

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

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНТОМОЛОГИИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

**Материалы I Международной
научно-практической конференции**

(Минск, 8–10 сентября 2015 г.)

Минск
«Экоперспектива»
2015

УДК 595.7(4-11)(082)

ББК 28.691.89

С56

Организационный комитет:

- канд. биол. наук, генеральный директор
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *О.И. Бородин* (пред.);
канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *А.В. Дерунков*;
канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *А.В. Кулак*;
старший научный сотрудник
ГПУ «Березинский биосферный заповедник» *А.О. Лукашук*;
научный сотрудник
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *М.В. Максименков*;
канд. биол. наук, доц. биол. ф-та БГУ *О.Л. Нестерова*;
канд. биол. наук, старший научный сотрудник
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *О.В. Прищепчик*;
младший научный сотрудник
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *П.С. Прохорчик*;
канд. биол. наук, доц. ф-та биологии и экологии ГрГУ *А.В. Рыжая*;
младший научный сотрудник
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *Е.М. Сетракова*;
канд. биол. наук, и. о. зам. генерального директора
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *В.А. Цинкевич*

Редакционная коллегия:

- канд. биол. наук, генеральный директор
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *О.И. Бородин*;
канд. биол. наук, и. о. зам. генерального директора
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» *В.А. Цинкевич*

ISBN 978-985-469-490-0

© ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», 2015

© Оформление. УП «Экоперспектива», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Balalaikins M.</i> Latvian Weevils Fauna, History Research, Species Composition and Forecasted Species.....	8
<i>Barševskis A.</i> The Genus <i>Doliops</i> Waterhouse, 1841 (Coleoptera: Cerambycidae).....	11
<i>Bukejs A.</i> Biogeography of Chrysomelidae s. lat. (Insecta: Coleoptera) of Eastern Baltic Region (Latvia, Lithuania, and Estonia).....	14
<i>Huruk S., Huruk A., Barsevskis A.</i> Carabidae (Coleoptera) of the Holy Cross Mountains.....	18
<i>Khvir V.I., Tsybulko D.A.</i> About the Method of Insects Pollination Study.....	25
<i>Matalin A.V., Makarov K. V.</i> Laboratory Study of Development of some European Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae: Harpalini).....	27
<i>Sielezniew M.</i> Ecological and Genetic Variation In Polish Populations of Socially Parasitic Butterflies of the Genus <i>Phengaris</i> (= <i>Maculinea</i>) (Lepidoptera, Lycaenidae).....	31
<i>Shavrin A.V.</i> On the Intra- and Inter-specific Morphological Variability of the Rove Beetles (Coleoptera, Staphylinidae) on the Example of <i>Geodromicus Beibienkoi</i> A. Tichomirova, 1973 (Omaliinae).....	32
<i>Александрович О.Р.</i> Изменения восточных границ ареалов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Средней Европе.....	34
<i>Анищенко А.В.</i> Использование строения эндофаллуса для решения спорных вопросов в систематике рода <i>Timarcha</i> (Coleoptera, Chrysomelidae).....	37
<i>Блинцов А.И., Кухта В.Н., Ларина Ю.А., Сазонов А.А.</i> Особенности формирования очагов короеда-типографа (<i>Scolytidae, Ips tyrographus</i> L.) в еловых насаждениях.....	39
<i>Бойко С.В., Пузанова Е.С.</i> Энтомофауна пшеницы озимой, возделываемой в Беларуси.....	43
<i>Бородин О.И.</i> Новые данные по цикадовым (Fulgoromorpha & Cicadomorpha) Западно-Белорусской физико-географической провинции.....	48
<i>Бородин О.И., Семенова А.А., Минченко Д.П.</i> Перспективы изучения цикадовых (Hemiptera: Fulgoromorpha & Cicadomorpha) Беларуси.....	51
<i>Бубенько А.Н.</i> Некоторые аспекты экологии и биологии синантропных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) на территории Беларуси.....	56
<i>Буга С.В.</i> Проблема инвазий насекомых-фитофагов – вредителей растений: краткая история и перспективы исследований в Беларуси.....	60
<i>Бычкова Е.И., Волкова Т.В., Якович М.М., Федорова И.А., Сусло Д.С.</i> Кровососущие членистоногие – переносчики возбудителей трансмиссивных заболеваний на территории рекреационной зоны НП «Нарочанский».....	64
<i>Вахрушев В.Г., Дядичко В.Г., Брехов О.Г.</i> Новые данные о распространении <i>Dytiscus latissimus</i> Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Dytiscidae) в восточной части ареала.....	68
<i>Воробьева М.М., Стекольщиков А.В., Воронова Н.В.</i> Представленность нуклеотидных последовательностей тлей подтрибы Anuraphidina в генетических базах данных: обзорный анализ.....	71

