

ОО «Белорусское энтомологическое общество»

Национальная академия наук Беларуси
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

Биологический факультет
Белорусского государственного университета

РУП «Институт защиты растений НАН Беларуси»

ГПУ «Березинский биосферный заповедник»

Витебский государственный университет им. П.М. Машерова

Гродненский государственный университет им. Янки Купалы

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНТОМОЛОГИИ В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ

Сборник статей
IV Международной научно-практической конференции
посвященной памяти
Александра Михайловича Терёшкина

(1953–2020)

1–3 декабря 2021 г.,

Минск

Республика Беларусь

Минск
Издатель А.Н. Вараксин
2021

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

Ответственные редакторы:

Прищепчик О.В., Маковецкая Е.В.

Редколлегия:

Буга С.В., Волкова Т.В.,
Дерунков А.В., Кулак А.В.,
Лукашук А.О., Рыжая А.В.,

И93 Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной
Европе : сборник статей IV Международной научно-практической
конференции, посвященной памяти Александра Михайловича
Терёшкина (1953– 2020), 1–3 декабря 2021 г., Минск / Отв. ред.:
Прищепчик О.В., Маковецкая Е.В. – Минск : ВА.Н. Вараксин, 2021. –
434 с.

ISBN 978-985-7265-85-5.

УДК 595.7(4-11)(082)
ББК 28.691.89

ISBN 978-985-7265-85-5

© ГНПО «НПЦ НАН Беларуси
по биоресурсам», 2021.
© Оформление. Издатель
А. Н. Вараксин, 2021

О МОЁМ ДРУГЕ АЛЕКСАНДРЕ МИХАЙЛОВИЧЕ ТЕРЁШКИНЕ

Шляхтёнок А.С.

e-mail: shlyakhtenok@mail.ru

Мой друг, Александр Михайлович Терёшкин, ушел из жизни 14 июня 2020 года. В Евразийском энтомологическом журнале опубликован о нём некролог, в котором приводятся основные биографические сведения и важнейшие моменты научной деятельности (Писаненко, Каспарян, 2020). Некролог заканчивается словами: «Добрая и светлая память об Александре Михайловиче Терёшкине навсегда останется с теми, кто знал его и ценил, любил и дорожил дружбой с ним».

О замечательном человеке, каким был Александр Терёшкин (А.Т.), хочется говорить и говорить, писать и писать. Но как же трудно это сделать, если это твой друг, с которым многое связано, и слово «был» звучит невероятно несправедливо, странно и горько.

Впервые я увидел А.Т. во время прохождения летней полевой практики на озере «Нарочь» в 1975 году. В то время мы учились на вечернем отделении биофака БГУ им. В. И. Ленина. У моего второго курса практика была по зоологии, а у первокурсников, к которым относился А.Т. – по ботанике. Пересекались мы в основном на пути в столовую санатория «Нарочь» и в очереди в магазине за «сухеньким». Студентов мужского пола и у нас и у них было не много (где-то по 7-8 человек), поэтому мы знали друг друга в лицо, но тесно между собой не контактировали. Сейчас я очень жалею, что близко не познакомился с А.Т. уже тогда. Команда первокурсников заметно отличалась от нашей какой-то особенной, дружеской атмосферой. Душой и мотором их команды был А.Т.

В 1976 году А.Т. устроился на работу в лабораторию энтомологии Отдела зоологии и паразитологии АН БССР (с 1980 г. – Институт зоологии АН БССР, с 2007 г. – ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам») на должность старшего лаборанта. Его «шефинею» была добрейшая Татьяна Павловна Панкевич, мл. н. с., к. б.н. После знакомства с АТ в моем дневнике появилась о нем следующая запись: «Умён, красив, обаятелен, честен. Короче, полный набор положительных качеств. Всё может отдать человеку, но и ему тоже все отдашь. Увлечен, как основным (энтомологией), так и второстепенным. Одно плохо – женоненавистник. Или это только игра?». Через двадцать лет я многое понял, но все же А.Т. оставался «сплошным противоречием для меня».

Уже в начале своей трудовой деятельности А.Т. выделялся среди молодых коллег многими талантами, высокой эрудированностью, тонким юмором и неуемной энергией. Узнав о том, что он хорошо рисует, главный редактор институтской стенной газеты Галина Афанасьевна Галковская пригласила его в редакционную коллегия. До сих пор помню один из номеров, посвященных Международному женскому дню – 8 марта. В номере помещены были ребус и шарада с рисунками А.Т. В ребусе был нарисован пень, а под ним плавал язь (разгадка – ихтиолог В.С. Пенязь). В шарade рисунок сопровождался текстом: «Ставлю рога и рву когти» (ответ – таксидермист О.А. Парейко). Следует отметить, что рисованию А.Т. нигде не учился, а развивал свой талант самостоятельно. Однажды он мне показал свой школьный дневник наблюдений за поведением паука-серебрянки *Argyroneta aquatica* (Clerck, 1757) в аквариуме. Какие прекрасные рисунки там были! А какие замечательные иллюстрации сделал А.Т. для книги Ильфа и Петрова «Золотой теленок», которую он знал наизусть. У меня до сих пор хранится альбом с рисунками, похожими на дружеский шарж, подаренный А.Т. по случаю моего 30-летия.

Работа в институте сорок лет назад представляла собой две составляющие: научную (командировки и экспедиционные выезды, камеральная обработка и анализ полученного материала, годовые отчеты, семинары, написание статей и т.д.) и общественную (шефская помощь сельхозпредприятиям, лекции в школах, субботники и т.д.). И везде А.Т. был замечен. В Институте регулярно проводили конкурс на лучшего лаборанта, в котором часто побеждал А.Т. Став научным сотрудником, он был неоднократно премирован за высокую публикационную активность. Общественная и научная активность А.Т. была замечена парткомом Института и ему предложили вступить в ряды коммунистической партии. Но он отказался. Я не знаю, какие аргументы привел при этом А.Т., но думаю, они были вескими и неоспоримыми. Изобретательный ум А.Т. помог нам не отказаться от чашечки ежедневного кофе в кафетерии, когда в 1982 году в стране началась компания по укреплению дисциплины на рабочих местах. Утром, после политинформации, мы надевали телогрейки, брали на вынос мусор и спокойно выходили из здания без специального пропуска.

Первый наш совместный экспедиционный выезд состоялся в 1976 г. в Березинский государственный заповедник. Выезжала тогда вся лаборатория выполнять единственную плановую тему по биоценологии насекомых. Это направление, наряду с математическим моделированием в экологии, было в ту пору «модным» в биологии. Работали по ярусам: в кроне – А.Н. Литвинова и я, подросте и подлеске – Р.В. Молчанова, травостое – Н.К. Лаврова, подстилке – Т.П. Панкевич и А.Т. Когда у меня был перерыв в работе, я уходил пообщаться к «подстилочникам», которые, расположившись на широкой клеенке, мирно беседовали, перебирая фрагменты подстилки в поисках насекомых.

Вообще, Березинский заповедник стал на долгие годы нашим любимым местом для проведения полевых исследований, местом тесного общения с друзьями и знакомыми, местом, где легко дышится, где находишься в гармонии с окружающей природой. На машине, велосипеде и пешком мы обследовали практически всю территорию заповедника. И как хорошо, что рядом был друг, с которым всегда интересно общаться. Благодаря А.Т., я начал постепенно принимать и понимать удивительный мир насекомых. Мне тогда казалось, что о насекомых А.Т. знает все. С какой любовью и восхищением он рассказывал о каждом пойманном экземпляре из его коллекции! Трудно было после посещения домашнего кабинета А.Т. остаться равнодушным к тому, чем увлечен хозяин. Обстановка в кабинете к этому располагала: старинные книги, приобретенные в ленинградских букинистических магазинах, энтомологические коробки с аккуратно расправленными насекомыми, микроскопы, рисунки и главное – общение с А.Т. А какие замечательные родители у А.Т.. Михаил Фёдорович, полковник в отставке, участник Великой Отечественной войны. Всегда улыбающийся, доброжелательный, понимающий, постоянно чем-то занимающийся. Клавдия Яковлевна блокадница, ветеран войны, самый дорогой А.Т. человек. Одну из своих монографий А.Т. посвятил ей: «Моей матери, К. Я. Терёшкиной самому близкому другу и помощнику, посвящается» (Терёшкин, 2013).

По настоящему наши дружеские отношения сложились в 1980 году. В течение всего полевого сезона мы были изолированы от внешнего мира и проводили исследования по мониторингу насекомых в условиях абсолютно-заповедной зоны Березинского биосферного заповедника. Наша база размещалась в отремонтированном лесниками деревянном доме, находившемся на краю выселенной деревни «Пострежье». На учеты жуков-жужелиц (модельная группа) у нас уходило от силы полчаса, а все остальное время мы посвящали подготовке к экзаменам в аспирантуру и вылазкам в ближние и дальние уголки заповедной зоны. А еще много говорили: о литературе, о науке, о себе, о наших мечтах и друзьях. Сейчас мне кажется, это было самое счастливое время! Несмотря на тучи комаров, которые стремились проникнуть в наше жилище и сделать нас еще более худосочными. Но мы успешно с ними боролись еще на входе, вывешивая марлевые шторы. От наиболее шустрых комаров спасали пологи. Поздним вечером были слышны завывания волков. В полночь на печную трубу во дворе иногда садился филин и долго «ухал», прогоняя наш сон. Ранним утром, когда созрели яблоки, приходил медведь и ломал ветки на яблонях. Надо сказать, что нас посещали не только звери, но и люди. Один раз на мотоцикле заскочил М. М. Пикулик – будущий директор Института зоологии. С инспекцией на «Волге» приезжал и сам директор – академик Л. М. Сущеня. Мы его угощали рюмкой молдавского коньяка и крылышком рябчика, погибшего от косы лесника. На прощание Леонид Михайлович нам сказал, что базу надо

сохранить. Однажды собралась в полном составе команда друзей с одинаковым именем Саша, но разными отчествами: А. Михайлович Терёшкин, А. Викентьевич Левко, А. Дмитриевич Писаненко и А. Сергеевич Шляхтёнок. Мне сейчас кажется, что А.Т. друзей себе выбирал ещё и по имени. Обычно, собираясь вместе, мы совершали пешие, либо водные походы. Решили не отходить от этой традиции и сейчас. Но сразу отправиться в путь мы не могли – А. Д. Писаненко требовался отдых. В Пострежье он приехал на туристическом велосипеде, преодолев расстояние в 150 км. Прибыв на конечную точку маршрута он «срossa» с велосипедом так, что с трудом смог его покинуть. Но вот наступил момент старта. По предложению А.Т. мы решили на велосипедах добраться до реки Великой и по ней на резиновой лодке пройти до реки Березины. До конца наш план выполнить не удалось. Примерно через час после начала нашего плавания по реке Великой, она вдруг исчезла и превратилась в заболоченный лес. Мы вернулись на базу ближе к полуночи уставшие, но очень довольные.

Часто говорят, что талантливый человек талантлив во всем. В своей жизни я знал только одного такого человека и это А.Т.. Через всю свою жизнь он пронес любовь к музыке. В школьные годы играл в ансамбле на бас гитаре, которую сам смастерил. Его любимой группой тогда были The Beatles. В конце 70-х годов А.Т. часто посещал минский магазин «Музыка», который находился на пересечении улиц Я. Колоса и Типографской (сейчас Сурганова). Там он приобретал пластики с записанными на «гигантах», «грандах» и «миньонах» разных исполнителей. Помню, в собранной им коллекции пластинок были АВВА, Vee Gees, Антонов, Окуджава, Высоцкий, Визбор, Ансамбль скрипачей Большого театра СССР. При разговоре с А.Т. по телефону постоянным фоном была музыка. В последние годы он слушал в основном Владимира Высоцкого, группу «Любэ», Сезарию Эвору.

В центре многих увлечений А.Т. всегда стояли насекомые. Заинтересовавшись фотоохотой, сам изготовил очень качественное фоторужьё. Это позволило ему получить визуальную информацию о биологических и поведенческих особенностях многих видов насекомых, прежде всего паразитических перепончатокрылых. Хочу отметить, что А.Т. не любил птиц. Может быть от того, что эту, сравнительно небольшую по объёму группу животных, изучало множество специалистов и любителей.

Особую изобретательность и конструкторский талант А.Т. проявил при изготовлении орудий для сбора насекомых. Это энтомологические сачки разных конструкций и размеров, которые постоянно совершенствовались. Так, если в 1976 году для кошений использовали сачок стандартных размеров (диаметр обруча примерно 30 см), то через 8 лет сачок достигал уже гигантских размеров. Им мы косили не только травостой, но и кустарник. Иногда в таких сачках спали, спасаясь от гнуса. Кроме сачков А.Т. усовершенствовал эксгаустер, морилку,

расправилку и другое энтомологическое оборудование. Для сбора стволовых насекомых предложил новый тип ловушек (Терёшкин, 1990). Особое место в сборе летающих групп насекомых занимали ловушки Малеза. В 1984 году я для диссертационной работы собирал литературные источники по методам учета насекомых. Обратил внимание, что в работах зарубежных авторов часто упоминались ловушки Малеза. Сообщил об этом А.Т., который в это время находился на стажировке в Зоологическом институте АН СССР (г. Ленинград). А.Т. нашел в ЗИН-овской библиотеке статью с описанием ловушки Малеза (Townes, 1972) и сразу оценил перспективы ее использования для изучения перепончатокрылых насекомых. Мама А.Т. Клавдия Яковлевна и моя жена Людмила Шляхтёнок пошили нам несколько ловушек, которые были апробированы в 1985 году в условиях Березинского биосферного заповедника. Проведенные впервые для территории СССР исследования показали высокую эффективность ловушек Малеза для отлова летающих насекомых. Результаты работы были опубликованы в Зоологическом журнале (Терёшкин, Шляхтёнок, 1989).

В 1981 году А.Т. окончательно определился с выбором группы насекомых для изучения. Ранее он планировал изучать пауков или жуков-стафилинид. Будучи максималистом по жизни и в науке А.Т. объектом своих исследований выбрал паразитических перепончатокрылых из подсемейства Ichneumoninae (Hymenoptera, Ichneumonidae), характеризующихся максимальным видовым разнообразием и максимальной сложностью в таксономии, а вследствие этого слабой изученностью. А.Т. всегда считал, что в основе таксономической работы должны лежать материалы, собранные автором. И начался период (1981–1992 гг.) интенсивного сбора ихневмонин. С каким азартом, даже фанатизмом он косил энтомологическим сачком! В каждом биогеоценозе он совершал по несколько тысяч взмахов. Первые материалы были получены из окр. г. Минска и окр. д. Гончаровка (Смолевичский р-н), где находилась дача Терёшкиных. Благодаря командировочным выездам, трудовым отпускам и выходным дням материал собирался со всей территории Беларуси. Запомнились водные походы на байдарках по красивейшим нашим рекам: Западной Березине, Неману, Припяти, Дриссе, Нище. Как правило, эти походы мы совершали вдвоем во время отпусков. Третьим был наш друг Александр Левко (на тот момент сотрудник Института биофизики АН БССР). А.Т. и я во время стоянок занимались кошением, а друг-биофизик кашеварил. А.Т. работал в основном в лесных биотопах, а я – в открытых. Вечером мы обменивались собранным материалом: он мне передавал жалоносных перепончатокрылых, а я ему наездников. Сбор материала проводился не только летом, но и зимой. А.Т. называл зимние сборы «пенькованием». Его энергия и азарт сборщика были настолько заразительны, что практически каждый выходной день мы выезжали в лес, где искали поваленные деревья, сухие стволы и старые пни. С помощью туристического топорика снимали с них кору, под которой

можно было обнаружить ушедших на зимовку насекомых. Какое счастье было отвернуть пласт коры с корявого пня и вдруг увидеть там целое скопление наездников! А как радовался А.Т. такой находке!

В советское время экспедиционные выезды нам разрешались только в пределах республики. Но были очередные отпуска и возможность проезда в любую точку страны за относительно небольшие деньги. Первый наш совместный выезд (август 1982 г.) был, конечно, на Дальний Восток, где А.Т. родился (г. Хабаровск). Мы (А.Т., А. Левко и я) до Уссурийска (нас там встречал приехавший раньше А. Писаненко) ехали на поезде, а обратно из Хабаровска летели на самолете. Благодаря этой поездке мы ощутили всю огромность страны, в которой тогда жили, увидели невероятную красоту природы Дальнего Востока, где обитают удивительные по разнообразию виды насекомых. Хочу отметить, что для А.Т. эта поездка была не совсем удачной. Он хотел показать нам бухту во Владивостоке, где в детстве нырял за морскими звездами, но вода там оказалась мутной и грязной. Несмотря на то, что после каждой вылазки в лес мы проводили осмотр друг друга, от нападения клеща А.Т. не уберегся. Насосавшегося клеща извлекли с помощью нитки. На следующий день у А.Т. поднялась температура. Мы хорошо знали, что такое клещевой энцефалит, поэтому занервничали. Но все обошлось хорошо – А.Т. просто простудился. В результате проведенных сборов в различных биотопах Уссурийского заповедника А.Т. собрал интересный материал по ихневмонидам. Но количество отловленных экземпляров могло быть значительно большим, если бы использовался для отлова насекомых сачок большого размера. Это обстоятельство было учтено в 1992 году, когда А.Т. вместе с польским коллегой Янушем Савоневичем проводили сборы насекомых в Приморском крае. С учетом опыта предыдущих лет их сачки представляли серьезное орудие для отлова: диаметр обруча превышал в несколько раз стандартные размеры энтомологического сачка, а ручка по прочности напоминала древко флага, который мы носили во время демонстраций. В результате был получен удивительный по объему и разнообразию материал.

А потом были Кавказ (1985 г. – Сочи, Лазаревский р-н; 1987 г. – Сочи, Красная Поляна), Алтай (1989 г. – г. Горно-Алтайск, оз. Телецкое, р. Бия), Карелия (1991 г. – Петрозаводск). Особенно запомнилась поездка на Кавказ в сентябре 1985 года, где мы «отдыхали» вчетвером: А.Т., А. Левко, Г. Былицкий и я. Каждый день А.Т. выбирал новую точку в Лазаревском районе, и мы отправлялись туда для сбора материала. Больше всего нам приглянулись места в окрестностях аула Красноалександровский (сейчас аул Хаджико), где сборы насекомых были наиболее обильными. Аул расположен на реке Аше в 20 км к северу от п. Лазаревское и окружен склонами хребтов с густым смешанным лесом. Этот аул мы посетили несколько раз. В одной из этих поездок местные «аульчане» не выдержали и спросили, что мы ловим сачками.

Вероятно, они думали, что мы рыбаки и ловим рыбу в р. Аше. Не знаю, удовлетворил ли их ответ А.Т., который быстро произнес: «мы ловим кайф». И это было чистой правдой. До начала совместных выездов А.Т. дважды (1975 г., 1981 г.) побывал в Тебердинском заповеднике (Большой Кавказ), где собрал интересный материал по паукам и насекомым. В первой половине 90-х годов совершил научные командировки в Польшу, Англию и Германию.

С каждым годом количество собранных ихневмонид увеличивалось, а когда начали в большом количестве использовать для отлова насекомых ловушки Малеза, объем полученного материала резко вырос. Для А.Т. наступил новый период в изучении ихневмонид – активная камеральная обработка имеющихся сборов и работа по таксономии исследуемой группы. Однако его душу коллекционера «грело» то, что когда он работает в лаборатории, одновременно «работают» выставленные в различных биотопах ловушки Малеза. В результате А.Т. был накоплен уникальный по объему материал, насчитывающий более 500 тысяч экземпляров ихневмонид. В последние годы жизни А.Т. активно занимался оформлением своей коллекции для дальнейшего ее использования в работе коллег-гигиеноптерологов. Хранящийся в спирту материал он переносил на ватные матрасики, предварительно разделив по подсемействам. Матрасики укладывал в специальные картонные коробки, которые затем помещались в большие полиэтиленовые пакеты и «запаивались» скотчем. Эта трудоемкая работа отнимала много времени, но А.Т. верил, что все окупится в будущем. Уже во время этой работы часть материала он передал немецким коллегам, что позволило им описать несколько новых для науки видов. А.Т. всегда мечтал передать свою коллекцию одному из лучших музеев мира – Зоологическому музею РАН (г. Санкт-Петербург). Благодаря усилиям Александра Дмитриевича Писаненко и Дмитрия Рафаэлевича Каспаряна в 2021 году его мечта осуществилась.

Я ни разу не видел А.Т. сидящим без дела. Может быть, это было связано с особенностями его организма. Он говорил, что у него обычно пульс составляет 90 ударов в минуту. В таком темпе А.Т. и жил. А как много он читал и сколько всего книг прочитал! Читал по диагонали одновременно несколько книг. Я поражался – как можно с такой скоростью читать и что-то еще запомнить. Но то, сколько он знал и не просто знал, а смог прочитанное усвоить и использовать в подходящий момент свидетельствовало в его пользу. Правда иногда А.Т. говорил, что, если бы все им прочитанное он запомнил, тогда был бы и называл фамилию выдающегося ученого. Круг его чтения был широк и разнообразен. Назову лишь некоторых авторов разных «видов» литературы, которых выделял А.Т.: А. П. Чехов, А. Н. Толстой (художественная); А. Азимов, М. Крайтон (фантастика); Ж. А. Фабр, Д. Даррелл, Г. Клинджел (научно-популярная); У. Черчилль, Г. К. Жуков, А. В. Горбатов (военная); А. Кристи, Р. Ладлэм (детектив). Конечно, особое внимание А.Т. уделял чтению научной

литературы. Кумирами его в школьные годы был Ж. А. Фабр, студенческие годы – Ч. Дарвин, в годы работы в институте зоологии – Э. Майр и Г. Хайнрих. Ниже хочу привести несколько интересных фактов, связанных с А.Т. и литературой. Сравнительно недавно я, кажется, понял, как А.Т. проверял своих друзей и товарищей на сродство к биологии. Он давал прочесть свою любимую книгу Гилберта Клинджела «Остров в океане». Дополнительным тестом служила книга Джеральда Даррелла «Моя семья и другие звери». И если эти произведения тебя захватывали, значит, ты свой. Не могу не отметить способность А.Т. хорошо разбираться в людях. Однажды я спросил: «Как это ему удается?». Он ответил: «Читай Чехова – у него все найдешь». В последние годы жизни А.Т. читал постоянно Ж. Сименона. По мнению А.Т. огромное влияние на творчество Ж. Сименона оказали произведения А. П. Чехова. А.Т. в романах Ж. Сименона не очень следил за сюжетной линией, а обращал внимание, в первую очередь, на описываемые какие-то мелкие детали, предметы быта, звуки, краски, запахи, позволяющие глубоко окунуться в среду обитания персонажей. Такой подход чем-то напоминает работу энтомолога-систематика, описывающего новые для науки виды.

Со стороны казалось, что А.Т. всё давалось легко. Может быть, только учеба в БГУ в какой-то степени этому соответствовала во многом благодаря «методу», который А.Т. использовал при подготовке к экзаменам. Он заучивал наизусть сложные для усвоения понятия, определения, процессы (например, цикл Кребса) и трудные для запоминания названия. Остальное «проходил» по диагонали. Как правило, в билете самым сложным был первый вопрос, на который А.Т. блестяще отвечал. После этого экзаменатор забывал об остальных «легких» вопросах и ставил в зачетку отлично. Особое внимание А.Т. уделял предметам зоологического профиля, которые знал превосходно.

Много физических и интеллектуальных усилий затратил А.Т. при выполнении диссертационной работы: «Паразиты-энтомофаги шелкопряда-монашенки (*Lymantria monacha* L.) в Белоруссии». Вся работа, включая выбор темы, выполнялась А.Т. самостоятельно. В 1981 г. я несколько дней был в очаге шелкопряда-монашенки в окр. г. п. Сопоткин (Гродненский р-н) и видел, в каком напряженном ритме работал А.Т.. Жил он прямо в лесничестве в небольшой комнатке. Вставал рано, обычно в 7 утра и начинал действовать: осматривал садки с гусеницами монашенки и добавлял в них корм (побеги сосны); проводил измерение головных капсул перелинявших гусениц; осуществлял сбор вылетевших паразитов; шёл в очаг для сбора и учета численности гусениц вредителя; методом кошения энтомологическим сачком проводил отлов паразитов и ещё многое другое. Работу заканчивал поздно вечером. И так каждый день в течение нескольких месяцев. Даже когда диссертация была готова, написан доклад и подготовлены к нему рисунки и таблицы А.Т. не мог успокоиться. Он много раз повторял текст доклада вслух, стараясь разнообразить свои

доказательства большим количеством интонаций. В 1988 г. состоялась блестящая защита его кандидатской диссертации в Биологическом институте Сибирского отделения АН СССР (г. Новосибирск).

Важное место в жизни А.Т. занимала стажировка в Зоологическом институте АН СССР в 1984 г. Еще в детстве, часто приезжая в Ленинград, он всегда посещал Зоологический музей при Зоологическом институте. Сотрудники института, поднимающиеся по лестнице в свои лаборатории, ему тогда казались почти небожителями. Как мне рассказывал А.Т., самым трудным днем стажировки был первый. В этот день он волновался так, что пришлось принимать седативные препараты. Но это оказалось лишним. В отделении перепончатокрылых лаборатории систематики насекомых в то время царила доброжелательная атмосфера, позволившая А.Т. быстро адаптироваться в коллективе, состоящем из таких известных специалистов-систематиков как В.И. Тобиас, В.А. Тряпицын, М.А. Козлов, Е.С. Сугоняев, Д.Р. Каспарян. Особенно теплые отношения у А.Т. сложились с Дмитрием Рафаэлевичем Каспаряном. Впоследствии, всех «перепонщиков» А.Т. выделял среди специалистов по другим группам насекомых по способности бескорыстно оказывать помощь коллегам и искренне радоваться их успехам. Хочу назвать имена коллег А.Т., сыгравших важную роль в его научной деятельности. И какие это имена!

Дмитрий Рафаэлевич Каспарян – д.б.н., крупный специалист по систематике перепончатокрылых наездников из семейства Ichneumonidae, был первым, кто высоко оценил научный потенциал А.Т. и поддержал его в выборе группы для изучения (п/сем. Ichneumoninae). Ещё во время стажировки в ЗИНе А.Т. поразил Дмитрия Рафаэлевича степенью валидности определенного им материала. В условиях дефицита специальной литературы и ограничения на контакты с зарубежными коллегами это было сделать крайне сложно. С момента первой встречи и до последнего дня между А.Т. и Д.Р. Каспаряном сохранялись близкие, доверительные отношения. Последняя их очная встреча состоялась в июне 2019 года. Дмитрий Рафаэлевич вместе с женой Ириной Соломоновной Гуслиц (биолог, ВИЗР) приехали в санаторий, расположенный недалеко от Минска, на лечение. А.Т. заказал столик в ресторане на троих, и они хорошо посидели, разговаривая на разные темы, в том числе о здоровье. А.Т. потом мне рассказал, как Ирина Соломоновна лечит сердечную аритмию у Д.Р. Каспаряна. Чтобы он забыл о болезнях, она «заставляла» его больше описывать новых для науки видов. В том, что им было описано к тому времени более 700 видов, есть, по-видимому, заслуга и его супруги.

Николай Григорьевич Коломиец – известный лесной энтомолог, доктор биологических наук, профессор. Знакомство произошло на 9-ом съезде Всесоюзного энтомологического общества (1984 г., Киев). Поводом для знакомства послужило не только общность научных

интересов, но и факт участия Николая Григорьевича в освобождении Белоруссии в составе 1-го Белорусского фронта. В 80-е годы на территории Беларуси диссертационных советов по специальности «энтомология» не было, поэтому Н.Г. Коломиец предложил А.Т. защищаться в стенах Биологического института СО АН СССР (г. Новосибирск). Это предложение было не случайным. Николай Григорьевич считал, что наукой должны заниматься хорошие люди, а профессиональные качества со временем «нарастут». Справедливости ради хочу отметить, что А.Т. отдавал все же приоритет специалисту-профессионалу, которому простительны некоторые человеческие слабости. Переписка, телефонные звонки, встречи в домашней обстановке раскрыли Николая Григорьевича как очень открытого и доброжелательного человека. Его ценные советы, касающиеся не только защиты, но и дальнейшей научной работы, сыграли важную роль в жизни А.Т.. Надо отдать должное А.Т., который всегда отличался повышенным чувством признательности за сделанное ему добро. Узнав, что Николай Григорьевич страдает недугом нижних конечностей, «достал» для него нужные лекарства. Регулярно высылал посылки с топленым маслом, поскольку в то время в Сибири был дефицит продуктов. Выполнил несколько рисунков для одной из его монографий.

