРОЛАНДШАФТАХ ПРЕДКАВКАЗЬЯ

ЧЕНИКАЛОВА Е.В.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

e-mail: entomolsgau@mail.ru

В статье рассмотрены проблемы сохранения биоразнообразия диких пчелиных, предложения по охране их популяций, мест гнездования, поддержания цветочногоконвейера в агроландшафтах Предкавказья.

Введение. Охрана популяций природных опылителей цветковых растений, которыми являются только представители пчелиных, - актуальная задача в современных условиях агроландшафтов Предкавказья и смежных территорий. От численности и биоразнообразия опылителей прямо зависит урожайность энтомофильных сельскохозяйственных культур, около 500 видов которых, возделываемых в мире, нуждаются в опылении пчелами. Энтомофильными культурами занято более половины обрабатываемых площадей, и они дают более одной трети продуктов. Не менее актуально и сохранение биоразнообразия природных фитоценозов, особенно охраняемых территорий, поддержание стабильности которых обеспечивается тесными консортивными связями цветковых растений и пчелиных.

В России и сопредельных странах около 190 видов растений, без учёта лекарственных и декоративных, нуждаются в опылении пчелами. Изначально степи Евразии, особенно Восточной Европы, были наиболее богаты видами и родами одиночных пчел – в среднем 300-500 видов для каждой местности (Радченко, Песенко 1994).

Необходимость принятия мер по охране природных опылителей в Предкавказье обусловлена с недостаточным развитием в регионе промышленного пчеловодства, что не позволяет наладить пчелоопыление культур, хотя многие хозяйства приглашают пчеловодов с пасеками для опыления подсолнечника, рапса и других культур. По официальным сведениям на Ставрополье для опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур недостает более 160 тысяч пчелосемей (Пчеловодство в Ставропольском крае. <http://ylejbees.com/index.php/pchelovodstvo-v-mire/1026-pchelovodstvo-stavropolskogo-kraya>). Аналогичная проблемная ситуация с пчелоопылением складывается во многих регионах России, особенно в связи с участвовавшими фактами массовой гибели пчел от обработок пестицидами. Массовая гибель пчел зафиксирована в Краснодарском и Ставропольском краях и других регионах России. Кроме Кубани, летом 2019 года случаи гибели пчел отмечали в Татарстане, в Брянской, Воронежской, Липецкой, Московской, Нижегородской, Рязанской, Ростовской, Саратовской, Смоленской областях, в Мордовии и Алтайском крае (Массовую гибель пчел... https://vestikavkaza.ru/news/Massovuyugibel-pchel-zafiksirovali-na-Stavropole-i-Kubani.html?utm_cp).

К весне 2019 г. в Ставропольском крае насчитывалось лишь 98 тыс. пчелосемей, и для эффективного пчелоопыления подсолнечника и рапса недоставало 160 тыс. семей. Если до 1990 года в крае было 5 пчелоплемзаводов, а к 2016 году оставалось только 2. Поэтому возрастает потребность в популяциях одиночных пчёл и шмелей для опыления растений.

Многочисленными исследованиями и нашими наблюдениями было доказано, что другие насекомые – посетители цветков опыления их не производят, зачастую нектар и пыльцу лишь потребляют, не перенося с цветка на цветок. А если и переносят случайно, то эта пыльца не опыляет цветки, т.к. пыльцевые зерна успевают прорасти. Это происходит потому, что только на теле пчелиных пыльцевые зёрна при транспортировке не прорастают и доставляются к другому цветку способными к оплодотворению. Таким образом, сохранение природных ресурсов пчелиных, а параллельно с этим и различных групп энтомофагов,

является актуальной задачей агроэкологии и смежных с ней растениеводства, защиты растений и охраны природы.

Цель исследования: определить основные направления природоохранной и хозяйственной деятельности в агроландшафтах Предкавказья по поддержанию численности и биоразнообразия пчелиных, с учетом антропогенных факторов, негативно влияющих на эти виды.

Материалы и методы исследований. Выявление видового состава и учёты численности пчелиных на посевах энтомофильных культур проводили и в прилежащих стациях в течение 1995-2015 гг. Обследовали открытые степные участки с разнотравной растительностью, лесные поляны, лес, опушки леса и шлейфы лесополос, посевы травянистых энтомофильных культур, населенные пункты, берега водоемов. Основным методом учёта опылителей является подсчёт их в полосе травостоя площадью 200 м² (100 x 2 м), которую учётчик проходит за 10 минут в прямом и в обратном направлениях. Всех замеченных пчёл вылавливают. На одном участке делают 16-20 учётов (Песенко 1972). Мы проводили и визуальные подсчёты по методике К.К. Фасулати (1972), которые на наш взгляд более точны, т.к. не распугивает насекомых. Идентификацию экземпляров коллекции пчелиных производили в отделе перепончатокрылых Зоологического института РАН и в коллекционном фонде Зоологического музея МГУ.

Результаты исследования и их обсуждение. Климатические и рельефные особенности Предкавказья делают регион благоприятным для произрастания многих видов цветковых растений и возделывания энтомофильных культур, обитания разнообразных животных, включая природных опылителей. Здесь выпадает за год от 200 до 650 мм осадков в зависимости от зоны. Равнинная часть Центрального Предкавказья имеет степную растительность, являясь продолжением южнорусских степей. Преобладают ковыльно-типчаково-разнотравные степи. На засоленных почвах Восточного Предкавказья расположены ковыльно-типчаково-полынные и полынные степи. На возвышенных местах расположена лесостепь Ставропольской возвышенности с сохранившимися на склонах уникальными луговыми и луговидными степями. Лесостепь предгорий Кавказа включает широколиственные породы с луговыми полянами. В данных местах основан ряд ботанических заказников, введён режим особо охраняемых территорий в районе Кавказских Минеральных Вод.

Важную стабилизирующую роль в агроландшафтах зоны выполняют полезащитные лесополосы, как древесно-кустарниково-травянистые растительные сообщества. Они являются дополнительными источниками нектара и пыльцы для насекомых, служат местообитаниями и укрытиями и для других животных, путями их миграций, как протяженные опушечные станции. Травянистый покров в сложившихся фитоценозах лесополос насыщен степными видами растений, в том числе занесёнными в Красные книги России и Ставропольского края. Для сохранения агроландшафтов разработан и применяется метод восстановления степной растительности (Дзыбов 2010). В связи с тем, что распаханность земель в Предкавказье составляет 50-80%, регион можно рассматривать как единый агроландшафт, нуждающийся в рациональном управлении численностью полезных и вредных организмов, особенно в свете перехода к органическому земледелию.

Роль природных опылителей во многих регионах нашей страны возрастает в связи с недостаточным развитием промышленного пчеловодства и частой массовой гибелью медоносных пчел, грозящей буквально экологической катастрофой. Одновременно в регионе идет рост площадей под посевами энтомофильных культур. Это требует срочных мер по развитию промышленного пчеловодства. Исходя из ситуации, производители должны быть заинтересованы в сохранении в агроландшафтах природных опылителей.

Стремление к биологизации земледелия, органическому земледелию должны сочетаться с созданием условий для сохранения популяций природных опылителей. Однако в условиях активного загрязнения агроландшафтов ксенобиотиками фактически отмечается уменьшение разнообразия видов и численности пчелиных по сравнению с охраняемыми их

местообитаниями (Ченикалова 2005, 2008).

В фауне пчел Центрального Предкавказья насчитывается 330 видов пчёл 46-ти родов из 6 семейств. Доминируют виды пчёл семейств андрен (Andrenidae) и галиктов (Halictidae). В семействе Colletidae выявлены пчелы двух родов – *Colletes* (5 видов) и *Hylaeus* (12). В семействе Andrenidae - роды *Andrena* (70), *Melitturga* (2), *Panurgus* (2), *Panurginus* (1), *Camptopoeum* (1). В семействе Halictidae - роды *Halictus* (10), *Lasioglossum* (18), *Evylaeus* (28), *Vestitohalictus* (1), *Seladonia* (15), *Sphcodes* (16), *Nomioides* (2), *Nomia* (2), *Dufourea* (1), *Halictoides* (2), *Rophites* (1), *Rhophitoides* (1), *Systropha* (1). В семействе Melittidae - роды *Melitta* (2), *Dasypoda* (4), *Macropis* (1). В семействе Megachilidae – роды *Liturgus* (1), *Trachusa* (1), *Anthidium* (3), *Stelis* (2), *Chelostima* (2), *Heriades* (2), *Hoplitis* (6), *Anthocopa* (4), *Osmia* (20), *Megachile* (15), *Coelioxys* (12). В семействе Apidae - роды *Nomada* (10), *Biastes* (1), *Tetralonia* (6), *Eucera* (10), *Amegilla* (2), *Anthophora* (3), *Melecta* (1), *Ceratina* (4), *Xylocipa* (3), *Apis* (1), *Bombus* (20), *Psityrus* (2). По обилию видов доминируют роды *Andrena*, *Evylaeus*, *Osmia* и *Bombus*.

Хорологический анализ фауны пчел выявил их принадлежность к 11 зоогеографическим ареалам происхождения. Среди них 14 видов голарктического, 70 - транспалеарктического, 147 - южно-палеарктического, 58 - западно-палеарктического, 19 - южно-европейского, 10 - евро-сибирского, единичные виды европейского (4), средиземноморского (3), крымско-понтийского (2), средиземноморско-среднеазиатского (5) и кавказского (6) происхождения.

Пчелиные Центрального Предкавказья по частоте встречаемости были разделены нами на 5 классов. К массовым отнесены только 6 видов, к обычным - 38, со средним обилием - 64, редких - 123, встречающихся - 99 видов. Преобладание редких и единичных видов свидетельствует о высокой степени уязвимости этой группы насекомых.

Важнейшим лимитирующим фактором ландшафтного распределения пчелиных является длительность периода цветения энтомофильных растений в течение вегетационного периода. Из 9 типов ландшафтов зоны Центрального Предкавказья максимальным видовым разнообразием пчел характеризуются разнотравные степи и лесостепи, где складываются оптимальные абиотические условия для их развития и обилие цветковой растительности в течение всего вегетационного периода. В зоне исследований доминируют пчелиные с широкой пищевой специализацией - полилекты (276 видов). Остальные 54 вида - широкие и узкие олиголекты. В регионе преобладают бивольтинные виды пчелиных, имеющие длительный период лета, синхронный с цветением основной массы нектаро-пыльценосных энтомофильных растений.

По нашим учетам из 40-80 видов пчел, посещающих энтомофильную культуру, доминирующими опылителями являются 9-15 видов. Наиболее высокоэффективными опылителями растений являются шмели и крупные представители пчелиных - эуцеры, андрены, антофоры. В зоне исследований нами выявлено 23 вида шмелей, в том числе занесенных в Красные книги России и Ставропольского края. Их поисковые способности и длина хоботка позволяют быстрее посещать цветки и собирать нектар, определяя его наличие в цветке, порой даже не садясь на растение. Мелкие пчёлы сначала должны сесть на цветок, продвинуться к нектарникам, взять нектар, развернуться и перелететь, что требует большей затраты времени. Но мелкие пчелиные довершают качественное опыление посевов за счёт своей более высокой численности и более тщательной работы. Шмели в Предкавказье приурочены главным образом к лесостепным станциям Ставропольской возвышенности и предгорий, реже встречаются на больших открытых степных пространствах и на крупных полях сельскохозяйственных культур, чаще в садах, вблизи лесополос и зарослей кустарников; обычны в населённых пунктах, в дачном секторе.

Для успешного опыления культур дикими пчелиными при отсутствии подвоза пасек большую роль играет близость мест гнездования (лесополос, степных целинно-залежных участков, участков восстановленной разнотравной агростепи, многолетних трав и др.), а также конфигурация полей и ширина посевов.

Таблица 1 – Скорость посещения цветков энтомофильных культур пчелами

Группы видов пчел	Количество посещённых цветков в среднем за 1 мин.							
	клевер	люцерна	эспарцет	донник	люпин	гречиха	рапс	горчица
Медоносная пчела	10-15	7-8	12-14	12-15	8-10	12-15	15-20	15-20
Шмели и крупные виды (15 мм и более)	25-30	28-30	16-18	28-30	12-14	28-30	28-30	25-30
Мелкие виды (4-9 мм)	8-9	7-9	7-8	10-12	8-10	12-13	10-14	9-12

Согласно нашим учётам, плотность пчелиных заметно возрастает в краевой полосе посевов, снижаясь к его центру (табл. 2).

Таблица 2 - Плотность опылителей в посевах в зависимости от расстояния от мест их резервации (Ставропольский край, Шпаковский р-н, 2017-2019 гг.)

Культура	Расстояние от края посева, м.			Абсолютная плотность пчел (расчетная) на 1 га, тыс.		
	Плотность одиночных пчел на 100 м ²					
	10	50	100	10	50	100
Подсолнечник	165,3	84,7	59,7	16,5	8,5	5,6
Лен масличный	159,1	88,3	55,5	15,9	8,8	6,0
Горчица	139,0	95,4	59,9	13,8	9,5	6,0

Прибавка урожая за счёт опыления пчёлами на этих и других энтомофильных культурах тесно коррелирует с плотностью опылителей ($r = 97,8 - 94,4 \%$) (Ченикалова 2005, 2005а).

При отсутствии медоносных пчел урожай семян создается за счёт опыления культур одиночными пчелами и только отчасти случайными медоносными пчелами, прилетающими из населенных пунктов на расстояние до 7 км. Плотность пчёл на гектар на краевой полосе составляет от 14-16 тыс./га и лишь 6-7 тыс./га в центре поля. Исходя из этого, важным фактором эффективности опыления является конфигурация и ширина посевов. Наши наблюдения показали, что оптимальная ширина посева составляет до 500 м, т.е. по 250 м от боковых краев поля, а также расположение его вдоль мест обитания пчелиных – лесополос, оврагов, степи (Ченикалова, 2005а).