<i>Воробьева М.М., Супранович П.К., Воронова Н.В.</i> Тли фауны Беларуси: генетическая структура популяций, имеющих разную микроэволюционную историю.....	75
<i>Воронова Н.В.</i> Молекулярная таксономия насекомых: проблемы и перспективы.....	79
<i>Герашенко Ю.М.</i> Видовой состав и экологические особенности комплексов жесткокрылых берегов реки Сож в окрестностях города Чечерска	83
<i>Гильденков М.Ю.</i> К вопросу внутривидовой изменчивости в родах <i>Carpelimus</i> и <i>Coprophilus</i> (Coleoptera: Staphylinidae: Oxytelinae)	85
<i>Гляковская Е.И.</i> Фаунистический состав и экологическая структура жесткокрылых-герпетобионтов (Coleoptera) в условиях пространственно-временной гетерогенности местообитаний на территории Свислочского района Гродненской области	88
<i>Гончар А.Ю.</i> Многолетние изменения видового состава шмелей (Hymenoptera, Apidae, <i>Vombus</i>) на территории г. Киева.....	91
<i>Грушвая И.В., Фролов А.Н., Рябчинская Т.А., Трепашко Л.И., Быковская А.В.</i> Новые очаги массовых размножений кукурузного мотылька <i>Ostrinia nubilalis</i> в Беларуси и России: тревожный вызов устоявшимся знаниям о вредителе.....	93
<i>Дашкевич М.М.</i> Дополнение к списку видов пауков (Arachnida, Aranei) Беларуси.....	97
<i>Держинский Е.А.</i> Предварительные результаты изучения осенних видов чешуекрылых надсемейства Noctuoidea в Беларуси	99
<i>Дерунков А.В., Хотько Э.И.</i> Роль речных долин как экологических коридоров для распространения околородных видов жуков стафилинид (Coleoptera: Staphylinidae) в Восточной Европе (Румыния – Молдова – Беларусь)	103
<i>Долгин М.М.</i> Энтомологические исследования на европейском северо-востоке России.....	106
<i>Ермолаев И.В., Васильев А.А.</i> Сезонная динамика повреждения дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) насекомыми-филлофагами в национальном парке «Нечкинский»	110
<i>Есипенко Л.П.</i> Амброзиевая совка <i>Tarachidia candefacta</i> Hübner. (Lepidoptera, Noctuidae) – перспективный агент в биологическом подавлении амброзии полыннолистной на юге России	113
<i>Жоров Д.Г., Сауткин Ф.В.</i> Равнокрылые насекомые (Insecta: Homoptera) – вредители спирей (<i>Spiraea</i> spp.) в условиях зеленых насаждений Беларуси.....	115
<i>Жукова М.И.</i> Тли на картофеле: фитосанитарный аспект динамики численности	120
<i>Жукова М.И., Волчкевич И.Г.</i> Особенности фенотипической структуры популяций колорадского жука <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say (Coleoptera, Chrysomelidae) на картофеле в Беларуси.....	123
<i>Жуковец Е.М., Гирна А.Я.</i> Жесткокрылые (Coleoptera) из сборов Яна Ваньковича (1835–1885) в музеях Европы	127
<i>Каплич В.М., Сухомлин Е.Б., Зинченко А.П.</i> Анализ современных классификаций подсемейства Simuliinae (Diptera, Simuliidae)	130

ТЛИ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ: ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ, ИМЕЮЩИХ РАЗНУЮ МИКРОЭВОЛЮЦИОННУЮ ИСТОРИЮ

М.М. Воробьева, П.К. Супранович, Н.В. Воронова

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.