Александр Павлович Расницын – выдающийся палеоэнтомолог, создатель современной системы отряда перепончатокрылых насекомых, доктор биологических наук, профессор. За многие годы знакомства между А.Т. и А.П. Расницыным сложились глубокие творческие и дружеские отношения. Среди отзывов на свои опубликованные работы мнение Александра Павловича было для А.Т. особенно ценным. Я помню его рассказ о том, с каким восхищением отзывался Александр Павлович о новой монографии А.Т.: «Руководство по подготовке научных иллюстраций....». Единственно сожалел, что мало кто решится на такую титаническую работу. Высоко оценивая научные достижения А.Т., А.П. Расницын направил письмо в ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», в котором содержалось предложение диссертационному совету по защите докторских диссертаций присвоить к.б.н. А.М. Терёшкину докторскую степень по совокупности изданных монографий.

Dr. habil. J. Sawoniewicz (Януш Савоневич) – известный специалист по систематике перепончатокрылых наездников из семейства Ichneumonidae, хабилитированный доктор, профессор. В 1989 году к нам прибыла польская делегация энтомологов из Института зоологии ПАН (г. Варшава), в составе которой был Януш Савоневич. Мягкий и интеллигентный Я. Савоневич не мог не привлечь внимания А.Т., пригласившего коллегу к себе домой. В процессе выполнения совместного проекта по изучению насекомых в кронах сосен Березинского заповедника крепла творческая и дружеская связь между Я. Савоневичем и А.Т. Командировки А.Т. в Польшу, совместные экспедиционные выезды в Карелию и Приморский край способствовали тесному их сближению. Следует отметить неоценимую

помощь Януша Савоневича в обеспечении А.Т. зарубежной научной литературой. При составлении библиографии Герда Хайнриха А.Т. опирался в основном на литературные источники, отскерокопированные и присланные ему Я. Савоневичем.

Аркадий Степанович Лелей – известный гименоптеролог, один из крупнейших в мире специалистов по осам-немкам (Hymenoptera, Mutillidae), доктор биологических наук, профессор. Родом из Беларуси (д. Ладорож, Пинский р-н) он регулярно посещал Минск в период выполнения наших совместных проектов Белорусского и Российского фондов фундаментальных исследований. Каждый его приезд всегда для нас был событием, а также мощным зарядом энергии и оптимизма. Полученные в ходе выполнения проектов результаты были опубликованы в ряде совместных статей. В связи с этим хочу привести интересный факт, вызвавший у А.Т. приятное удивление. На одном из французских энтомологических форумов он нашел восхищенные отзывы о русских ученых (упоминались Аркадий Степанович Лелей и Александр Михайлович Терёшкин), которые размещают все свои публикации в открытом доступе, в отличие от западных коллег.

В продолжение «интернетной» темы хочу привести слова А.Т. о том, что мы заскочили в последний вагон «цифрового поезда». Мне кажется за тридцать лет активной работы с использованием компьютерных технологий А.Т. перешел из хвостового в головной вагон. За этот период им была создана информационная база данных по паразитическим перепончатокрылым в СУБД MS ACCESS. На основе глубоко изучения возможностей графического редактора Photoshop А.Т. разработана уникальная техника подготовки научных иллюстраций. Для свободного доступа к своим публикациям и иным научным материалам по его схеме сын Александр создал оригинальный сайт (URL: <http://tereshkin.info/>).

А.Т. полагал, что занятие научной деятельностью – это удел, прежде всего, отдельных личностей. Часто практикуемый в науке метод коллективного творчества («паровозик»), особенно в энтомологии, считал для себя не приемлемым. Все необходимое оборудование для работы с насекомыми и собранный им материал он старался иметь у себя дома. Это позволяло ему сохранять относительную независимость. По утверждению А.Т. в науке, для достижения поставленной максимально высокой цели, нельзя жить 50 на 50. Надо полностью посвятить себя любимому делу. Я думаю, что ему это в целом удалось. Наука, по мнению А.Т., – это создание чего-то нового, прорывного. Для него это были не просто красивые слова, а руководство к действию. А.Т. мне говорил, что хочет создать примеры (эталоны) оптимального решения стоящих перед ним научных задач. Ниже привожу некоторые из них, которые, на мой взгляд, можно отнести к категории эталонных.

На основании разработанной А.Т. унифицированной схемы описания таксонов разного ранга и использовании в качестве иллюстраций стандартных цветных таблиц удалось создать

образец решения проблемы идентификации родовых и надродовых таксонов п/сем. Ichneumoninae (на примере трибы Platylabini в объеме мировой фауны (Tereshkin, 2009).

Врожденная способность к рисованию, глубокое знание изучаемого биологического объекта и творческий подход в использовании современных цифровых технологий позволили А.Т. разработать уникальную методику подготовки научных иллюстраций в энтомологии (Tereshkin, 2013).

Классическим примером изучения экологии отдельной группы насекомых может служить работа А.Т. по изучению комплекса Ichneumoninae Stenopneusticae на верховых болотах. В результате проведенных многолетних исследований получены данные о видовом разнообразии, динамика его выявления за весь период наблюдений, фенологии, структуре доминирования и ее динамике, распределении наездников в биогеоценозе в зависимости от его структуры. Изучены факторы, определяющие или влияющие на многолетнюю динамику численности Ichneumoninae (Tereshkin, 1996b).

Образцом глубокого изучения видовой и внутривидовой изменчивости для выяснения видовой принадлежности является работа А.Т., в которой рассматривается изменчивость признаков 18 видов рода *Cratichneumon* - наиболее массовых наездников подсемейства Ichneumoninae (Stenopneusticae) лесной зоны. Значительный объем материала, собранного за длительный период времени в разнообразных биотопах с разным географическим положением, позволил оценить границы изменчивости морфологических признаков и уточнить статус видовых таксонов (Терёшкин, 2003).

Примером трепетного отношения к деятельности ученого-предшественника является огромная работа А.Т. по изучению и пропаганде научного наследия выдающегося гименопторолога Герда Хайнриха, посвятившего всю свою жизнь изучению наездников-ихневмонин. А.Т. собрал и оцифровал все доступные работы Г. Хайнриха, осуществил подробное описание коллекции Герда Хайнриха в Варшаве (С. Г. Н., 2021), написал научную биографию Герда Германа Хайнриха (Терёшкин, 2012). Как отмечал А.Т., на протяжении всей жизни неоценимую помощь и поддержку Герду Хайнриху оказывала его жена Хильдегардэ, в честь которой назван наездник *Heinrichiellus hildegardae* (Tereshkin, 1996a).

Мне кажется, будет интересным узнать то, о чем А.Т. мечтал, что думал о будущем. Конечно, я не могу всего вспомнить, да и не обо всем он мог мне рассказать. Но вот то, что сразу всплывает в памяти. В период активного сбора насекомых он мечтал о микроавтобусе с оборудованными местами для работы и отдыха. Еще очень хотел попасть в Бразилию, чтобы увидеть дождевые леса Амазонии и ощутить на себе удивительное разнообразие тропической фауны. Мечтал побывать в Англии и посетить памятные места, связанные с группой Битлз. Думал побродить по живописным уголкам природы острова Корфу, где несколько счастливых

детских лет жил его любимый писатель Д. Даррелл. Горел желанием достигнуть в науке максимально возможного результата, который будет по достоинству оценен в будущем. Говоря о науке будущего отмечал, что она должна стать по настоящему интернациональной, а полученные ею результаты общедоступными. С восхищением говорил о свободной энциклопедии «Википедия» и предрекал ей огромное будущее. А еще он очень хотел увидеть высадку человека на Марс. Многие из того, о чем он думал и мечтал, сбылось. Но не все. Не успелось.

О характере человека можно судить по его отношению к домашним животным. Еще с детства А.Т. с увлечением наблюдал в природе за жизнью различных животных, тесно контактировал с домашними питомцами. В 1971 году у А.Т. появился надежный друг и личный «телохранитель» – немецкая овчарка по кличке «Эльбуш». Во время вылазок на природу А.Т. часто брал с собой Эльбуша. Несмотря на грозный вид, Эльбуш по-доброму относился к друзьям хозяина. Только в ответ на слово китайцы, начинал громко лаять. Не мог им простить конфликт на острове Даманском. После того, как Эльбуша не стало А.Т., в буквальном смысле, построил большой «ландшафтный» аквариум, в котором жили рыбки, лягушки, моллюски и другие пресноводные. Вел за ними наблюдение. В последние годы А.Т. завел трех котов. Так получилось. Первого, черного, никто не захотел взять в семью и А.Т. забрал к себе. Он оказался очень пугливым и ни разу не был на улице. Второго, серого, породистого кто-то выбросил на улицу и А.Т. его подобрал. Впоследствии оказалось, что у кота проблемы с почками. Третий, «замухрышка», жил на улице. По словам А.Т. этот взрослый кот выглядел худым, ободранным, с одним вытекшим глазом котенком. А.Т. встречал его обычно на остановке, где добрые люди оставляли корм. Однажды А.Т. не выдержал и забрал кота к себе. Долго лечил. Может быть это грубое сравнение, но А.Т. также сердобольно относился к людям, особенно к тем, кто нуждался в помощи.

44 года вместе. Все это долгое, пролетевшее в один миг, время наши рабочие столы стояли рядом. Рядом мы были в длительных экспедициях и в коротких командировках, на воде, земле и в воздухе, в горах и долинах. Наши стулья стояли рядом за праздничным столом и за скорбным. Даже перекурить я ходил вместе с А.Т., хотя не курю и не выношу сигаретного дыма. С ним всегда было интересно. Он был для меня не только Другом, но и Учителем по жизни. Я не знаю, как благодарить судьбу, которая одарила меня таким другом.

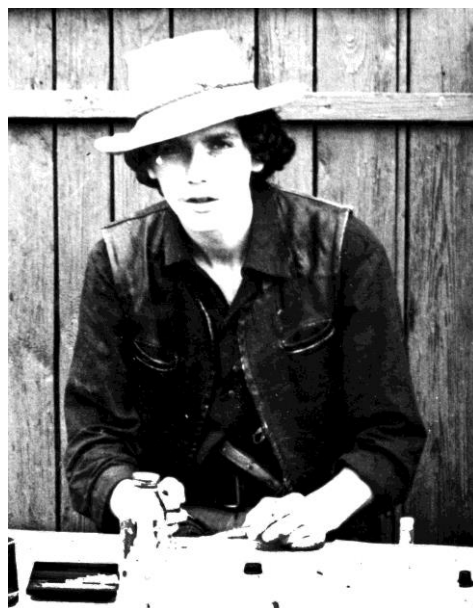
В феврале 2020 года А.Т. получил травму головы и лечился в больнице. Когда ему стало лучше, мы разговаривали по телефону. Казалось, что всё будет хорошо. Не случилось. Но я до сих пор жду его звонка, чтобы услышать до боли знакомое: «Сергеич, привет. Что делаешь?».

Библиографический список

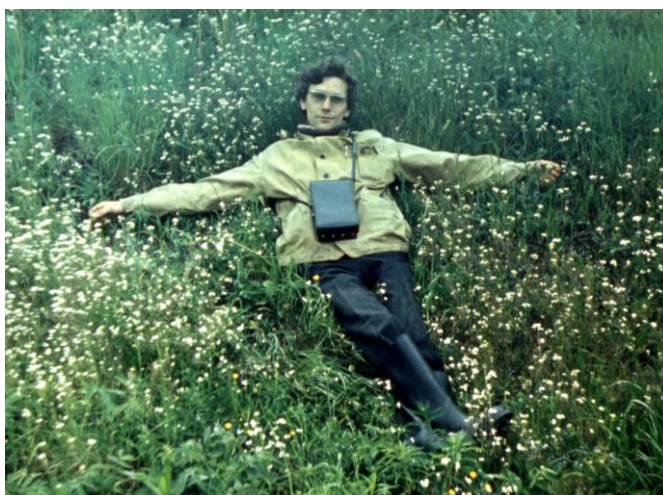
1. Писаненко, А.Д. Памяти Александра Михайловича Терёшкина (1953–2020) / А.Д. Писаненко, Д.Р. Каспарян // Евразийский энтомолог. журн., 2020. – Т. 19 (4). – С. 229–235.
2. Терёшкин, А.М. Опыт использования ловушки Малеза для изучения насекомых / А.М. Терёшкин, А.С. Шляхтёнок // Зоол. журн., 1989. – Т. 68 (2). – С. 290–292.
3. Терёшкин, А.М. Ловушка для ксилобионтов и их паразитов / А.М. Терёшкин // URL: <http://tereshkin-ichn.narod.ru>. – 1990. – С. 1–4.
4. Терёшкин, А.М. Наездники рода *Cratichneumon* (Hymenoptera, Ichneumonidae) лесной зоны. 1. Таксономия, описание *Cratichneumon unificatus* sp.n. / А.М. Терёшкин // Зоолог. журн., 2003. – Т. 82 (5). С. 594–602.
5. Терёшкин, А.М. Герд Герман Хайнрих 1896-1984 / А.М. Терёшкин // URL: <http://tereshkin.info>. – 2012. – С. 1–4.
6. Терёшкин, А. М. Руководство по подготовке научных иллюстраций в энтомологии на примере наездников семейства Ichneumonidae (Hymenoptera) / А.М. Терёшкин. – Минск: Право и экономика, 2013. – 284 с.
7. Tereshkin, A.M. A new Ichneumoninae Stenopneusticae genus *Heinrichia* from the Far East (Hymenoptera, Ichneumonidae) / A.M. Tereshkin // Entomofauna, 1996a. – Bd. 17(5). – S. 89–96.
8. Tereshkin, A.M. Ichneumoninae Stenopneusticae of raised bog, with special reference to long term dynamics (Hymenoptera, Ichneumonidae) / A.M. Tereshkin // Linzer biologische Beiträge, 1996b. – Vol. 28(1). – P. 367–385.
9. Tereshkin, A.M. Illustrated key to the tribes of subfamilia Ichneumoninae and genera of the tribe Platylabini of world fauna (Hymenoptera, Ichneumonidae) / A.M. Tereshkin // Linzer biologische Beiträge. – 2009. – Vol. 41(2). – P. 1317–1608.
10. Tereshkin, A.M. C. G. H. – Gerd Heinrich's Collection in Warsaw / A.M. Tereshkin // Alexander Tereshkin's homepage. – <http://tereshkin.info/14.doc> (accessed 01.03.2021).
11. Townes, A. A light-weight Malaise trap / A. Townes // Ent. News., 1972. – Vol. 83. – P. 239–247.



Саша Терёшкин читает Устав



А.М. Терёшкин на даче (д. Слобода, Минский р-н, 1971 г.)



А.М. Терёшкин на оз. Нарочь, 1972 г.



А.М. Терёшкин во время прохождения летней полевой практики на оз. Нарочь, 1975 г.



А.М. Терёшкин в Тебердинском з-ке, 1975 г.



А.М. Терёшкин и Эльбуш, 1977 г.



А.М. Терёшкин в Березинском з-ке, 1976 г.



Новый год на даче Терёшкиных, 31.12. 1978.
Слева направо: А.М. Терёшкин, В.Ф. Кулеш,
А.С. Шляхтёнок, Н.В. Пахолкина, А.В. Левко



А.М. Терёшкин в «тёмной комнате» лаборатории
энтомологии ОЗиП, 1979 г.



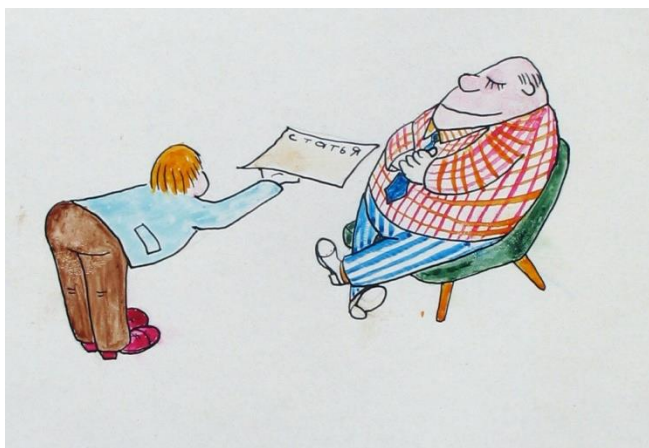
А.М. Терёшкин на коммунистическом
субботнике



А.М. Терёшкин и А.В. Левко на Немане, 1979 г.



Собрание в Институте зоологии, 1980 г.
Слева направо: А.М. Терёшкин, А.С.
Шляхтёнок, И.Д. Зайцев, М.С. Долбик



Рекомендации А.С. Шляхтёнку к написанию канд. дис., научн. рук. – В.П. Приставко (художник Васильков (Терёшкин)). Из альбома, подаренного на 30-летие (1982 г.)



А.М. Терёшкин и А.В. Левко во Владивостоке (Океанская, 1982)



А.М. Терёшкин в Уссурийском з-ке (Каменушка, 1982 г.)



А. Шляхтёнок, Г. Былицкий, А. Терёшкин и А. Левко в окр. аула Красноалександровский, 1985 г.



А.М. Терёшкин и А.В. Левко на оз. Волобо (Витебская обл., Россонский р-н, 1986 г.)



А.М. Терёшкин, А.В. Левко и А.С. Шляхтёнок на оз. Волобо, 1986 г.



А.С. Шляхтёнок и А.М. Терёшкин в каштановом лесу (Сочи, Красная Поляна, 1987 г.)



А.М. Терёшкин, Н.Г. Коломиец (Киев, 1988 г.)



А.М. Терёшкин, 1989 г. Замена ловчего сосуда в лов. Малеза



А.М. Терёшкин в горах Алтая (оз. Телецкое, п. Артыбаш, 1989 г.)



В.П. Карасев, А.М. Терёшкин и А.С. Шляхтёнок во дворе Ин-та зоологии ПАН, 1990 г.



Д.Р. Каспарян, Я. Савоневич и А.М. Терёшкин
в Ленинграде, 1991 г.



А.М. Терёшкин и Я. Савоневич в Карелии, 1991
г.



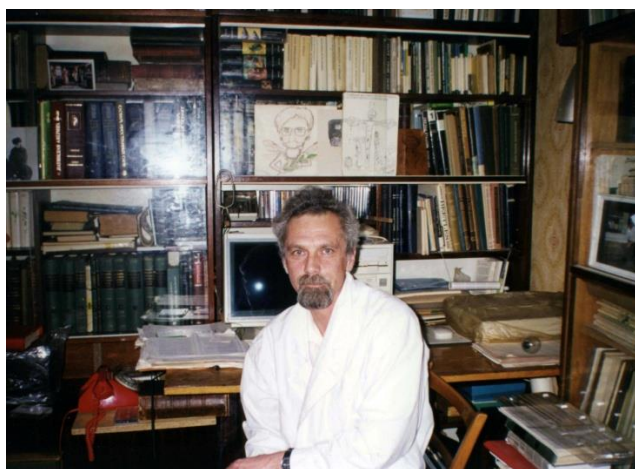
А.М. Терёшкин на ул. Penny Lane (Ливерпуль,
1996 г.)



А.М. Терёшкин в Лондоне (1996 г.)



Вид *Heinrichiellus hildegardae* (Tereshkin, 1996)
назван в честь Хильдегардэ – жены Г.
Хайнриха



А.М. Терёшкин в домашнем кабинете (Минск,
ул. Менделеева, 5-14, 2003 г.



А.С. Лелей за рабочим столом А.М.
Терёшкина,
2007 г.



А.М. Терёшкин в Санкт-Петербурге, 2013 г.



А.М. Терёшкин на о. Корфу (Греция, 2014 г.)



Александр Михайлович Терёшкин

СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ ЛЮДМИЛЫ ИВАНОВНЫ ТРЕПАШКО



15 сентября 2021 года ушла из жизни заместитель председателя Белорусского энтомологического общества, доктор биологических наук, профессор Людмила Ивановна Трепашко.

Людмила Ивановна родилась **4 февраля 1946 г.** в д. Капустино Воложинского района Минской области. В **1972 г.** закончила Ленинградский сельскохозяйственный институт с присвоением квалификации «агроном по защите растений».

В 1973–1978 гг. в лаборатории энтомологии Белорусского НИИ защиты растений под руководством академика Академии аграрных наук Беларуси, член-корреспондента ВАСХНИЛ и РАСХН В.Ф. Самерсова Л.И. Трепашко занималась исследованиями по разработке биологического обоснования системы защиты семенных посевов многолетних злаковых трав на мелиорированных почвах Белорусского Полесья. В процессе работы она овладела методами диагностики малоизученных групп членистоногих, описала новый для науки вид клещей и в итоге защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности «энтомология», которая была присуждена ей в 1980 г. В последующем она работала над усовершенствованием интегрированной системы защиты ячменя от вредителей и в 1999 г. успешно защитила докторскую диссертацию по специальности «защита растений». С 1999 г. по 2020 г. Л.И. Трепашко возглавляла лабораторию энтомологии РУП «Институт защиты растений».

Ею впервые разработана концепция и раскрыта теоретическая сущность системы управления энтомоценозом, предложены методы оценок экономической и энергетической эффективности, а также экологической безопасности технологий по защите растений от вредных организмов, выявлены факторы, влияющие на формирование динамики численности популяций доминантных видов фитофагов. На основании полученного материала подготовлена система краткосрочного и многолетнего прогнозирования развития растений, численности и вредоносности фитофагов, предложены логические и математические модели многолетнего прогноза динамики фитосанитарной ситуации в агроценозах под воздействием антропогенных факторов. Впервые разработаны принципы оценки экологической безопасности средств, методов и технологий защиты растений от вредных организмов для окружающей среды и методики расчета интегральных показателей по оценке вредоносности насекомых, расчету экономических порогов вредоносности и эколого-экономических порогов целесообразности применения инсектицидов. Результаты научных исследований Л.И. Трепашко опубликованы более чем в 200 научных трудах.

Людмилой Ивановной Трепашко сформирована научная школа энтомологов, под ее руководством успешно защищено 7 кандидатских диссертаций.

Она активно участвовала в развитии международных научных связей, являясь руководителем и участником совместных исследований с Калифорнийским университетом в Дейвисе, Институтом кукурузы Сербии и Черногории, Литовским институтом земледелия, с Польским институтом биологии и охраны окружающей среды, Поморской педагогической академией, Всероссийским институтом защиты растений, была научным руководителем программ различного уровня.

Людмила Ивановна Трепашко являлась председателем Совета по защите диссертаций К 01.53.01 по специальности 06.01.07. – защита растений, членом Совета по защите диссертаций Д 01.34.01 при Институте микробиологии НАН Беларуси, председателем постоянной комиссии по интегрированной защите ВПРС МОББ, являлась членом экспертного совета БРФФИ, заместителем председателя Белорусского энтомологического общества, главным редактором сборника научных трудов «Защита растений», членом редакционных коллегий журналов «Земледелие и защита растений» и «АгроФорум».

За многолетний труд и достигнутые успехи в научной деятельности Людмила Ивановна неоднократно была отмечена Почетными грамотами Президиума НАН Беларуси, Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, Института защиты растений.

Людмила Ивановна Трепашко пользовалась заслуженным авторитетом и признанием среди ученых как в Беларуси, так и за ее пределами. Имея большой опыт работы на руководящей должности, Людмила Ивановна всегда корректно относилась к своим подчиненным, умела выслушать, дать мудрый совет.

Светлая память о Людмиле Ивановне Трепашко навечно сохранится в наших сердцах!

Коллеги и ученики

**ДОПОЛНЕНИЯ И ЗАМЕЧАНИЯ К СПИСКУ ПАУКОВ
ТЕБЕРДИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО
БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА С ОПИСАНИЕМ НОВОГО ВИДА
РОДА *ARANEUS* CLERCK, 1757 (ARANEI, ARANEIDAE)**

Жуковец Е.М.¹

1 – Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь

e-mail: emzukovets@mail.ru

*По материалам, собранным А.М. Терешкиным в Тебердинском государственном природном биосферном заповеднике, выявлено 13 видов пауков. Приводится описание *Araneus tereshkini* sp. n. *Pardosa colchica* впервые отмечен на северном макросклоне Большого Кавказа, а *Tibellus macellus* и *X. luctator* – впервые приводятся для территории заповедника.*

Ключевые слова: пауки, Aranei, новый вид, Тебердинский заповедник.

Сведения по паукам из Тебердинского заповедника публиковались фрагментарно (Овчаренко, 1979; 1982; Tanasevitch, 1987; Mikhailov, 1990; Танасевич, 1990; Otsharenko et al., 1992; Logunov, 1998; 1999; Logunov et Guseinov, 2001; Мартыновченко, 2008; Мартыновченко, Михайлов, 2009; 2010; Tanasevitch, 2010; 2011; Мартыновченко, 2011; 2012; 2013) и сведены в общий список (Михайлов, Мартыновченко, 2014). Всего в списке указано 212 видов пауков, а *Lathys* sp. до вида не определен. В списке не были учтены изменения по виду *Gongylidiellum murcidum* Simon, 1884, который исключён из фауны Кавказа и вместо него необходимо внести *G. vivum* (O. Pickard-Cambridge, 1875) (Tanasevitch, 2011). Также следует подобную процедуру выполнить в отношении *Alopecosa accentuata* (Latreille, 1817), заменив его на *A. farinosa* (Herman, 1879) (Canard, Cruveillier, 2019). Позднее в список добавлено ещё 1 вид пауков (Пономарёв, Шматко, 2019).

Материалы и методы.

Летом 1975 года пауков в Тебердинском заповеднике собрал Александр Михайлович Терёшкин. Хронологически это вторые сборы по этой группе с данной территории, но сведения по ним до сих пор не публиковались. При описании нового вида использован материал из Крыма и Беларуси.

Названия придатков копулятивных органов дано по Grasshoff (1968) и Levi (1971). В подписях под рисунками приняты обозначения: Е – эмболюс, ЕА – эмболюсный отросток, ЕТ – кончик эмболюса, SK – семенной каналец, ТА – терминальный отросток, STA – субтерминальный отросток, МА – медиальный отросток, С – кондуктор, sb1 – склериты базальной ламеллы, b – боковой базальный склерит, pp – задняя пластинка, fd – оплодотворительный канал, id – осеменительный канал, r – рецептакула.

Все измерения приведены в мм. Для подготовки иллюстраций применялась камера UCMOS14000 KRA на тринокуляре OLYMPUS SZ61.

Результаты и их обсуждение.

***Pireneitega ovtchinnikovi* Kovblyuk, Kastrygina, Marusik et Ponomarev, 2013**

Материал. 1♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Ю.-З. склон долины р. Горалыкол, под камнями, 18.VII.1975; 1♀, Бадукское ущелье, возле второго озера (1975 м н. у. м.), 6.VIII.1975, 1♀, за третьим озером (1985 м н. у. м.), 6.VIII.1975, leg. А.М. Терешкин.

***Aculepeira ceropegia* (Walckenaer, 1802)**

Материал. 1♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Ю.-З. склон долины р. Горалыкол, 1♀, 17.VII.1975, 1♀, там же, 18.VII.1975; 1♀, окр. села Архыз, Баритовая балка, Ю.-Ю.-В. склон, 23.VII.1975; 1♀, долина р. Кизгыч, у первой хижины, 23.VII.1975; 1♀, долина р. Западный Кизгыч, 25.VII.1975; 2♀♀, Бадукское ущелье, за третьим озером (1985 м н. у. м.), 6.VIII.1975, leg. А.М. Терешкин.

***Aculepeira talishia* (Zawadsky, 1902)**

Материал. 2♀♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Ю.-З. склон долины р. Горалыкол, 1♀, там же, 18.VII.1975, leg. А.М. Терешкин.

***Araneus marmoreus* Clerck, 1757**

Материал. 1♂, 1♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Бадукское ущелье, за третьим озером (1985 м н. у. м.), 6.VIII.1975, leg. А.М. Терешкин.

***Araneus tereshkini* sp. n.**

Материал. Голотип. ♂, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Бадукское ущелье, за третьим озером (1985 м н. у. м.), 6.VIII.1975, leg. А.М. Терешкин.