Если исторически ландшафты Центрального Предкавказья были благоприятны для обитания диких пчелиных, то анализируя современное положение, выявляются проблемы, связанные антропогенным фактором. Это распашка степных участков с колониями пчёл и шмелей, интенсивная застройка целинных участков, зарастание оставленных неудобий и залежей сорной растительностью, карантинными сорняками. Неблагоприятны для диких пчелиных большие массивы посевов неэнтомофильных культур и монокультур, обработки и снос пестицидов на места колониального гнездования пчел. Катастрофичны для пчелиных ставшие обычными опрыскивания посевов в периоды цветения и др. нарушения норм применения пестицидов и удобрений, БАВ, регуляторов роста, аттрактантов и репеллентов, феромонов и прочих ксеобиотиков.

Система мероприятий по охране пчёл и шмелей должна строиться на сохранении мест природной резервации опылителей, расширении сети лесополос и площадей плодовых насаждений. Размещение полей целесообразно полями по 30-50 га, полосами вдоль оврагов, балок, неудобий и пастбищ, где пчелиные гнездятся в почве или в тростнике. При этом комплекс агроландшафтных мероприятий включает выявление и охрану колоний землероющих и стеблевых пчёл, охрану и привлечение шмелей (Ченикалова 2005а).

Общий комплекс рационального построения агроландшафтов должен дополняться специальными мерами по охране и привлечению опылителей и энтомофагов, обычно питающихся на стадии имаго нектаром и пылью цветковых растений (Черкашин 2017). Деятельность энтомофагов позволит избежать необходимости обработки культур инсектицидами, особенно учитывая требования органического земледелия. Чем разнообразнее состав культур в структуре посевов, сохраняется сеть лесополос, участки природной степи или восстановленной агростепи, создаются конвейеры цветения культур в течение вегетационного сезона, тем благоприятнее условия для сохранения популяций опылителей и полезных насекомых. Возможен дополнительный посев по периметру рано цветущих нектароносов для опережающего привлечения опылителей и энтомофагов.

Желателен отказ от укрупнённых полей однолетних энтомофильных культур (подсолнечника, льна, рапса), преобладание в структуре полей монокультур или родственных неэнтомофильных культур, например зерновых колосовых и кукурузы на смежных полях, разделенных узкими лесополосами или только дорогами.

При размещении культур необходимо стремиться к чередованию в ландшафте энтомофильных культур с неэнтомофильными и чередованию культур в севообороте.

Необходимо возрождение в регионе посевов многолетних бобовых культур – эспарцета, люцерны, донника, клевера. Особенно исходя из задач производства кормов для овец и КРС. Посев семенных участков этих культур по возможности производить под зиму, чтобы уже в первый год добиться цветения. В период цветения эти культуры, в отличие от рапса, подсолнечника, льна обычно не нуждаются в обработках инсектицидами и гербицидами. Это послужит накоплению природных опылителей.

На посевах энтомофильных культур предпочтительно обходиться без обработок химическими инсектицидами, заменяя их агротехническими мерами и биологическими средствами. А при необходимости - вести опрыскивания в позднее вечернее время препаратами IV класса токсичности. Важно, чтобы до вылета опылителей на посевы, что происходит летом уже в 4 часа утра, капли препаратов высохли, снизилась опасность занесения их в ульи и гнезда диких пчел.

Опрыскивание гербицидами обочин полей и дорог, шлейфов молодых лесополос, цветущих энтомофильных культур губительно действует на всех пчёл. Обработки гербицидами следует проводить в поздне-осенний или ранне-весенний периоды. И конечно, обработки химическими инсектицидами и фунгицидами следует проводить лишь при превышении ЭПВ вредных объектов, стремясь к замене химических средств биологическими.

Особенно актуальна охрана шмелей, как эффективных опылителей. Участки, где зарегистрирована высокая численность гнезд шмелей, особенно видов, занесенных в Красные книги, подлежат охране в качестве энтомо-ботанических заказников или микрозаповедников. Без производственной необходимости не следует производить вырубку старых деревьев, распахку целинно-залежных участков, где гнездятся шмели. Привлечению шмелей на посевы способствует экологическое разнообразие агроландшафтов, наличие цветочного конвейера. В настоящее время ряд зарубежных и отечественных фирм предлагает семьи шмелей для опыления подсолнечника, плодовых и теплиц, но это мероприятие пока недостаточно оценено с точки зрения возможного нарушения экологического равновесия в экосистемах и сомнительно обогатит агроландшафт шмелями в будущем.

Особое внимание следует уделять соблюдению режима заказников, запрещению сплошного выкоса там разнотравной растительности, охране территориальной целостности, т.к. стали часты случаи незаконной продажи земель и индивидуального строительства на заповедных и заказных территориях. Комитетам по охране природы следует добиваться расширения сети энтомо-ботанических заказников в регионе Предкавказья и охране уже учрежденных с конца прошлого века.

Заключение. Фауна одиночных пчелиных в Предкавказье в настоящий период достаточно богата и разнообразна, но требует соблюдения мер по охране и поддержанию.

Мониторинг этой группы насекомых в Предкавказье позволяет предложить мероприятия по их охране и повышению эффективности опыления энтомофильных культур, особенно с учетом массовой гибели медоносных пчел и планами перехода к органическому земледелию. Система охраны пчелиных состоит из долгосрочных организационных, или агроэкологических и краткосрочных - оперативных мероприятий.

Список использованных источников:

Дзыбов Д.С. Агростепи. 2010. 256 с.

Массовую гибель пчел зафиксировали на Ставрополье и Кубани. URL: https://vestikavkaza.ru/news/Massovuyu-gibel-pchel-zafiksirovali-na-Stavropole-i-Kubani.html?utm_cp. (дата обращения 30.07.2019).

Песенко Ю.А. К методике количественного учета насекомых-опылителей //Экология. 1972. №3. Вып. 1. С. 89-95.

Пчеловодство в Ставропольском крае. URL: <http://ylejbees.com/index.php/pchelovodstvo-v-mire/1026-pchelovodstvo-stavropolskogo-kraya> (дата обращения 30.05.2019).

Радченко В.Г., Песенко Ю.А. Биология пчёл (Hymenoptera, Apoidea). 1994. 350 с.

Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. 1971. 424 с.

Ченикалова Е.В. Дикие пчелиные Ставрополя, их эффективность и охрана в агроландшафтах. 2005. 111 с.

Ченикалова, Е.В. Рекомендации по охране одиночных пчёл и шмелей в условиях Центрального Предкавказья. 2005а. 35 с.

Ченикалова Е.В. Оценка природных ресурсов одиночных пчел //Труды Ставропольского отделения Русского энтомологич. общества. Вып. 4. 2008. С. 240-241.

Черкашин В.Н. Севооборот как основа органического земледелия при выращивании экологически чистой продукции растениеводства // Изв. Оренбургского ГАУ. 2017. № 4 (66). С. 28-30.

Biodiversity and Protection of Wild Bees in the Agricultural Caps of the Precaucasus

E.V. Chenikalova

The fauna of Apoidea of the Ciscaucasia totals 330 species of bees, diverse in origin, confinement, and effectiveness as plant pollinators. Many crops need pollination by natural pollinators or honey bees. The current state of the development of beekeeping in most regions of the country, as well as in the Stavropol Territory, is not successful enough, especially in connection with the mass death of honey bees in 2019, which threatens an environmental catastrophe. The author proposes a set of measures ensuring the protection of wild bees and bumblebees, bees in agrolandscapes, and the holding of short-term and long-term agrotechnical measures. It is necessary to take into account the biological needs of pollinators — the protection of natural stations, the restoration of native steppe vegetation in the form of agrosteppes and entomo-botanical reserves, the optimization of the size and configuration of fields, and the limitation of environmental pollution by xenobiotics.

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ В ПОСЕВАХ СОИ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

ЧЕНИКАЛОВА Е.В., КОЛОМЫЦЕВА В.А., ЧЕРКАШИН Г.В.
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
e-mail: entomolsgau@mail.ru; forbias10@mail.ru

*Анализируются особенности динамики популяций хлопковой совки (*Heliotis armigera* Hbn.) в целом и на посевах сои, предложения по ее мониторингу и прогнозу в условиях Ставропольского края.*

Опасным вредителем многих сельскохозяйственных культур остается хлопковая совка. В Ставропольском крае совка распространена повсеместно, значительно вредит при массовых размножениях. Известно, что кормовыми растениями для хлопковой совки могут быть до 200 видов культурных и сорных растений. Вредоносность хлопковой совки на разных культурах проявляется по-разному. На хлопчатнике молодыми гусеницами повреждаются листья, затем - коробочки, на кукурузе, вследствие повреждения зерен в початках, происходит развитие болезней и снижение качества и количества товарного зерна (Ченикалова и др. 2007; Ченикалова, Вдовенко 2011). На подсолнечнике повреждение донца корзинок также способствует развитию болезней и приводит к снижению урожая семян и их масличности. На сое, нуте и свёкле бабочки откладывают яйца на листовые пластинки и питаются ими, на сорго совки откладывают яйца в метелку, отродившиеся гусеницы выедают созревшие зерна, загрязняя метелки экскрементами, в результате чего при этом, как и на кукурузе, проявляются гниlostные болезни. При значительном повреждении листьев свеклы падает сахаристость корнеплодов. На сое гусеницы повреждают листья, точки роста боковых побегов, цветки и бобы, что, как показали наши наблюдения, может привести к полной потере урожая (Коломыцева, Черкашин 2016, 2017).

Хлопковая совка в регионе Предкавказья постоянно наносит значительный ущерб ряду сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза, томаты и другие пасленовые. При высокой численности вредителя повреждается также соя, подсолнечник, нут, сорго, свекла и другие культуры. Соя занимает в агроландшафтах России всё более значимое место. Посевные площади сои, по данным Росстата, в 2018 году составили 2 919,0 тыс. га. За год они увеличились на 10,7% (на 283,2 тыс. га), за 5 лет - на 90,0% (на 1 382,3 тыс. га), за 10 лет - на 290,1% (на 2 170,8 тыс. га). По отношению к 2001 году, площади выросли на 600,7% (на 2 502,5 тыс. га) (Посевные площади, валовые сборы и урожайность сои в России). В связи с этим необходимо изучение комплекса вредителей и болезней сои, разработка систем защиты культуры применительно к новым зонам возделывания.

В динамике численности хлопковой совки по нашим наблюдениям чередуются вспышки массового размножения с периодами депрессии. Причем вспышки численности могут происходить в отдельных поколениях, например, во втором-четвертом, или же в течение всего вегетационного сезона. Массовое размножение отдельных генераций может наносить порой значительный ущерб. Например, в чрезвычайно засушливом и жарком июне 2019 г. массовое размножение второго поколения совки в крае привело к значительному повреждению колосьев и зерна озимой пшеницы в молочно-восковой спелости, как единственного источника сочного зеленого и белкового корма.

Под влиянием антропогенных факторов происходят заметные изменения во вредоносности многих вредителей, в том числе и хлопковой совки. Введение в культуру поздно созревающей сои способствует накоплению хлопковой совки в ландшафте, позволяя гусеницам продолжать питание на этой культуре в августе-сентябре, когда отсутствует другой корм.

Исследования многочисленных авторов также свидетельствуют, что численность хлопковой совки в Предкавказье подвержена колебаниям. Считают, что вспышки её массового размножения длятся один-два года с последующей депрессией в 5-8 лет (Фефелова 2007). Но четко выраженных циклов не отмечают. Считают, что засушливые и жаркие годы способствуют увеличению поврежденное посевов сои вредителем (Бушнева 2007).

До настоящего времени причины значительных колебаний численности совки остаются в известной мере малоизученными. Это не позволяет строить обоснованных прогнозов и затрудняет планирование мероприятий по защите культур от вредителя. В наших наблюдениях на посевах сои в 2014-2019 гг. также были выявлены значительные колебания численности и вредоносности хлопковой совки по годам и в течение сезона.

Для мониторинга совки использовали феромонный контроль лета самцов, фенологические наблюдения, учеты численности яиц и гусениц. Численность вредителя сопоставляли с изменениями погодных условий.

Было установлено, что основными факторами, влияющими на динамику численности хлопковой совки, служат погодно-климатические колебания, как предыдущего, так и текущего вегетационного сезона. В частности, засушливая погода в августе не позволяет благополучно развиваться последнему - третьему или четвертому - поколению совки, а холодная весна нового сезона, сопровождающаяся ливневыми дождями, ведет к снижению численности первого поколения совки, что сказывается на дальнейшей динамике численности вредителя.

По нашим наблюдениям колебания численности хлопковой совки связаны главным образом с варьированием погодных условий. Так, в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края на посевах сои (опытное поле ФНАЦ) в 2014 и в 2015 гг. отмечалась вспышка размножения хлопковой совки: в среднем насчитывалось больше 30 гусениц на 1м². Затем в 2016 и 2017 гг. произошло резкое снижение её численности на сое. Заселялись главным образом посевы кукурузы и пасленовых, где отмечались также небольшие повреждения. На сое численность вредителя была очень низкой (рис. 1).