E-mail: varabmm@bsu.by

Среди насекомых-фитофагов важное место занимают настоящие тли (Aphididae), многие из которых относятся к числу опасных вредителей плодовых и декоративных культур. Значение тлей как вредителей, в первую очередь, связано с трансмиссией многочисленных фитопатогенных вирусов. Кроме того, сами насекомые при массовом размножении могут нанести непоправимый ущерб посадкам вплоть до их гибели.

Среди тлей можно в широком смысле выделить виды локально распространенные (встречающиеся в пределах конкретного зоохорона), космополиты или субкосмополиты (встречающиеся на всех или большинстве континентов) и виды-инвайдеры – активно расширяющие ареал. Следуя за интродукцией кормовых растений, тли успешно приспосабливаются к обитанию в новых для себя экологических условиях. Однако об особенностях генетических процессов, происходящих на популяционном уровне во время кардинального изменения площади ареала, до сих пор известно крайне мало. Целью нашей работы было изучить общую генетическую изменчивость в популяциях тлей, отличающихся микроэволюционной историей – субкосмополитов, локально распространенных и инвайдеров, для чего были выбраны три вида трибы *Macrosiphini*, встречающиеся на территории Беларуси.

Большинство видов тлей трибы *Macrosiphini* трофически связаны с растениями семейства розоцветные (*Rosaceae*). *Macrosiphum rosae* Linnaeus, 1759 – двудомный вид тлей, который в течение сезона мигрирует с шиповников и роз на различные валериановые, кипрейные и ворсянковые. Как известно, *M. rosae* является субкосмополитом и встречается во всех регионах, кроме Восточной Палеарктики. Близкородственный вид *Macrosiphum knautiae* Holman, 1972 является однодомным, широко распространен в Европе. *M. rosae* и *M. knautiae* являются сестринскими видами, то есть имеют общее происхождение, сходную морфологию, и, как считается, дивергенция этих форм была связана с дроблением их экологической ниши. При этом *M. knautiae* полностью переместилась на травянистые, а *M. rosae* сохранила связь с первичным кормовым растением – розой, что позволило ей широко расселиться по планете [1, 2].

В Беларуси к тлям, представляющим опасность для плодовых культур, относятся виды рода *Brachycaudus*, в частности *Brachycaudus divaricatae* Sharp., 1956, *Brachycaudus aconiti* Mordv., 1928, *Brachycaudus lychnidis* L., 1758 и *Brachycaudus prunicola* Kalt., 1843. Большой интерес среди данных видов представляет *B. divaricatae*, исходный ареал которого охватывал Закавказье и прилегающие регионы Малой, Передней и Средней Азии [3]. С начала 2000-х годов *B. divaricatae* регистрируется на территории Восточной Европы, в 2008 г. был впервые отмечен на территории Беларуси, а к настоящему времени широко распространился и ощутимо вредит алыче (*Prunus divaricata* Ldb s.l.) в садовых и декоративных насаждениях [4, 5].

Как было сказано выше, мы оценили изменчивость популяций аборигенных, космополитных и осуществляющих активную экспансию на новые территории видов тлей, используя параллельно методы анализа некодирующей (микросателлитной) и высококонсервативной кодирующей (COI) ДНК. Сборы образцов тлей родов *Macrosiphum* и *Brachycaudus* осуществили в период с 2008 по 2014 гг. на территории Беларуси. Для сравнения использовали афидологические материалы, собранные на территории Республики Армении Г.А. Караган и А.Э. Айвазян, за что мы им чрезвычайно признательны.