Паратипы. 1♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, окр. села Архыз, долина р. Кизгыч, у первой хижины, 24.VII.1975; 1♀, долина р. Южный Кизгыч, 25.VII.1975; 1♀, Бадукское ущелье, возле второго

озера (1975 м н. у. м.), 6.VIII.1975, 1♀, за третьим озером (1985 м н. у. м.), 1♀, 6.VIII.1975, leg. А.М. Терешкин. 1♀, Республика Крым. Окр. Симферопольского водохранилища, близ залива Змеиный, 2 км Ю.-В. плотины, на сорных сухих травах вдоль дороги, 10.IX.1998 (292 м н. у. м.), leg. Н.М. Ковблюк.

Сравнительный материал. *Araneus quadratus* Clerck, 1757. 4♀♀, Беларусь, Брестская область, Каменецкий район, Национальный парк «Беловежская пуща», кв. 823В, пойменный луг, 1.IX.2017, leg. Е.М. Жуковец; 1♀, Малоритский район, окр. д. Ляховцы, черноольшаник осоковый, 20.IX.1984, leg. В.В. Голубков; 1♂, Пинский район, окр. д. Селище, плантация клюквы крупноплодной, берег мелиоративного канала, 14.VIII.1995, leg. С.В. Коровченко; 2♂♂, Столинский район, окр. г. Давид Городок, пойменный луг у р. Горынь, 2.VIII.2019, leg. О.В. Прищепчик. 1♀, Витебская область, Верхнедвинский район, 7 км С. д. Сарья, пойменный луг, 8.VIII.2019, leg. А.С. Яковлев; 1♀, Лепельский район, Березинский биосферный заповедник, окр. д. Кветча, берег Сергучского канала, 30.VIII.2017, leg. Е.М. Жуковец. 1♂, Гомельская область, Хойницкий район, окр. д. Бабчин, суходольный луг, 19.VIII.2020; 1♂, д. Оревичи, суходольный луг, 19.VIII.2020; 1♀, окр. д. Погонное, суходольный луг, 19.VIII.2020, leg. О.В. Прищепчик. 3♀♀, Гродненская область, окр. г. Щучина, на *Cytisus scoparius* (L.) Link, 1822, 1.IX.2017, leg. В.В. Лукин; 5♂♂, 4♀♀, Минская область. Борисовский район, Березинский биосферный заповедник, окр. д. Броды, пойменный луг у р. Березина, 11.VIII.2015, leg. А.О. Лукашук; 6♂♂, Минский район, окр. д. Самохваловичи, пойменный луг у р. Птичь, 12.VIII.2020; 1♀, Пуховичский район, окр. д. Копейное, суходольный луг, 30.VII.1995, leg. О.В. Прищепчик; 3♀♀, окр. г. Слуцка, пойменный луг у р. Случь, 30.VIII-1.IX.2017, leg. А.С. Яковлев; 1♂, Стародорожский район, окр. пос. Новый, суходольный луг, 21.VIII.1981, leg. М.Д. Мороз.

Диагноз. Новый вид хорошо отличается от близких видов рода формой и величиной медиального отростка, строением эмболюса и эмболюсного отростка, вооружением внутренней боковой поверхности второй пары ходильных ног самцов и отличиями в строении эпигины у самок: скапус имеет более длинный клавус с сильной перетяжкой в месте перегиба, после постепенного сужения в первой половине переходящий в равномерно тонкое и длинное окончание, базальные пластинки сближены у основания и имеют расходящиеся почти прямые с внешней стороны боковые стенки, задняя пластинка узкая, склериты базальной ламеллы имеют форму широких и не высоких тупоугольных треугольников.

Этимология. Вид назван в честь А.М. Терешкина – специалиста по перепончатокрылым насекомым (Hymenoptera: Ichneumonidae), собравшего серию кавказских экземпляров.

Описание. Самец. Общая длина 9.1. Головогрудь: длина – 4.7, ширина 3.7, светло-коричневого цвета с тёмно-коричневыми широкими боковыми и малозаметной более тонкой

срединной полосой, расширяющейся на голове посредине между задними медиальными и боковыми глазами. Стернальный щит тёмно-коричневый, светлое клиновидное пятно под нижней губой узкое и слабо выражено. Брюшко: длина – 5.0, ширина 4.2, округлое, сверху жёлто-зеленоватого цвета с крестообразным рисунком из белых пятен в верхней половине и тёмно-коричневой зубчатой «диадемой» в его нижней половине (Рис. 1А). Ноги светло-коричневые с тёмно-коричневыми кольцами, которые расположены также как у *Araneus quadratus*. Нога I – длина 15.8 (4.7+2.2+3.6+3.9+1.4). Нога II – 12.8 (4.1+2.0+2.5+2.9+1.3). Нога III – 8.1 (2.7+1.3+1.5+1.6+1.0). Нога IV – 12.0 (4.0+1.5+2.3+2.8+1.2). Голень Ноги II утолщена, на внутренней боковой поверхности с двумя рядами спереди утолщённых и сзади простых шипов: в верхнем ряду с 6 и нижнем ряду с 5 шипами, не считая апикальных (Рис. 2А). Медиальный отросток бульбуса массивный, на конце раздвоен на две ветви и сбоку напоминает раскрытый клюв хищной птицы с крючковидным концом у одной ветви. В середине медиального отростка имеется утолщение (Рис. 3А). Базальная пластинка эмболюса широкая при взгляде сверху имеет форму половины круга. Поверхность пластинки морщинистая. В месте отхождения отростка эмболюса на пластинке имеется возвышение (Рис. 5а2, а4). Вокруг кончика эмболюса на пластинке отмечается понижение. Отросток эмболюса, оттопырен от основной части эмболюса на конце заострен и изгибается в сторону кончика эмболюса. Его боковые края завернуты внутрь и по форме он напоминает нос лодочки. Между ним и кончиком эмболюса базальная часть эмболюса имеет ямку с рядом мелких зубчиков по краю (Рис. 4А, 5А). Кончик эмболюса конусовидный с колпачком на конце у девственных самцов. Терминальный отросток на конце расширен и почти равномерно закруглён.

Самка (n=4). Общая длина 14.2-15.5. Головогрудь: длина – 5.2-6.2, ширина 4.8-5.3, светло-коричневого цвета с тёмно-коричневыми широкими боковыми и срединной полосой, расширяющейся в области начала возвышения головы в округлое пятно и далее имеется постепенное расширение в пятно на голове за задними медиальными глазами (Рис. 6А). Стернальный щит тёмно-коричневый, светлое клиновидное пятно под нижней губой узкое и слабо выражено, либо оно исчезает совсем. Брюшко: длина – 9.7-11.3, ширина 8.5-10.2, сверху от жёлто-зеленоватого цвета до бурого с крестообразным рисунком из белых пятен в верхней половине без тёмно-коричневой зубчатой «диадемы» в его нижней половине. Нога I – длина 16.7-20.1 (5.0-6.1+2.3-2.9+3.7-4.4+4.0-4.8+1.5-1.9). Нога II – 15.4-17.8 (4.8-5.6+2.2-2.8+3.2-3.7+3.5-4.0+1.4-1.7). Нога III – 10.2-12.1 (3.3-3.9+1.7-2.2+1.9-2.2+2.0-2.5+1.1-1.4). Нога IV 14.9-17.0 (4.8-5.5+2.1-2.3+3.2-3.7+3.4-4.2+1.2-1.3). Эпигина с более длинным и тонким на конце клавусом (смотреть после мацерирования в растворе 10 % КОН) в месте изгиба назад с более сильной перетяжкой. Склериты базальной ламеллы имеют вид не высоких, но широких в основании тупоугольных треугольников, а у *A. quadratus* они трапециевидные. Возле базальной

ламеллы базальные пластинки раздвинуты на расстояние около 0.1 мм, их внешний боковой край почти прямой не образует углового изгиба в основании (Рис. 7А,В, 8А). Ямки эпигины более округлые, а задняя пластинка более узкая, чем у *A. quadratus*. Самка из Крыма имеет сходное строение эпигины как у кавказских экземпляров, но перетяжка в месте изгиба клавуса более широкая (Рис. 7В). Возможно это связано с тем, что отловлен экземпляр недавно перелинявшей особи. И поэтому скапус эпигины ещё не полностью хитинизирован. Медиальная полоса на головогрудь без существенного расширения в области начала возвышения головы (Рис. 6В). Общая длина 12.0. Головогрудь: длина – 6.3, ширина 5.4. Нога I – длина 18.3 (5.4+2.6+4.0+4.5+1.8). Нога II – 16.2 (5.0+2.3+3.4+4.0+1.5). Нога III – 11.4 (3.7+1.8+2.3+2.4+1.2). Нога IV – 16.1 (5.4+2.2+3.6+3.6+1.3). Брюшко: длина – 7.7, ширина 6.5.

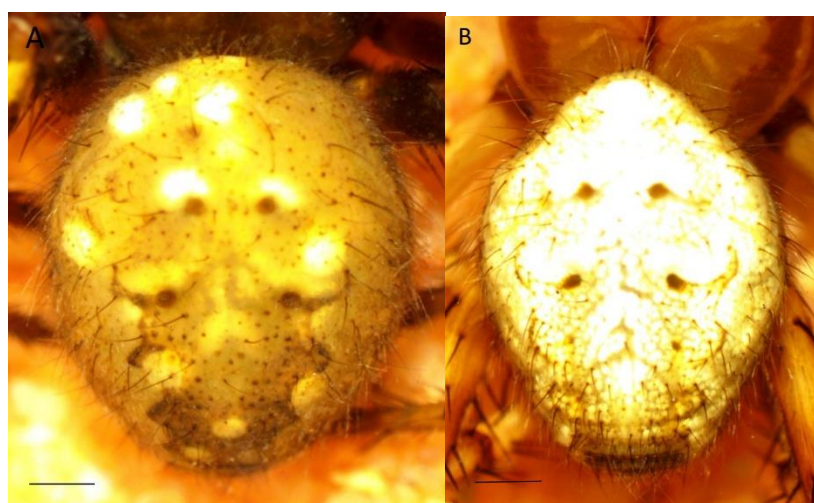


Рис. 1. Брюшко самца. А *Araneus tereshkini* (Бадукские озера, Кавказ); В *Araneus quadratus* (Селище, Беларусь).

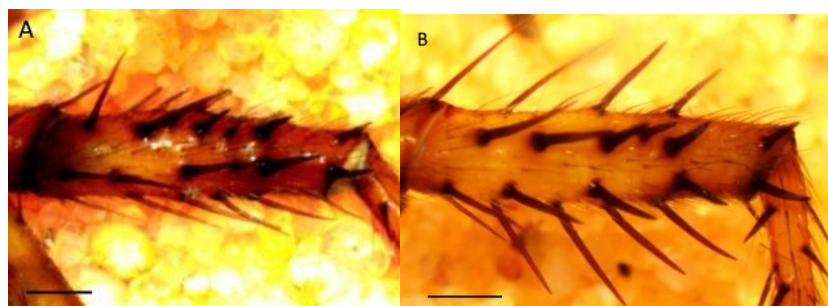


Рис. 2. Левая голень II самца. А *Araneus tereshkini* (Бадукские озера, Кавказ); В *Araneus quadratus* (Давид Городок, Беларусь).

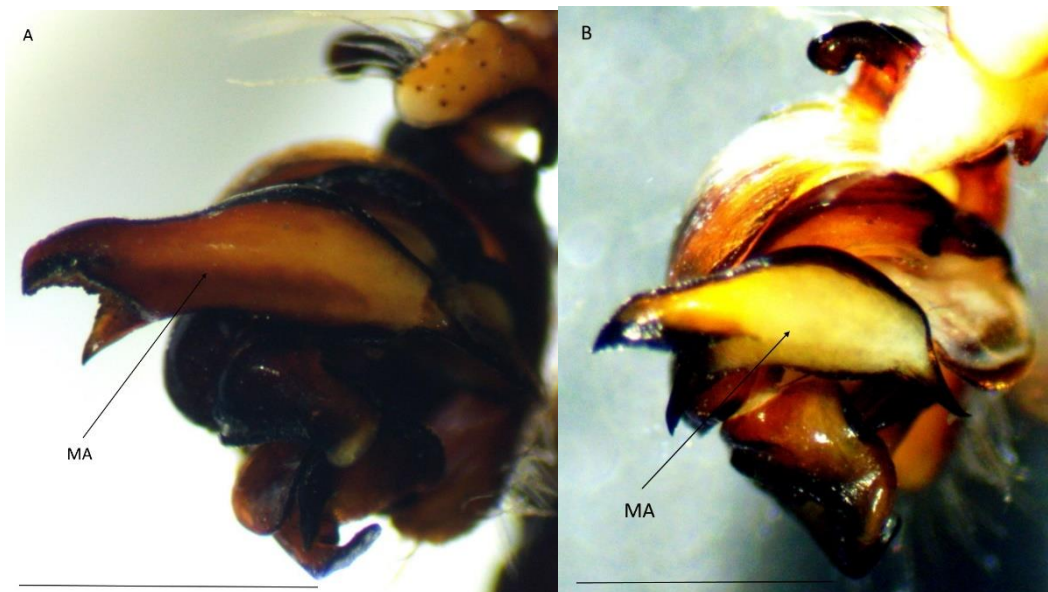


Рис. 3. Медиальный отросток (МА) левого пальпуса самца. А *Araneus tereshkini* (Бадукские озера, Кавказ); В *Araneus quadratus* (Самохваловичи, Беларусь).

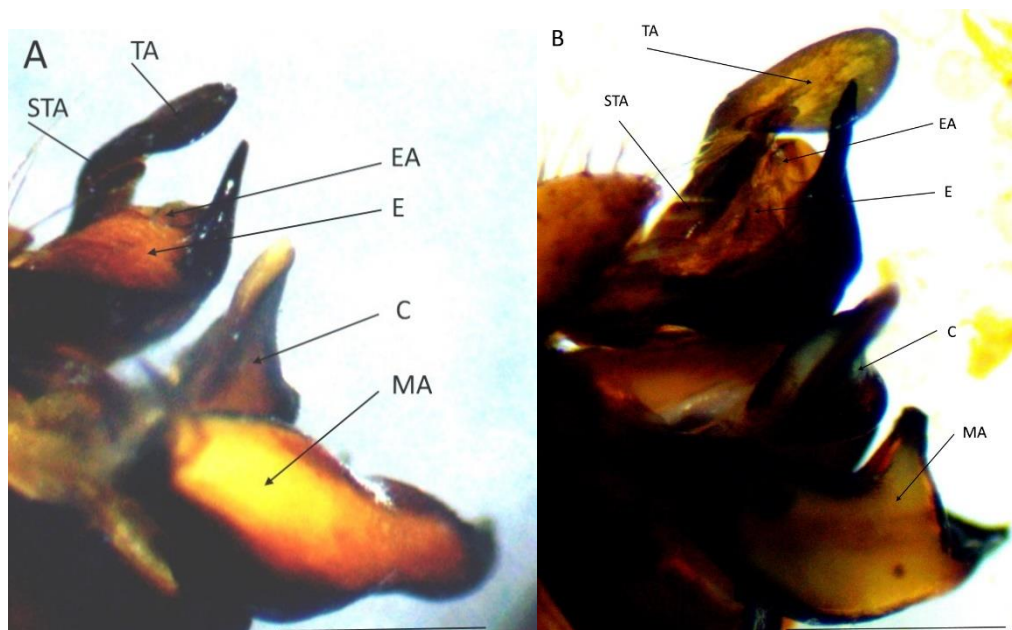


Рис. 4. Эмболюс (Е), эмболюсный (ЕА), терминальный (ТА), субтерминальный (СТА), медиальный (МА) отростки и кондуктор (С) левого пальпуса. А *Araneus tereshkini* (Бадукские озера, Кавказ); В *Araneus quadratus* (Оревичи, Беларусь).

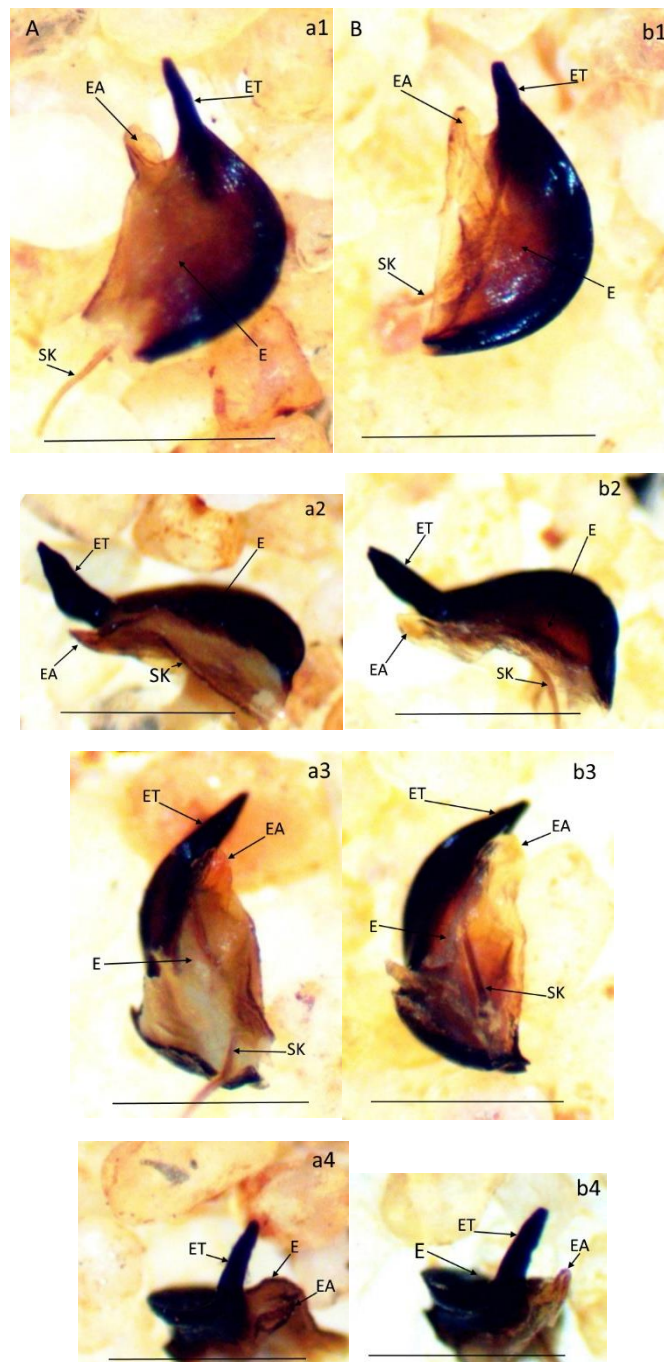


Рис. 5. Эмболюс (E), эмболюсный отросток (EA), кончик эмболюса (ET), семенной каналец (SK). А *Araneus tereshkini* (Бадукские озера, Кавказ), а1 – вид сверху, а2 – вид сзади, а3– вид снизу, а4– вид сбоку кончика эмболюса; В *Araneus quadratus* (Оревичи, Беларусь), b1 – вид сверху, b2 – вид сзади, b3– вид снизу, b4– вид сбоку кончика эмболюса.

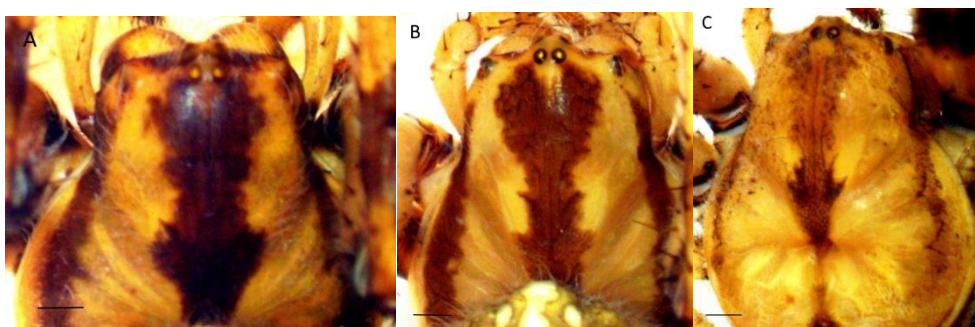


Рис. 6. Головогрудь самки. А *Araneus tereshkini* (долина р. Кизгич, Кавказ); В *Araneus tereshkini* (Крым); С *Araneus quadratus* (Слуцк, Беларусь).

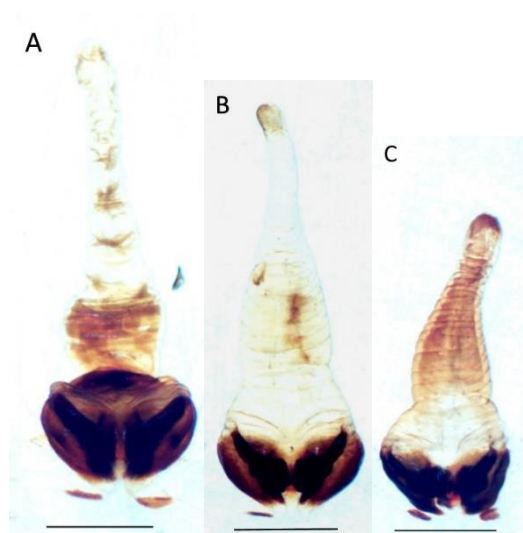


Рис. 7. Эпигина, вид снизу после мацерации. А *Araneus tereshkini* (долина р. Ю. Кизгич, Кавказ), справа – колпачок с эмболиуса, извлеченный из ямки; В *Araneus tereshkini* (Крым); С *Araneus quadratus* (Сарья, Беларусь).

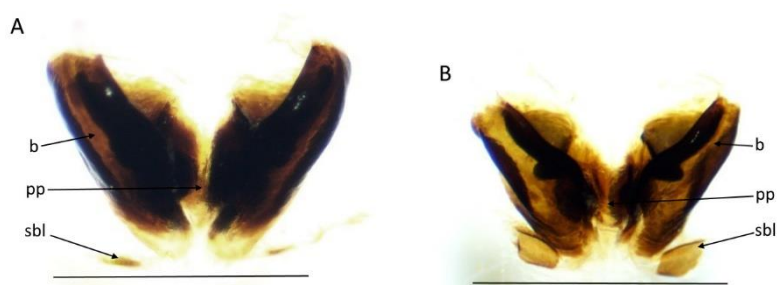


Рис. 8. Эпигина, вид снизу после мацерации и удаления скапуса, склериты базальной ламеллы (sbl), боковой базальный склерит (b), задняя пластинка (pp). А *Araneus tereshkini* (долина р. Ю. Кизгич, Кавказ); В *Araneus quadratus* (Погонное, Беларусь).

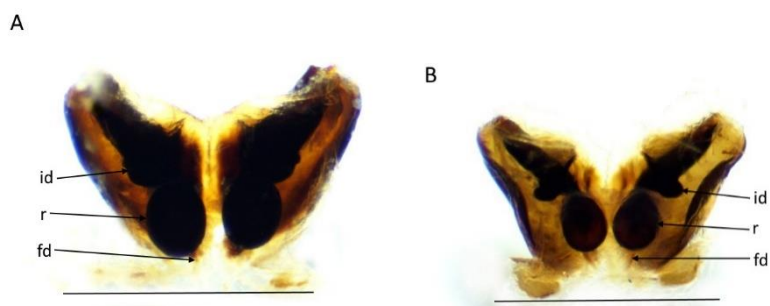


Рис. 9. Вульва, после мацерации и удаления скапуса, оплодотворительный канал (fd), осеменительный канал (id), рецептакула (r). А *Araneus tereshkini* (долина р. Ю. Кизгич, Кавказ); В *Araneus quadratus* (Погонное, Беларусь).

Экология. Все исследованные экземпляры нового вида пойманы на травянистой растительности вблизи воды на высотах до 2000 м н. у. м. Крымский экземпляр также отловлен возле Симферопольского водохранилища, но на высоте 292 м н. у. м. Экземпляры, собранные на субальпийских лугах горы Малая Хатипара (2010-2700 м н. у. м.), идентифицированные как *A. quadratus* (Мартыновченко, 2013; Михайлов, Мартыновченко, 2014) скорее всего окажутся *A. tereshkini* sp. n.

Распространение. Вид отмечен на Кавказе и Крыму. Но, вероятно, распространен шире, так как самки с подобным строением эпигины встречаются в Европе и рассматривались как географический вариант *A. quadratus* (Grasshoff, 1968).

Таксономические замечания. Новый вид имеет наибольшее сходство с *A. quadratus* (Рис. 1-5В, 6-7С, 8-9В). По сходству в строении копулятивных органов можно выделить отдельную группу видов: *A. groenlandicola* (Strand, 1906), *A. pinguis* (Karsch, 1879), *A. quadratus* Clerck, 1757, *A. tereshkini* sp. n., *A. trifolium* (Hentz, 1847), *A. yukon* Levi, 1971. У самцов из группы видов *A. quadratus* медиальный отросток на переднем конце раздвоен на две ветви, задний конец со шпорой. Эмболюсная часть бульбуса прикрывается с одной стороны субтерминальным и терминальным отростками. Основные отличия между видами заключаются в различной форме отростка эмболюса, примыкающего с одной стороны к окончанию субтерминального отростка, с другой стороны он огибает основание кончика эмболюса, а его дистальная часть направлена к эмболярной ламелле. Строение эпигины характеризуется наличием базальной ламеллы с двумя более темными склеритами возле базальных или боковых склеритов, скапуса с широким сужающимся к концу обращенным назад клавусом, двумя ямками и задней пластинки между ними (Grasshoff, 1968; Levi, 1971). Молекулярные данные, полученные для трех видов этой группы, при построении кладограммы объединились в отдельную кладу среди других представителей рода (Morano, Bonal, 2018).

***Gnaphosa caucasica* Ovtsharenko, Platnick et Song, 1992**

Материал. 2♀♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Ю.-З. склон долины р. Горалыкол, под камнями, 17.VII.1975, 1♀, там же, 18.VII.1975, leg. А.М. Терешкин.

***Pardosa colchica* Mcheidze, 1947**

Материал. 3♀♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Горалыкольские озера (2845-2865 м н. у. м.), 17.VII.1975, leg. А.М. Терешкин.

До сих пор вид указывался для Закавказья, а ближайший пункт находок приводился для спуска с Клухорского перевала в Абхазии (Zyuzin, Logunov, 2000). Вид впервые отмечен для территории заповедника.

***Pisaura novicia* (L. Koch, 1878)**

Материал. 1♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Ю.-В. склон горы Большая Хатипара (1550 м н. у. м.), 13.VII.1975, leg. А.М. Терешкин.

***Tetragnatha montana* Simon, 1874**

Материал. 3♀♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, окр. г. Теберда, долина р. Теберда (1350 м н. у. м.), 28.VII.1975, leg. А.М. Терешкин.

***Parasteatoda lunata* (Clerck, 1757)**

Материал. 1♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, окр. г. Теберда, долина р. Теберда (1350 м н. у. м.), 28.VII.1975, leg. А.М. Терешкин.

***Tibellus macellus* Simon, 1875**

Материал. 1♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Бадукское ущелье, возле второго озера (1975 м н. у. м.), 5.VIII.1975, leg. А.М. Терешкин. Вид впервые отмечен для территории заповедника.

***Misumena vatia* (Clerck, 1757)**

Материал. 1♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, Ю.-З. склон долины р. Горалыкол, 16.VII.1975, leg. А.М. Терешкин.

***Xysticus luctator* L. Koch, 1870**

Материал. 2♀♀, Россия. Карачаево-Черкесская республика, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, окр. г. Теберда, долина р. Теберда (1350 м н. у. м.), 28.VII.1975, leg. А.М. Терешкин. Вид впервые отмечен для территории заповедника.

Заключение

Александр Михайлович Терешкин, вероятно, вторым осуществил сбор пауков на территории Тебердинского (13 видов) и Архызского участков (2 вида) заповедника. Из них *Araneus tereshkini* sp. n. описан как новый для науки, *P. colchica*, *T. macellus* и *X. luctator* впервые указываются для территории заповедника. Всего для Тебердинского государственного природного биосферного заповедника список составляет 217 видов пауков. С Тебердинского участка известно 215, а с Архызского участка только 16 видов пауков.

Благодарности

Автор признателен всем лицам, собравшим сравнительный материал для исследования, и благодарен А.С. Шляхтенку за информацию о поездке друга и коллеги А.М. Терешкина в Тебердинский заповедник.