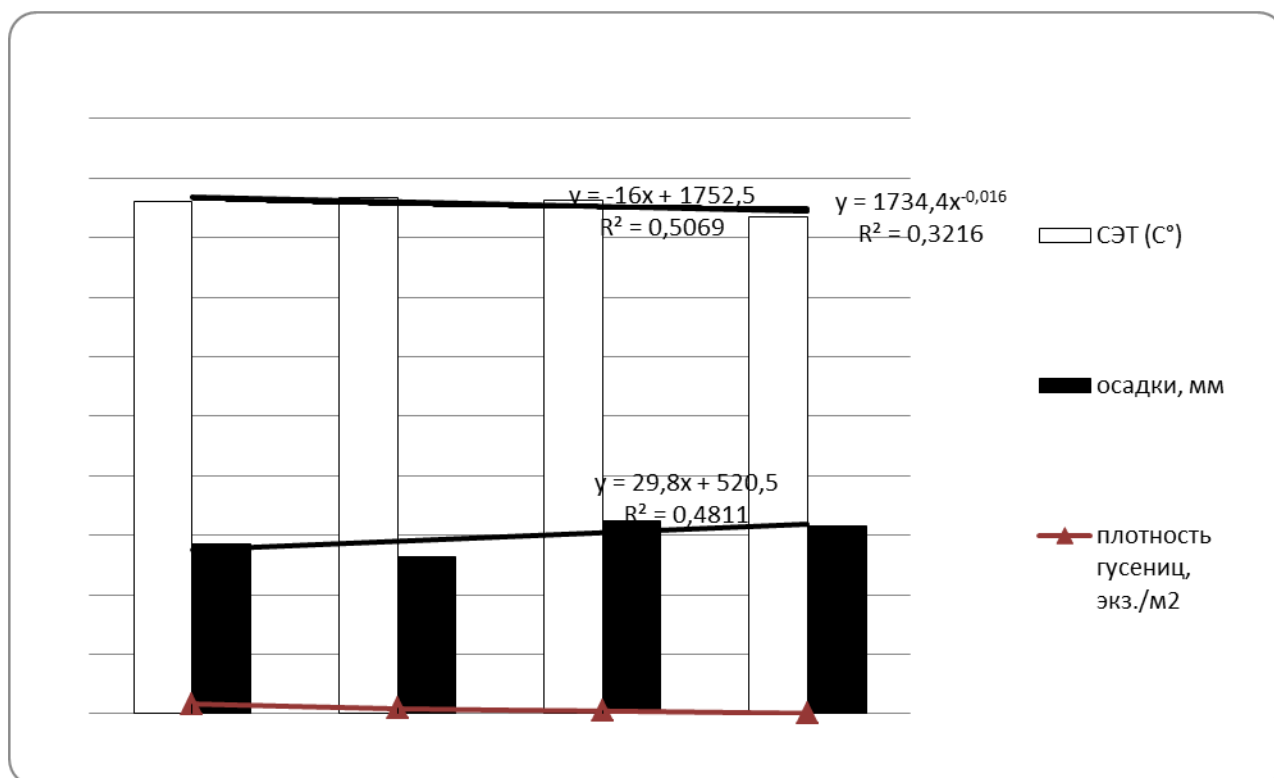


Рисунок 1 - Погодные условия и динамика численности гусениц хлопковой совки на посевах сои в Ставропольском крае в 2014-2017 гг.

В 2016/2017 сельскохозяйственный год характеризовался холодной и затяжной весной, а затем засушливым и жарким летом. Май был прохладным и дождливым, что неблагоприятно сказалось и на позднем появлении всходов и задержке в развитии растений сои, а также и других повреждаемых соевой культур. Это отразилось на численности хлопковой совки, так как именно в мае происходило развитие гусениц первого поколения вредителя. И наоборот, жаркие и засушливые летние месяцы 2018 и 2019 гг. приводили к массовому размножению совки.

Нами были сопоставлены результаты собственных учетов динамики численности хлопковой совки на посевах сои с данными филиала «Россельхозцентр» по Ставропольскому краю за 2014–2017 гг.

Из рисунка видно, что в течение 4 лет заселённость посевов сои хлопковой совкой в целом по Ставропольскому краю значительно снижалась, чему способствовали неблагоприятные погодные условия для накопления вредителя в течение вегетационного посева. Наблюдалась тенденция снижения суммы эффективных температур мая-августа (тренд: $y = -16x + 1752,5$) и повышения количества выпадавших осадков ($y = +29,8 + 520,5$). Суммы эффективных температур за вегетационный период в 2014 г. составляли 1720°C , понизившись до 1670°C в 2017 г. Эти изменения гидротермических условий приводили к существенному подавлению численности популяции хлопковой совки.

Среднюю плотность гусениц на сое мы сопоставляли с погодными условиями вегетационных периодов, складывающимися на территории Ставропольского края, – суммой эффективных температур мая-августа и количеством выпавших за эти же месяцы осадков. При этом, если в 2014 году численность хлопковой совки на сое достигала – $15,3 \text{ экз./м}^2$, то в 2017 году – только $2,4 \text{ экз./м}^2$. Соответственно происходило и повышение количества выпавших осадков.

Вылет бабочек хлопковой совки весной начинается, когда температура почвы на глубине 10 см достигнет $15-16^{\circ}\text{C}$, а среднесуточная температура воздуха $18-20^{\circ}\text{C}$ (Бушнева 2007).

Наши наблюдения показали, что при холодной и затяжной весне происходит смещение сроков вылета бабочек первого поколения на 1-2 декады, как это было в 2016 и 2017 гг.

Второе поколение по нашим наблюдениям начинает лёт в зоне исследований при благоприятных условиях в первой декаде июня. Однако в 2015 г. лет бабочек второй генерации наступил только в середине июня, а в 2017 г. – только во второй декаде июля, т.е. с отставанием от средних сроков на 1-3 декады.

Бабочки третьей генерации вылетали в наиболее благоприятном для вредителя 2014-м году в зоне исследований в третьей декаде июля, а в неблагоприятные годы – в середине и в конце августа. В связи с этим численность зимующего запаса вредителя значительно снижалась. Гусеницы младших возрастов не успевали закончить питание, а также подвергались воздействию высоких температур и засухи в августе-сентябре.

Массового размножения хлопковой совки, в том числе на сое, следует ожидать в том случае, когда вредителю удастся развиваться, благополучно завершать питание и перезимовывать. При этом важно, чтобы развитие вредителя сохраняло тесную сопряженность с наступлением благоприятных фаз развития основных кормовых растений (пасленовых, кукурузы, подсолнечника).

Таким образом, наши наблюдения показывают, что депрессия численности хлопковой совки в 2016-2017 гг. была вызвана в первую очередь изменениями гидротермических показателей вегетационных сезонов.

Соя, как культура позднеспелая, создает благоприятные условия для накопления хлопковой совки в агроценозах при условии развития на ней второго и третьего поколений вредителя. Однако в условиях депрессии вредителя численность и вредоносность совки на сое была незначительной.

Наши наблюдения показывают, что соя не входит в круг основных кормовых растений хлопковой совки и может служить «накопителем» этого вредителя в агроландшафтах лишь в стечении ряда условий (отсутствия другого подходящего корма, высокой численности второй и третьей генераций вредителя, благоприятных погодных условий – сухая и теплая погода).

Ведущая роль в поддержании популяций хлопковой совки в зоне исследований принадлежит кукурузе и подсолнечнику, постоянно и значительно повреждающимся в последние годы совкой.

На численность гусениц совки могут влиять энтомопатогены. Так, например, в июле 2017 и 2019 гг. дожди ливневого характера, способствовали заражению гусениц бактериальными болезнями, что привело к массовой естественной гибели вредителя на растениях. Мы также наблюдали эпизоотий вредителя на кукурузе при орошении. Эффективных паразитов гусениц совки в зоне исследований не выявлено. В Краснодарском крае такие энтомофаги имеются (Фефелова 2007).

В связи с этим для прогноза изменений численности хлопковой совки должны учитываться абиотические факторы (гидротермические условия) и биотические (роль хищников и паразитов хлопковой совки в конкретном районе и в определенном сезоне года).

К повышению численности хлопковой совки ведут такие антропогенные факторы, как несоблюдение севооборотов, повторные посевы повреждаемых культур, поверхностная обработка почвы после повреждаемых вредителем культур вместо глубокой вспашки и другие нарушения традиционных технологий. Требуется соблюдение ротации культур, глубокие обработки почвы с оборотом пласта на участках с зимующим запасом вредителя.

В связи со значительными колебаниями численности хлопковой совки необходим постоянный мониторинг и своевременная сигнализация начала лета бабочек каждой генерации. Это поможет своевременно применять пестициды и биопрепараты при защите сои.

Список использованных источников:

Бушнева Н.А. 2007. Обоснование защиты сои от вредителей в Центральной зоне Краснодарского края : дисс. ... к. с.- х. н. 130 с.

Дридигер В.В. 2018. Прогноз фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур Ставропольского края на 2018 год и системы защитных мероприятий: рекомендации для сельхозтоваропроизводителей. 48с.

Коломыцева В.А., Черкашин Г.В. 2016. Биологическая эффективность некоторых инсектицидов в борьбе с хлопковой совкой в посевах сои // Материалы V Международной научно-практической конференции молодых учёных «Новые технологии выращивания сельскохозяйственных культур». Винница. С. 53.

Коломыцева В.А. Черкашин Г.В. 2017. Эффективность новых инсектицидов в борьбе с хлопковой совкой в посевах зернобобовых культур // Изв. Оренбургского ГАУ. № 66. С. 88-90.

Посевные площади, валовые сборы и урожайность сои в России. Итоги 2018 года. [Электронный ресурс]// URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/posevnye-ploshchadi-valovye-sbory-i-urozhajnost-soi-v-rossii-itogi-2018-goda.html> (дата обращения: 26.07.2019)

Фефелова Ю.А. 2007. Факторы сезонной динамики численности хлопковой совки на Северо-Западном Кавказе в период низкой численности: автореф. дис. ... к. с.-х. н. 19 с.

Ченикалова Е.В., Еременко Р.С., А.Н. Абалдов. 2006. Фитосанитарная оптимизация энтомоценозов посевов хлопчатника в Восточном Предкавказье: моногр. Ставрополь, СтГАУ : АГРУС, 111 с.

Ченикалова Е.В., Вдовенко Т.В. 2011. Хлопковая совка в Ставропольском крае // Защита и карантин растений. № 8. С. 48-49.

Peculiarities of Dynamics of the Number of Cotton Soviet in Soya Crops in Stavropol Region

E.V. Chenikalova, V.A. Kolomytseva, G.V. Cherkashin

The cotton scoop in the Ciscaucasia region is constantly causing significant damage to a number of crops, such as corn, tomatoes and other nightshade crops. With a high number of pests, soybeans, sunflowers, chickpeas, sorghum, beets and other crops are also damaged. According to our observations, outbreaks of mass reproduction with periods of depression alternate in the dynamics of the number of cotton scoops. Moreover, outbreaks of numbers can occur in separate generations, for example, in the second or fourth, or during the entire growing season. It was found that the main factors affecting the dynamics of the number of cotton scoops are weather and climatic fluctuations, both the previous and the current growing season. So, the depression in the number of cotton scoops in 2016-2017. It was caused primarily by changes in the hydrothermal indicators of the growing seasons, and the hot and dry summer months of 2018 and 2019. led to the mass reproduction of scoops.

НАСТОЯЩИЕ ПЧЕЛИНЫЕ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIDAE) – ЭФФЕКТИВНЫЕ ОПЫЛИТЕЛИ ЭНТОМОФИЛЬНЫХ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

ШЕЙКО А.А.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: anya_sheiko@mail.ru

По результатам анализа состава пыльцевого груза пчелиных семейства Apidae 11 видов шмелей и 2 вида пчел-антофорид, аннотированный список которых приведен в сообщении, выделены в качестве эффективных опылителей энтомофильных цветковых растений в условиях Беларуси.

Пчелиные (Insecta: Hymenoptera: Apoidea) способствуют сохранению биоразнообразия, обеспечивая опыление многих цветковых энтомофильных растений, как дикорастущих, так и культивируемых (в числе которых лекарственные растения, сельскохозяйственные и декоративные культуры). Информация о наиболее эффективных опылителях из числа насекомых-антофилов необходима для разработки систем управления опылением, обеспечивающих повышение продуктивности отдельных сельскохозяйственных культур. Главным критерием эффективного функционирования опылителей являются объем и состав переносимого на теле пыльцевого груза, в частности, доля конспецифических пыльцевых зерен, принадлежащих конкретному растению, в нем. Для многих видов энтомофильных растений показана зависимость между объемом пыльцевого груза и вероятностью образования семян: известно, что чем бóльший объем пыльцевых зерен получает растение-реципиент, тем быстрее завязываются и созревают семена (Хвир 2010).

В рамках исследований трофических связей антофильных жалоносных перепончатокрылых насекомых, проводимых в 2014–2019 гг. на кафедре зоологии Белорусского государственного университета с использованием методики, приведенной в работе В.И. Хвира (2010), был выполнен анализ пыльцевого груза более чем 2000 экземпляров насекомых-антофилов, посещавших цветки дикорастущих и культивируемых растений. Подсчет пыльцевых зерен в смывах осуществляли в камере Горяева под микроскопом Zeiss AxioStar +.

По результатам исследований был составлен список настоящих пчелиных, переносящих на теле пыльцу с максимальной долей конспецифических пыльцевых зерен, – он приведен ниже.

1. *Bombus distinguendus* (Morawitz, 1869) – отмечен на соцветиях лаванды узколистной. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *B. distinguendus*, посещающих лаванду, средняя доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 100 %.

2. *Bombus hortorum* (Linnaeus, 1761) – отмечен на иссопе лекарственном. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *B. hortorum*, посещающих соцветия иссопа лекарственного, средняя доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 79 %.

3. *Bombus hypnorum* (Linnaeus, 1758) – отмечен на мальве шток-розовой. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *B. hypnorum*, посещающих цветки мальвы, средняя доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 100 %.

4. *Bombus lapidarius* (Linnaeus, 1758) – отмечен на соцветиях василька лугового, золотарника канадского, кульбабы осенней, пижмы обыкновенной, тысячелистника обыкновенного, золотарника канадского, цикории обыкновенного, ястребинке зонтичной,

котовнике крупноцветковом, лапчатке гусиной, мальве шток-розовой, иссопе лекарственном. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *B. lapidarius*, посещавших цветки золотарника, средняя доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 92 %, соцветия котовника – 100 %, цветки мальвы – 100 %, цветки лапчатки – 80 %, соцветия пижмы обыкновенной – 70%, цикория – 77 %, соцветия иссопа – 86 %, посещавших цветки многоколосника морщинистого – 71 %.

5. *Bombus pascuorum* (Scopoli, 1763) – отмечен на соцветиях василька лугового, кульбабы осенней, ястребинки зонтичной, иссопа лекарственного, лаванды узколистной. По результатам пыльцевого анализа у особей *B. pascuorum*, посещающих соцветия лаванды узколистной, средняя доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 92 %, соцветия иссопа лекарственного – 86 %.