Для выделения ДНК использовали набор (DNA Purification Kit (Thermo scientific)), адаптировав методику производителя для работы с единичными насекомыми. Амплификацию гена субъединицы I цитохромоксидазы с (COI) провели с использованием праймеров, которые были предложены O. Folmer и соавторами [6]. Секвенирование ДНК осуществляла компания Макроген (Нидерланды). Для микросателлитного анализа использовали праймеры, предложенные Ф. Рабуди и соавторами [7]. Определение длин STR фрагментов провели по электрофореграммам ПЦР-продуктов с использованием программы GelQuest.

Для изучения генетической структуры тлей рода *Macrosiphum* провели сравнение последовательностей гена *COI* видов белорусской фауны с последовательностями, полученными из GenBank. В частности были использованы последовательности *M. knautia*, коллектированных в Литве, и *M. rosae*, коллектированных в Литве, Франции, Канаде и Греции. Сравнение провели в области с 75 по 531 нуклеотид полного гена. В результате анализа нуклеотидных последовательностей было установлено, что образцы *M. knautia*, коллектированные в Беларуси и Литве [GQ200440], идентичны (100% нуклеотидного сходства). Образцы *M. rosae* из Беларуси, Греции [JX966063] и Канады [KR044630] также идентичны, в то время как у образцов из Франции [KF639508] выявлена одна нуклеотидная замена: 441G↔A (99,9% нуклеотидного сходства). Парные генетические дистанции между сравниваемыми образцами *M. rosae* варьировали от 0,000 до 0,003. Анализ филогенетических отношений показал, что по нуклеотидным последовательностям «белорусские» образцы *M. rosae* наиболее близки к образцам, коллектированным

в Канаде [KR044630]. Данный факт свидетельствует о стабильности гаплов COI у исследуемых тлей и общей низкой вариабельности последовательности гена.

При работе с тлями рода *Brachycudus* провели сравнение последовательностей гена COI видов «белорусской» фауны с ортологичными последовательностями *B. aconiti* [KF639127], *B. lychnidis* [KP408015, KF639218], *B. prunicola* [KF639229], *B. divaricatae* [EU189691, JN904129, KP407896] в области с 72 по 687 нуклеотид полного гена. В результате установлено, что образцы *B. prunicola*, коллектированные в Беларуси и Франции [KF639229], имеют идентичные нуклеотидные последовательности. Последовательности образцов *B. divaricatae*, коллектированных в Беларуси и Франции [EU189691], также идентичны, в то время как COI образцов из Беларуси и Литвы [JN904129, JX648549, KP407896] различались в двух сайтах: 670G↔A и 709T↔A (99,9% нуклеотидного сходства). Парные генетические дистанции между сравниваемыми образцами *B. divaricatae* варьировали от 0,000 до 0,004. Нуклеотидные последовательности образцов *B. aconiti* из Беларуси отличались от образцов из Франции [KF639127]. Замены были отмечены в четырех сайтах: 114A↔C, 270A↔C, 273C↔T, 378C↔T. Последовательности *B. lychnidis*, коллектированных в Беларуси, отличались от образцов, коллектированных в Литве [KP408015], по трем сайтам: 708G↔A, 709T↔C, 710C↔A, а от образцов из Франции [KF639218] по двум сайтам: 477C↔T, 634T↔C. Генетические дистанции внутри данного вида варьировали от 0,000 до 0,009. При построении филограммы все последовательности тлей рода *Brachycudus* разделились на три кластера с высоким значением индекса бутстрепа. При этом с генетической точки зрения образцы *B. divaricatae*, коллектированные в Беларуси, оказались наиболее близки к образцам *B. lychnidis*, коллектированным в Беларуси и Франции, и несколько сильнее различались с *B. prunicola*.