Библиографический список:

1. Мартыновченко Ф.А. Характеристика комплекса пауков биотопов горы Малая Хатипара (Тебердинский государственный заповедник) / Ф. А. Мартыновченко // С. А. Кулакова (отв. ред.). Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка. Антропогенная трансформация природной среды. Материалы международной школы-семинара молодых учёных (6-9 дек. 2011 г. – Пермь: Пермский государственный национальный университет. – 2011. – С. 141-147.
2. Мартыновченко Ф.А. Массовые виды пауков Тебердинского заповедника / Ф.А. Мартыновченко // Е.Н. Темерева (отв. ред.). Ломоносов–2012. XIX Межд. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных: Секция «Биология»; 9–13 апр. 2012 г., Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, биол. ф-т. Тез. докл. М.: МАКС Пресс. – 2012. – С. 115–116.
3. Мартыновченко Ф.А. Фауна пауков пёстро-кострового луга (Тебердинский заповедник) / Ф.А. Мартыновченко // Е.Н. Темерева (отв. ред.). Ломоносов–2013. XX Межд. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных: Секция «Биология»; 8–13 апр. 2013 г., Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, биол. ф-т. Тез. докл. М.: МАКС Пресс. – 2013. – С. 124–125.
4. Мартыновченко Ф.А. Фауна и экология пауков Тебердинского заповедника / Ф.А. Мартыновченко, К.Г. Михайлов // В.Н. Подшивалина, С.С. Максимов (ред.). Устойчивость экосистем: теория и практика. Материалы докл. Всеросс. науч. конф. с межд. участием (Чебоксары, 23 окт. 2010 г.). Чебоксары: Изд-во ООО «Листок». – 2010. – Т. 1. – С. 88–92.
5. Михайлов К.Г. Предварительное исследование аранеофауны Тебердинского государственного биосферного заповедника / К.Г. Михайлов, Ф.А. Мартыновченко // Б.Р.

Стриганова (ред.). Проблемы почвенной зоологии. (Материалы 15-го Всеросс. совещ. по почв. зоол.). М.: КМК. – 2008. – С.71–72.

6. Михайлов К. Г. *Pseudeuophrys lanigera* (Aranei, Salticidae) — первая находка в России / К. Г. Михайлов, Ф. А. Мартыновченко // Вестник зоологии. – 2009. – Т. 43, вып. 3. – С. 216.

7. Михайлов К.Г. Пауки (Aranei) Тебердинского государственного заповедника: фауна и биотопическое распределение / К.Г. Михайлов, Ф.А. Мартыновченко // Евразийский энтомологический журнал. – 2014. – Т. 13, вып. 4. – С. 355-371.

8. Овчаренко В.И. Пауки семейств Gnaphosidae, Thomisidae, Lycosidae (Aranei) Большого Кавказа / В.И. Овчаренко // Фауна и экология паукообразных. Труды Зоологического института АН СССР. – 1979. – Т. 85. – С. 39-53.

9. Овчаренко В.И. Систематический список пауков семейства Gnaphosidae (Aranei) европейской части СССР и Кавказа / В.И. Овчаренко // Энтомологическое обозрение. – 1982. – Т. 61, вып. 4. – С. 830-844.

10. Пономарёв А.В. Обзор пауков рода *Zelotes* Gistel, 1848 группы *subterraneus* (Aranei: Gnaphosidae) Кавказа и Предкавказья / А.В. Пономарёв, В.Ю. Шматко // Кавказский энтомологический бюллетень. – 2019. – Т. 15, вып. 1. – С. 3-22.

11. Танасевич А.В. Пауки семейства Linyphiidae фауны Кавказа (Arachnida, Aranei) / А.В. Танасевич // Фауна наземных беспозвоночных Кавказа. М.: Наука, 1990. – С. 5-114.

12. Canard A. Révision des *Alopecosa* de France du groupe «*accentuata/barbipes/farinosa*» (Lycosidae, Araneae), données et distribution / A. Canard, M. Cruveillier // Bulletin de l'Association Française d'Arachnologie. – 2019. – Т. 2. – P. 2-19.

13. Grasshoff M. Morphologische Kriterien als Ausdruck von Artgrenzen bei Radnetzspinnen der Subfamilie Araneinae (Arachnida: Araneae: Araneidae) / M. Grasshoff // Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. – Bd. 516. – S. 1-100.

14. Levi H.W. The *diadematus* group of the orb-weaver genus *Araneus* north of Mexico (Araneae: Araneidae) / H.W. Levi // Bulletin of the Museum of Comparative Zoology. – 1971. – Vol. 141, No 4. – P. 131-179.

15. Logunov D.V. New species and new record of Palearctic *Sitticus* (Araneae: Salticidae) / D.V. Logunov // Zoosystematica Rossica. – 1998. – Vol. 7, No. 1. – P. 77-83.

16. Logunov D.V. Redefinition of the genera *Marpissa* C. L. Koch, 1846 and *Mendoza* Peckham & Peckham, 1894 in the scope of the Holarctic fauna (Araneae, Salticidae) / D.V. Logunov // Revue Arachnologique. – 1999. – Т. 13, fasc. 3. – P. 25-60.

17. Logunov D.V., Guseinov E.F. 2001. Faunistic review of the jumping spiders of Azerbaijan (Aranei: Salticidae), with additional faunistic records from neighbouring Caucasian countries / D.V. Logunov, E.F. Guseinov // Arthropoda Selecta. – 2001. – Vol. 10, No. 3. – P. 243-260.

18. Mikhailov K.G. The spiders genus *Clubiona* Latreille 1804 in the Caucasus, USSR (Arachnida: Araneae: Clubionidae) / K.G. Mikhailov // *Senckenbergiana biologica*. – 1990. – Bd. 70, H. 4/6. – P. 299-322.
19. Morano E. *Araneus bonali* sp. n., a novel lichen-patterned species found on oak trunks (Araneae, Araneidae) / E. Morano, R. Bonal // *ZooKeys*. – 2018. – Is. 779. – P. 119-145.
20. Ovtsharenko V.I. A review of the North Asian ground spiders of the genus *Gnaphosa* (Araneae, Gnaphosidae) / V.I. Ovtsharenko, N.I. Platnick, D.X. Song // *Bulletin of the American Museum of Natural History*. – 1992. – No. 212. – P. 1-88.
21. Tanasevitch A.V. The linyphiid spiders of the Caucasus, USSR (Arachnida: Araneae: Linyphiidae) / A.V. Tanasevitch // *Senckenbergiana biologica*. – 1987. – Bd. 67, H. 4/6. – P. 297-383.
22. Tanasevitch A.V. A new *Tenuiphantes* Saaristo et Tanasevitch, 1996 from the Caucasus, Russia (Arachnidae: Aranei: Micronetinae) / A.V. Tanasevitch // *Arthropoda Selecta*. – 2010. – Vol. 19, No. 1. – P. 37-39.
23. Tanasevitch A.V. 2011. On synonymy of linyphiid spiders of the Russian fauna (Arachnida: Aranei: Linyphiidae). 2 / A.V. Tanasevitch // *Arthropoda Selecta*. – 2011. – Vol.20. No.2. – P. 129-143.
24. Zyuzin A. A. New and little-known species of the Lycosidae from Azerbaijan, the Caucasus (Araneae, Lycosidae) / A.A. Zyuzin, D.V. Logunov // *Bulletin of the British arachnological Society*. – 2000. – Vol. 11, Part. 8. – P. 305-319.

Additions and remarks to the list of spiders of the Teberda State Natural Biosphere Reserve with description of a new species of the genus *Araneus* Clerck, 1757 (Aranei, Araneidae)

Zhukovets E.M.¹

¹ – *The Scientific and Practical Center of the National academy of Sciences of Belarus for Biological Resources, Minsk, Belarus*
e-mail: emzukovets@mail.ru

*Based on the materials collected by A.M. Tereshkin in the Teberda State Natural Biosphere Reserve, 13 species of spiders have been identified. *Araneus tereshkini* sp. n. described from the Caucasus and Crimea differing from congeners in the peculiar form of the median and embolic apophysis in the male, as well as in some details of the structure of the epigyne in the female. *Pardosa colchica* was recorded for the first time on the northern macroslope of the Greater Caucasus, *Tibellus macellus* and *X. luctator* – for the first time presented for the territory of the reserve.*

MYSTICAL *PROTAETIA* (*CETONISCHEMA*) *AERUGINOSA* (LINNAEUS, 1767) – IN LITHUANIA (COLEOPTERA: CETONIIDAE)

Davenis S. A.¹, Rimšaitė J.², Ivinskis P.²

1, 2 – Nature Research Centre, Akademijos g. 2, LT-08412 Vilnius, Lithuania

e-mail: algis.davenis@gamtc.lt¹, entlab@gmail.com²

The Great (Golden), rose chafer Protætia (Cetonischema) aeruginosa (Linnaeus, 1767) is a species of beetles (Coleoptera) in the family scarab beetles (Scarabaeidae). The species occurs almost solely in area's with plenty of old oak trees. P. aeruginosa is a typical canopy species. In many European countries this species is protected. During 2018-2021 the Great chafer was recorded in 2 locations in Lithuania. The aim of this publication is to present records of chafer species new to the Lithuanian fauna, found during the investigation of dead wood inhabitants.

Keywords: *Protætia aeruginosa*, oak stand, old hollow trees

Material and Methods

Studies of mature and old oaks as microhabitats for specific insect species in Punios Šilas forest, Alytus district (54.539663, 24.050423 (WGS)) and Vidzgiris forest, Alytus city (54.378379, 24.010851 (WGS)) were carried out from May to September in 2018 and 2021. The data were collected during field investigations by the Sigitas Algis Davenis and identified in laboratory by J. Rimšaitė and P. Ivinskis. First insect was found like a dead *imago* (Punios Šilas forest in 2018), second chafer was observed crawling (Vidzgiris forest in 2021, filmed). Taxonomical treatment and distribution follow the Fauna Europaea database (Krell, 2013). The single specimen of golden chafer (from Punios Šilas forest, 2018) is deposited in the entomological collection of the Nature Research Centre (Vilnius, Lithuania).

***Protætia (Cetonischema) aeruginosa* (Linnaeus, 1767) record**

Punios Šilas forest, 13 06 2018, 1 dead *imago* was found on the grass near the path in old oaks natural alley. Figure 1. A.

Vidzgiris forest, 03 06 2021, 1 crawling *imago* on the grass near old oak. Figure 1. B.



A.



B.

Figure 1. The habitus of *P. aeruginosa*. A. – found in Punios Šilas forest, 13 06 2018 (photo R. Markevičiūtė); B. – found in Vidzgiris forest, 03 06 2021 (photo S.A. Davenis)

Discussion

Oaks, in Central Europe mainly *Quercus robur* and *Q. petraea*, are well known for their large number of associated insect species and are the highest beetle diversity, especially for dead wood inhabiting species, of all broadleaved tree species in this region (Palm, 1959). As known old oaks cavities consist of a large proportion of the red-listed saproxylic insect species (Jonsell et al., 1998; Gärdenfors, 2000; Ranius, Jansson, 2000).

Golden chafer *P.aeruginosa* is among the biggest of the European flower chafer *Cetoniidae*, with it's size sometimes being just above 30 mm (Tauzin, 2005; Krell et al., 2012). The species occurs almost solely in area's with plenty of old stands. Pedunculate oak *Q. robur* aged 115-169 years was the dominant tree species (Plewa et al., 2014). The larvae develop in the cavities of deciduous trees. Larval development takes place in decaying wood within cavities located in the upper parts of trunks and in thick branches. Golden chafer is a typical canopy species. Beetles are flying and feeding very high near the tree tops. Because of this behaviour, for a long time the presence of this species in many area's was unknown. Trapping techniques have proven that in many habitats, this beetle is common. Sometimes golden chafer can be observed in sunny places on flowering shrubs or ripe fruit (Burakowski et al., 1983). A tree-related microhabitat is a morphological feature, e.g., trunk hole or a crack, present in a tree, which can be used by highly specialized species. *P. aeruginosa* is sometimes

also encountered in limes *Tilia* spp., beeches *Fagus* spp., poplars *Populus* spp., willows *Salix* spp., elms *Ulmus* spp. and even cherry *Prunus avium* L. (Tauzin, 2005).

In many European countries this species is protected. For example, in Poland the chafer *P. aeruginosa* is a protected species (Plewa et al., 2014). It is listed as a species vulnerable to extinction (Pawłowski et al. 2002). This species has the status of species at risk of extinction in the near future (NT) in the European Red List of Saproxylic Beetles (Nieto, Alexander, 2010). *P. aeruginosa* belongs to the group of saproxylic invertebrates, i.e. it depends on decaying wood (Speight, 1989).

Most frequently single individuals are encountered feeding on the sap juice seeping from tree trunks and fruits (e.g. pear and apple), and also sporadically feeding on the pollen of flowers or tree inflorescences (Byk, Cieślak, 2011; Plewa et al., 2014).

Golden chafer has smooth *elytrae* and *pronotum*, which are bright metallic. The colouration can vary, but is generally green with sometimes orange shine depending on the angle from which you are looking into it. The following variants of *P. aeruginosa* are currently known: from South Europe there are high red (var. *incerta*), dark purple red (var. *ignea*), golden red coloured (var. *aureocuprea*), black (var. *nigra*), brown-copper (var. *pseudomoseri*) and blue forms known (like var. *miribella*), with mixed forms in between (Tauzin, 2005; Bidault, 2014). In our studies we cannot statistically identify a variety of beetles, but the discovered specimens provide hope that in the near future, with improved trapping, we will be able to discover more specimens and find beetle “nests” at the height of 15.0-20.0 m in trees.

The species is distributed in the West, Central and South, South-Eastern Europe (Adlbauer, Fritz, 1996; Tauzin, 2005). According to Krell, 2013, Lithuania is in the northern edge of the species distribution area. Distribution and population abundance of *P. aeruginosa* is poorly studied in Lithuania. Only one record of this species from Kleboniškis forest since the year 2000 (Inokaitis, 2004; Tamutis et al., 2011) was known with several earlier notifications about this species (Pileckis, Monsevičius, 1995; Tamutis et al., 2011; Davenis et al., 2018). The oldest data (600 years ago) about this species' presence in Lithuania is from the archaeological excavations of the ruins of the palace of the rulers. One adult's remnants we got for identification.

The distribution in Poland indicates that the beetle favours oaks that grow in ice-marginal valleys of large rivers (Byk, Cieślak, 2011). The beetle's sites we discovered are located on the insolated banks of the Nemunas river. Thus, we believe that the winding banks of the river, the southern slopes create favorable conditions for the *P. aeruginosa* to survive. Considering the fact that other saproxylic beetles, *Osmoderma barnabita* Motschulsky, 1845, are also found in these places, the habitats of both become invaluable.

To study the prevalence and abundance of *O. barnabita* in the specified locations, we also searched for *P. aeruginosa* from late spring to early autumn. It is known that as the outside

temperature rises, in March, the third instar (L3) larvae begin to activate and begin feeding again. Depending on when they construct their cocoons, the beetles hatch in late May, June, or July (Tauzin, 2005). In later summer periods we were unable to detect adult beetles. The detection of the golden chafer in early summer may be indicative of a natural synchronization of the larval transformation into *imago* in those populations.

The main problem of the protection of this tree-related species in Lithuania is the loss of quality habitats, the destruction of old hollow trees, as well as the destruction of the undergrowth. Deforestation, forestfires and fracturing of habitats further limit the possible habitats of these beetles.

Acknowledgements

We are indebted to Radvilė Markevičiūtė (Nature Research Centre, Vilnius), for the photographs of the collected species.

References:

1. Adlbauer, K., Fritz, J. 1996. *Protaetia* (*Cetonischema*) *aeruginosa* in der Steiermark (Col., Scarabaeidae). *Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum Graz*, 50: 121–125.
2. Barševskis A., Nitcis M. 2011. *Elater ferrugineus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Elateridae) – a new species for the fauna of Latvia. *Baltic Journal of Coleopterology*, 11 (2): 187–195.
3. Bezdek, A., Hajek, J. 2010. Catalogue of type specimens of beetles (Coleoptera) deposited in the National Museum, Prague, Czech Republic. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 50 (2): 629–655.
4. Bidault., J., 2014. Variations chromatiques de *Protaetia* (*Cetonischema*) *speciosissima* (Scopoli, 1786) (Coleoptera, Scarabaeoidea, Cetoniidae). *Le coléopteriste*, 17 (3): 151–152.
5. Burakowski, B., Mroczkowski, M., Stefańska, J. 1983. *Scaraboidea, Dascilloidea, Byrrhoidea i Parnoidea*. *Chrząszcze – Coleoptera*. Katalog Fauny Polski, PWN, Warszawa, 23 (9): 1–294.
6. Byk, A., Cieślak, R. 2011. Kwietnica okazała *Protaetia aeruginosa* (Coleoptera: Scarabaeidae) w Polsce. *Chrońmy Przyrodę Ojczyznę*, 67 (5): 449–457.
7. Davenis, S.A., Rimšaitė, J., Ivinskis, P., Ferenca, R. 2018. Data on distribution of hermit beetle (*Osmoderma barnabita*, Motschulsky, 1845) (Coleoptera: Cetoniidae) and some other rare beetle (Coleoptera) species related to veteran trees in Lithuania. *Bulletin of the Lithuanian entomological society*, 2 (30): 008–015.
8. Gärdenfors, U. 2000. Population viability analysis in the classification of threatened species: problems and potentials. *Ecological Bulletins*, 48: 181–190.

9. Inokaitis, V. 2004. Naujos ir retos Lietuvos entomofaunos vabalų (Coleoptera) rūšys, aptiktos 2000-2003 metais. *New and Rare for Lithuania Insects species*, 16: 7–10.
10. Jonsell, M., Weslien, J., Ehnström, B. 1998. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. *Biodiversity and Conservation*, 7: 749–764.
11. Krell, F.T., Rey, A., Mico, E., Dutto, M. 2012. On nomenclature and identity of *Scarabaeus aeruginosus* Linnaeus, *S. aeruginosus* Drury and *S. speciosissimus* Scopoli (Coleoptera: Scarabaeoidea: Cetoniinae and Rutelinae). *Revue suisse de Zoologie*, 119 (1): 99-110.
12. Krell, F.T. 2013. *Fauna Europaea: Cetoniidae*. In: Alonso-Zarazaga M. 2013. *Fauna Europaea: Coleoptera, Beetles*. Fauna Europaea version 2017.06, URL: <https://fauna-eu.org>.
13. Nieto A., Alexander K. 2010. European Red List of Saproxylic Beetles. *Luxemburg, Publications Office of the European Union*: 45 p.
- 14.. Palm, T. 1959. Die Holz-und Rindenkäfer der Süd-und Mittelschwedischen Laubbäume [The wood and bark living Coleoptera of deciduous trees in southern and central Sweden]. *Opuscula Entomologica Supplements* 16, 1–374 (In German with English Summary).
15. Pawłowski J., Kubisz D., Mazur M. 2002. *Coleoptera Chrząszcze*. In: Z. Głowaciński (ed.). *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*. Kraków, IOP PAN: 88–110.
16. Plewa, R., Hilszczański, J., Jaworski, T., Tarwacki, G. 2014. Flower chafer *Protaetia speciosissima* (Scopoli, 1786) (Coleoptera: Scarabaeidae) – protected saproxylic species of oak stands in Poland. *Leśne Prace Badawcze [Forest Research Papers]*, 75 (3): 225–229.
17. Pileckis, S., Monsevičius V. 1995. *Lietuvos fauna. Vabalai* I. Vilnius.
18. Ranius, T., Jansson, N. 2000. The influence of forest regrowth, original canopy cover and tree size on saproxylic beetles associated with old oaks. *Biological Conservation*, 95 (1): 85–94.
19. Speight, M. 1989. Saproxylic invertebrates and their conservation. *Nature and environment*, Series No 42. Strasbourg: Council of Europe, 79 p.
20. Tamutis, V., Tamutė, B., Ferenc, R. 2011. A Catalogue of Lithuanian beetles (Insecta, Coleoptera). *ZooKeys*, 121: 1–494.
21. Tauzin, P. 2005. Ethologie et distribution de *Cetonia aeruginosa* Drury 1770 en France. *Cetoniimania*, 2 (1): 9-30.

RARE AND SPECIFIC SPECIES OF LEPIDOPTERA FOUND IN CURONIAN SPIT (LITHUANIA)

Ivinskis P¹, Rimšaitė J.¹, Duchovskienė L.²

1 – Nature Research Centre, Akademijos 2, LT-08412 Vilnius, Lithuania

2 – Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Kauno 30, LT-54333 Babtai,
Lithuania

e-mail: entlab@gmail.com¹, laisvune.duchovskiene@lammc.lt²

Abstract. Curonian spit is distinguished by unique habitats and mild sea climate. The environmental factors determine certain Curonian spit insects fauna, which is influenced by specific natural complexes. Data about 41 new, alien, spreading and rare Lepidoptera species from 15 families were collect in five locations of Curonian Spit.

Keywords: dune habitats, insects, protected species, alien species

Introduction

Curonian spit is a 98 km sandy peninsula extending from Klaipėda (Lithuania) to Zelenogradsk (Russia) and select Curonian lagoons from Baltic Sea. Curonian spit is included in World Heritage list. It is distinguished by unique nature – open or overgrown by forest sand dunes. Typical habitats formed by mild sea climate are characterized by infertile and saline sands, predominant western winds and are specific only for this region.

Actual Baltic Sea coast habitats are results of human activities that lasted for centuries. This landscape is one of the youngest and at the same time one of the most sensitive for environment changes; due to intensive recreation and a great stream of visitors nowadays it suffers from increased anthropogenic pressure.

The environmental factors determine certain Curonian spit "endemism", which is evidenced by specific natural complexes. Nearly 10% (Ivinskis, Rimšaitė, 2005) of Curonian spit entomofauna consists of species living only in specific habitats; majority of them are halophitic species surviving in salt soil or tropically connected with halobiont plants.

Baltic seaboard is one of the main ways for animal migration. Its value for living nature is evidenced not only by seasonal bird migrations; the seaboard is also significant for insect migrations. New (mostly southern) insect species from Western Europe primarily establish in Lithuanian Baltic

seashore and later spread to other parts of Lithuania. Such Curonian spit ecological and geographical features form the recent fauna of this area.

However, the information on fauna and distribution of Lepidoptera in Curonian Spit is still poor. The aim of this study is to present data about some new, rare and specific for habitats Lepidoptera species in Curonian Spit found in recent years.

Material and methodic

Material was collected in 2019–2020. Various entomological methods were used for collecting the specimens: light trapping with a screen (160 W mixed light lamp), automatic traps with 300 W solar-type lamps and headlamp "Lumonite", wine trap, plant mine collecting, sweeping with nets. The material was identified using identification guides: Bengtsson et al. (2008), Bengtsson, Johansson (2011), Aarvik et al. (2009), Slamka (2010), Leraut, (2014). Emmet (ed.). (1996). Data on distribution and faunistic follows Aarvik et al. (2017, 2021) and Ivinskis, Rimšaitė (2018). Taxonomical treatment and distribution follow the Fauna Europaea database (Karsholt, Nieuwenhuis, 2013). The specimens are deposited in the authors collection.

Results and discussion

Data about 41 new, alien, spreading and rare Lepidoptera species from 15 families were collected in five locations of Curonian Spit (table 1).

The one new and spreading species for Lithuanian fauna was found in Curonian spit – *Caloptilia fidella* (Gracillariidae). *C. fidella* was known to be found in most European countries (Karsholt et al., 2013), but absent in North Europe, excluding Denmark (Aarvik et al., 2017). First time we found *C. fidella* in Lithuania and Curonian spit in 2020, now this species is widely distributed. The larvae mining leaves of *Humulus lupulus*. At first larva makes triangulum mine on leaf – like window, later rolls the margin of leaf.

The four spreading Lepidoptera species were found in Curonian spit, among them one was alien – *Cydalima perspectalis* (Crambidae). It was found for first time in Lithuania at 2018 in Vilnius district (Paulavičiūtė, Mikalauskas, 2018). *C. perspectalis* was found in three new localities in 2020, among them in Curonian spit. In 2021 abundant damages of boxwood (*Buxus* sp.) by *C. perspectalis* larvae were found in some parts of Lithuania. Others spreading species: *Idaea ochrata* (Scopoli, 1763), *Peribatodes secundaria* (Denis & Schiffermüller, 1775), *P. rhomboidaria* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Geometridae), are native to region, but expanded the range. *P. rhomboidaria* seems spreading in the north, some specimens are also caught in Latvia (Savenkovs pers. comment).

Palpita vitrealis (Rossi, 1794) (Crambidae), *Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758) (Sphingidae), *Mythimna albipuncta* (Denis & Schiffermüller, 1775), *M. l-album* (Linnaeus, 1767) (Noctuidae) are migrant species, Baltic seashore is important place for migrant species, where migration, sometimes

massive, are often observed. 56 rare, protected and specific to Baltic seashore habits Lepidoptera species were observed during the research (table 1).

Table 1. Rare, spreading and specific Lepidoptera species found in Curonian spit in 2019–2020.

Lepidoptera family/species	Locations in Curonian Spit				Status
	Smiltynė	Alksnynė	Juodkrantė	Nagliai Reserve	
NEPTICULIDAE					
<i>Trifurcula immundella</i> (Zeller, 1839)				x	Specific
GRACILLARIIDAE					
<i>Caloptilia fidella</i> (Reutti, 1853)				x	New, spreading
<i>Caloptilia populetorum</i> (Zeller, 1839)	x				Rare
YPONOMEUTIDAE					
<i>Yponometa irrorella</i> (Hübner, 1796)	x				Rare
AUTOSTICHIDAE					
<i>Oegoconia deauratella</i> (Herrich-Schäffer, 1854)				x	Rare
GELECHIIDAE					
<i>Filatima ukrainica</i> Piskunov, 1971				x	Very rare, specific
COLEOPHORIDAE					
<i>Coleophora polonicella</i> Zeller, 1865				x	Specific, rare
NYMPHALIDAE					
<i>Brenthis daphne</i> (Bergsträsser, 1780)				x	Protected
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)			x		Protected
LYCAENIDAE					
<i>Plebejus argyrognomon</i> (Bergsträsser, 1779)				x	Rare
PYRALIDAE					
<i>Pima boisduvaliella</i> (Guenée, 1845)	x				Rare, specific
<i>Homoeosoma sinuella</i> (Fabricius, 1794)					Rare, specific
CRAMBIDAE					
<i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859)	x				Alien, spreading
<i>Cynaeda dentalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	x				Rare
<i>Evergestis limbata</i> (Linnaeus, 1767)			x		Specific
<i>Palpita vitrealis</i> (Rossi, 1794)	x				Migrant
GEOMETRIDAE					
<i>Idaea ochrata</i> (Scopoli, 1763)	x				Spreading
<i>Pareulype berberata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	x				Specific

<i>Peribatodes secundaria</i> (Denis &Schiffermüller, 1775)				x			Spreading
<i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis &Schiffermüller, 1775)	x		x				Spreading
<i>Campaea margaritaria</i> (Linnaeus, 1761)	x					x	Specific
<i>Charissa obscurata</i> (Denis &Schiffermüller, 1775)						x	Rare
<i>Nothocasis sertata</i> (Hübner, 1817)				x			Specific, common
SPHINGIDAE							
<i>Agrius convolvuli</i> (Linnaeus, 1758)				x			Migrant
NOTODONTIDAE							
<i>Thaumetopoea pinivora</i> (Treitschke, 1834)						x	Protected, specific
NOCTUIDAE							
<i>Syngrapha interrogationis</i> (Linnaeus, 1758)						x	Rare
<i>Cucullia balsamitae</i> Boisduval, 1840			x				Protected, specific
<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	x						Migrant
<i>Cryphia algae</i> (Fabricius, 1775)	x				x	x	Specific
<i>Caradrina selini</i> (Boisduval, 1840)	x					x	Specific
<i>Phlogophora meticulosa</i> (Linnaeus, 1758)	x			x			Specific
<i>Minucia lunaris</i> (Denis &Schiffermüller, 1775)				x			Rare
<i>Apamea lithoxylaea</i> (Denis &Schiffermüller, 1775)	x						Rare
<i>Apamea sublustis</i> (Esper, 1788)				x			Rare
<i>Hadena irregularis</i> (Hufnagel, 1766)	x						Rare
<i>Mythimna albipuncta</i> (Denis &Schiffermüller, 1775)	x		x	x	x	x	Migrant
<i>Mythimna l-album</i> (Linnaeus, 1767)	x						Migrant
<i>Noctua comes</i> (Hübner, 1813)	x			x			Rare
<i>Noctua interjecta</i> (Hübner, 1803)	x			x			Rare
<i>Agrotis ripae</i> (Hübner, 1823)				x		x	Protected, specific
NOLIDAE							
<i>Meganola albula</i> (Denis &Schiffermüller, 1775)						x	Rare
<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	x						Migrant
<i>Cryphia algae</i> (Fabricius, 1775)	x				x	x	Specific

Brenthis daphne (Bergsträsser, 1780), *Lopinga achine* (Scopoli, 1763) (Nymphalidae), *Thaumetopoea pinivora* (Treitschke, 1834) (Notodontidae), *Cucullia balsamitae* Boisduval, 1840 and *Agrotis ripae* (Hübner, 1823) (Noctuidae) are protected species and included in Lithuanian Red Data book (Rašomavičius, 2021).