6. *Bombus pratorum* (Linnaeus, 1761) – отмечен на соцветиях василька лугового, иссопа лекарственного, многоколосника морщинистого. По результатам пыльцевого анализа у особей *B. pratorum*, посещающих соцветия иссопа лекарственного, средняя доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 89 %, посещающих многоколосник морщинистый – 73 %.

7. *Bombus ruderarius* (Müller, 1776) – отмечен на соцветиях василька лугового, золотарника канадского, цикория обыкновенного, котовника крупноцветкового, лаванды узколистной. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *B. ruderarius*, посещающих соцветия лаванды узколистной, доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 83 %, котовник крупноцветковый – 92 %.

8. *Bombus ruderatus* (Fabricius, 1775) – отмечен на шиповнике морщинистом (розе морщинистой). По результатам анализа пыльцевого груза у особей *B. ruderarius*, посещающих шиповник морщинистый, доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 98 %

9. *Bombus semenoviellus* (Skorikov, 1910) – отмечен на кульбабе осенней, пижме обыкновенной, ястребиночке обыкновенной. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *B. semenoviellus*, посещающих соцветия пижмы обыкновенной, средняя доля конспецифических пыльцевых зерен в грузе составила 97 %.

10. *Bombus sylvarum* (Linnaeus, 1761) – отмечен на котовнике крупноцветковом. По результатам анализа пыльцевого груза на особях *B. sylvarum*, посещающих котовник, доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 100 %.

11. *Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758) – отмечен на соцветиях василька лугового, золотарника канадского, кульбабы осенней, пижмы обыкновенной, шиповнике морщинистом. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *B. terrestris*, посещающих цветки золотарника, средняя доля конспецифических пыльцевых зерен в пыльцевом грузе составила 95 %, посещающих цветки шиповника морщинистого – 83 %.

12. *Anthophora bimaculata* (Panzer, 1798) – отмечена на соцветиях василька лугового, ястребиночки обыкновенной. По результатам анализа пыльцевого груза среднее значение доли конспецифических пыльцевых зерен у особей *A. bimaculata*, посещающих василек луговой, составило 73 %, ястребиночку обыкновенную – 83 %.

13. *Anthophora quadrimaculata* (Panzer, 1806) – отмечена на иссопе лекарственном. По результатам анализа пыльцевого груза среднее значение доли конспецифических пыльцевых зерен у особей *A. quadrimaculata*, посещающих иссоп лекарственный, составила 72 %.

Таким образом, по результатам выполненных исследований 11 видов шмелей (*Bombus* Latr.) и 2 вида пчел-антофорид (*Anthophora* Latr.) могут быть отнесены к числу эффективных опылителей ряда лекарственных, пряно-ароматических и декоративных растений, в том числе интродуцированных в рамках фитоинтродукционной деятельности в целях мобилизации растительных ресурсов. Работа по созданию искусственных гнездовий для этих видов настоящих пчелиных вблизи агрофитоценозов может дать хозяйственный эффект в форме повышения семенной продуктивности культивируемых растений в условиях наблюдаемого резкого снижения численности медоносных пчел.

Список использованных источников

Хвир В.И. 2010. Сообщества антофильных насекомых сорных и рудеральных растений. Комплексный подход в оценке эффективности опыления. Saarbruken: Lambert Academic Publishing. 156 с.

Apidae (Hymenoptera: Apoidea) as effective pollinators of entomophilous flowering plants in Belarus

A.A. Sheiko

The paper provides an annotated list of 11 species of bumblebees (*Bombus* Latr.) and 2 species of anthophorid bees (*Anthophora* Latr.) distinguished as effective pollinators of entomophilous flowering plants according to results of pollen analysis.

ОДИНОЧНЫЕ ПЧЕЛИНЫЕ (HYMENOPTERA: APOIDEA) – ЭФФЕКТИВНЫЕ ОПЫЛИТЕЛИ РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ

ШЕЙКО А.А., КОРОТЕЕВА Д.О.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

e-mail: anya_sheiko@mail.ru, daryakoroteeva1996@gmail.com

Приводится аннотированный список 17 видов одиночных пчелиных (Hymenoptera: Apoidea) – эффективных опылителей различных растений флоры Беларуси.

В основе большинства наземных и многих водных пищевых систем, цветковые растения выступают основным поставщиком питательных веществ и ресурсов для большинства других организмов. Успешное семявоспроизводство этих растений напрямую зависит от наличия насекомых-опылителей в экосистеме, в частности одиночных пчелиных. И одними из важнейших критериев эффективности работы антофильных насекомых в качестве переносчиков пыльцы является объем пыльцевого груза, а именно доля конспецифических, принадлежащих конкретному растению, пыльцевых зерен в нем.

Так в процессе изучения трофических связей антофильных жалоносных перепончатокрылых насекомых, проводимых в период 2014–2019 гг. на кафедре зоологии биологического факультета БГУ, было исследовано более 2000 экземпляров насекомых-антофилов, которые посещают различные дико растущие и интродуцированные растения флоры Беларуси. Нами проводился анализ пыльцевого груза опылителей при помощи микроскопа Axiostar plus Zeiss и камеры Горяева по методике, приведённой в работе В.И. Хвира (2010). Аннотированный список, представленный ниже, включает виды одиночных пчелиных, которые переносят максимальное количество конспецифических пыльцевых зерен на теле, что делает их эффективными опылителями ряда лекарственных, пряно-ароматических и инвазивных растений.

СЕМЕЙСТВО ANDRENIDAE

Andrena denticulata (Kirby, 1802) – полилект, предпочитает Asteraceae. Отмечен на календуле, кульбабе, пижме и цикории, ястребиночке. Исходя из результатов анализа пыльцевого груза у особей *A. denticulata*, посещающих соцветия пижмы обыкновенной, средняя доля конспецифической пыльцы в грузе составила 99%. Данный вид широко распространен в Европе. В Красном списке МСОП *A. denticulata* внесен в категорию DD (Data Deficient, недостаток данных) (IUCN, 2019).

A. dorsata (Kirby, 1802) – полилект, отмечен на тысячелистнике обыкновенном, лапчатке гусиной. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *A. dorsata*, посещающих цветки лапчатки, средняя доля конспецифической пыльцы в пыльцевом грузе составила 96%. Этот вид широко распространен на территории Европы. Категория в Красном списке МСОП отмечена как DD (Data Deficient, недостаток данных) (IUCN, 2019).

A. flavipes (Panzer, 1799) – полилектичный вид, отмечен на кульбабе осенней, тысячелистнике обыкновенном, лапчатке гусиной. По результатам пыльцевого анализа у особей *A. flavipes*, посещающих цветки лапчатки гусиной, средняя доля конспецифической пыльцы в пыльцевом грузе составила 75%. Этот вид широко распространен на территории Европы. В Красном списке МСОП *A. flavipes* внесен в категорию LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

A. hesperia (Smith, 1853) – олиголект, предпочитает Asteraceae. Отмечен на ястребиночке обыкновенной. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *A. hesperia*, посещающих ястребиночку обыкновенную, средняя доля конспецифической пыльцы в грузе

составила 95%. Данный вид распространен не на всей территории Европы. В Красном списке МСОП *A. hesperia* внесен в категорию LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

A. pilipes (Fabricius, 1781) – полилект, отмечен на золотарнике, шиповнике морщинистом. По результатам пыльцевого анализа на особях *A. pilipes*, посещающих шиповник, средняя доля конспецифической пыльцы в пыльцевом грузе составила 91%. Этот вид широко распространен на территории Европы. В Красном списке МСОП *A. pilipes* внесен в категорию LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

Panurgus calcaratus (Scopoli, 1763) – олиголект, посещает Asteraceae. Отмечен на кульбабе осенней, ястребиночке обыкновенной. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *P. calcaratus*, посещающих ястребиночку обыкновенную, средняя доля конспецифической пыльцы в грузе составила 100%. Данный вид широко распространен в Европе, категория в Красном списке МСОП отмечена как LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

СЕМЕЙСТВО COLLETIDAE

Colletes similis (Schenck, 1853) – олиголект, встречается на Asteraceae. Отмечен на тысячелистнике обыкновенном, золотарнике канадском, пижме обыкновенной. По результатам анализа пыльцевого груза среднее значение доли конспецифической пыльцы у особей *C. similis*, посещающих пижму обыкновенную, составила 99%. Данный вид широко распространен в Европе. В Красном списке МСОП вид внесен в категорию LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

C. succinctus (Linnaeus, 1785) – олиголект, посещает цветки *Calluna* (Ericaceae). Отмечен на пижме обыкновенной. Исходя из результатов анализа пыльцевого груза среднее значение доли конспецифической пыльцы у особей *C. succinctus*, посещающих пижму обыкновенную, составила 99,6%, посещающих тысячелистник обыкновенный – 100%. Данный вид распространен на территории Европы повсеместно. В Красном списке МСОП вид внесен в категорию NT (Near Threatened, таксон, близкий к переходу в группу уязвимых) (IUCN, 2019).

Hylaeus communis (Nylander, 1852) – полилект, отмечен на пижме обыкновенной, тысячелистнике обыкновенном, ястребиночке обыкновенной, золотарнике канадском, лапчатке кустарниковой. Исходя из результатов анализа пыльцевого груза среднее значение доли конспецифической пыльцы у особей *H. communis*, посещающих соцветия пижмы обыкновенной, составила 71%, посещающих золотарник – 89%, посещающих лапчатку кустарниковую – 78%. Данный вид широко распространен в Европе, категория в Красном списке МСОП отмечена как LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

H. nigrinus (Fabricius, 1798) – полилект, отмечен на пижме обыкновенной. По результатам анализа пыльцевого груза среднее значение доли конспецифической пыльцы у особей *H. nigrinus*, посещающих соцветия пижмы обыкновенной, составила 78%. Данный вид широко распространен в Европе, категория в Красном списке МСОП отмечена как LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

СЕМЕЙСТВО MELITTIDAE

Dasypoda altercator (Harris, 1780) – полилектичный вид, отмечен на васильке луговом, кульбабе осенней, цикории обыкновенном, ястребиночке обыкновенной. Исходя из результатов анализа пыльцевого груза среднее значение доли конспецифической пыльцы у особей *D. altercator*, посещающих василек луговой, составила 85%, посещающих кульбабу осеннюю – 83%, посещающих цикорий – 93%. Таким образом, этот вид в определенных условиях склонен придерживаться правилу цветочной константности. Данный вид широко распространен в Европе, категория в Красном списке МСОП отмечена как LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

СЕМЕЙСТВО MEGACHILIDAE

Anthidium florentinum (Fabricius, 1775) – полилект, предпочитает Fabaceae и Lamiaceae. Отмечен на зопнике клубненосном, иссопе лекарственном и многоколоснике морщинистом. По результатам анализа пыльцевого груза среднее значение доли конспецифической пыльцы у особей *A. florentinum*, посещающих многоколосник морщинистый составила 70%. Данный вид довольно широко распространен в Европе, категория в Красном списке МСОП отмечена как LD (Least Concern, наименьшие опасения) (IUCN, 2019).

A. manicatum (Linnaeus, 1758) – полилект, предпочитает Fabaceae и Lamiaceae. Отмечен на мышином горошке, зопнике, многоколоснике, остролодочнике волосистом и шалфее лекарственном. Исходя из результатов анализа пыльцевого груза у особей *A. manicatum*, посещающих многоколосник морщинистый – 80%. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что данный вид предпочитает многоколосник в качестве источника питания в условиях определенного биотопа. Данный вид широко распространен в Европе, категория в Красном списке МСОП отмечена как LD (Least Concern, наименьшие опасения) (IUCN, 2019).

Heriades truncorum (Linnaeus, 1758) – полилект, встречается на Asteraceae. Отмечен на цветках цикория обыкновенного, календулы лекарственной, кульбабы осенней, пижмы обыкновенной, ястребиночки обыкновенной, золотарника канадского. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *H. truncorum*, посещающих цветки календулы, средняя доля конспецифической пыльцы в грузе составила 38%; у особей данного вида, посещающих кульбабу осеннюю – 95%; у особей, посещающих пижму обыкновенную – 99%. Полученный результат говорит о том, что данный вид насекомого использует календулу в качестве дополнительного источника питания, однако в условиях определенного биотопа предпочитает кульбабу или пижму как основное фуражировочное растение. Данный вид широко распространен в Европе, категория в Красном списке МСОП отмечена как LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

Megachile ericetorum (Lepeletier, 1841) – олиголект, встречается на Fabaceae, предпочитает *Lotus corniculatus*. Отмечен на лядвенце, мышином горошке, зопнике, клевере луговом, шалфее, стальнике полевом. По результатам анализа пыльцевого груза у особей *M. ericetorum*, посещающих цветки лядвенца, средняя доля конспецифической пыльцы в грузе составила 76%. Данный вид широко распространен на территории Европы. Категория в Красном списке МСОП отмечена как LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

M. ligniseca (Kirby, 1802) – полилект, предпочитает Asteraceae. Отмечен на ястребиночке обыкновенной и васильке шероховатом. Исходя из результатов анализа пыльцевого груза у особей *M. ligniseca*, посещающих цветки василька шероховатого, средняя доля конспецифической пыльцы в грузе составила 71%. Данный вид широко распространен в Европе, категория в Красном списке МСОП отмечена как DD (Data Deficient, недостаток данных) (IUCN, 2019).

M. melanopyga (Costa, 1863) – полилект, встречается на Fabaceae, Asteraceae и Caprifoliaceae. Отмечен на васильке шероховатом, пузыреплоднике калинолистном. По результатам анализа пыльцевого груза у вида *M. melanopyga*, посещающих цветки пузыреплодника калинолистного, доля конспецифической пыльцы в грузе составила 85 %. Данный вид распространен не на всей территории Европы. Категория в Красном списке МСОП отмечена как LC (Least Concern, таксон минимального риска) (IUCN, 2019).