Внутрипопуляционную вариабельность исследуемых видов изучали с использованием методов микросателлитного анализа, сравнив образцы *B. divaricatae* и *M. rosae*, коллектированных в Беларуси и Армении, по 4 STR локусам. В результате было установлено, что у тлей рода *Macrosiphum* количество наблюдаемых аллелей варьировало от 4 до 8, причем у образцов, собранных на территории Армении отмечено большее число аллелей локуса *Me5* (8 аллелей), а на территории Беларуси – *Me7* и *Me9* (8 аллелей). На основе взвешенных Эвклидовых дистанций построили бинарную дистанционную матрицу, позволившую рассчитать парные генетические дистанции для образцов, собранных в Армении и Беларуси. Внутри данной группы тлей величины генетических дистанций различались по каждому локусу, как у «белорусских», так и у «армянских» популяций, однако значимых различий обнаружено не было.

У тлей рода *Brachycudus* количество наблюдаемых аллелей варьировало от 3 до 7. У образцов, коллектированных на территории Армении, отмечено

но наибольшее число аллелей локуса *Me1* (7 аллелей), в то время как у образцов из Беларуси – *Me7* (6 аллелей). По уровню сходства/различия STR-паттернов были рассчитаны генетические дистанции отдельно для тлей, коллектированных в Беларуси и Армении. Значения генетических дистанций между образцами из Армении (аборигены) незначительно превышали значения генетических дистанций между образцами из Беларуси (инвайде-ры), однако эти различия были не значительны.

Таким образом, можно заключить, что генетические различия между образцами двух сестринских видов – *M. rosae* и *M. knautia* являются не высокими. При сравнении уровня генетической вариабельности между образцами *M. rosae*, коллектированными на территории Беларуси и Армении, оказалось, что «белорусские» образцы более вариабельны.

Инвазивные популяции *Brachycaudus divaricatae*, коллектированные в Беларуси, обладают более низким уровнем генетической вариабельности, чем аборигены из Армении, что объясняется влиянием «эффекта основателя» на генотип «белорусских» популяций.

Список использованных источников

1. Fauna Europaea [Electronic resource]. – 2000–2014. – Mode of access: <http://www.faunaeur.org/> – Date of access: 08.08.2015.
2. Воронова, Н.В. Микросателлитный анализ тлей комплекса *Macrosiphum rosae/knautiae/silvaticum* (Homoptera: Aphididae) фауны Беларуси / Н.В. Воронова // Вестник Гродненского государственного университета им. Я. Купалы. – 2012. – № 2 (131). – С. 131–135.
3. Rakauskas, R. *Brachycaudus divaricatae* Shaposhnikov, 1956 in Europe: biology, morphology and distribution, with comments on its taxonomic position (Hemiptera, Sternorrhyncha: Aphididae) / R. Rakauskas, J. Turčinavičienė // Zoosystematics and Evolution. – 2006. – Vol. 82 (2). – P. 248–260.
4. Rakauskas, R. Contribution to the knowledge of the aphid (Hemiptera, Sternorrhyncha: Aphidoidea) fauna of the Gorodok Highland, Belarus / R. Rakauskas, S. Buga // Acta Zoologica Lituonica. – 2010. – Vol. 20, № 4. – P. 205–224.
5. Воронова, Н.В. Морфометрический анализ тлей *Brachycaudus divaricatae* Shar. (Rhynchora; Aphididae): варьирование значений признаков между аборигенными и инвазивными популяциями / Н.В. Воронова, Е.М. Сетракова, Г.А. Карагян, А.Э. Айвазян, С.В. Буга // Вестник Гродненского государственного университета им. Я. Купалы. – 2014. – № 2 (177). – С. 136–143.
6. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates / O. Folmer [et al.] // Molecular Biology and Biotechnology. – 1994. – Vol. 3, № 5. – P. 294–299.
7. Characterization of polymorphic microsatellite loci in the aphid species *Macrosiphum euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae) / F. Raboudi [et al.] // Molecular Ecology Notes. – 2005. – Vol. 5, Issue 3. – P. 490–492.

Summary. The results of studying the genetic structure of aphid populations that have different microevolutionary history present in the work. Considering of STR and protein coding gene sequence analysis we found out that the aphids of the genus *Microsiphum* from Armenia was less variable than ones from Belarus, while the «Armenian» specimens of the genus *Brachycaudus* were more variable compared to the «Belarusian» ones.