L. achine is quite common species in Curonian spit forest edges habitats. *B. daphne* was known only from continental part of West Lithuania (Ivinskis, 2004), until it was found in Nida at 2019. *T. pinivora* (Notodontidae) was found only in Curonian spit and are specific to the forest dune, it was very rare, although in the Russian part of Curonian spit is very abundant. *C. balsamitae*, *Agrotis ripae* (Noctuidae) rare and protected species, specific to sandy habitats coastal habitats and found only at Baltic seashore in Lithuania.

Filatima ukrainica (Gelechiidae) was rediscovered in Nagliai reserve in bushes of *Salix rosmarinifolia*. The male of species was described from Ukraine by Piskunov in 1971, later the female was described from Curonian spit (Ivinskis & Piskunov 1981). Now this species is known to be found in Sweden (Aarvik *et al.*, 2017), Hungary (Karsholt *et al.*, 2013). Host plant for imago in Lithuania is *Salix. rosmarinifolia*.

Trifurcula immundella (Nepticulidae) is a species widely distributed in almost all of Europe, but in the North Europe found only in Sweden, Denmark (Karsholt *et al.*, 2013) and from Baltic countries is reported only from Lithuania. Larvae develop in stems of *Cytisus scoparius* from October to May. Sometimes locally can be abundant in sandy habitats with the larval food plant (Bengtsson *et al.*, 2008). Curonian spit is the second locality in Lithuania for *Coleophora polonicella* (Coleophoridae), until now this species was known only from Trakai environs (Prüffer, 1947). Other Lepidoptera species mentioned in this report (table 1) are quite rare and specific to seashore habitats.

Every year the new species are discovered in the Curonian Spit, though, it is noticeable that some species, known from our previous research, have not been found for many years. We associate this with a very large influx of people throughout the year, but especially during the summer months, climate condition and habitat changes. Fluctuation in species composition and formation of fauna is very dynamic.

Acknowledgements

Authors are grateful to Nikolajs Savenkovs for reporting data about news of Latvian Lepidoptera fauna.

References

1. Aarvik L., Bengtsson B. A., Elven H., Ivinskis P., Jurivete U., Karsholt O., Mutanen M., Savenkov N. 2017. Nordic-Baltic checklist of Lepidoptera // Norwegian Journal of entomology, supplement 3.
2. Aarvik L., Bengtsson B. A., Elven H., Ivinskis P., Jurivete U., Karsholt O., Mutanen M., Savenkov N. 2021. Additions and corrections to the Nordic-Baltic Checklist of Lepidoptera // Norwegian Journal of Entomology. 18 June .P. 14.
3. Aarvik L., Hansen L. O., Kononenko V. 2009. Norges Sommerflugler. Norsk entomologisk forening, Oslo.
4. Bengtsson B. A., Johansson R., Palmqvist G. 2008. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Käkmalar-Säckspinnare (Lepidoptera: Micropterigidae–Psychidae). ArtDatabanken, SLU, Upsala.
5. Bengtsson B. A. & Johansson R. 2011. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Bronsmalar-rullvingemalar. (Lepidoptera: Roeslerstammiidae–Lyonetiidae). ArtDatabanken, SLU, Upsala.
6. Emmet M (ed.) 1996. The moths and butterflies of Great Britain and Ireland, Vol.3, Essex.
7. Ivinskis P. 2004. Lepidoptera of Lithuania. Annotated catalogue. Vilnius.
8. Ivinskis P., Piskunov V. 1981. Review of Palaearctic species of genus *Filatima* Busck, 1939 and description of female of species *Filatima ukrainica*, Piskunov, 1971, femina nova (Lepidoptera, Gelechiidae) found on Lithuanian coast of the Baltic Sea. (Ивинскис П. П., Пискунов В. И., 1981. Обзор палеарктических видов рода *Filatima* Busck, 1939 и описание самки *Filatima ukrainica* Piskunov, 1971, femina nova (Lepidoptera, Gelechiidae) с Балтийского побережья Литовской ССР) // Lietuvos TSR MA darbai C serija, T. 4 (76). P. 47–52. (in Russian).
9. Ivinskis P., Rimšaitė J. 2005. Baltic seashores as a unique habitat for insects // Acta zoologica Lithuanica. Vol. 15 (2). P. 115-118.
10. Ivinskis P., Rimšaitė: 2018. Check-list of the Lithuanian Lepidoptera. Vilnius.
11. Karsholt O., Nieukerken E. J. van & de Jong Y. S. D. M. 2013. Lepidoptera, Moths. Fauna Europaea version 2.6, <http://www.faunaeur.org> (Accessed October 23, 2021).
12. Leraut P. 2014. Moths of Europe. Vol 4, Pyralids 2, Verrieres le Buisson.
13. Prüffer J. 1947. Studia nad motylami Wilenszczyzny. Torun.
14. Paulavičiūtė B., Mikalauskas D. 2018. First record of the box tree moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) in Lithuania // Bulletin of the Lithuanian Entomological Society. Vol. 2 (30). P. 55–59.
15. Rašomavičius V. (ed.) 2021. Red Data Book of Lithuania. Animals, Plants, Fungi. Kaunas.
16. Slamka F. 2010. Pyraloidea (Lepidoptera) of Central Europe. Bratislava.

ОПЫТ РАЗВЕДЕНИЯ ПЧЕЛЫ *OSMIA CORNUTA* (LATREILLE, 1805) (HYMENOPTERA: MEGACHILIDAE) В ДОНБАССЕ ДЛЯ ОПЫЛЕНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Амолин А.В.¹, Кузичева Н.Н.²

¹Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет».

²ГОУ ВПО «Донбасская аграрная академия»

86157, г. Макеевка, ул. Островского, 16;

e-mail¹: a.amolin@mail.ru, e-mail²: nadua.kuzisheva@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты разведения пчелы *Osmia cornuta* (Latreille, 1805) на приусадебных участках Донбасса с целью опыления плодовых культур. Установлено что *O. cornuta* хорошо заселяет искусственные гнездовые конструкции типа ульев Фабра сделанных на основе отрезков тростниковых стеблей. Благодаря филонатрии этот вид относительно быстро увеличивает свою численность на приусадебных участках. Самки *O. cornuta* активно опыляют цветки плодовых деревьев (абрикос, алыча, вишня, черешня, слива, персик, яблоня, айва) существенно увеличивая урожайность данных культур. Для успешного разведения пчелы *O. cornuta* необходимо регулярно проводить профилактическую работу против паразитов. Данный вид является перспективным для искусственного разведения в промышленных масштабах с целью опыления плодовых культур.

Ключевые слова: пчела *Osmia cornuta* (Latr.), искусственное разведение, плодовые культуры, опыление.

Пчелы-осмии относятся к всеветно распространенному семейству Megachilidae, трибе Osmiini, роду *Osmia* Panzer, насчитывающему в мировой фауне около 339 видов из 19 подродов (Michener, 2007; Proshchalykin, Fateryga, 2017). Это хорошо опушенные пчелы, самки которых, как и все гнездостроящие пчелы-мегахилиды, имеют на вентральной части брюшка специальный аппарат для сбора пыльцы – брюшную щетку. Осмии относятся к одиночным пчелам, самки которых строят свои гнезда в готовых полостях различного происхождения (ходы насекомых-ксилофагов, пустые раковины улиток, цилиндрические (с одним входом) полости в камнях, полости старых гнезд других пчел и ос). Каждая самка строит

индивидуальное гнездо, при этом нередко совместно они образуют относительно крупные агрегации гнезд.

В мировой практике известно не менее 14 видов пчел-осмий, которых специально разводят для опыления плодовых и ягодных культур, рапса, люцерны, клевера (Радченко, Песенко, 1994; Pinzauti et al, 1997; Maccagnani et al., 2003; Иванов, 2011; Bosch, Kemp, 2004). На территории Европы к числу пчел-осмий, важнейших опылителей различных энтомофильных культур, относятся три вида: *Osmia bicornis* (Linnaeus, 1758), *O. cornuta* (Latreille, 1805) и *O. coerulescens* (Linnaeus, 1758). При этом первые два вида разводят в основном для опыления плодовых деревьев (абрикос, вишня, черешня, слива, груша, яблоня), так как они относятся к весенним монолектам (имеют одно поколение в году) и их максимальная гнездостроительная активность приурочена к времени цветения плодовых розоцветных деревьев. Осмия рогатая (*O. cornuta*) была даже интродуцирована в США (Torchio, Asensio, 1985) для опыления садов. Также этот вид используют для опыления некоторых ягодных культур, например, ежевики кустарниковой (Pinzauti et al., 1997). Кроме опыления плодовых и ягодных культур, успешно проведена апробация технологии разведения осмии рыжей (*Osmia bicornis*) для опыления рапса (Steffan, 2003, цит. по: Иванов, 2011). Кроме того, в работах Б.З. Зинченко и В. М. Гукало была показана возможность пчел-осмий *Osmia cornuta* и *O. bicornis* эффективно опылять плодово-ягодные, тепличные (огурцы, томаты) культуры, а также посевную люцерну (Гукало, 1998; Зинченко, 1984, Зинченко, Гукало, 1991а, 1991б, 1992, 1993а, 1993б).

На территории Донбасса указанные виды пчел-осмий широко распространены и могут быть использованы для опыления плодовых, ягодных и тепличных (огурцы) культур, а также многолетних бобовых трав и некоторых масличных культур (рапс, горчица). При этом *O. cornuta* распространена большей частью в селитебных городских и сельских ландшафтах, образуя достаточно стабильные субпопуляции на приусадебных участках городов и поселков (Амолин и др., 2019).

Основной целью данного сообщения было в краткой форме сообщить о результатах исследований по разведению пчелы *O. cornuta* на приусадебных участках г. Донецка и г. Харцызска.

Материал и методика

Исследования проводили на шести стационарных участках, четыре из которых были расположены на территории г. Донецка и по одному в г. Харцызске и г. Горловке (Донецкая обл.) методом многолетних (2006-2020 гг.) визуальных систематических наблюдений с регистрацией полученных данных в полевом дневнике, а также применением фото и видео регистрации. Для разведения исследуемого вида применяли искусственные гнездовые

конструкции (ульи Фабра) на основе сухих отрезков стеблей тростника, а также деревянные бруски с замкнутыми с одной стороны, продольными каналами длиной 80-100 мм и диаметром 9-10 мм (рис. 1).

Методика разведения заключалась в получении стартовой культуры рогатой осмии путем установки в весеннее время года на приусадебных участках искусственных гнездовых конструкций (тростниковые пучки, деревянные бруски) и последующего наращивания численности пчел в пределах стационарных участков. Для увеличения численности исследуемого вида пчелы, ежегодно добавляли в ульи Фабра новые тростниковые пучки, которые заселяли вышедшие из прошлогодних гнезд самки рогатой осмии. Следует отметить, что при изучении строения гнезд, фенологии развития преимагинальных фаз, трофических связей и гнездовых паразитов, часть гнезд ежегодно вскрывали на разных стадиях развития пчелы. Всего было изучено 415 гнезд рогатой осмии, отстроенных в стеблях тростника. При изучении трофических связей использовали метод забора пыльцы с тела пчелы, предложенный С. П. Ивановым и Э. А. Мензатовой (Иванов, Мензатова, 2016).

Результаты исследований

В результате исследований было установлено, что *O. cornuta* является характерным и неотъемлемым компонентом приусадебных участков Донбасса. Самки этого вида в селитебных городских и сельских ландшафтах чаще всего строят свои гнезда в готовых цилиндрических полостях, замкнутых с одной стороны (в кирпичных стенах зданий), реже заселяют старые гнезда других пчел в усохших деревьях (например, нами было отмечено гнездование в старой колонии пчелы *Lithurgus cornutus* (Fabricius, 1787) в сухом стволе груши). При отсутствии приманочных гнездовий, на приусадебных участках, этот вид обычно малочислен и даже уступает по численности осмии рыжей (*O. bicornis*), которая также широко распространена в Донбассе, включая селитебные ландшафты.

Установлено и подтверждено, что самки *O. cornuta* активно заселяют искусственные гнездовые конструкции, включая тростниковые пучки и деревянные бруски с продольными каналами. Гнезда представляют собой линейный ряд неполнокомпонентных ячеек, с земляной пробкой закрывающей вход в гнездо. Гнездостроительный материал – увлажненная почва, сбор которой обычно приурочен к одному месту. Главным условием заселения конкретного канала является непрозрачность для света и относительная гладкость его стенок, а также подходящие линейные размеры гнездовой полости. При этом диапазон заселяемых полостей по их длине и диаметру варьирует в относительно широких пределах, имея зону оптимума и пессимума по указанным параметрам заселяемой полости. Оптимальный диапазон гнездовых полостей заселяемых самками *O. cornuta*, по нашим данным, находится в интервале 8,0-10,9 мм (по диаметру полости). Заселенность трубок с указанным интервалом значений диаметра

составила 63,4 % (n=415). Наименьшая заселенность была отмечена в очень узких (5,0-6,9 мм) и относительно широких (13,0-14,0 мм) трубках (13% и 2,9 % соответственно). Длина гнездовой полости варьирует в широких пределах от 19 мм до 316 мм (размах вариации 238 мм).

Число гнездовых ячеек в гнездах варьирует от 1 до 14 штук. При этом чаще всего отмечены гнезда с 9 ячейками (n=90), а доля 5-10 ячейковых гнезд составила 63,3%.

В ходе исследований было подтверждено наличие у *O. cornuta* филопатрии (т.е. строительство самками гнезд вблизи места выплода, включая повторное заселение материнских полостей). Благодаря этому пчелы этого вида быстро формируют крупные агрегации (при наличии подходящих мест для гнездования). При этом нами было отмечено, что при совместном гнездовании *O. cornuta* и *O. bicornis* в пределах одной гнездовой конструкции, происходит неполное вытеснение второго вида первым, которое заканчивается равновесным состоянием, при котором один вид по численности доминирует над другим в пределах данной агрегации гнезд.

Установлено, что развитие преимагинальных фаз (яйцо–куполка) *O. cornuta* длится в Донбассе не менее 115 дней (около 4 месяцев) с конца апреля до конца первой декады августа. В апреле и первой половине мая проходит активная фаза жизненного цикла, включающая спаривание, строительство самками гнезд, откладка яиц и запасание цветочной пыльцы для развития личинок. В первой половине лета происходит преимагинальное развитие, которое завершается, на исследуемой территории, к концу первой декады августа. Всю осень, зиму и большую часть марта будущего года имаго в коконах находится в состоянии гибернации (осенне-зимней диапаузы). Период лёта имаго этого вида по средним многолетним данным в Донбассе длится с конца марта до середины мая (в сумме составляет не менее 40–45 дней). Самцы вылетают всегда раньше самок обычно на 6–9 дней. Максимальный лёт имаго самцов отмечен в первой половине апреля, самок – во второй половине апреля и приурочен к цветению плодовых деревьев. Максимальную активность самцов и самок отмечали в солнечную погоду при температуре 18–24°C, при температуре воздуха ниже 11–10°C лёт самок и самцов сильно ослабевает и приближен к нулю.

Брачный лёт самцов проходит 4–5 дней, в первой половине апреля. Самки спариваются несколько раз с разными самцами. Спаривание происходит как возле гнезд (мест выплода), так и на кормовых растениях (рис. 2, А). При этом в плотных агрегациях гнезд имеет место сильная конкуренция между самцами за обладание самкой. Перед спариванием всегда формируется предкопуляционный клубок из нескольких самцов (до 6 экз.) и одной самки (рис. 2, Б), который обычно быстро распадается сразу после фиксации одного из самцов сверху на теле самки. Спариванию предшествует относительно длительный период удерживания

самцом самки («катание») длящийся от 20 минут до 1,5 часа. Иногда на теле одной самки, непродолжительное время, фиксируются 2-4 самца в виде стопки, друг на друге. Время спаривания для 8 отмеченных случаев длится 4–8 секунд и отмечено в пасмурную или солнечную погоду при температуре воздуха +14–24°C (наиболее часто при +18°C). После спаривания самки приступают к питанию цветочным нектаром и поиску мест гнездования. Самцы, по-видимому, разлетаются в поисках неоплодотворенных самок.



Рис. 1. Искусственные гнездовые конструкции, использованные для разведения *O. cornuta* (фото Амолин А.В.): А – улей Фабра на основе тростниковых пучков; Б – деревянные бруски с продольными каналами.

Трофические связи *O. cornuta* в Донбассе изучены недостаточно, в тоже время в ходе проведенных исследований нами установлены пищевые связи этого вида пчелы с 41 видом цветковых растений из 32 родов и 20 семейств.



Рис. 2. Элементы поведения *O. cornuta*: А – спаривание на кормовом растении (фото Оголь И. Н.); Б – предкопуляционный клубок из одной самки и пяти самцов на стене здания (фото Амолин А. В.); В – самка собирает пыльцу на цветке черешни (фото Амолин А. В.); Г – самец питается нектаром на цветке пролески сибирской (фото Оголь И. Н.); Д – Е – урожай черешни (Д) и алычи (Е) после опыления пчелой *O. cornuta* (фото Амолин А.В.).

Весь спектр кормовых растений этого вида можно условно разделить на две неравные группы: растения, используемые только для собственного питания нектаром вышедших после зимовки самцов и самок и растения с которых самки собирают пыльцу и нектар во время строительства своих гнезд для питания собственных личинок (большинство кормовых растений). При этом, безусловно, что виды растений из второй группы могут посещаться и самцами и самками также для собственного питания. Кроме того, из общего спектра кормовых растений этого вида, достаточно определенно выделяются виды растений с высокой частотой посещения (оптимальные) и виды растений, с относительно низкой частотой посещения (пессимальные). Пессимальные виды посещаются, по-видимому, вынужденно вследствие сильной конкуренции со стороны других видов пчел, отсутствия или малочисленности в конкретном местообитании оптимальных видов растений и многочисленности пессимальных видов. К последним относятся также некоторые анемофильные пергоносы (дуб черешчатый, грецкий орех и др.). В тоже время не исключено, что функция малопосещаемых видов растений может состоять в наличии в их нектаре и пыльце редких, но необходимых для развития личинок пчелы компонентов. К числу наиболее часто посещаемых самками рогатой осмии видов растений относятся, например, некоторые виды плодовых розоцветных деревьев (черешня, алыча, слива, вишня и др.). При этом даже среди этой группы растений имеет место выраженный градиент посещаемости, например, в условиях Донбасса, наибольшей посещаемостью (наибольшей частотой посещения и относительно большим числом посещаемых особей) обладает черешня (рис. 2, В), а наименьшей груша. К числу оптимальных видов растений, которые самцы и самки используют только для собственного питания нектаром на исследуемой территории, относятся некоторые виды рода *Viola*, например, *Viola odorata* L., *Scilla sibirica* Haw. (рис. 2, Г), *Muscari neglectum* Guss. а также некоторые другие виды раннецветущих эфемероидов и эфемеров. Последний факт важно учитывать при разведении этого вида пчелы, так как выходящие из гнезд ранней весной самки для полноценного развития яичников должны дополнительно питаться нектаром. Нами было установлено, что из числа плодовых деревьев *O. cornuta*, активно опыляет цветки плодовых розоцветных деревьев (абрикос, алыча, вишня, черешня, слива, персик, яблоня, айва). При этом была отмечена высокая урожайность всех указанных культур опыляемых этим видом пчелы (рис. 2 Д, Е). Например, масса плодов с одного небольшого дерева алычи за три года наблюдений в среднем составила 68 кг.

В ходе проведенных исследований был выявлен основной круг естественных врагов *O. cornuta*, который включает не менее 8 видов беспозвоночных животных: наездники Torymidae (*Monodontomerus obscurus* West., *M. aeneus* (Fonsc.), *M. rugulosus* Thoms.), Leucospididae (*Leucospis dorsigera* F.), муха *Cacoxenus indogator* Loew, 3 вида клещей, включая

Chactodactylus osmie (Duf.), а также 2 вида птиц. Из них наиболее существенное влияние на популяцию *O. cornuta*, в условиях Донбасса, оказывает муха *Casoxenus indogator* Loew (Drosophilidae). Суммарная доля зараженных ячеек может составлять 27,6 % (Кузичева, Амолин, 2017). При этом случаи стопроцентного заражения многоячеековых гнезд очень редки. Вследствие поедания личинками данной мухи запасов пыльцы в гнездах *O. cornuta*, происходит гибель личинок пчел младших возрастов, реже личинки пчелы достигает стадии имаго, но обладают карликовостью (Кузичева, Амолин, 2017). В местах большой концентрации гнезд *O. cornuta* (возле осмиевых ульев) в качестве естественного врага отмечена синица большая (*Parus major* L.), а также некоторые виды врановых птиц (сорока). В частности синицы могут наносить определенный урон в конце апреля, начале мая, поедая фуражирующих на цветущих плодовых деревьях самок *O. cornuta*. В зимний период оставленные в садах ульи (с доступом к тростниковым пучкам) могут также подвергаться нападению некоторых видов зимующих птиц. Которые расклеывают трубки и поедают зимующих в коконах пчел.

Нами установлено, что рост численности искусственно разводимых колоний *O. cornuta* происходит по экспоненциальному закону, в соответствие с которым скорость увеличения такой популяции пропорциональна её численности. В этой связи для поддержания ежегодного роста необходимо постоянно увеличивать количество мест для гнездования и проводить профилактическую работу против паразитов. Изучение динамики роста искусственно управляемых популяций *O. cornuta* весьма перспективно для разработки технологии разведения этой пчелы и требует специальных исследований.

Благодарности

Авторы выражают глубокую благодарность докт. биол. наук, проф. М. Д. Зеровой (Институт зоологии НАН Украины, г. Киев) за оказанную помощь в определении наездников семейства Torymidae, выведенных из гнездовых ячеек *O. cornuta*, а также аспиранту кафедры зоологии и экологии Донецкого национального университета И. Н. Оголю за предоставленные фото пчел.

Библиографический список

1. Амолин, А.В. Пчелы (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes) приусадебных участков Центрального Донбасса (на примере г. Донецка, г. Харцызска, г. Горловки) / А. В. Амолин. Н. Н. Кузичева. А. А. Соболева // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2019. № 1-2. – С. 44-52.

2. Гукало, В. М. Бджоли роду *Osmia* (Hymenoptera, Megachilidae), особливості їх біології, екології та промислового розведення і використання в умовах Лісостепу України / В. М. Гукало: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Харків, 1998. – 21 с.
3. Зинченко, Б. С. Опылитель сельскохозяйственных культур / Б. С. Зинченко // Пчеловодство. – 1984. № 1. – С. 16.
4. Зинченко, Б. С. Рыжая осмия – опылитель / Б. С. Зинченко. В. Н. Гукало // Пчеловодство. – 1991а. № 6. – С. 44-45.
5. Зинченко, Б. С. Размещение гнездовой рыжей осмии / Б. С. Зинченко. В. Н. Гукало // Пчеловодство. – 1991б. № 11. – С. 39.
6. Зинченко, Б. С. О доместикации диких одиночных пчел – опылителей плодово-ягодных и тепличных культур / Б. С. Зинченко. В. Н. Гукало // Тезисы докладов 6-го съезда Украинского общества генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова. – Киев: НАН Украины, 1992. Ч. 1. – С. 168-169.
7. Зинченко, Б. С. Рыжая осмия в теплицах / Б. С. Зинченко. В. Н. Гукало // Пчеловодство. – 1993а. № 4. – С. 28-30.
8. Зінченко, Б. Рогата осмія в садах / Б. Зінченко. В. Гукало // Український пасічник. – 1993б. № 8. – С. 27-28.
9. Иванов, С. П. Биология и экология пчел / С. П. Иванов: учебное пособие. – Симферополь: Таврический нац. ун-т, 2011. – 132 с.
10. Иванов, С. П. Мензатова Э. А. Методика изучения структуры трофических связей диких пчел-мегахилид (Hymenoptera, Megachilidae) по результатам анализа состава пыльцы из ячеек гнезд и скопы самок / С. П. Иванов. Э. А. Мензатова // Экосистемы. – 2016. Вып. 5. – С. 66–86.
11. Кузичева, Н. Н. Предварительные сведения о паразитировании мухи *Casoxenus indagator* (Diptera: Drosophilidae) в гнездах пчелы *Osmia cornuta* (Hymenoptera: Megachilidae) на приусадебных участках г. Донецка и г. Харьцызска / Н. Н. Кузичева. А. В. Амолин: Материали Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Донецкие чтения 2017: Русский мир как цивилизационная основа научно-образовательного и культурного развития Донбасса, г. Донецк, 17-20 октября 2017 г. / Под общей ред. проф. С. В. Беспаловой: – Донецк: Изд-во ДонНУ. – 2017. Т. 2: Химико-биологические науки. – С. 138-140.
12. Радченко, В. Г. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea) / В. Г. Радченко. Ю. А. Песенко. – Санкт-Петербург: ЗИН РАН, 1994. – 350 с.

13. Bosch, J. Effect of pre-wintering and wintering temperature regimes on weight loss, survival, and emergence time in the mason bee *Osmia cornuta* (Hymenoptera : Megachilidae) / J. Bosch. W. P. Kemp // Apidologie. – 2004. Vol. 35. – P. 469–479.
14. Maccagnani, B. *Osmia cornuta* (Hymenoptera : Megachilidae) as a pollinator of pear (*Pyrus communis*) : fruit- and seed-set / B. Maccagnani. E. Ladurner. F. Santi. G. Burgio // Apidologie. – 2003. Vol. 34. – P. 207–216.
15. Michener, Ch. D. The Bees of the World / Ch. D. Michener. – Baltimore, London: John Hopkins Univ. Press. 2 nd ed., 2007. – 953 p.
16. Pinzauti, M. Preliminary investigation of *Osmia cornuta* Latr. (Hymenoptera : Megachilidae) as a potential pollinator for blackberry (*Rubus fruticosus* L.) under confined environment / M. Pinzauti. D. Lazzarini. A. Felicioli // Acta Horticult. (Wageningen). – 1997. N 437. – P. 329–333.
17. Proshchalykin, M. Yu. Family Megachilidae / Annotated Catalogue of the Hymenoptera of Russia / M. Yu. Proshchalykin. A. V. Fateryga. – Vol. I. Symphita and Apocrita : Aculeata / Edit. by S. A. Belokobylskij, A. S. Lelej. Saint-Peterburg, 2017. Suppl. № 6. – P. 297.
18. Torchio, P. F. The introduction of the European bee, *Osmia cornuta* Latr., into the U.S. as a potential pollinator of orchard crops, and a comparison of its manageability with *Osmia lignaria propinqua* Cresson (Hymenoptera, Megachilidae) / P. F. Torchio. E. Asensio // Journal Kansas Entomol. Soc. 1985. Vol. 58, № 1. P. 42–52.

The experience of breeding the bee *Osmia cornuta* (Latreille, 1805) (Hymenoptera: Megachilidae) in Donbass for pollination of fruit crops.

Amolin A. V., Kuzisheva N.N.

The article presents the results of breeding the *Osmia cornuta* (Latreille, 1805) bee in the household plots of Donbass for the purpose of pollination of fruit crops. It was found that *O. cornuta* inhabits well artificial nesting structures like Fabre hives, made on the basis of pieces of reed stalks. Due to the presence of phylopatrya, this species increases its numbers in household plots relatively quickly. Females of *O. cornuta* actively pollinate flowers of fruit trees (apricot, cherry, plum, sweet cherry, peach, apple, quince) significantly increasing the yield of these crops. For successful breeding of the bee *O. cornuta*, it is necessary to regularly carry out preventive work against parasites. This species is promising for artificial breeding on an industrial scale in order to pollinate fruit crops.

Key words: *Osmia cornuta* (Latr.) bee, artificial breeding, fruit crops, pollination.

**ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ХИЩНОГО КЛОПА ПЕРИЛЛЮСА
(*PERILLUS BIOCULATUS* FABR.) КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SEY.)**

Баркар В.П.¹, Маркина Т.Ю.²

1 – Инженерно-технологический институт «Биотехника» НААН Украины

2 – Харьковський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

e-mail: barkarvitalij@gmail.com, t.yu.markina@gmail.com

***Аннотация.* Рассмотрены особенности кормления хищного клопа периллюса колорадским жуком. Отмечена опасность, которую представляет фитофаг для хищника во время имагинальной линьки. Клоп подвергался нападению жука, что приводило к гибели или нарушению развития насекомого.**

Ключевые слова: *Perillus bioculatus*, *Leptinotarsa decemlineata*, разведение, имагинальная линька.

В последнее время возобновился интерес к хищному клопу периллюсу (*Perillus bioculatus* Fabricius, 1775), (Heteroptera, Pentatomidae: Asopinae), активному энтомофагу колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Sey, 1824). Работы по акклиматизации хищника в прошлом столетии, которые были признаны неудачными (Lira, 1985; Ижевский, 1990), дали результаты, и в начале нынешнего тысячелетия клоп был найден в различных регионах Восточной Европы (Исмаилов и др., 2014; Елисовецкая и др., 2015; Маркина и др., 2018; Исмаилов и др., 2019; Баркар, Маркина 2020). Адаптация *P. bioculatus* к местным условиям свидетельствует о широких перспективах его использования для защиты растений.

Эффективная защита урожая требует производства большого количества клопа в искусственных условиях (Lira, 1985). Одним из ключевых требований массового производства насекомых является наличие кормовой базы. Вполне естественно, что в качестве пищи именно природная жертва, в данном случае *L. decemlineata*, максимально способствует полноценному развитию *P. bioculatus*. И хотя достигнуты результаты по применению альтернативных, более дешёвых видов корма, использование для кормления клопа *L. decemlineata* остается актуальным. Отмечено, что в лабораторных культурах *P. bioculatus*, где используются альтернативные виды корма, добавление в рацион *L. decemlineata* существенно повышает плодовитость и выживаемость хищника (Elisovetcaia et al, 2020), что весьма важно для накопления большого количества биоматериала.

Следует отметить, что использование *L. decemlineata* в качестве корма вызывает определённые трудности, прежде всего в виду сложности массового разведения фитофага в искусственных условиях. Но проблемы, которые возникают в процессе кормления клопа вредителем, упускаются из вида, что обусловило цель проведения наших исследований.

При создании культуры *P. bioculatus* нами для кормления хищника использовался *L. decemlineata*. При этом учитывалась опасность для энтомофага, которую может вызвать вредитель. В литературе описано поведение колорадского жука, где указано как личинки защищаются нижнечелюстными выделениями, которые действуют как раздражитель, а также склеивают конечности хищника, что может привести к гибели мелких особей клопов (Matlock, 2005).

Нами проведены эксперименты с несколькими вариантами кормления насекомых. Личинок *P. bioculatus* II возрастной группы кормили яйцами, или личинками I возрастной группы *L. decemlineata*, личинок хищника III-IV возрастной группы – личинками вредителя II-IV возрастных групп. Имаго *P. bioculatus* и личинок V возрастной группы кормили взрослыми особями и личинками IV возрастной группы *L. decemlineata*. Источники питания для жука в садки не добавляли.

Фитофаг, особенно в старших возрастах, быстро загрязняет садки. Кроме того, насекомое требует много влаги. Жук концентрируется на поилках, предназначенных для *P. bioculatus*, также существенно их загрязняя. Поэтому мы предоставляли влагу в расчете на наличие вредителя.

Личинки *P. bioculatus* V возрастной группы вполне способны питаться имаго *L. decemlineata*. Особенно активным хищник становится после голодания при соотношении хищник / жертва – 2/1. В таких случаях клоп достаточно быстро уничтожает жука. При этом равномерного распределения 2/1 не существует. Обычно 3-4 личинки одновременно питаются одним вредителем. Чтобы обеспечить хищнику непрерывный доступ к пище, мы поддерживали соотношение 1/1. Таким образом, на протяжении длительного времени хищник и жертва сосуществовали в одной ёмкости.

Кроме указанных выше недостатков, при кормлении личинок *P. bioculatus* взрослыми особями *L. decemlineata*, нами была отмечена особенность поведения, которая представляет опасность для клопа. Неоднократно мы наблюдали, как во время имагинальной линьки клоп подвергается нападению жука (см. рис. 1). В это время хищник малоподвижный, его покровы очень мягкие, то есть *P. bioculatus* практически беззащитен. Известно, что при отсутствии пищи у колорадского жука проявляется каннибализм (Alyokhin, Baron, 2021). Нами это явление наблюдалось особенно у личинок младших возрастов. Таким образом нами было

зарегистрировано хищничество фитофага по отношению к зоофагу. После извлечения жуков клопы или погибали, или получались деформированные особи имаго.



**Рисунок 2. Нападение *L. decemlineata* на *P. bioculatus* во время имагинальной линьки.
Фото сделано авторами.**

Причиной хищничества колорадского жука, по нашему мнению, является отсутствие пищи фитофага, что необходимо учитывать при массовом производстве периллюса.

Библиографический список:

1. Баркар, В.П. Хижий клоп *Perillus bioculatus* (Heteroptera, Pentatomidae) як агент біологічного захисту рослин / В.П. Баркар, Т.Ю. Маркіна // Український ентомологічний журнал. - 2020. - Т. 18, № 1-2. - С. 78-85.
2. Елисовецкая, Д.С. *Perillus bioculatus* в Молдове: проблемы сохранения популяции и возможность использования хищника для защиты картофеля от колорадского жука / Д.С.Елисовецкая, В.В. Держанский, В.Н. Дорошенко// Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов : материалы III Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика Н.В. Смольского, Минск, 7–9 окт. 2015 г. / НАН Беларуси; редкол.: В.В. Титок (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. - С. 116-118.
3. Ижевский, С.С. Интродукция и применение энтомофагов / С.С. Ижевский. - Москва: Агропромиздат, 1990. - 223 с.
4. Исмаилов, В.Я. Биологические особенности и результаты морфогенетического анализа хищного клопа *Perillus bioculatus* / В.Я. Исмаилов, И.С. Агасьева, В.И. Киль, Е.В. Федоренко, Е.Н. Беседина // АгроXXI. - 2014. - № 4-6. - С. 26-28.

5. Исмаилов, В.Я. Биология, фенотипическая и генотипическая структура популяций хищного клопа *Perillus bioculatus* fabr. (Heteroptera, Pentatomidae) в Краснодарском крае / В.Я. Исмаилов, И.С. Агасьева, В.И. Киль, Е.В. Федоренко, М.В. Неведова, Е.Н. Беседина // Сельскохозяйственная биология. - 2019. – Т. 54, № 1. - С. 110-120.
6. Маркіна, Т.Ю. Нові та маловідомі види клопів (Insecta: Hemiptera, Heteroptera) для фауни України / Т.Ю. Маркіна, О.В. Пучков, І.О. Федяй // Біологія та валеологія. - 2018. - №20. - С. 43-48.
7. Alyokhin, A. Increased cannibalism in Colorado potato beetles feeding on non-preferred host plants in laboratory / A. Alyokhin, N. Baron // Entomologia Experimentalis et Applicata. - 2021. - Vol.169, № 3 - P. 249–254.
8. Elisovetcaia D., Derjanschi V. , Agas'eva I., Nefedova M. Some results of breeding a predatory stink bug of *Perillus bioculatus* F. (Hemiptera, Pentatomidae) in the Republic of Moldova [Electronic resource] / D. Elisovetcaia, V. Derjanschi, I. Agas'eva, M. Nefedova // XI International Scientific and Practical Conference “Biological Plant Protection is the Basis of Agroecosystems Stabilization”. BIO Web of Conferences. – 2020. - Volume 21. - Mode of access: https://www.bioconferences.org/articles/bioconf/full_html/2020/05/bioconf_bpp2020_00024/bioconf_bpp2020_00024. Date of access: 22 June 2020.
9. Lipa, J. J. Progress in biological control of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) in Eastern Europe / J. J. Lipa // EPPO Bulletin. - 1985. - №15 - P. 207-211.
10. Matlock, R.B. Impact of Prey Size on Prey Capture Success, Development Rate, and Survivorship in *Perillus bioculatus* (Heteroptera: Pentatomidae), a Predator of the Colorado Potato Beetle / R.B. Matlock // Environmental entomology. - 2005. – Vol. 34, № 5. - P. 1048-1056.

Feeding features of the predaceous stink bug *Perillus* (*Perillus bioculatus* Fabr.) with the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Sey)

Barkar V.P.¹, Markina T.Yu.²

1 - Engineering and Technology Institute «Biotechnica» NAAS of Ukraine

2 - Scovoroda Kharkiv National Pedagogical University

e-mail: barkarvitalij@gmail.com, t.yu.markina@gmail.com

Abstract. The peculiarities of feeding of the predaceous stink bug Perillus with the Colorado potato beetle are considered. The danger posed by the phytophage to the predator during the imaginal molt was noted. The bug was attacked by a beetle, what led to the death or disruption of the insect's development.

Key words: Perillus bioculatus, Leptinotarsa decemlineata, breeding, imaginal molt.

НАЗЕМНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ В «ЧЕРНОЙ КНИГЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ БЕЛАРУСИ»

Буга С.В.

Белорусский государственный университет

e-mail: sergey.buga@gmail.com

В 2016 и 2020 гг. вышли в свет первое и второе издания «Черной книги инвазивных видов животных Беларуси». В первое был включен 21 вид чужеродных для фауны страны членистоногих и моллюсков, во втором список инвайдеров практически удвоился, расширился круг охваченных таксонов. Рассмотрены специфика комплектации данных «черных списков» и проблема унификации подходов к их составлению.

Ключевые слова: биологические инвазии, биоразнообразие, наземные моллюски, насекомые-фитофаги, растениеобитающие клещи, чужеродные виды

В последние десятилетия проблема чужеродных для фауны инвазивных видов стала второй по значимости (после хозяйственной деятельности человека) угрозой среде обитания (Семенченко, Пугачевский, 2006). Исследователи всё больше внимания стали уделять разработке проблем инвазионной биологии, в ряде стран мира были изданы национальные и региональные «черные списки» и «черные книги» чужеродных инвазивных растений и животных. В Российской Федерации ввиду обширности территории и разнообразия природно-климатических условий регионов страны стали готовиться и издаваться региональные «черные книги» для отдельных субъектов федерации. В Республике Беларусь первое издание «Черной книги инвазивных видов животных Беларуси» под научной редакцией член-корреспондента НАН Беларуси В.П. Семенченко вышло в свет в 2016 г. в издательстве «Беларуская навука». Статьи по отдельным инвазивным видам животных были размещены также на тематическом интернет-сайте ias.by. Типографские расходы были оплачены Президиумом НАН Беларуси, а издание имело статус «научно-популярного». Следует отметить, что первый завод в 400 экземпляров не задержался на полках и в скором времени был распродан.

Первое издание «Черной книги инвазивных видов животных Беларуси» включало 21 статью по наземным беспозвоночным, в числе которых 1 вид наземных брюхоногих легочных моллюсков (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata), 2 вида растениеобитающих эриофиоидных

клещей (Arthropoda: Chelicerata: Acariformes) и 18 видов насекомых (Arthropoda: Hexapoda: Insecta). Среди последних по 1 виду листоблошек (Rhynchota: Psylloidea), кокцид (Rhynchota: Coccoidea) и хермесов (Rhynchota: Adelgoidea), 9 видов настоящих тлей (Rhynchota: Aphidoidea), 1 вид жуков-корovieк (Coleoptera: Coccinellidae), 4 вида молей-пестрянок (Lepidoptera: Gracillariidae) и 1 вид комаров-галлиц (Diptera: Cecidomyiidae). Абсолютное большинство (20 видов из 21) – это растительноядные формы с различным спектром трофических связей, и лишь один вид, азиатская изменчивая коровка, или коровка-арлекин (*Harmonia axyridis* (Pall.)), принадлежит к числу энтомофагов. Авторами всех статей по инвазивным видам наземных беспозвоночных животных выступили сотрудники и аспиранты кафедры зоологии Белорусского государственного университета, что соответствовало профилю выполнявшихся в подразделении научных исследований.

То обстоятельство, что заказчиком выступало не природоохранное ведомство, определило, исходя из научно-популярного статуса «Черной книги инвазивных видов животных Беларуси», то, что при подготовке второго издания была поставлена задача включения «хорошо узнаваемых» чужеродных для фауны Беларуси видов, таких как, например, колорадские картофельный (*Leptinotarsa decemlineata* (Say)) и кукурузный (*Diabrotica virgifera* LeConte) жуки. В результате в него вошли статьи о вредителях закрытого грунта (табачный трипс), объектах внешнего карантина (западный оранжерейный трипс, колорадский кукурузный жук, золотистая картофельная нематода и др.), а также видах, расширяющих ареал на континенте в силу климатических изменений (хлебная жужелица), что в мире при подготовке «черных списков» не практикуется. Круг авторов статей существенно расширился за счет сотрудников Научно-практического центра НАН Беларуси по биоресурсам, Института защиты растений НАН Беларуси, Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Изменился формат издания, были устранены неточности первого издания и обновлена информация о распространении инвазивных видов на территории регионов страны. Одновременно, завершение экспансии ряда чужеродных видов по территории Беларуси сделало неактуальным размещение карт с точками регистраций (например, для коровки-арлекина).

Выход в свет второго издания «Черной книги инвазивных видов животных Беларуси» подытожил результаты 5-летнего (2016–2020 гг.) периода исследований чужеродных для фауны видов наземных беспозвоночных животных. Среди предстоящих задач унификация подходов к оценке негативных последствий инвазий чужеродных видов разных таксонов, стандартизация процедуры отбора представителей разных таксонов для включения в черные списки, пропаганда экологических знаний в специальной и популярной литературе.

Библиографический список:

1. Семенченко, В. Проблема чужеродных видов в фауне и флоре Беларуси / В. Семенченко, А. Пугачевский // Наука и инновации. – 2006. – Т. 10, № 44. – С. 15–20.
2. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / под общ. ред. В.П. Семенченко. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 105 с.
3. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / под общ. ред. В.П. Семенченко, С.В. Буги. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 163 с.
4. Инвазивные чужеродные виды [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ias.by/index.php/ru/> – Дата доступа: 29.10.2021.

Terrestrial invertebrates in the Black book of invasive animal species of Belarus

Buga S.V.

Belarusian State University

e-mail: sergey.buga@gmail.com

The first and the second editions of the Black book of invasive animal species of Belarus were published in 2016 and 2020. The first one included 21 species of arthropod and mollusk alien species, in the second the list of invaders almost doubled, and the range of taxa expanded. The specificity and problem questions of these black lists are discussed.

Key words: alien species, biodiversity, biological invasions, phytophagous insects, phytophagous mites, terrestrial molluscs

ДИАГНОСТИЧЕСКИ ВАЖНЫЕ ПРИЗНАКИ И ИХ ИЗМЕНЧИВОСТЬ В КЛЮЧЕВЫХ РОДАХ СЕМЕЙСТВА MEGALOPYGIDAE (LEPIDOPTERA)

Волкова Ю.С.^{1 2}, Аникин В.В.³

1 – Ульяновский государственный университет; 2 – ФГБУ Национальный парк
«Сенгилеевские горы»; 3 – Саратовский государственный университет имени Н.Г.
Чернышевского

e-mail: beeme7@mail.ru^{1 2}; anikinvasiliiv@mail.ru³

Аннотация: в данной работе рассматриваются диагностические признаки четырех ключевых родов неотропического семейства чешуекрылых *Megalopygidae*. Дан сравнительный анализ внешних признаков и особенностей строения генитальных придатков самцов.

Ключевые слова: чешуекрылые, морфологические признаки, видовая диагностика, Неотропика.

Данная работа посвящена анализу изменчивости диагностических признаков представителей небольшого, эндемичного для Нового Света семейства *Megalopygidae*. По современным оценкам, данное семейство насчитывает 25 родов и 236 видов, включая также недавно описанные (Nieukerken, Kaila, Kitching et al, 2011; Волкова, 2019; Volkova, 2020). Однако таксономическая работа с этой, во многих отношениях уникальной группой, осложнена однотипностью ряда элементов генитальных структур, которые, чаще всего, отличны лишь на родовом уровне, а иногда – только в рамках подсемейства. Это ведет к тому, что границы отдельных родов (особенно *Podalia* и *Megalopyge*) размыты, а большинство родов представляются гетерогенными конгломератами. Следует также отметить, что представители данного семейства сильно отличаются габитуально размерами и окраской. Среди мегалопигид есть как полностью лишенные окраски представители, с размахом крыльев не более 12 мм (*Microcladia*), так и ярко окрашенные виды, размер которых может достигать 170 мм в размахе крыльев (*Trosia*, *Podalia*). Такие существенные морфологические отличия в совокупности с общей однотипностью гениталий в рамках рода накладывают существенный отпечаток на видовую диагностику представителей, а также на общую трактовку «объемов» отдельных родов.

В настоящей работе мы предприняли попытку обобщить ряд существенно важных признаков в границах отдельно взятых ключевых родов семейства. Это рода *Trosia* Hübner, 1820, *Langucys* Butler, 1878, *Podalia* Walker, 1856 и *Megalopyge* Hübner, 1820 [1816].

***Langucys* Butler, 1878** (рис. 1.1.; 2.1.)

Крупные и габаритные бабочки, размах крыльев от 30 до 50 мм. Голова черная, грудь с черно-красным рисунком, брюшко красное или с пучком красных волосков в апикальной части. Передние крылья черные с красным рисунком, представленным каплевидным узором и окаймляющей крыло полосой. Задние крылья черные с красным пятном или с красным узором, повторяющим форму крыла по контуру. В особенностях строения копулятивных придатков самцов следует отметить срастание ункуса и тегумена, расширение кукуллусных лопастей вальв, наличие крупного эдеагуса с одиночным, длинным корнутусом. Для генитального комплекса отмечается также гипертрофия эдеагуса на фоне общей пумилизации комплекса как такового.

***Trosia* Hübner, 1820** (рис. 1.4.; 2.4.)

Для всех без исключения представителей данного рода отмечается наличие медиального черного точечного рисунка передних крыльев, а также наличие ярких розовых, желтых или красных элементов в окраске брюшка, груди и крыльев. По характеру строения генитальных придатков данный род во многом схож с представителями *Langucys* и идентифицировать данных представителей можно только посредством общего анализа внешних признаков и особенностей строения гениталий.

***Megalopyge* Hübner, 1820 [1816]** (рис. 1.2.; 2.2.)

Довольно крупные бабочки, размах крыльев до 48 мм. Окраска серо-коричневых тонов, нередко встречаются розовые или черные элементы рисунка. Окраска брюшка всегда в виде контрастных полос. В гениталиях самца тергальные придатки с клювовидным отростком; вентральная часть винкулума с пальцевидными отростками. Боковые поверхности каудального отростка тергального комплекса с зонами щетинистых полей. Эдеагус крупный, с одиночным крупным игловидным корнутусом и мелкими шиповатыми многочисленными корнутусами.

***Podalia* Walker, 1856** (рис. 1.3.; 2.3.)

Крупные бабочки. Размах крыльев может достигать 120 мм. Окраска всегда в серо-коричневых тонах. Генитальные придатки самцов по общему плану строения не отличаются от таковых *Megalopyge*, однако размер генитального комплекса значительно превосходит таковой у последних. Существенным отличием в строении гениталий является наличие мешковатой везики без корнутусов.



Рисунок 1 – Габитус представителей семейства Megalopygidae: 1.1. *Langycys nigropuncta* Druce, 1909, 1.2 *Megalopyge lanata* (Stoll, 1780), 1.3 *Podalia orsilocha* (Cramer, 1775), 1.4 *Trosia punctigera* (Stoll, 1790).

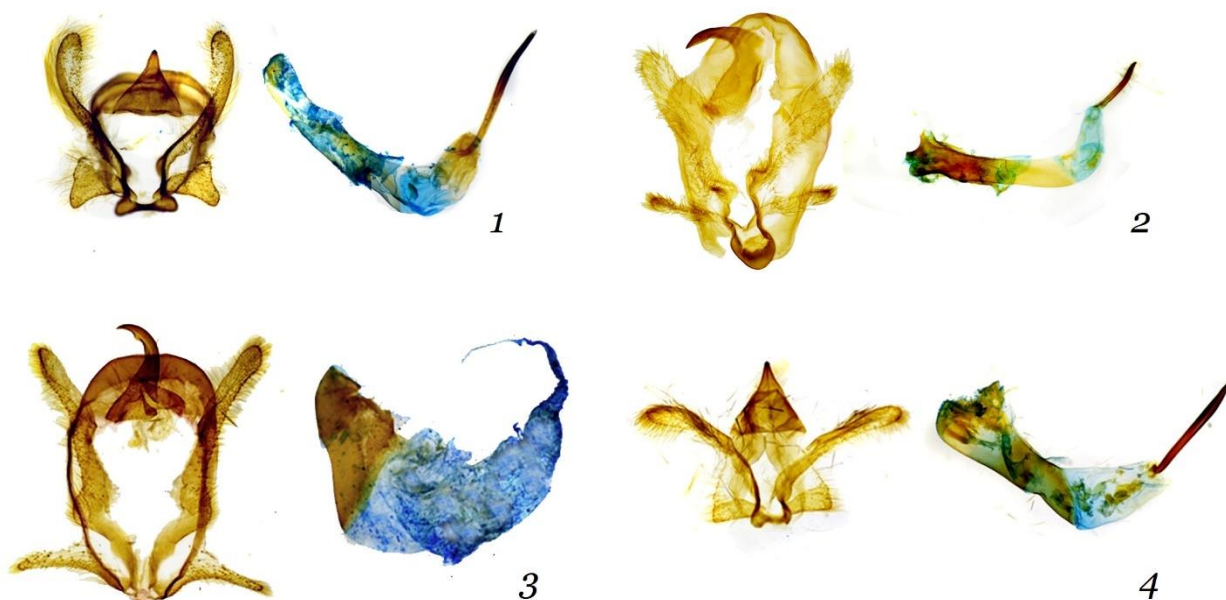


Рисунок 2 – Копулятивные придатки самцов представителей семейства Megalopygidae: 1.1. *Langycys nigropuncta* Druce, 1909, 1.2 *Megalopyge lanata* (Stoll, 1780), 1.3 *Podalia orsilocha* (Cramer, 1775), 1.4 *Trosia punctigera* (Stoll, 1790).

Таким образом, можно сделать вывод, что достоверная видовая диагностика представителей данного семейства возможна только при совокупном анализе признаков внешнего строения и гениталий, поскольку при внешней однотипности эти бабочки демонстрируют отличия в строении копулятивных придатков, и наоборот. Следует также отметить, что для точной идентификации и построения системы данного семейства предпочтителен метод молекулярно-генетической диагностики, позволяющий исключить ошибки, допустимые в рамках работы только с морфологическими признаками.

Библиографический список:

1. Волкова Ю.С. *Wittinia* gen.n. (Lepidoptera, Megalopygidae) – новый род чешуекрылых Неотропики // Зоологический журнал, 2019. Т. 98. № 1. – С. 43-47. DOI: [10.1134/S0044513418070164](https://doi.org/10.1134/S0044513418070164)
2. Nieuwerkerken E.J., Kaila L., Kitching I.J., Kristensen N.P., Lees D.C., Minet J. et al. *Oder* Lepidoptera Linnaeus, 1758 // Zootaxa, 2011. № 3148. – P. 212–221.
3. Volkova Ju.S. *Vadimas* Volkova, gen. n., a new genus of Megalopygidae (Insecta: Lepidoptera) // SHILAP, 2020. Т. 48 (189). – P. 31-38.

Review of the important diagnostic characters and its variability in key genera of the family Megalopygidae (Lepidoptera)

Ju.S. Volkova^{1 2}, V.V. Anikin³

1 – Ulyanovsk State University; 2 – «Sengileevskie gory» National Park; 3 – Chernyshevsky
Saratov State University

e-mail: beeme7@mail.ru^{1 2}; anikinvasiliiv@mail.ru³

Abstract. Diagnostic characters of the four key genera of the Neotropical moths of the family Megalopygidae are given in this article. The comparative analysis of the external characters and morphology of the genital appendages of males are given.

Key words. Lepidoptera, characters of morphology, diagnostic of species, Neotropical region.

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ЛЕПИДОПТЕРОФАУНЫ КЛЮЧЕВЫХ ООПТ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Волкова Ю.С.^{1 2}, Крючков С.Н.^{2 3}, Золотухин В.В.³

1 – Ульяновский государственный университет; 2 – ФГБУ Национальный парк «Сенгилеевские горы»; 3 – Ульяновский государственный педагогический университет им.

И.Н. Ульянова

e-mail: beeme7@mail.ru^{1 2}; sergey-kryuchkov00@mail.ru^{2 3}

Аннотация: в данной работе приведены результаты трехлетних мониторинговых исследований лепидоптерофауны на территории Сурского государственного зоологического заказника и Национального парка «Сенгилеевские горы».

Ключевые слова: ночные чешуекрылые, особо охраняемые природные территории, мониторинговые исследования, Ульяновская область.

Особо охраняемые природные территории являются основными резерватами биоразнообразия на антропогенно нарушенных территориях. Уникальные для региона ландшафты Сурского государственного зоологического заказника, представленные подзоной южной тайги, и Шиловская лесостепь Национального парка «Сенгилеевские горы», являющая собой один из немногих фрагментарных участков природной лесостепи, сохранившийся на Среднерусской возвышенности, представляют особый интерес для исследователей ввиду уникальности своего биоразнообразия. В этой связи, особая роль отводится мониторинговым исследованиям, как инструменту контроля качественного и количественного состава флоры и фауны и ее динамики на территории ООПТ.

Мониторинговые исследования качественного состава чешуекрылых на вышеуказанных территориях ведутся с 2019 года. За этот период было обнаружено более 150 новых для фауны региона видов чешуекрылых, более 30 – впервые отмечено для территории Поволжья и востока Европейской России (Золотухин, Волкова, 2019; Золотухин, Волкова, 2021). 4 вида рекомендованы ко внесению в Красную Книгу Ульяновской области (Волкова, Золотухин, Крючков, 2019; Волкова, Золотухин, Крючков, 2019б; Павлов, 2020). В данной работе мы приводим сводную таблицу за весь период исследований, демонстрирующую общий качественный и количественный состав лепидоптерофауны Сурского

государственного зоологического заказника и Национального парка «Сенгилеевские горы». В крайней левой колонке приводится список семейств, отмеченных на вышеуказанных территориях, в крайней правой – общее количество видов данных семейств, обнаруженное на территории Ульяновской области. Порядок семейств дан по (Каталог...,2019).

Таблица 1. Качественный и количественный состав лепидоптерофауны ключевых ООПТ Ульяновской области.

Название семейства	Сурский заказник	«НП Сенгилеевские горы»	Всего в Ульяновской области
Eriocraniidae – беззубые моли	1	-	5
Hepialidae - тонкопряды	1	-	5
Nepticulidae – моли малютки	3	9	64
Adelidae – длинноусые моли	-	1	16
Tischeriidae – одноцветные моли-минеры	1	1	4
Tineidae – настоящие моли	2	-	37
Psychidae - мешочницы	3	4	18
Bucculatricidae – кривоусые крохотки-моли	-	1	12
Gracillariidae – минирующие моли-пестрянки	8	5	54
Ypsolophidae – серпокрылые моли	-	1	17
Yponomeutidae – горноставые моли	4	-	15
Plutellidae – серпокрылые моли	1	1	2
Glyphipterigidae – глифиптеригиды	1	-	4
Lyonetiidae – крохотки-моли	3	1	10
Depressariidae – плоские моли	7	4	38
Scythrididae – мрачные моли	1	-	23

Oecophoridae – ширококрылые моли	2	-	14
Chimabachidae – настоящие моли	-	1	2
Coleophoridae – чехлоноски	-	6	89
Blastobasidae – сумрачные моли	2	1	2
Momphidae – узкокрылые моли	1	-	8
Amphisbatidae - амфисбатиды	1	-	1
Gelechiidae – выемчатокрылые моли	19	3	109
Zygaenidae – пестрянки	2	3	20
Cossidae - древоточцы	2	-	7
Tortricidae – листовертки	59	44	297
Epermeniidae – зонтичные моли	-	1	4
Pterophoridae – пальцекрылки	6	1	37
Pyralidae – огневки настоящие	12	6	137
Crambidae – огневки-травянки	35	4	38
Thyatiridae – совковидки	5	1	8
Drepanidae – серпокрылки	2	1	6
Geometridae – пяденицы	71	78	253
Lasiocampidae – коконопряды	8	3	16
Saturniidae – сатурнии	1	1	3
Lemoniidae – желтые шелкопряды	-	1	2
Sphingidae – бражники	6	6	22
Notodontidae – хохлатки	15	5	32

Lymantriidae – волнянки	8	2	12
Nolidae – карликовые шелкопряды	7	4	7
Dilobidae – Златогузки	-	1	1
Erebidae – совки- ленточницы	12	9	56
Noctuidae – совки	53	61	324
Arctiidae – медведицы	19	6	38
ВСЕГО:	36 семейств 384 вида	34 семейства 277 видов	

Таким образом, можно отметить неоднородность в распределении некоторых семейств и видов на территории ООПТ. Это связано с биотопической неоднородностью данных территорий – Сурский заказник находится в подзоне южной тайги, тогда как Национальный парк «Сенгилеевские горы» расположен преимущественно в степной зоне, на участках меловых и разнотравных степей. Дальнейшие мониторинговые исследования на данных территориях, а также добавление к списку Старокулаткинского зоологического заказника, расположенного в южной степной зоне Ульяновской области, позволят расширить таксономический список региона, а также пополнить общие фаунистические списки каждого из обследуемых ООПТ.