По результатам нашего исследования вышеперечисленные виды одиночных пчелиных являются не менее эффективными опылителями некоторых растений, как и широко используемые в зоокультуре шмели. Однако их использование в качестве управляемых опылителей может быть несколько затруднительно по ряду причин. Одна из них – недостаточность информации о численности популяций ряда видов в Европе, к примеру, для *A. hesperia*, *A. denticulata*, *A. dorsata*, *M. ligniseca*. Помимо этого, международный статус,

отмеченный как NT (для *C. succinctus*), не позволяет использовать их в качестве специализированных опылителей в управляемых системах.

При этом дальнейшие исследования и работа в направлении увеличения численности популяции этих полезных одиночных пчелиных может стать хорошей поддержкой для перекрестного опыления хозяйственно значимых растений, особенно в тех случаях, где отсутствуют медоносные пчелы и шмели, или их популяции обладают низкой численностью.

Список использованных источников

Хвир В.И. 2010. Сообщества антофильных насекомых сорных и рудеральных растений. Комплексный подход в оценке эффективности опыления // Saarbruken: Lambert Academic Publishing, 156 с.

The IUCN Red List of Threatened Species. Версия 2019-1 [Electronic resource] (URL: www.iucnredlist.org). Date of access: 28.02.2019.

Wild bees (Hymenoptera: Apoidea) as effective pollinators of various plants of Belarus

A.A. Sheiko, D.O. Koroteeva

The paper provides an annotated list of 17 wild bees (Hymenoptera: Apoidea) pointed as effective pollinators of various plants of Belarus.

К ПОЗНАНИЮ ОС-ДРИИНИД (HYMENOPTERA, DRYINIDAE) БЕЛАРУСИ

ШЛЯХТЁНОК А.С.¹, ОЛМИ М.²

¹Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь

²Massimo Olmi, Tropical Entomology Research Center, Via De Gasperi 10, Viterbo, 01100 Italy. e-mail: shlyakhtenok@mail.ru¹, olmi@unitus.it²

Приводится список 12 видов сем. Dryinidae из Беларуси. Виды *Aphelopus melaleucus* (Dalman 1818), *Anteon exiguum* (Haupt 1941), *A. flavicorne* (Dalman 1818), *A. fulviventre* (Haliday 1828), *A. jurineanum* Latreille 1809 и *A. tripartitum* Kieffer 1905 новые для фауны республики.

Введение

На территории Беларуси планомерное изучение жалоносных перепончатокрылых проводится с 1984 г. и до настоящего времени. В 2013 г. вышла обобщающая сводка (Шляхтенок 2013), включающая сведения о 392 видах ос из 13 семейств. Наименее изученными оказались мелкие и трудные для сбора осы надсемейства Chrysidoidea: Dryinidae и Bethyidae.

Представленная работа посвящена осам семейства Dryinidae. Это мелких размеров осы, паразитирующие на цикадовых (в Палеарктике Cicadellidae, Cixiidae, Delphacidae, Dictyopharidae, Tropiduchidae, Issidae). Самки могут иметь редуцированные крылья, или бескрылые, самцы почти всегда крылатые. У большинства самок передние лапки приспособлены для схватывания и удержания хозяина во время откладки яиц: один из коготков сильно увеличен и вместе с измененным 5-м члеником лапки образует подвижную клешню. В мире насчитывается 1598 видов из 41 рода и 11 подсемейств. В Палерктике - 144 вида (Лелей 2012).

До настоящего времени на территории Беларуси было зарегистрировано 6 видов: *Aphelopus atratus* (Dalman 1823), *Anteon brachycerum* (Dalman 1823), *A. gaullei* Kieffer 1905, *A. pubicorne* (Dalman 1818), *L. ruficornis* (Dalman 1818) и *Dryinus collaris* (Linnaeus 1767) (Шляхтенок 2013).

Материал и методика

Материалом для работы послужили сборы ловушками Малеза на территории Березинского государственного биосферного и Полесского государственного радиационно-экологического заповедников, Национального парка «Припятский», а также в нескольких районах Брестской и Минской областей (рисунок 1). Материал собран А.С. Шляхтёнком.

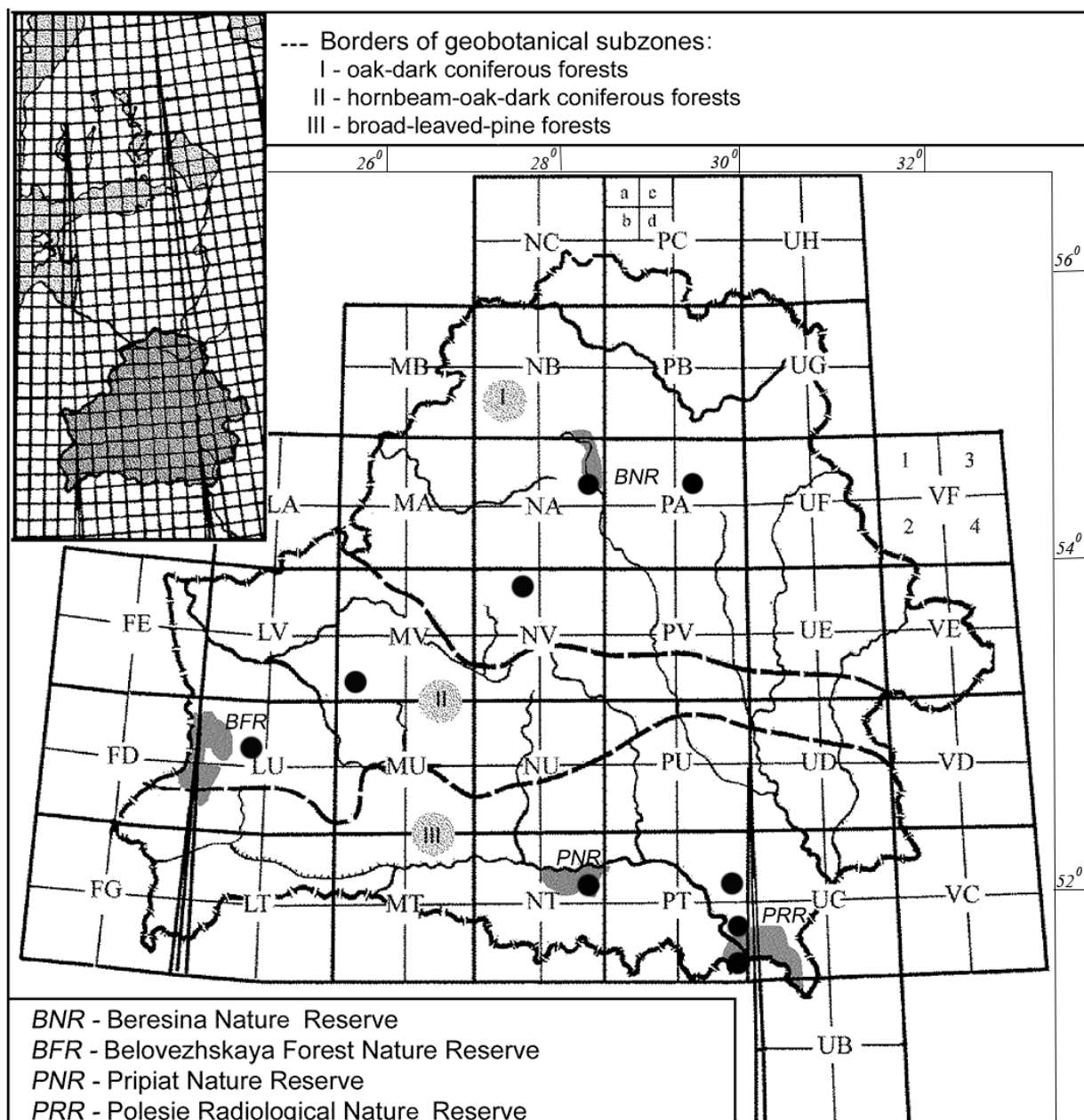


Рисунок 1 – Территория Республики Беларусь в сетке UTM (по Tereshkin 2002 с изменениями). Места сбора ос семейства Dryinidae указаны черным кружком.

Результаты исследований

В результате проведенных исследований было отловлено 86 экземпляров дриинид (самцов – 50, самок – 36), относящихся к 12 видам. Среди них 6 видов *Aphelopus melaleucus* (Dalman 1818), *Anteon exiguum* (Haupt 1941), *A. flavicorne* (Dalman 1818), *A. fulviventre* (Haliday 1828), *A. jurineanum* Latreille 1809 и *A. tripartitum* Kieffer 1905 оказался новым для фауны Беларуси. Большинство дриинид были отловлены в открытых биотопах (83,7%): лугах низинном (meadow wet) – 32,6% и суходольном (meadow dry) – 2,3%, приусадебном участке (personal plot) – 29,0%, болотах верховом (raised bog) – 16,3% и низинном (peat bog) – 3,5%. Заметно меньше отловлено дриинид в лесных биотопах (16,3%): сосняке (pine forest) – 10,5%, дубраве (oak forest) – 3,5%, березняке (birch forest) – 2,3 %. Наибольшая активность самцов и самок дриинид отмечалась в июле (Рисунок 2). Это свидетельствует, по-видимому, о том, что период размножения у дриинид в условиях Беларуси приходится на середину лета.

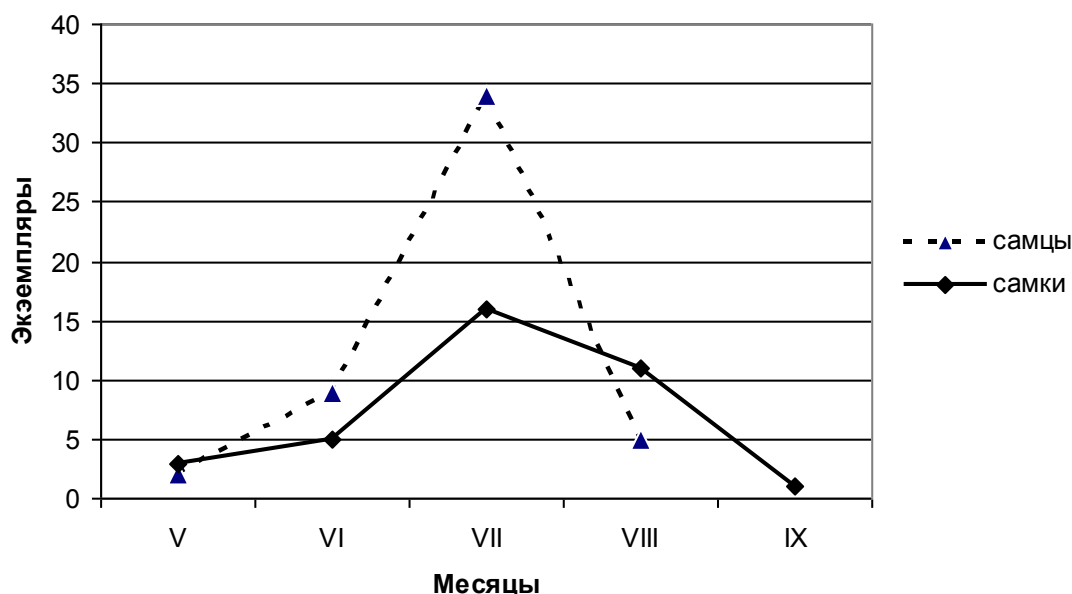


Рисунок 1 – Сезонная активность ос семейства Dryinidae, отловленных на территории Беларуси

Ниже приводится список видов сем. Dryinidae, выявленных на территории Беларуси. При подготовке списка использовались следующие сокращения: **М (Minsk province)** – Минская область, **В (Brest province)** – Брестская область, **BNR (Beresina Biosphere Nature Reserve)** – Березинский биосферный заповедник, **PNR (Pripyat Nature Reserve)** – Национальный парк «Припятский», **PRR (Polesie Radiological Nature Reserve)** – Полесский радиационно-экологический заповедник. Звездочкой (*) обозначены новые для фауны Беларуси виды.

Семейство Dryinidae Haliday, 1833

Подсемейство Aphelopinae R. Perkins, 1912

Род Aphelopus Dalman, 1823

Aphelopus atratus (Dalman 1823)

Шляхтенюк, 2013: 22.

PNR: Kh lupin (NT-3c; 52°05'N, 28°10'E), oak forest (*Quercetum*), 11.VI-9.VII.1987, 1 ♂ (Malaise trap).

**Aphelopus melaleucus* (Dalman 1818)

М: Krupki, Osecheno (PA-3b; 53°22'N, 28°20'E), meadow wet, 1.VII-2.VIII.1994, 1 ♂ (Malaise trap).

Подсемейство Anteoninae R. Perkins, 1912

Род Anteon Jurine, 1807

Anteon brachycerum (Dalman 1823)

Шляхтенюк, 2013: 22.

В: Pruzhany, Yuzefin (LU-1d; 52°44'N, 24°17'E), peat bog, 20.VI-17.VII.2000, M. Maksimenkov leg., 1 ♀. **BNR:** Postreje (NA-3d; 54°38'N, 28°20'E), pine forest (*Pinetum*), 28.IV-2.VI.1989, 1 ♀ (Malaise trap).

****Anteon exiguum* (Haupt 1941)**

BNR: Postreje (NA-3d; 54°38'N, 28°20'E), pine forest (*Pinetum*), 23.VII-30.VIII.1993, 3 ♀♀ (Malaise trap).

****Anteon flavicorne* (Dalman 1818)**

B: Pruzhany, Jusefin (LU-1d; 52°44'N, 24°17'E), peat bog, 20.VI-17.VII.2000, 1 ♀, Maksimenkov leg (Malaise trap).

****Anteon fulviventre* (Haliday 1828)**

PRR: Dronki (PT-4c; 51°38'N, 29°52'E), personal plot, 20.V-19.VI.1990, 1 ♂. **BNR:** Postreje (NA-3d; 54°38'N, 28°20'E), raised bog (*Pinetum sphagnosum*), 1-30.VI.1994, 1 ♂. **M:** Minsk (NV-1c; 53°54'N, 27°33'E), Central botanical garden, 16-30.VI.2003, 1 ♂ (Malaise trap).

***Anteon gaullei* Kieffer 1905**

Шляхтенюк, 2013: 22.

PRR: Dronki (PT-4c; 51°38'N, 29°52'E), personal plot, 23.V-29.VI.1994, 1 ♀, 29.VI-29.VII.1994, 2 ♂♂; Babchin (PT-3d; 51°47'N, 30°01'E), birch forest (*Betuletum*), 15.VI-3.VIII.1995, 1 ♀, 1 ♂. **M:** Krupki, Osecheno (PA-3b; 53°22'N, 28°20'E), meadow wet, 30.VII-29.VIII.1991, 1 ♂, 1.VII-2.VIII.1994, 4 ♂♂, 10.VIII-7.IX.2005, 1 ♀. **BNR:** Postreje (NA-3d; 54°38'N, 28°20'E), raised bog (*Pinetum sphagnosum*), 25.VI-23.VII.1993, 2 ♀, 1.VII-4.VIII.1999, 1 ♂. **B:** Pruzhany, Jusefin (LU-1d; 52°44'N, 24°17'E), peat bog, 28.V-19.VI.2000, 1 ♂ (Malaise trap).

****Anteon jurineanum* Latreille 1809**

BNR: Postreje (NA-3d; 54°38'N, 28°20'E), pine forest (*Pinetum*), 1-30.VI.1994, 1 ♀ (Malaise trap).

***Anteon pubicorne* (Dalman 1818)**

Шляхтенюк, 2013: 23.

PRR: Dronki (PT-4c; 51°38'N, 29°52'E), personal plot, 19.VI-24.VII.1990, 1 ♂, 29.VI-29.VII.1994, 1 ♂, 24.IV-6.VI.1998, 1 ♀; Krasnoselye (PT-4d; 51°33'N, 29°29'E), 21.V-18.VI.1991, 2 ♀♀. **M:** Krupki, Osecheno (PA-3b; 53°22'N, 28°20'E), meadow wet, 1.VII-2.VIII.1994, 5 ♂♂, 5.VII-4.VIII.1995, 3 ♂♂. **BNR:** Postreje (NA-3d; 54°38'N, 28°20'E), pine forest (*Pinetum*), 21.IV-25.V.1993, 1 ♂, 25.VI-23.VII.1993, 1 ♂; raised bog (*Pinetum sphagnosum*), 23.VII-30.VIII.1993, 4 ♀♀, 1.VII-4.VIII.1999, 1 ♂, 26.VI-23.VII.1991, 1 ♂, 16.VIII-28.X.2004, 1 ♂. **M:** Минск (NV-1c; 53°54'N, 27°33'E), Central botanical garden, 16-30.VI.2003, 1 ♂. **B:** Baranovichy, Molchad (MV-2b; 53°18'N, 25°43'E), personal plot, 28.VI-5.VIII.1988, 4 ♂♂ (Malaise trap).

****Anteon tripartitum* Kieffer 1905**

PRR: Dronki (PT-4c; 51°38'N, 29°52'E), personal plot, 24.V-6.VI.1998, 1 ♀. **M:** Krupki, Osecheno (PA-3b; 53°22'N, 28°20'E), meadow wet, 1-9.V.2009, 1 ♀, 1.VII-2.VIII.1994, 1 ♂. **BNR:** Postreje (NA-3d; 54°38'N, 28°20'E), pine forest (*Pinetum*), 21.IV-25.V.1993, 1 ♂ (Malaise trap).

Род *Lonchodryinus* Kieffer, 1905
***Lonchodryinus ruficornis* (Dalman 1818)**
Шляхтенюк, 2013

PRR: Dronki (PT-4c; 51°38'N, 29°52'E), personal plot, 19.VI-24.VII.1990, 1 ♂, 29.VI-29.VII.1994, 1 ♂, 3 ♀♀, 15.VI-3.VIII.1995, 1 ♀; Babchin (PT-3d; 51°47'N, 30°01'E), oak plakor (*Quercetum*), 19.VI-24.VII.1990, 1 ♀, 1 ♂. **M:** Krupki, Osecheno (PA-3b; 53°22'N, 28°20'E), meadow wet, 10.VIII-7.IX.2005, 1 ♀, 5-12.VIII.2007, 1 ♀, 1.VII-1.VIII.1998, 1 ♀, 1.VII-2.VIII.1994, 5♂♂, 30.VII-29.VIII.1991, 3 ♂; meadow dry, 5-12.VIII.2007, 1 ♀, 3-10.VIII.2008, 1 ♀; Минск (NV-1c; 53°54'N, 27°33'E), Central botanical garden, 15.VIII-1.IX.2003, 1 ♂. **BNR:** Postreje (NA-3d; 54°38'N, 28°20'E), raised bog (*Pinetum sphagnosum*), 23.VII-30.VIII.1993, 1 ♀, 3-29.VI.1995, 2 ♂♂; pine forest (*Pinetum*), 3-29.VI.1995, 1 ♀. **B:** Baranovich, Molchad (MV-2b; 53°18'N, 25°43'E), personal plot, 28.VI-5.VIII.1988, 1 ♂ (Malaise trap).

Подсемейство Dryininae Haliday, 1833

Род *Dryinus* Latreille, 1804
***Dryinus collaris* (Linnaeus 1767)**
Шляхтенюк, 2013: 24.

PRR: Dronki (PT-4c; 51°38'N, 29°52'E), personal plot, 24.V-6.VI.1998, 1 ♂ (Malaise trap).

Список использованных источников:

Лелей А.С. Сем. Dryinidae – Дрииниды (с. 396–398) // А.С. Лелей (ред.). Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России. Том I. Перепончатокрылые. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 635 с.

Шляхтенюк А.С. Аннотированный каталог ос (Hymenoptera, Apocrita, Aculeata) Беларуси / А.С. Шляхтенюк – Минск: Беларус. Навука, 2013. – 259 с.

Tereshkin A.M. Faunistic review of the genus *Ichneumon* Linnaeus, 1758 in Byelorussia (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) / A.M. Tereshkin // Entomofauna. – 2002. – Vol. 23. № 4. – P. 37–50.

**TO THE KNOWLEDGE OF DRYINIDAE WASPS (HYMENOPTERA, DRYINIDAE)
OF BELARUS**

To the knowledge of Dryinidae wasps (Hymenoptera, Dryinidae) of Belarus

A.S. Shlyakhtenok, M. Olmi

A list of 12 species of the Dryinidae family from Belarus is given. The species *Aphelopus melaleucus* (Dalman 1818), *Anteon exiguum* (Haupt 1941), *A. flavicorne* (Dalman 1818), *A. fulviventre* (Haliday 1828), *A. jurineanum* Latreille 1809, and *A. tripartitum* Kieffer 1905 are new for the fauna of the republic.

ФОРМИРОВАНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ ЭКТОСИСТЕМ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ЯТУСЕВИЧ А.И., МИКЛАШЕВСКАЯ Е.В.

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

Фаунистический состав постоянных и временных паразитов на птицефабриках северо-восточного региона Республики Беларусь представлен клещами: *Dermanyssus gallinae* и *Ornithonyssus sylvarum*. Видовой состав пухопероедов – *Menopon gallinae*, *Menacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae* и *Lipeurus variabilis*. Помещения птицеводческих хозяйств колонизированы мучным хрущачом бурый – *Alphitobius diaperinus* и постельным клопом *Cimex lectularius*. Ключевые слова: птицефабрики, куриный клещ, пухопероеды, места обитания.

Введение. Перед птицеводством – самой скороспелой отраслью животноводства – поставлена цель – обеспечить интенсивный рост поголовья птиц и добиться значительного увеличения их продуктивности, жизнеспособности и снижение себестоимости. Однако более успешному развитию промышленного куриного птицеводства мешают и такие причины, как паразитирование клещей, клопов, пухопероедов, блох, зоофильных мух и амбарных вредителей, широко распространенных во многих хозяйствах (В.А. Поляков с соавт., 1990; А.И. Ятусевич с соавт., 2016) [9, 12].

Наружные временные и постоянные эктопаразиты, нападая на птиц, инокулируют возбудителей инфекций, а также вызывают самостоятельные болезни (дерманиссиоз, аргазидоз, иксодидоз, маллофагозы и др.), которые сопровождаются резким снижением прироста массы тела и яйценоскости (до 40%). Пухопероеды портят пух и перо, которые являются ценным сырьем для легкой промышленности. Помимо этого, увеличиваются затраты на проведение мероприятий по их ликвидации (Б.А. Фролов, 1975) [10].

В естественных и искусственных агробиоценозах значительное распространение имеют гамазодные клещи (надсемейство Gamasoidea). По сообщению А.А. Водянова с соавт. (2008) оно включает свыше 5 тыс. видов, объединенных в 20 семейств [2]. Большинство из них являются свободноживущими, однако имеется значительное количество паразитических видов, в том числе в фауне Беларуси (И.Т. Арзамасов, 1968) [1].

Среди гамазодных клещей особое значение имеет *Dermanyssus gallinae*, относящиеся к семейству Dermanyssidae, отряду Parasitiformes, классу Arachnida (Arachnoidea), типу Arthropoda. Эти членистоногие обитают в гнездах и птичниках в больших количествах, нападают на многие виды птиц для кровососания и могут вызывать самостоятельную болезнь «Дерманиссиоз». Особенно страдает молодняк, часто много особей погибает. Кроме того, указанные клещи могут переносить возбудителей боррелиоза, ряда инфекционных болезней (В.И. Грязнова (1970), Б.А. Фролов (1975), А.В. Панас (2004), А.И. Ятусевич с соавт. (2007) [4, 8, 10, 11].

В 1967 году Л.Ф. Головневой была изучена паразитологическая обстановка на птицефермах Минской и Брестской областей. По ее данным на курах встречаются 4 вида пухоедов [3]. Согласно данным Е.Ю. Жук (1992) на момент ее исследований (1975) оставались практически неизученными пухоеды (Mallophaga). В результате фаунистических исследований, проведенных на территории юго-восточных районов Беларуси, установлена фауна пухоедов наиболее распространенных диких и домашних птиц, включающая 97 видов, относящихся к 47 родам [5, 6]. Р. Лизун (2016) сообщает, что в Минской области в одном из

фермерских хозяйств распространены два вида паразитических клещей – красный куриный и северный птичий [7].

Однако, несмотря на большое количество птицепоголовья, сосредоточенного на предприятиях промышленного типа в Беларуси, фауно-биологические исследования временных и постоянных паразитов куриных птиц не проводились.

Материалы и методы. С целью изучения фауны и распространения эктопаразитов куриных птиц нами были проведены исследования на территории птицефабрик (ОАО Витебская бройлерная птицефабрика, РУП «Птицефабрика Городок» и РУСПП «Птицефабрика Оршанская») Витебской области Республики Беларусь. Всего обследовано 1890 кур разных возрастных групп из 24 птичников на наличие клещей и насекомых.

Видовую принадлежность клещей определяли руководствуясь справочным изданием «Фауна СССР. Паукообразные» (1953), а пухоедов, клопов и жуков – по «Определителю насекомых европейской части СССР» (1964).

С целью установления зараженности птицефабрик куриными клещами тщательно обследовали с помощью бинокулярной лупы подстилку, щели, трещины в стенах, клетки. Клещей собирали в чашку Петри, сметали их с нижней поверхности насестов акварельной кисточкой или постукивали по насестам легким молоточком. Из чашек Петри и с бумаги клещей переносили в пробирки и заливали фиксирующей жидкостью.

При исследовании хозяина клещей *Dermanyssus gallinae* – выделено было три возрастные группы: цыплята, молодые и взрослые куры. К первой группе отнесены цыплята, начиная с вылупления из яйца до 15-дневного возраста; ко второй группе – молодняк кур 3-7-недельного возраста; последнюю категорию составляли – куры-несушки от 180 суток.

Сбор постоянных эктопаразитов с птиц проводился по общепринятым методикам (Д. Благовещенский, 1940; М. Дубинин, 1955). Для обнаружения пухопероедов тщательно осматривался перьевого покрова птиц, перебирая перья в направлении от головы к хвосту. Перьевого покрова птицы, пораженный пухопероедами, обычно имеет множество мелких перфораций и усеян насекомыми, а также их яйцами; уделяли внимание птице с более выраженными местами алопеций. Пухопероедов снимали тонким пинцетом. Перья с яйцами состригали кривыми ножницами или выдергивали их коротким рывком, захватив у основания анатомическим пинцетом. Пухопероеды быстро передвигаются, поэтому использовали вату, смоченную 70% этиловым спиртом, при контакте с которым насекомые прекращали движение. Помещенных в сухие пробирки или баночки насекомых заливали фиксирующей жидкостью, используя для этого 70% этиловый спирт или 5% раствор формалина. Через сутки жидкость заменяли водой. Интенсивность заражения кур пухопероедами оценивали по тому же принципу с подсчетом количества насекомых, обнаруженных на птице за одну минуту.

С целью определения количества пухопероедов на курах и выявления преимущественного хозяина для этих членистоногих были обследованы куры-несушки двух возрастных групп (молодняк кур и куры-несушки). При перемножении среднего числа членистоногих на одной птице на число птиц в группе ориентировочно определяли количество членистоногих на всех птицах. Для определения процентного соотношения числа пухоедов на птицах каждого возраста, делали расчет по формуле, приведенной И.В. Орловым и др. (1962).

$$B = K \times 100 / C,$$

где В – % членистоногих на птицах 1, 2 возраста; К – среднее число членистоногих, обнаруженных на птицах разных возрастов; С – сумма членистоногих, обнаруженных на всех птицах.

Результаты исследований. В результате проведенного паразитологического обследования птичников и птиц, в 2008 – 2017 гг., на территории ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», РУП «Птицефабрика Городок» и РУСПП «Птицефабрика Оршанская» был выявлен фаунистический состав временных и постоянных эктопаразитов.

Установлено, что в птицеводческих хозяйствах Витебской области в настоящее время паразитируют куриные клещи, пухопероеды, жуки и клопы.