Данное исследование поддержано грантом РФФИ и Ульяновской области № 19-44-730010.

Библиографический список:

1. Волкова Ю.С., Золотухин В.В., Крючков С.Н. Лепидоптерофауна Лавинского лесничества Сурского государственного природного биологического заказника // Природа Симбирского Поволжья, 2019. Вып. 20. С. 118-126.
2. Волкова Ю.С., Золотухин В.В., Крючков С.Н. Южнотаежные виды Сурского государственного природного заказника и стратегии их охраны на территории Среднего Поволжья // Научные труды Национального парка «Хвалынский», сборник научных статей, 2019 (6). Выпуск 11. С. 285-288.
3. Золотухин В.В., Волкова Ю.С. Новые для Ульяновской области виды чешуекрылых (Lepidoptera) с заметками по биологии некоторых видов // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и сопредельных регионах, 2019. Вып. 57. С. 32-39.

4. Золотухин В.В., Волкова Ю.С. Новые для Ульяновской области виды чешуекрылых (Lepidoptera) с заметками по биологии некоторых видов. Сообщение 2. 106 новых видов // Евразийский энтомологический журнал, 2021. 20(1). С. 21-33.
5. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. Издание 2-е. Под ред. С.Ю. Синева. СПб: Зоологический институт РАН, 2019. 448 с.
6. Павлов П.О. Осенний спектр чешуекрылых, летающих на свет в нацпарке «Сенгилеевские горы»: предварительные итоги // Природа Симбирского Поволжья, 2020. Вып. 21. С. 244-250.

**Monitoring studies of the faunistic composition of moths of key protected areas of the
Ulyanovsk region**

Ju.S. Volkova^{1 2}, S.N. Krychkov^{2 3}, V.V. Zolotuhin³

*1 – Ulyanovsk State University; 2 – «Sengileevskie gory» National Park; 3 – Ulyanovsk State
Pedagogical University*

e-mail: beeme7@mail.ru^{1 2}; sergey-kryuchkov00@mail.ru^{2 3}

Abstract. The results of the three-year monitoring studies of the faunistic composition of lepidopterofauna on the protected areas of Sura State Nature Reservation and «Sengileevskie gory» National park are given in this article.

Key words. Moths, protected areas, monitoring studies, Ulyanovsk region.

КАПРОВЫЙ ЖУК (*TROGODERMA GRANARIUM* EVERTS, 1898) КАК ИСТОЧНИК ОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Геворкян И. С.

Научно-исследовательский институт дезинфектологии, Москва, Россия

e-mail: irgev83@yandex.ru

Аннотация. *Капровый жук (Trogoderma granarium Everts, 1898), или зерновой кожеед, – один из самых опасных и трудно истребимых вредителей запасов зерна и продуктов. Этот жук наносит вред не только запасам зерна и пищевых продуктов, но и здоровью человека. В статье предлагается применять для борьбы с этим вредителем не только химические инсектициды, но и ионизирующее излучения.*

Ключевые слова: капровый жук, вредители запасов зерновых, аллергия, инфекции, здоровье человека, инсектициды, ионизирующие излучения.

Капровый жук (*Trogoderma granarium* Everts, 1898), известный также как зерновой кожеед, является одним из самых опасных и трудно истребимых вредителей запасов зерна и продуктов. *T. granarium*, помимо продуктов растительного происхождения, питается также разнообразными сушёными продуктами полностью или частично животного происхождения, таких как сухое молоко, шкуры, сухой корм для кошек и собак, сушёное мясо, засохшая кровь, мертвые насекомые и даже останки павших мышей и крыс (Варшалович, 1963). Из-за особенностей своего питания эти жуки являются переносчиками различных грибов и патогенных бактерий. Тем самым, *T. granarium* наносит вред не только запасам зерна и пищевых продуктов, но и здоровью человека.

Помимо непосредственного уничтожения зерновых и продуктовых запасов, *T. granarium* засоряет их своими выделениями, содержащими токсические вещества, которые при попадании в организм человека способны вызвать аллергию или развитие кишечных заболеваний. К тому же, он заражает продукты патогенными микроорганизмами и грибами, переносчиком которых он является. По этой причине продукты, повреждённые капровым жуком, сами становятся источником различных аллергий и инфекций.

При работе с зерном, заражённым капровым жуком, у людей развиваются аллергии, дерматиты, конъюнктивиты и блефариты, а также и различные бронхолегочные заболевания (Бержец и др., 2006; Кропотова и др., 2006). Аллергические реакции к насекомым могут

возникать у людей как в результате непосредственного соприкосновении с жуками и их личинками, так и при вдыхании фрагментов их тела или продуктов их жизнедеятельности (Бержец и др., 2006; Гущин, Читаева, 2003; Федоскова 2004; Юхтина, 2003). Ядовитые личиночные щетинки, попадая в дыхательные пути, на слизистые оболочки или в кишечник человека, могут причинить вред его здоровью, или, по меньшей мере, вызвать длительные болезненные ощущения (зуд, першение, и пр.) (Варшалович, 1963).

Повышенная чувствительность к членистоногим может проявляться симптомами аллергического ринита, аллергического конъюнктивита, бронхиальной астмы, атопического дерматита, крапивницы, и, как правило, имеет круглогодичное течение (Радикова и др., 2008).

Доказано существование чёткой связи между плотностью насекомых и развитием сенсibilизации у астматиков (Бержец и др., 2006; Федоскова, 2005). Как в результате непосредственного соприкосновении с насекомыми, так и при вдыхании фрагментов их тела или продуктов их жизнедеятельности у людей могут возникать различные аллергические реакции (Бержец и др., 2006; Гущин, Читаева, 2003). Причём, развиваться эти реакции могут вполне самостоятельно, но вместе с тем они же могут выступить и в качестве «спускового крючка» (триггера) в формировании бронхиальной астмы, аллергодерматозов и ангионевротических отеков (Федоскова, Лусс, 2009). В свою очередь, эти аллергические реакции могут спровоцировать осложнение уже имеющихся у людей хронических заболеваний.

Поражённое капровым жуком зерно нельзя ни в коем случае скармливать скоту из-за засоряющих зерно ядовитых личиночных щетинок, – эти щетинки вонзаются в слизистые оболочки гортани и пищевода животных, вызывая поражения различной степени тяжести (Соколов, 2010; Ruzzier et al., 2020).

В настоящее время для борьбы с капровым жуком применяется целая система профилактических и истребительных мероприятий. Однако все используемые традиционные способы борьбы имеют свои недостатки и ограничения (Алексахин и др., 2014).

В этой связи хорошей альтернативой традиционным методам борьбы с вредителями запасов зерна представляется применение ионизирующих излучений. Доказано, что поглощённая доза гамма-излучения 100 Гр, при мощности дозы 100 Гр/ч вызывает стопроцентную смертность личинок капрвого жука через 7 суток (Лой и др., 2020), при этом погибают как активные, так и диапаузирующие личинки (Abdel-Kawy, 1999).

В наши дни радиационная дезинсекция, основанная на обработке зерна ионизирующими излучениями, успешно применяется для уничтожения насекомых-вредителей и их личинок. Её преимущества состоят в том, что она позволяет исключить и сократить применение химических средств и, тем самым, ограничить их вредное действие на

окружающую среду; сократить сроки обработки зерна до 1 дня; обеспечить полную гибель насекомых-вредителей зерна; исключив при этом риск отравления химикатами самих работников (Алексахин и др., 2014; Санжарова и др., 2013).

На сегодняшний день экспериментально определены летальные и стерилизующие дозы ионизирующего излучения для наиболее распространенных видов насекомых-вредителей (Санжарова и др., 2013). На основании этих данных составлены сводные таблицы устойчивости насекомых-вредителей к ионизирующему излучению (Геворкян, 2020а; Геворкян, 2020б). Эти таблицы можно использовать при организации мероприятий по радиационной дезинсекции хранилищ продуктовых запасов.

Библиографический список:

1. Алексахин, Р.М. Перспективы использования радиационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации / Р.М. Алексахин [и др.] // Вестник РАЕН. – 2014. – Т. 14, № 1. – С. 78–85.
2. Бержец, В.М. Роль аллергенов из насекомых жилища в развитии аллергических заболеваний / В.М. Бержец [и др.] // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2006. – № 2. – С. 49–55.
3. Варшалович, А.А. Капровый жук: опаснейший вредитель пищевых запасов / Варшалович. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 50 с.
4. Геворкян И.С. О применении ионизирующего излучения в борьбе с насекомыми-вредителями запасов / И.С. Геворкян // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2020а. – № 4. – С. 5–11.
5. Геворкян, И.С. Таблицы устойчивости насекомых-вредителей к ионизирующему излучению / И.С. Геворкян // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование: материалы II Международной научно-практической конференции, Керчь, 27–30 мая 2020 г. / Керченский государственный морской технологический университет. – Симферополь: изд-во «Ариал», 2020б. – С. 600–604.
6. Гущин, И.С. Аллергия к насекомым. Клиника, диагностика и лечение / И.С. Гущин, В.Г. Читаева – М.: Фармарус Принт, 2003. – 328 с.
7. Кропотова, И.С. Аллергия к синантропным членистоногим / И.С. Кропотова [и др.] // Аллергология и иммунология. – 2006. – Т. 7. №2. – С. 224-229.
8. Лой, Н.Н. Чувствительность *Trogoderma grammarium* Ev. к действию ионизирующего излучения / Н.Н. Лой [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 5. – С. 38–41.
9. Радикова, О.В. Исследование иммунобиологических свойств полученных

водно_солевых экстрактов инсектных аллергенов / О.В. Радикова [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2008. – Т. 5, № 5. – С. 48–51.

10. Санжарова, Н.И. Перспективы применения радиационных технологий в агропромышленном производстве / Н.И. Санжарова [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 5. – С. 21–23.

11. Соколов, Е.А. Биометод в борьбе с вредителями запасов карантинного значения / Е.А. Соколов // Карантин и защита растений. – 2010. – №8. – С. 36–37.

12. Федоскова, Т.Г. Аллергия к насекомым / Т.Г. Федоскова // Международный медицинский журнал. – 2004. – № 2. – С. 112–116.

13. Федоскова, Т.Г. Инсектная аллергия. Этиология, клиника, лечение / Т.Г. Федоскова // Аллергология и иммунология в педиатрии. – 2005. – № 4(7). – С. 19–27.

14. Федоскова, Т.Г. Аллергия к нежалящим насекомым: этиология, клиника, диагностика, лечение / Т.Г. Федоскова, Л.В. Лусс // Доктор.Ру. – 2009. №2(46). – С. 22–29.

15. Юхтина, Н.В. Инсектная аллергия у детей / Н.В. Юхтина, А.В. Ляпунов, И.В. Рылеева // Вопросы современной педиатрии. – 2003. – Т. 2, № 3. – С. 92–94.

16. Abdel-Kawy, F.K. Effect of gamma-irradiation on some biological activities of the larval stage of the khapra beetle, *Trogoderma granarium* Everts (Col., Dermestidae) / F.K. Abdel-Kawy // Journal of Applied Entomology. – 1999. – Vol.123, iss. 4. – P. 201–204.

17. Ruzzier, E. Occurrence, ecological function and medical importance of dermestid beetle *hastisetæ* / E. Ruzzier, M. Kadej, A. Battisti // PeerJ. – 2020. – № 8. – P. 1–17.

Khapra beetle (Trogoderma granarium Everts, 1898) as a source of danger to human health

Gevorkyan I.S.

Scientific Research Disinfectology Institute. Moscow, Russia

e-mail: irgev83@yandex.ru

Abstract. The khapra beetle (*Trogoderma granarium* Everts, 1898) is one of the most dangerous and difficult to exterminate pests of grain and food stocks. The khapra beetle is also a danger to human health. To control this pest we propose to use not only chemical insecticides, but also ionizing radiation.

Keywords: khapra beetle, pests of grain stocks, allergies, infections, human health, insecticide, ionizing radiation.

ПОЛИМОРФИЗМ КРЫЛОВОГО РИСУНКА *Polyommatus icarus* Rottemburg, 1775

Гончарик Ю.С.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

E-mail: goncharik-yulya@mail.ru

*В работе было проведено исследование полиморфизма крылового рисунка *Polyommatus icarus* в различных районах города Минска. Были выявлены основные фенотипы и установлено влияние экологической обстановки района на целостность структуры крылового рисунка.*

Ключевые слова: полиморфизм крылового рисунка, *Polyommatus icarus*, фенотипы

Введение. Крыло чешуекрылых является многофункциональным органом, который обуславливает аэродинамические характеристики, теплообмен, маскировочную и предохранительную функции.

Наиболее изменчивым у бабочек является крыловой рисунок. Изменчивость крылового рисунка чешуекрылых вызывает научный интерес у эволюционных биологов, поскольку является наглядной моделью сложного, состоящего из многих элементов, морфологического признака, в развитии и эволюции которого взаимодействуют генетические, онтогенетические и экологические факторы.

Элементами крылового рисунка, подвергающиеся наиболее сильным изменениям, являются глазки на крыльях, количество которых может варьировать. С точки зрения биологии развития глазчатое пятно является удобной моделью для анализа особенностей реализации генетической программы, морфогенеза пороговых признаков и путей возникновения фенотипического разнообразия (Жидова, 2016).

Большой интерес представляет изучение изменчивости крылового рисунка на примере бабочек встречающихся в урбоценозах, т.к. они подвержены наибольшему антропогенному прессингу. На территории г. Минска одним из массовых видов является *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775). Данный вид был выбран для изучения, поскольку он соответствует всем критериям, необходимым для фенетических исследований: имеет широкий ареал, ему присуща малая индивидуальная активность и высокая численность, а также сильная изменчивость крылового рисунка.

Материалы и методы. Материалом для настоящей работы являются сборы *Polyommatus icarus* произведенные в г. Минске. Бабочек отлавливали с июня по август 2021 года стандартными энтомологическими методами (рис. 1.1). Всего было собрано и изучено 142 экземпляра.



Рисунок 1.1 – Места ловли *Polyommatus icarus*. а – парк в Ленинском районе; б– сквер в Партизанском районе; в– ж/д переезд в Заводском районе.

В крыловом рисунке анализировались пятна следующих зон крыла: субмаргинальной зоны, второй медиальной полосы базальной зоны, дискальной полосы дискальной зоны, первой медиальной полосы постдискальной зоны. У *Polyommatus icarus* глазчатые пятна маргинальной зоны располагаются в следующих крыловых ячейках: переднее крыло: R4 – M1 , M1 – M2 , M2 – M3 , M3 – Cu1 , Cu1 – Cu2 , Cu2 – A2+3; заднее крыло: Sc – R , R – M1 , M1 – M2 , M2 – M3 , M3 – Cu1 , Cu1 – Cu2 , Cu2 – A2 , A2 – A3.

Использовались следующие обозначения: для пятен переднего крыла – P1; P2; P3; P4; P5; P6; P7 на маргинальном поле и A1; A2 на базальном поле. Для пятен заднего крыла – G1; G2; G3; G4; G5; G6; G7; G8 на маргинальном поле и B1; B2; B3 на базальном поле (Артемьева, 2006)

Для *Polyommatus icarus* характерна сильная изменчивость крылового рисунка на нижней стороне крыла, в связи с чем были выделены 13 признаков для изучения

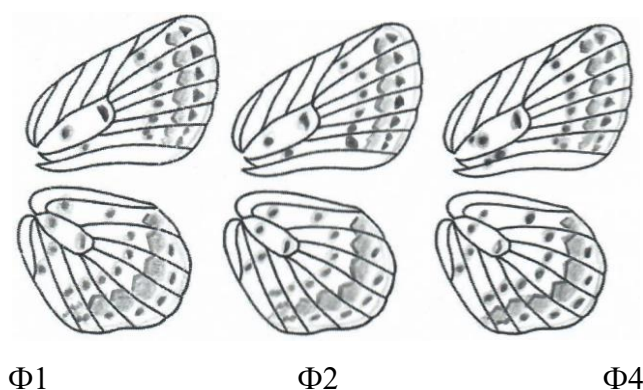
внутрипопуляционной изменчивости данного вида. Признаки, выделенные на переднем крыле: A1 – первый глазок второй медиальной полосы базальной зоны; a2 – дополнительный глазок у 1-го глазка второй медиальной полосы базальной зоны; A2 – второй глазок второй медиальной полосы базальной зоны; a2 – дополнительный глазок у 2-го глазка второй медиальной полосы базальной зоны; P6 – шестой глазок первой медиальной полосы постдискальной зоны; P7 – седьмой глазок первой медиальной полосы постдискальной зоны; P6+7 – слияния 6-7 глазка первой медиальной полосы постдискальной зоны. Признаки, выделенные на заднем крыле: B1 – первый глазок второй медиальной полосы базальной зоны; B2 – второй глазок второй медиальной полосы базальной зоны; B3 – третий глазок второй медиальной полосы базальной зоны; G7 – седьмой глазок первой медиальной полосы постдискальной зоны; G8 – восьмой глазок первой медиальной полосы постдискальной зоны; G7+8 – слияние 7-8 глазка первой медиальной полосы постдискальной зоны.

Фенетические комбинации пятен представлены отдельно для голубянок разных районов г. Минска.

Московский район

Проанализировано 15 экземпляров. На переднем крыле встречались следующие изменения: дополнительные глазки у пятна A1 – 6.7%, у A2 – 40% особей, отсутствие пятен P6 и A1 – 6.7%, отсутствие пятен A2 и P7 – 13.3%, слияние глазков P6 и P7 – 20%. На заднем крыле слияние глазков G7 и G8 наблюдалось у 66.7% особей.

Выявлено 6 фенотипов (рис 1.2). Доля особей с фенотипом, отклоняющимся от стандартного, составляет 60%.



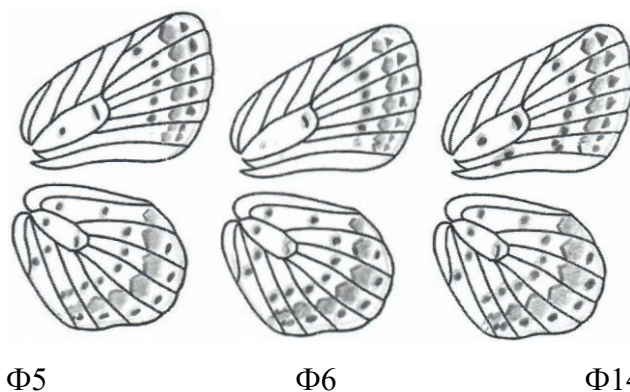


Рисунок 1.2 – Фенетические комбинации глазчатых пятен, выборка Московского района г. Минска

Заводской район

Проанализировано 18 экземпляров. На переднем крыле встречались следующие изменения: дополнительные глазки у пятна A1 – 5.6%, у A2 – 27.8% особей, слияние глазков P6 и P7 – 33.3%. Так же у 11.1% особей встречалось слияние глазков A2, P6 и P7. На заднем крыле слияние глазков G7 и G8 наблюдалось у 72.2% особей.

Выявлено 5 фенотипов (рис 1.3). Доля особей с фенотипом, отклоняющимся от стандартного, составляет 55.5%.

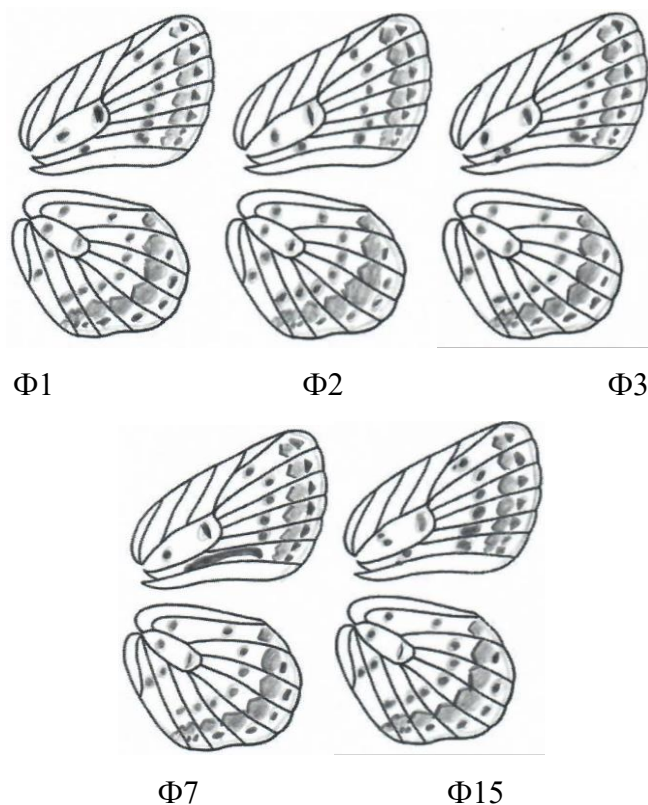


Рисунок 1.3 – Фенетические комбинации глазчатых пятен, выборка Заводского района г. Минска

Фрунзенский район

Проанализировано 17 экземпляров. На переднем крыле встречались следующие изменения: дополнительные глазки у пятна A1 – 17.6%, у A2 – 1.8% особей, слияние глазков R6 и R7 – 47%. Отсутствие пятен A1 – 5.9%, A2 – 11.8%. На заднем крыле слияние глазков G7 и G8 наблюдалось у 53% особей.

Выявлено 7 фенотипов (рис 1.4). Доля особей с фенотипом, отклоняющимся от стандартного, составляет 82,4%.

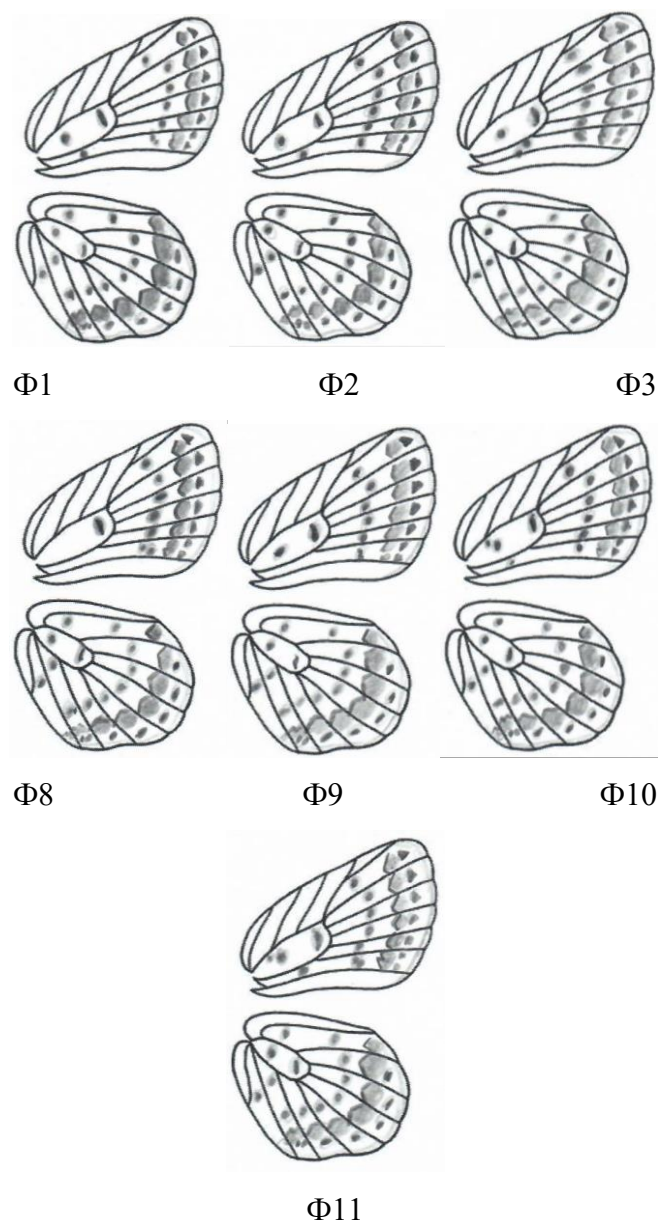


Рисунок 1.4 – Фенетические комбинации глазчатых пятен, выборка Фрунзенского района г. Минска

Ленинский район

Проанализировано 18 экземпляров. На переднем крыле встречались следующие изменения: дополнительные глазки у пятна A1 – 5.6%, у A2– 16.7% особей, слияние глазков R6 и R7 – 11.1%. Отсутствие пятен A1– 11.1%. На заднем крыле слияние глазков G7 и G8 наблюдалось у 44.4% особей.

Выявлено 5 фенотипов (рис 1.5). Доля особей с фенотипом, отклоняющимся от стандартного, составляет 44.4%.

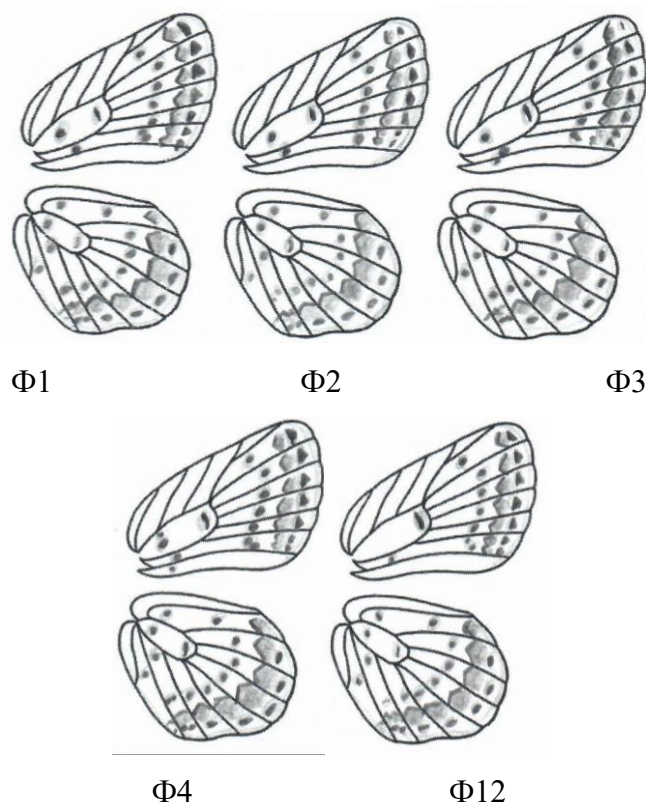


Рисунок 1.5 – Фенетические комбинации глазчатых пятен, выборка Ленинского района г. Минска

Советский район

Проанализировано 10 экземпляров. На переднем крыле встречались следующие изменения: дополнительные глазки у пятна A1 – 10%, у A2– 40% особей, слияние глазков R6 и R7 – 10%. На заднем крыле слияние глазков G7 и G8 наблюдалось у 60% особей.

Выявлено 4 фенотипа (рис 1.5). Доля особей с фенотипом, отклоняющимся от стандартного, составляет 50%.