Таблица 1 – Фаунистический состав эктопаразитов птицеводческих хозяйств Витебской области

Птице- фабрика	Постоянные и временные паразиты							
	Клещи		Пухопероеды				Постельный клоп <i>Cimex lectularius</i>	Мучной хрущак бурый <i>Alphitobius diaperinus</i>
	<i>Dermanyssus gallinae</i>	<i>Ornithonyssus sylvarum</i>	<i>Menopon gallinae</i>	<i>Menacanthus stramineus</i>	<i>Goniocotes gallinae</i>	<i>Lipeurus variabilis</i>		
1. ОАО «Витеб- ская бройлер- ная птице- фабрика»	+	-	+	+	-	+	+	+
2. РУП «Птице- фабрика Городок»	+	+	+	+	+	+	+	-
3. РУСПП «Птице- фабрика Оршанс- кая»	+	-	+	+	+	+	+	-

Примечание: + паразиты обнаружены; - паразиты не обнаружены.

Проведенные исследования показали, что основную массу эктопаразитов составляют красные куриные клещи *Dermanyssus gallinae*. В трех обследованных птицефабриках с различной технологией содержания птицы в разной степени оказались инвазированными куриными клещами *Dermanyssus gallinae*. Кроме того, на одной из них – РУП "Птицефабрика Городок" – впервые обнаружен северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum*, относящийся к отряду *Parasitiformes* – паразитиформные клещи, семейству *Macronyssidae*, роду *Ornithonyssus*. В «ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» из 8 обследованных птичников, с содержанием птицы всех возрастов, эктопаразиты обнаружены в 7. В РУП «Птицефабрика Городок» и РУСПП «Птицефабрика Оршанская», из 8 помещений, при клеточном содержании обнаружено во всех паразитирование клещей.

Для бройлерного птицеводства при напольном содержании характерна колонизация помещений жуками. Так, при обследовании помещений Витебской бройлерной птицефабрики был обнаружен мучной хрущак бурый – *Alphitobius diaperinus*, относящийся к надклассу насекомые – *Insecta*, отряду жесткокрылые, или жуки – *Coleoptera*. Количественный состав популяции при напольном содержании птиц достигал 300 экземпляров на 1 м². Мучной хрущак бурый является вредителем запасов продовольствия.

При обследовании птиц на наличие клещей проводили их выборочный осмотр. Так, на РУП "Птицефабрика Городок" из 450 кур-несушек оказались зараженными 387 (86%). Самым частым паразитом был куриный клещ *Dermanyssus gallinae*, найденный у 306 несушек, или у 68% всех зараженных клещами; северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum* найден у 64 кур, т. е. у 14,22%. Встречались как чистые так и смешанные инвазии, последние были сравнительно редки (таблица 2).

Таблица 2 – Фаунистический состав куриных клещей на РУП «Птицефабрика Городок»

	<i>Dermanyssus gallinae</i>	<i>Ornithonyssus sylvarum</i>	<i>Dermanyssus gallinae</i> + <i>Ornithonyssus sylvarum</i>
Всего птиц /выявлено %	450 / 306 68	450 / 64 14,22	450 / 17 3,69

Биотопом для *Dermanyssus gallinae* служат помещения птицефабрик (в частности, трещины, стыки, пазы клеток), а также субстрат (остатки корма, паутина, перо); тело птицы. Северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum* является постоянным паразитом кур, так как весь свой жизненный цикл проводит непосредственно на теле птицы.

При осмотре птиц разных возрастных групп в темное время обнаруживали клещей *Dermanyssus gallinae* на всей поверхности тела. Цыплята подвергаются нападению и заражению вскоре после их пересадки из инкубатория в птичник; источником инвазии являются производственные помещения. Экстенсивность инвазии составила 61%. Чем старше хозяин, тем больше у него времени для того, чтобы контактировать с паразитом (таблица 3).

Таблица 3 – Возрастные изменения зараженности кур *Dermanyssus gallinae*

	Цыплята	Молодняк кур	Взрослые куры
Количество клещей на одной особи	27	102	298
Процент зараженных кур, %	61	97	100

Данные исследований показывают о наличии благоприятных условий для развития куриных клещей, ввиду ряда причин, для их существования: в птицеводческих помещениях формируется своеобразный микроклимат; наличие мест для локализации клещей; резистентность клещей к постоянно используемым препаратам.

В результате паразитологического обследования было обнаружено 2 вида пухоедов и 2 вида пероедов. Результаты опыта представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Видовой состав пухопероедов кур северо-восточного региона Республики Беларусь

Виды пухопероедов	Заражено птиц		
	Абс.	%	Абс.
<i>Menopon gallinae</i>	3334	408	88,9
<i>Menacanthus stramineus</i>	205	26	5,46
<i>Goniocotes gallinae</i>	115	9	3,06
<i>Lipeurus variabilis</i>	96	7	2,56

Всех пухопероедов, собранных на куриных, можно считать паразитами, зависимыми от возрастных особенностей хозяина. Как правило, пухоеды на птенцах отсутствуют; это паразиты молодых и взрослых кур. Влияние возраста хозяина на пухоедов, кроме того, выражается в увеличении количества зараженных кур с возрастом последних с 10% у молодых до 30% у взрослых, а также в увеличении интенсивности инвазии у взрослых от 2,2 до 3,8 на одного хозяина. Результаты опыта представлены в таблице 3.

Заклучение. В птицеводческих хозяйствах северо-восточного региона Республики Беларусь паразитируют клещи *Dermanyssus gallinae* и *Ornithonyssus sylvarum*. Пухопероеды представлены следующими видами: *Menopon gallinae*, *Menacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae* и *Lipeurus variabilis*. Помещения птицеводческих хозяйств колонизированы мучным хрущаком бурый (*Alphitobius diaperinus*) и постельным клопом (*Cimex lectularius*).

Список используемой литературы

- Арзамасов, И.Т. Гамазовые клещи фауны Беларуси. – Мн.: Наука и техника. – 1968. – 67 с.
- Водянов, А.А. Паразитология и инвазионные болезни животных / А.А. Водянов, Ф.И. Василевич, Р.М. Акбаев // Под ред. М.Ш. Акбаева. М. Колос, 2008. – С. 689 – 690.
- Головнева, Л.Ф. Изучение паразитологической обстановки на птицефермах Минской области и влияние скормливания люпина, лука, моркови и других растений на зараженность кур паразитами кишечника: автореферат дис. ... канд. вет. наук : 03.00.19 / Л.Ф. Головнева. Белоцерковский сельскохозяйственный институт. – Белая Церковь. – 1967. – С. 6.
- Грязнова, В.И. Пухоеды кур северо-западной зоны РСФСР: автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук: 03.00.19 / В.И. Грязнова. – Ленинград. – 1970. – 20 с.
- Жук, Е.Ю. Пухоеды / Mallophaga / птиц Беларуси: автореф. дис. ... канд. биол. Наук: 03.00.19 / Е.Ю. Жук; Акад. аграрных наук РБ. – Мн., 1992. – 17 с.
- Жук, Е.Ю. К фауне пухоедов птиц дендрофильного комплекса Беларуси / Е.Ю. Жук, Г.А. Ефремова // Весці Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. – 2004. – №1. – С. 102–104.
- Лизун, Р. Как бороться с клещами в птичнике? / Р. Лизун // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. - № 8 (172).
- Панас, А.В. Эктопаразиты кур и членистоногие птицеводческих помещений Ленинградской области : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук: 03.00.19 / А.В. Панас. – СПб., 2004. – С. 19.
- Поляков, В.А. Ветеринарная энтомология и арахнология / В.А. Поляков, У.Я. Уканов, Г.А. Веселкин. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 119.
- Фролов, Б.А. Эктопаразиты птиц и борьба с ними / Б. А. Фролов. – М. : Колос, 1975. – С.3 –8.
- Руководство по ветеринарной паразитологии : производственно-практическое издание / А.И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2007. – С. 3–5.
- Выращивание и болезни тропических животных : практическое пособие : в 2 ч. / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А.И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – Ч. 1. – С. 524.

The formation of a parasitic ecosystem in the poultry industry of the north-eastern region of the Republic of Belarus

Yatusevich A.I., Miklashevskaya E.V.

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

The fauna of permanent and temporary parasites in poultry farms of Vitebsk region of the Republic of Belarus is currently represented by ticks: *Dermanyssus gallinae* and *Ornithonyssus sylvarum*. Properiety represented by the following species: *Menopon gallinae*, *Menacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae* and *Lipeurus variabilis*. Premises poultry farms colonized flour castaneum brown – *Alphitobius diaperinus* and bed bug *Cimex lectularius*.

СОДЕРЖАНИЕ

Памяти Вадима Анатольевича Цинкевича (16 ноября 1971 г. – 3 февраля 2018 г.).....	4
С П И С О К научных трудов доцента Вадима Анатольевича Цинкевича.....	9
Alekseev V.I., Bukejs A. A REVIEW OF MYCETOPHAGIDAE AND TETRATOMIDAE (COLEOPTERA) OF THE KALININGRAD REGION (RUSSIA).....	19
Bekhouché N., Marniche F., Ouldjaoui A., Mohand O. F., Mihoubi L. INVENTAIRES DES DIPTERES ISSUS DU SOUS BASSIN DE BOUMERZOUG (CONSTANTINE – ALGERIE).....	25
Ilie A.L., Marinescu M., Cosma Ilie L. DATA ABOUT HOST-PLANTS AND ANTHOPHAGY OF CHRYSOMELIDAE (COLEOPTERA) OF ROMANIA.....	39
Ryndevich S.K. NEW FAUNISTIC RECORDS OF AMERICAN WHIRLIGIG AND PREDACEOUS DIVING BEETLES (INSECTA: COLEOPTERA: GYRINIDAE, DYTISCIDAE).....	45
Ryndevich S.K., Lukashuk A.O. NOTE ON DISTRIBUTION AND BIONOMICS OF <i>HARMONIA AXYRIDIS</i> PALLAS IN SOUTHERN AND EASTERN EUROPE (INSECTA: COLEOPTERA: COCCINELLIDAE).....	50
Tyts V. D., Namyatova A. A., Konstantinov F. V. Cybertaxonomy: a case study of Plant bug collection at the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences.....	52
Vahrushev V. THE PRINCIPLES OF THE DEMONSTRATION OF BUMBLEBEES <i>BOMBUS TERRESTRIS</i> LINNAEUS, 1758 (HYMENOPTERA, APIDAE) IN THE COMPLEX-THEMATIC EXPOSITION OF THE LATGALE ZOO (DAUGAVPILS, LATVIA).....	57
Андреева И.В., Шаталова Е.И., Штерншис М.В. ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ – ВРЕДИТЕЛЕЙ КАПУСТЫ: МНОГОЛЕТНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	60
Астрамович В.А., Корбут А.В., Воронова Н.В., Абакумова Е.А АКТИВНОСТЬ ЦИТОХРОМОВ P450 И ЭСТЕРАЗ У ТЛЕЙ <i>APHIS</i> SP. И <i>MACROSIPHUM</i> <i>ROSAE</i> (LINNAEUS) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ	65
Белова Ю. Н., Губайдуллина Н. А., Кузнецова Л. В. НАХОДКИ ЦИКАДЫ ГОРНОЙ (<i>CICADETTA MONTANA</i> (SCOPOLI, 1772)) НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ).....	68
Бречко Е.В., Трепашко Л.И., Будилович К.А. ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ДОМИНИРОВАНИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ В ЗЕРНОХРАНИЛИЩАХ БЕЛАРУСИ	73

Бубенько А.Н. НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФАУНЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA: COLEOPTERA), ВКЛЮЧЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ	81
Буга С.В. ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ НАСЕКОМЫХ В «ЧЕРНОЙ КНИГЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ БЕЛАРУСИ».....	88
Вертелко В. Р., Шулинский Р.С., Воронова Н.В. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ТАРГЕТИРОВАННОЙ СБОРКИ ЦЕЛЕВЫХ ГЕНОВ ИЗ ДАННЫХ ПОЛНОГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ НАСЕКОМЫХ	90
Волкова Ю.С. ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ - ВРЕДИТЕЛИ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ЭЛЕМЕНТЫ ЮЖНОТАЕЖНОЙ ФАУНЫ НА ТЕРРИТОРИИ УЛьяНОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	93
Волосач М.В. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ФАУНЫ СЕМЕЙСТВА AGROMYZIDAE (DIPTERA) БЕЛАРУСИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	97
Воронова Н.В. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОСТИ К ИНСЕКТИЦИДАМ У ТЛЕЙ: ЭВОЛЮЦИЯ, КОТОРАЯ ИГРАЕТ ПРОТИВ НАС	100
Воронова Н.В., Шулинский Р.С., Бондаренко Ю.В., Вертелко В.Р., Жоров Д.Г. APHIS CRACCIVORA КОСН, 1854 (HEMIPTERA; ARNIDIDAE): ГЕННЫЙ СОСТАВ СИСТЕМЫ ДЕТОКСИКАЦИИ	103
Гильденков М.Ю. К ПОНИМАНИЮ ВИДА CARPELIMUS ORIENTALIS (CAMERON, 1918)	106
Гончар А.Ю., Лиханов А.Ф. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ АТТРАКТАНТЫ ЦВЕТКОВ LYSIMACHIA VULGARIS L. ДЛЯ ПЧЕЛ MACROPIS EUROPAEA WARNCKE, 1973	109
Горбач В. В. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРУСНИКА МНЕМОЗИНЫ PARNASSIUS MNEMOSYNE (LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE) В ЗАОНЕЖЬЕ	114
Гордиенко Т.А., Гордиенко С.Г. ДВУХЛЕТНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ОЛЕНЬКА ОБЫКНОВЕННОГО DORCUS PARALLELIPEDUS LINNAEUS, 1758 г. В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА	119
Гурская Н.А. DROSOPHILA MELANOGASTER L. КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕРГЕНТА ЛАУРИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ	124

Гусева О.Г., Шпанев А.М., Коваль А.Г., Смук В.В. БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ (COLEOPTERA, ELATERIDAE) В АГРОЛАНДШАФТАХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ	128
Дерунков А.В., Салук С.В. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ, СОБРАННЫХ «ПРЕРЫВАЮЩИМИ ПОЛЕТ» ЛОВУШКАМИ, НА НЕКОТОРЫХ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА.....	134
Довнар Д. В., Каплич В. М. О МОШКАХ (DIPTERA: SIMULIIDAE) БАССЕЙНА РЕКИ ЗАПАДНАЯ ДВИНА	140
Долгин М.М. ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ.....	143
Детченя А.А., Синкявичюс Ж., Рыжая А.В. НАХОДКА ВОСКОВИКА-ОТШЕЛЬНИКА <i>OSMODERMA CORIARIUM</i> (DE GEER, 1774) В РЕСПУБЛИКАНСКОМ ЛАНДШАФТНОМ ЗАКАЗНИКЕ «ОЗЕРЫ» (ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛАРУСЬ).....	152
Емец В.М., Емец Н.С. КРАСНОКНИЖНЫЕ ВИДЫ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA) В РАЗНЫХ ЧАСТЯХ БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА «ВОРОНЕЖСКИЙ»: НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ.....	154
Жоров Д.Г., Буга С.В. ТРОФИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ НЕМИРТЕРОИДЕА – ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ БЕЛАРУСИ	161
Земоглядчук А.В. ЖУКИ-ГОРБАТКИ РОДА <i>VARIMORDA</i> (COLEOPTERA, MORDELLIDAE) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ	167
Козловская Я.В., Гордейко Е.В., Рыжая А.В. БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА И ГОРОДА ГРОДНО	173
Козулько Н.Г., Прищепчик О.В., Кулак А.В., Бубенько А.Н., Семеняк А.А. НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ <i>CARABUS INTRICATUS</i> (COLEOPTERA: CARABIDAE) В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ (БЕЛАРУСЬ)	177
Колесникова А.А., Долгин М.М. ДОПОЛНЕНИЕ К ФАУНЕ СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) СЕВЕРО- ВОСТОКА ЕВРОПЫ	181
Колесникова А.А., Зиновьева А.Н., Конакова Т.Н., Панюкова Е.В., Таскаева А.А. ЭНТОМОФАУНА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ СЕРОВОДОРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЫ	187

Коротеева Д.О. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА ФИКСИРУЮЩЕГО ДЕТЕРГЕНТА НА РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ПЫЛЬЦЕВОГО ГРУЗА ШМЕЛЕЙ <i>BOMBUS TERRESTRIS</i> L. ...	194
Круглова О.Ю., Антонова А.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК АЗИАТСКОЙ КОРОВКИ (<i>HARMONIA AXYRIDIS</i> (PALLAS, 1773)) ИЗ БЕЛАРУСИ	197
Кулак А.В. ЭКСПАНСИЯ ИНВАЗИВНОГО ВИДА АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ (<i>HYRANTRIA CUNEA</i> DRURY, 1773) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	203
Кухта В.Н., Блинцов А.И., Сазонов А.А. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА СОСНОВЫХ ВЫРУБКАХ.....	208
Лакотко А.А. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ КАРАБИДОКОМПЛЕКСОВ (COLEOPTERA, CARABIDAE) СОСНОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ	214
Левыкина С.С., Воронова Н.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ГЕНОМОВ ТЛЕЙ РОДА <i>APHIS</i> : <i>APHIS FABAE MORDVILKOI</i> BÖRNER & JANISCH, 1922 И <i>APHIS CRACCIVORA</i> KOCH, 1854.....	218
Лукашук А.О. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИИ БЕЛОРУССКИХ ЗООЛОГОВ В ЭКВАДОР. ВОДОМЕРКИ (HEMIPTERA: HETEROPTERA: GERROMORPHA)	223
Лукин В.В. РОЛЬ КРУПНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ОСТАТКОВ РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПОДДЕРЖАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КСИЛОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ	227
Лундышев Д.С. САПРОБИОНТНЫЕ HISTERIDAE (COLEOPTERA) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ	231
Лябзина С.Н., Синкевич О.В. ОПАСНЫЕ ВИДЫ НАСЕКОМЫХ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПОДКАРАНТИННЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ.....	235
Маковецкая Е.В. О <i>Hydrotaea aenescens</i> (Wiedemann, 1830) в Беларуси	238
Маковецкая Е.В., Бородин О.И. РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕПАРАЗИТИЧЕСКИХ ВИДОВ ПОДСЕМЕЙСТВА CHRY SOMYINAE (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) В БЕЛАРУСИ	239
Мартынов В.В., Никулина Т.В. ПЕРВАЯ НАХОДКА ДУБОВОЙ КРУЖЕВНИЦЫ <i>CORYTHUCHA ARCUATA</i> (SAY, 1832) (HEMIPTERA: TINGIDAE) В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ	245

Меленец М.А. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЧЛЕНИСТОНОГИЕ В ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ г. ГРОДНО (БЕЛАРУСЬ)	248
Мелешко Ж.Е. К ВИДОВОМУ СОСТАВУ ТРИБЫ ELLESCINI THOMSON, 1859 (CURCULIONIDAE) г. МИНСКА	253
Мелешко Ж.Е. ЗАМЕТКИ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ г. МИНСКА	255
Михайлов Ю.Е. К ВОПРОСУ ОБ АРЕАЛЕ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМАХ ЛАПЛАНДСКОГО ЛИСТОЕДА <i>CHRYSOMELA LAPPONICA</i> (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)	257
Мустафаева Г.А. АФЕЛИНИДЫ (HYMENOPTERA, APHELINIDAE) – ПАРАЗИТЫ ТЛЕЙ (HEMIPTERA, ARHIDOIDEA) АЗЕРБАЙДЖАНА	263
Найман О.А. <i>TRITOMEGAS SEXMACULATUS</i> (RAMBUR, 1839) (HEMIPTERA: HETEROPTERA: CYDNIDAE) – НОВЫЙ ВИД НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ ДЛЯ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ	268
Островский А.М. НОВАЯ НАХОДКА <i>NEPTIS SAPPHO</i> (PALLAS, 1771) НА ЮГО-ВОСТОКЕ БЕЛАРУСИ	271
Островский А.М. НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ СЕНОЕДОВ (INSECTA, PSOCOPTERA) БЕЛАРУСИ	273
Пименов С.В. КОРМОВОЙ РЕЖИМ КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ И МОРФОМЕТРИИ НАСЕКОМЫХ – ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ	277
Пименов С.В. АНАЛИЗ ВИДОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЭНТОМОФАУНЫ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ХЛЕБОПРОДУКТОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ	284
Пискунов В.И., Держинский Е.А. ДОПОЛНЕНИЕ К СПИСКУ ВИДОВ ВЫЕМЧАТОКРЫЛЫХ МОЛЕЙ БЕЛАРУСИ РОДОВ <i>GNORIMOSCHEMA</i> BUSCK И <i>CARPATOLECHIA</i> CĂPUȘE (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE)	287
Попова К.В., Сергеев М.Г. МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ САРАНЧОВЫХ (ACRIDOIDEA) И НАРЫВНИКОВ (MELOIDAE) КУЛУНДИНСКОЙ РАВНИНЫ (ЮГО-ВОСТОК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)	290
Пучков А. В., Маркина Т. Ю. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАРАБИДОФАУНЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ОТДЕЛЬНЫХ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРЫМА	295

Рогинский А.С. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗРАСТА ЛИЧИНОК КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ (<i>CAMERARIA OHRIDELLA</i> <i>DESCHKA & DIMIČ, 1986</i>)	299
Рубцова Л.Е., Фасулати С.Р., Пойнар Дж.О. ПЕРВОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ НЕМАТОДЫ РОДА <i>HEXAMERMIS</i> SP. (NEMATODA, <i>MERMITHIDAE</i>) – ПАРАЗИТА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА <i>LEPTINOTARSA DECEMLINEATA</i> <i>SAY</i> (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) В РЕСПУБЛИКЕ АЗЕРБАЙДЖАН	302
Рыжая А.В., Гляковская Е.И. ФИТОФАГИ ДЕКОРАТИВНЫХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (БЕЛАРУСЬ)	309
Рябчинская Т.А., Бобрешова И.Ю., Стулов С.В., Пятнова Ю.Б., Каракотов С.Д., Фролов А.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОНИТОРИНГА ЧЕШУЕКРЫЛЫХ – ВРЕДИТЕЛЕЙ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК.....	315
Салина А.С. СОСТОЯНИЕ ГЕНОФОНДА ПОПУЛЯЦИИ ТЁМНОЙ ЛЕСНОЙ ПЧЕЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН	320
Сауткин Ф.В. СТАТУС РАНЕЕ НЕ РЕГИСТРИРОВАВШИХСЯ В СОСТАВЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ФАУНЫ НАСЕКОМЫХ-ФИТОФАГОВ – ВРЕДИТЕЛЕЙ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ БЕЛАРУСИ	327
Сахвон В.В. НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ КТЫРЕЙ (DIPTERA: ASILIDAE) БЕЛАРУСИ.....	334
Семеняк А.А. НОВЫЕ НАХОДКИ <i>OSMODERMA BARNABITA</i> (MOTSCHULSKY, 1845) (COLEOPTERA: <i>SCARABAEIDAE</i>) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	336
Сержантова Е.В., Сергеева Т.П., Майор Л.А., Юшкевич М.А. БОГОМОЛ ОБЫКНОВЕННЫЙ (<i>MANTIS RELIGIOSA</i>) КАК ОБЪЕКТ УЧЕБНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	342
Синчук О.В., Способ Д.А., Синчук Н.В. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОВРЕЖДЕННОСТЬ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РОБИНИЙ ЛИЧИНКАМИ <i>PARESTORA ROBINELLA</i> В УСЛОВИЯХ Г. БРЕСТА.....	346
Синяковская Е.Ю. ПАУКИ (ОТРЯД ARANEI) БОЛОТА «ЧЁРТОВО» (ГРОДНЕНСКИЙ РАЙОН, БЕЛАРУСЬ).....	351
Соколянская М.П. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИТОКСИБАЦИЛЛИНА В БОРЬБЕ С ЗООФИЛЬНЫМИ НАСЕКОМЫМИ	357

Солодовников И.А. НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) ДЛЯ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ЧАСТЬ 10.....	361
Солодовников И.А., Солодовникова С.В., Данилова О.И. К ПОЗНАНИЮ ЖУКОВ БРЕНТИД (COLEOPTERA, BRENTIDAE) РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	368
Суходольская Р. А., Полупуднова А. С., Мухаметнабиев Т. Р МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ЖУКОВ- ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, SARABIDAE) НА РЕЧНЫХ ОСТРОВАХ (НА ПРИМЕРЕ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА)	373
Сушко Г. Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ В ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	381
Трепашко Л.И., Быковская А.В., Быковский А.В., Самонов А.С. О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ СМЕСИ ФЕНИЛАЦЕТАЛЬДЕГИДА И 4-МЕТОКСИФЕНИЛОВОГО СПИРТА КАК АТТРАКТАНТА ДЛЯ МОНИТОРИНГА СТЕБЛЕВОГО КУКУРУЗНОГО МОТЫЛЬКА В БЕЛАРУСИ	384
Трепашко Л.И., Бойко С.В., Василевская Л.П. ВРЕДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ ЗЕРНОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ БЕЛАРУСИ.....	389
Труфанова Е.И. ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ НАСЕКОМЫЕ И КЛЕЩИ В ГНЕЗДАХ ПТИЦ В СРЕДНЕМ ПОДОНЬЕ	394
Фасулати С.Р., Иванова О.В. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ И МНОГОЯДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ – ВРЕДИТЕЛИ ПАСЛЁНОВЫХ КУЛЬТУР И УСТОЙЧИВОСТЬ К НИМ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ	398
Цугуля А., Бушмакиу Г. ПОСЛЕДСТВИЯ МИГРАЦИИ РЕПЕЙНИЦЫ <i>VANESSA CARDUI</i> (LINNAEUS, 1758) (INSECTA: LEPIDOPTERA) В РЕСПУБЛИКУ МОЛДОВА	406
Чайковский А.И., Прищепчик О.В. ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ ГНПО «НПЦ НАН БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ» КАК ОБЪЕКТ НАЦИОНАЛЬНОГО ДОСТОЯНИЯ	410
Ченикалова Е.В. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ОХРАНА ДИКИХ ПЧЕЛИНЫХ В АГРОЛАНДШАФТАХ ПРЕДКАВКАЗЬЯ.....	415
Ченикалова Е.В., Коломыцева В.А., Черкашин Г.В. ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ В ПОСЕВАХ СОИ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ	421

Шейко А.А. НАСТОЯЩИЕ ПЧЕЛИНЫЕ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIDAE) – ЭФФЕКТИВНЫЕ ОПЫЛИТЕЛИ ЭНТОМОФИЛЬНЫХ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	426
Шейко А.А., Коротеева Д.О. ОДИНОЧНЫЕ ПЧЕЛИНЫЕ (HYMENOPTERA: APOIDEA) – ЭФФЕКТИВНЫЕ ОПЫЛИТЕЛИ РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ	429
Шляхтёнок А.С., Олми М. К ПОЗНАНИЮ ОС-ДРИИНИД (HYMENOPTERA, DRYINIDAE) БЕЛАРУСИ	433
Ятусевич А.И., Миклашевская Е.В. ФОРМИРОВАНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ ЭКТОСИСТЕМ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	438

Научное издание

**Итоги и перспективы развития
энтомологии в Восточной Европе**

Сборник статей III Международной научно-практической
конференции, посвященной памяти
Вадима Анатольевича Цинкевича (1971–2018)

19-21 ноября 2019 г., Минск, Республика Беларусь

Ответственный за выпуск А. Н. Вараксин

Подписано в печать 11.11.2019. Формат 60x84 1/8.

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 52,54. Уч.-изд. л. 57,45.

Тираж 100 экз. Заказ 286.

Издатель: индивидуальный предприниматель А.Н. Вараксин.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/99 от 02.12.2013.

Пер. Инструментальный, д. 6, 220012, Минск.

Отпечатано: ОДО «Рэйплац».

Ул. Минина, 14, к. 45, 220014, Минск