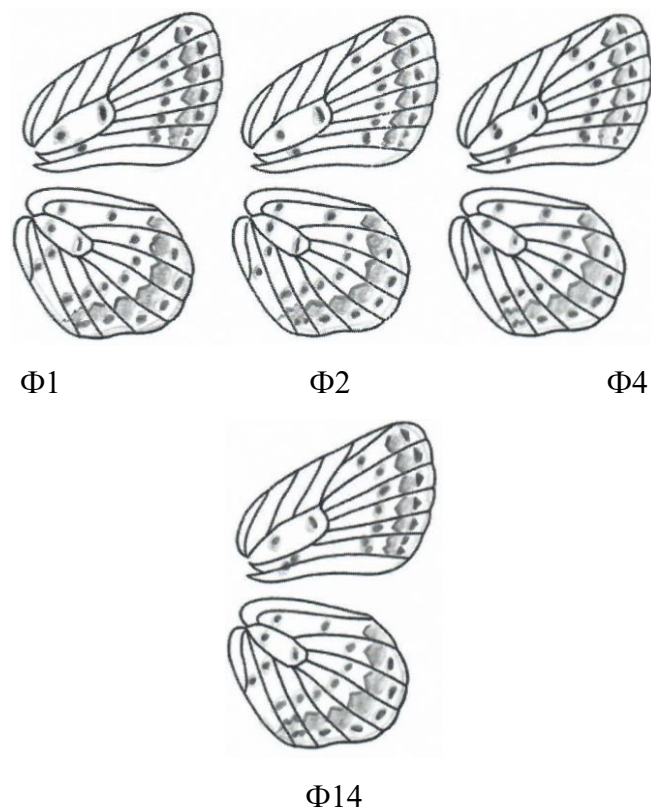
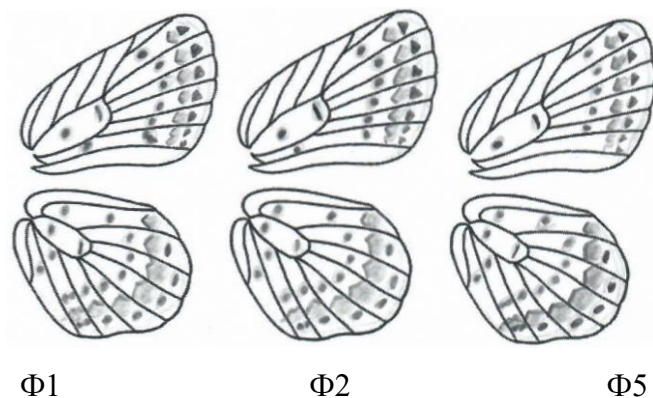


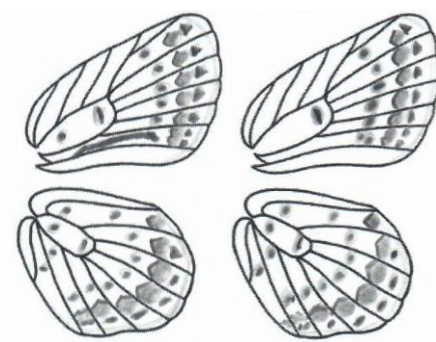
Рисунок 1.6 – Фенетические комбинации глазчатых пятен, выборка Советского района г. Минска

Центральный район

Проанализировано 7 экземпляров. На переднем крыле встречались следующие изменения: слияние глазков Р6 и Р7 – 57.1%. Отсутствие пятна А2 – 28.6%, пятна Р6– 28.6%, пятна Р7- 14.3%. На заднем крыле слияние глазков G7 и G8 наблюдалось у 44.4% особей. У 14.3% особей встречалось слияние глазков А2, Р6 и Р7.

Выявлено 5 фенотипов (рис 1.7). Доля особей с фенотипом, отклоняющимся от стандартного, составляет 87.5%.





Ф7

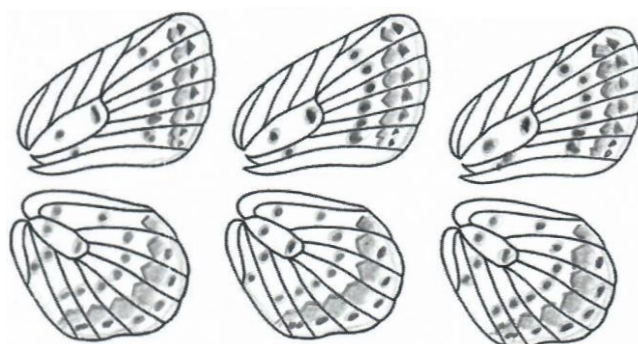
Ф8

Рисунок 1.7 – Фенетические комбинации глазчатых пятен, выборка Центрального района г. Минска

Октябрьский район

Проанализировано 7 экземпляров. На переднем крыле встречались следующие изменения: дополнительные глазки у пятен A1 и A2 – 14.3% особей, слияние глазков P6 и P7 – 42.3%. Отсутствие пятен A2 – 14.3%. На заднем крыле слияние глазков G7 и G8 наблюдалось у 57.1% особей.

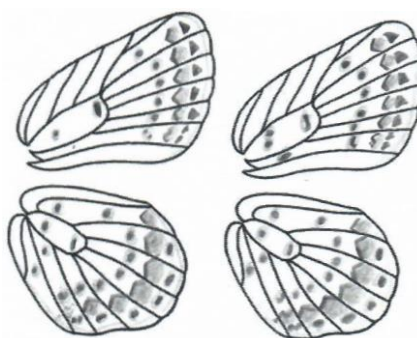
Выявлено 5 фенотипов (рис 1.8). Доля особей с фенотипом, отклоняющимся от стандартного, составляет 71.4%.



Ф1

Ф2

Ф3



Ф9

Ф11

Рисунок 1.8 – Фенетические комбинации глазчатых пятен, выборка Октябрьского района г. Минска

Первомайский район

Проанализировано 18 экземпляров. На переднем крыле встречались следующие изменения: дополнительные глазки у пятен A1– 11.1% особей, у A2– 16.7%, слияние глазков P6 и P7 – 44.4%. Отсутствие пятен A2 и P6 – 5.6%, P7– 16.7%. На заднем крыле слияние глазков G7 и G8 наблюдалось у 66.7% особей.

Выявлено 5 фенотипов (рис 1.9). Доля особей с фенотипом, отклоняющимся от стандартного, составляет 61.1%.

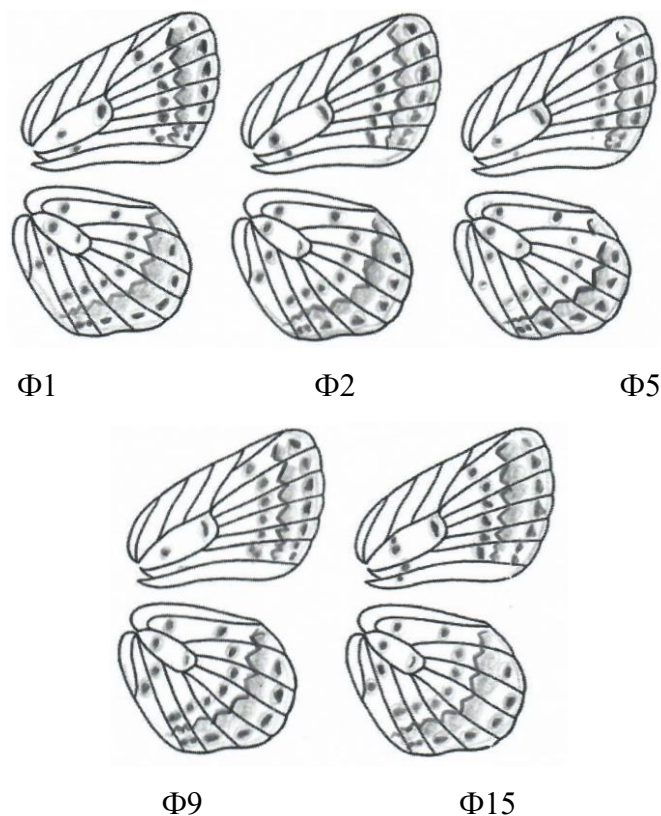


Рисунок 1.9 – Фенетические комбинации глазчатых пятен, выборка Первомайского района г. Минска

Партизанский район

Проанализировано 15 экземпляров. На переднем крыле встречались следующие изменения: дополнительные глазки у пятен A1– 6.7% особей, у A2– 46.7%, слияние глазков P6 и P7 – 40%. Отсутствие пятен A1– 6.7, A2 – 13.3%. На заднем крыле слияние глазков G7 и G8 наблюдалось у 46.7% особей, отсутствие пятен G7 и G8 – 6.7% особей.

Выявлено 6 фенотипа (рис 1.10). Доля особей с фенотипом, отклоняющимся от стандартного, составляет 73.3%.

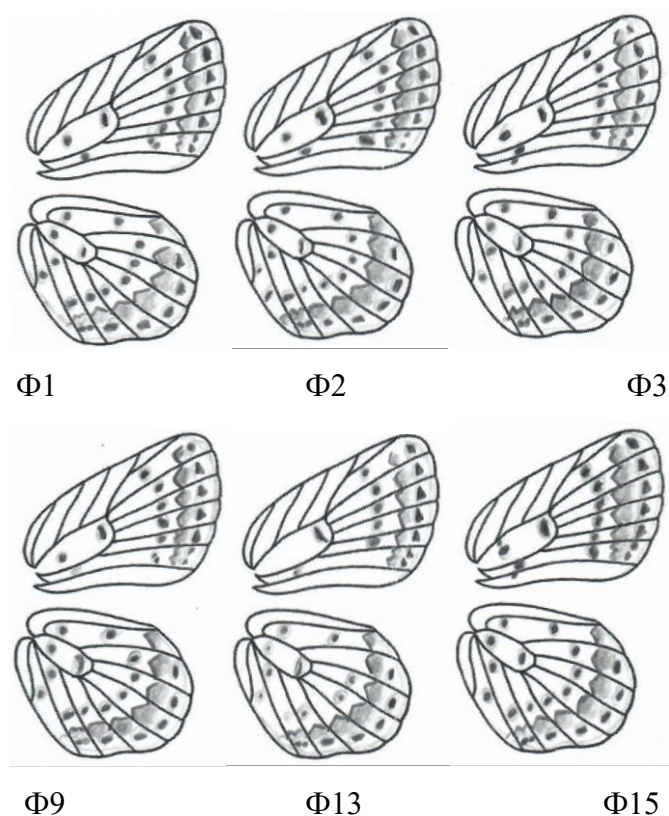


Рисунок 1.10 – Фенетические комбинации глазчатых пятен, выборка Партизанского района г. Минска

Результаты и обсуждение. Наибольшее фенотипическое разнообразие выявлено для голубянок Фрунзенского (7 фенотипов), Московского (6 фенотипов) и Партизанского (6 фенотипов) районов г. Минска. Для Заводского района характерны самые необычные фенотипические отклонения, схожие фенотипические отклонения встречались и в Центральном районе, но в меньшем количестве. По предположению Артемьевой Е.А., различия в структуре крылового рисунка связаны с тем, что у бабочек, которые обитают в экологически неблагоприятных областях ареала, связи между элементами крылового рисунка слабеют и морфологическая система рисунка нарушается.

По данным специалистов «Минскградо», Заводской, Фрунзенский и Партизанский районы относятся к экологически неблагоприятным районам г. Минска, что объясняется значительным промышленным потенциалом (во Фрунзенском районе расположена ТЭЦ-4, МЗОО, в Заводском – МАЗ, в Партизанском – МТЗ, ММЗ и др.). Доля промышленных выбросов в атмосферу для Заводского района достигает 30%, Партизанского 33%, Фрунзенского 28%, в то время как в остальных районах процент промышленных выбросов не превышает 5%.

Нельзя исключать и антропогенный фактор. На территориях, испытывающих большую антропогенную нагрузку, популяции более подвержены стрессирующим факторам, что

приводит к накоплению аномальных фенотипов. Это утверждение подтверждает выборка бабочек из парка Победы в Центральном районе г. Минска, а также выборка из Московского района.

У выборки бабочек с экотропы «Серебряный лог» в Ленинском районе наблюдался самый маленький процент фенотипических отклонений (44,4%). Этот район по данным «Минскградо» относится к относительно благоприятным районам с пониженным уровнем загрязнения (2%), а также участок сбора бабочек не подвержен значительной антропогенной нагрузке. Невысокие показатели доли редких фенотипов говорят о стабильности популяции (рис. 1.11).

Выводы. У *Polyommatus icarus* пятна крылового рисунка изменяются по размеру и по степени постоянства проявления на крыле. Выделены две группы пятен: всегда присутствующие в крыловом рисунке и обладающие дискретным характером проявления. Пятна могут образовывать различные сочетания.

Постоянно присутствующие пятна: P1, P2, P3, P4, P5; G1, G2, G3, G4, G5, G6.

Дискретные пятна: P6, P7; A1, A2; G7, G8.

Выявлены следующие тенденции в микроэволюции:

Для нижней стороны передних крыльев: уменьшение количества маргинальных глазков при редукции глазков P6 и P7 в ячейке Cu2–2A; увеличение количества постдискальных глазков при раздвоении глазков A1 или A2 в базальной зоне.

Для нижней стороны задних крыльев: слияние маргинальных глазков G7 и G8 в ячейке A2–Cu2.

Необходимо продолжать изучение полиморфизма крылового рисунка *Polyommatus icarus* не только в чертах города, но и за его пределами, для установления тенденции в микроэволюции крыла в популяциях, обитающих в природных ландшафтах.

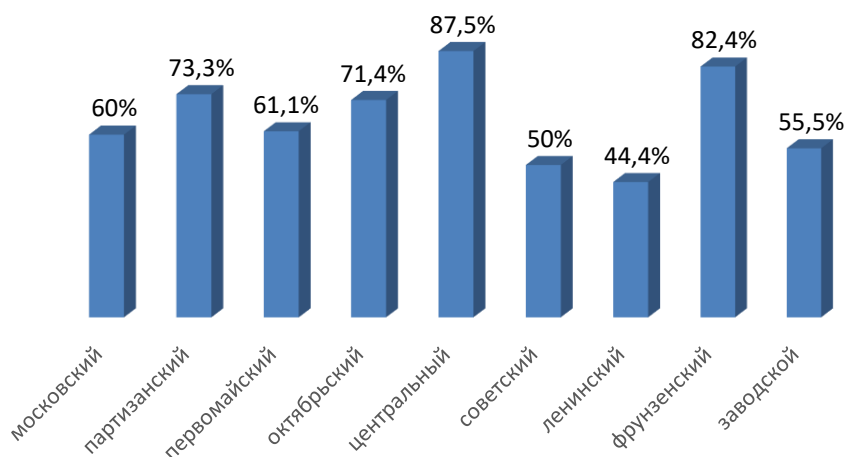


Рисунок 1.11 – Соотношение особей с фенотипическими отклонениями по районам г. Минска

Библиографический список:

1. Артемьева Е.А. Эколого-генетический и морфологический анализ крылового рисунка и проблемы внутривидовой таксономии чешуекрылых (insecta, lepidoptera): сравнительный аспект: автореф. Дис. ...канд. Биол. Наук: 03.00.16 / Е.А. Артемьева; Институт экологии Волжского бассейна РАН – Нижний Новгород, 2006. – 40 с.
2. Жидова К.С. Фенетические спектры изменчивости глазчатых пятен крылового рисунка *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775) / К.С. Жидова // Молодой ученый. – 2016. – № 4. – С. 229-234

Wing pattern polymorphism *Polyommatus icarus* Rottemburg, 1775

Goncharik Y.S.

Belarusian State University, Minsk, Belarus

E-mail: goncharik-yulya@mail.ru

Abstract: In the work was conducted the study of wing pattern polymorphism of *Polyommatus icarus* in various districts of Minsk. The main phenotypes were detected and the influence of the environmental situation of a district on the integrity of the wing pattern structure was established. Keywords: wing pattern polymorphism, *Polyommatus icarus*, phenodeviations.

К ВИДОВОМУ СОСТАВУ СЕМЕЙСТВА LYCAENIDAE Г. МИНСКА

Гончарик Ю. С.¹, Мелешко Ж.Е.²

1 – Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

2 – Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

e-mail: goncharik-yulya@mail.ru¹, julitt07@mail.ru²

В работе приводятся 11 видов бабочек семейства *Lycaenidae* собранных на территории г. Минска

Ключевые слова: видовой состав, *Lycaenidae*, г. Минск

Голубянки (*Lycaenidae* Leach, 1815) – обширное семейство дневных чешуекрылых насекомых, большинство видов мировой фауны которого встречается в тропической зоне. Трофические связи палеарктических видов голубянок установлены с 46 семействами растений (Жданко, 2010), однако с сельскохозяйственной точки зрения голубянки не наносят значительного вреда культивируемым растениям. *Lycaenidae* являются незаменимым звеном биологических цепей биоценозов, тесно взаимодействуя как с объектами растительного мира, так и с другими насекомыми, в частности муравьями. Интерес к данной группе в первую очередь определен тем, что представители семейства сильно страдают от антропогенного прессинга, чему свидетельствуют сокращение видового состава на европейской части (Татаринов, Долгин, 2001). Классическим примером такого воздействия стало сокращение на северной части ареала голубянки арион (*Phengaris arion*, (Linnaeus, 1758)) с ее полным исчезновением на территории Британии к 1979 году, а на последующую реинтродукцию и восстановление популяции ушло 25 лет.

На территории Республики Беларусь зарегистрировано 42 вида данного семейства (Писаненко и др., 2019), среди которых 7 видов – *Lycaena helle* Denis et Schiffermüller, 1775; *Glaucopsyche alexis* Poda, 1761; *Phengaris alcon* Denis et Schiffermüller, 1775; *Phengaris nausithous* Bergsträsser, 1779; *Phengaris teleius* Bergsträsser, 1779; *Polyommatus dorylas* Denis et Schiffermüller, 1775; *Polyommatus eros erotides* Staudinger, 1892 – занесены в Красную книгу Республики Беларусь (2015), и 7 видов – *Lycaena dispar* Haworth, 1802; *Cupido minimus* Fuessly, 1775; *Cupido decoloratus* (Staudinger, 1886); *Pseudophilotes vicrama* (Moore, 1865); *Scolitantides orion* (Pallas, 1771); *Phengaris arion* Linnaeus, 1758; *Polyommatus bellargus* (Rottemburg, 1775) требуют внимания. Многие виды имеют локальное распространение, а при возрастающей

урбанизации, хозяйственной деятельности человека и стремительном расширении границ городов, разрушаются их характерные места обитания.

При изучении видового состава семейства *Lycaenidae* зеленых территорий г. Минска в период 2019-2021 гг. было отмечено 8 видов. Авторы выражают искреннюю благодарность ведущему научному сотруднику НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, к.б.н. Кулаку А.В. за консультативную помощь.

Виды *Eumedonia eumedon* Esper, 1780, *Lycaena dispar* Haworth, 1802 и *Lycaena tityrus* Poda, 1761 (Мелешко, 2019) в данные полевые сезоны зарегистрированы не были, что возможно связано с трансформацией их прежних мест обитания – кошение и засеивание территории газонной травой.

Триба Polyommagini

1. *Polyommatus icarus* Rottemburg, 1775

Материал: 10 экз. 23.07.2019 г. Минск, Сляпянская водная система; 2 экз. 26.07.2019 г. Минска, парк Н. Грековой; 3 экз. 25.07.2019 г. Минска, парк Н. Грековой; 9 экз. 23.07.2019 г. Минск, участок между улицами Тухачевского и Сурикова; 4 экз. 29.07. 2019; 2 экз. 16.06.2020 г. Минск, Сляпянская водная система; 5 экз. 19.06.2020 г. Минск, экотропа «Серебряный лог»; 4 экз. 20.06.2020 г. Минск, ж/д переезд по ул. Переходная; 4 экз. 24.06. 2020 г. Минск, Лошицкий парк; 1 экз. 13.07.2020 г. Минск, Сляпянская водная система; 3 экз. 16.07. 2020 г. Минск, парк Н. Грековой; 3 экз. 18. 07. 2020 г. Минск, Парк Победы; 7 экз. 19. 07. 2020 г. Минск, сквер по ул. Ташкенской; 3 экз. 19.07.2020 г. Минск, Сляпянская водная система; 6 экз. 24.07.2020 г. Минск, Дендропарк; 4 экз. 30.07.2020 г. Минск, ж/д переезд по ул. Переходная; 2 экз. 01.08.2020 г. Минск парк по ул. Асаналиева; 22 экз. 21.07. 2021 г. Минск, Лошицкий парк; 20 экз. 22.07.2021 г. Минск, ж/д переезд по ул. Переходная; 19 экз. 23.07.2020 г. Минск, Дендропарк; 24.07.2021 г. Минск, лесопарк Степянка.

2. *Cupido argiades* Pallas, 1771

Материал: 2 экз. 16.07.2020 г. Минск, Чижовское водохранилище; 3 экз. 19.07.2020 г. Минск, Сляпянская водная система; 2 экз. 19.07.2020 г. Минск, сквер по ул. Ташкенской; 1 экз. 21.07. 2021 г. Минск, Лошицкий парк.

Триба Lycaenini

3. *Lycaena hippothoe* Linnaeus, 1761 –

Материал: 1 экз. 20.07.2020 г., г. Минск, разнотравье, берег р. Свислочь, за Комсомольским озером.

4. *Lycaena phlaeas* Linnaeus, 1761

Материал: 2 экз. 20.07.2020 г. Минск, Лошицкий парк.

Триба Eumaeini

5. *Callophrys rubi* Linnaeus, 1758 – [1]

Материал: 1 экз. 11.07.2020 г. Минск, лесопарковая зона за ул. Карастоянова; 1 экз. 17.07.2021 г. Минск, разнотравье, берег р. Свислочь, за Комсомольским озером.

6. *Satyrus pruni* Linnaeus, 1758

Материал: 1 экз. 18.06.2020 г. Минск, куст шиповника по ул. Васнецова.

Триба Theclini

7. *Thecla betulae* Linnaeus, 1758 – визуальное наблюдение в березняке Парка «Дружбы народов».

8. *Favonius quercus* Linnaeus, 1758

Материал: 1 экз. 29.06.2020 г. Минск, памятник природы республиканского значения «Дубрава».

С учетом отмеченных ранее видов, на территории г. Минска семейство Lycaenidae представлено 11 видами, относящимися к 8 родам, 4 трибам, что составляет 26.2 % от общего числа зарегистрированных на территории Беларуси. Учитывая, что бабочки признаны индикаторами биоразнообразия, быстро реагирующими на изменения окружающей среды, необходимо их дальнейшее изучение.

Библиографический список:

1. Жданко, А.Б. Обзор трофических связей голубянок (Lepidoptera, Lycaenidae) Палеарктики / А.Б. Жданко // Tethys Entomological Research. – 2010. – V. XVII. – P. 111–122.
2. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / пред. редкол. И. М. Качановский. – 4-е. – Минск: Беларусь. Энцикл. імя Петруся Броўкі, 2015. – 320 с.
3. Мелешко, Ж.Е. Заметки по видовому составу насекомых г. Минска / Ж.Е. Мелешко // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: сб. науч. ст. / НАН Беларуси по биоресурсам / Отв. ред: А.В. Дерунков, А.В. Кулак, О.В. Прищепчик [и др.]. – Минск : ГНПО «НПЦ НАН Беларуси», 2019. – С. 255–257.
4. Писаненко, А. Список чешуекрылых (Lepidoptera) Беларуси / А. Писаненко, Г. Швитра, В. Пискунов. – Копенгаген, 2019. – 130 с.
5. Татаринов, А. Г. Видовое разнообразие булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-Востоке России / А. Г. Татаринов, М. М. Долгин. – СПб: Наука, 2001. – 244 с.

To the species of the family Lycaenidae of Minsk

Goncharik Yu.S.¹, Meleshko J.E.²

1 – Belarusian State University, Minsk, The Republic of Belarus

2 – Belarusian State University, Minsk, The Republic of Belarus

e-mail: goncharik-yulya@mail.ru¹, julitt07@mail.ru²

Abstract. The work are given 11 species of butterflies family Lycaenidae collected in the city of Minsk.

Keywords: species composition, Lycaenidae, Minsk

ВКЛАД ШКОЛЫ ПРОФЕССОРА О.П. НЕГРОВОВА В ИЗУЧЕНИЕ DOLICHORODIDAE (DIPTERA) ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Гричанов И.Я.¹, Маслова О.О.², Селиванова О.О.³, Корнев И.И.⁴

1 – Всероссийский институт защиты растений, 196608, Санкт-Петербург, Пушкин, Россия

2 – Естественно-географический факультет, Воронежский государственный педагогический университет, 394043, Воронеж, Россия

3 – Медико-биологический факультет, Воронежский государственный университет, 394006, Воронеж, Россия

4 – Лесной факультет, Воронежский государственный лесотехнический университет, 394087, Воронеж, Россия

e-mail: grichanov@mail.ru¹, oom777@yandex.ru², selivanova-o@list.ru², karanichvania@mail.ru²

Аннотация. Обсуждается личный вклад профессора О.П. Негрובה, его учеников – студентов и аспирантов, в изучение фауны, систематики и географии хищных мух-зеленушек Дальнего Востока Российской Федерации. Силами руководителя и учеников обследованы все дальневосточные регионы России, обработаны доступные музейные коллекции. Целью нового российско-китайского проекта стало выявление локальных центров и градиентов изменения биоразнообразия в Восточной Азии на примере семейства *Dolichorodidae*. Установлено, что Приморье – наиболее богатый по видовому составу долихоподид регион в восточной Палеарктике.

Ключевые слова: биогеография, энтомофауна, научная школа, Приморский край.

Олег Павлович Негрובה (1941–2021) – зоолог и эколог широкого профиля, опубликовал за свою творческую жизнь более 1000 монографий, справочников, учебников, научных статей и коротких сообщений (Нарчук и др., 2021). Но наибольшую мировую известность он получил как диптеролог, описавший 512 новых видов семейства *Dolichorodidae* из 35 стран (Grichanov, 2021).

В коллекции Зоологического института РАН (ЗИН) и Зоологического музея Московского государственного университета (ЗМ МГУ) единичные материалы по мухам-зеленушкам (*Dolichorodidae*) стали поступать с Дальнего Востока России с конца XIX века (смотри, например, статью Grichanov, 2018). До начала научной деятельности О.П. Негрובה профессиональные сборы мух этого семейства проводили Дальневосточная

гидрофаунистическая экспедиция АН СССР (1927) и экспедиции МГУ в Приморье (1937, 1940 и 1946). Только несколько родов подсемейства Dolichopodinae из 36 ныне известных на Дальнем Востоке родов семейства Dolichopodidae были обработаны известными советскими диптерологами А.А. Штакельбергом и Е.С. Смирновым, опубликовавших серию работ с описаниями новых видов с 1928 по 1948 гг.

Олег Негроров уже в аспирантуре (1964–1967) под руководством профессора А.А. Штакельберга продолжил обработку дальневосточной коллекции ЗИН, а в дальнейшем и коллекции ЗМ МГУ. Вскоре после защиты кандидатской диссертации он возвращается в родной Воронежский государственный университет (ВГУ) и собирает собственный обширный материал по мухам-зеленушкам на Камчатке (1970, 1973), в Приморском (1969, 1981, 1982) и Хабаровском крае (1971, 1972, 1974). Получив возможность обучать студентов кафедры зоологии беспозвоночных ВГУ в диптерологических интересах, О.П. Негроров (рис. 1) направляет их в составе научных экспедиций в отдаленные уголки Советского Союза, но чаще всего в восточные регионы России. Его выпускники, оказавшиеся в ведущих научно-исследовательских институтах России и Украины, не прекращали собирать для своего шефа долихоподид, в том числе на Дальнем Востоке, и посылать их в Воронеж. Так, в Приморье выезжали В.В. Удовенко (1969), В.В. Злобин (1974, 1978), Т. Шабунина (1977, 1978), Е.Л. Свиридова (1980, 1981), И.В. Шамшев (1983), Е.В. Духанина (1984) и О.О. Маслова (1986). В Магаданской области, на Камчатке и Командорах ловил зеленушек А.В. Баркалов (1975), он же – на Чукотке (2013), на Сахалине – В.Д. Логвиновский (1973), В.В. Злобин (1973, 1978, 1979) и И.В. Шамшев (1982), на острове Кунашир – В.В. Злобин (1978), в Хабаровском крае и Еврейской автономной области – И.Я. Гричанов (1991) и А.В. Баркалов (1974). Почти все перечисленные ученики О.П. Негророва опубликовали или сдали в печать совместные с руководителем статьи еще в период учебы в университете. Некоторые из них продолжают изучать Dolichopodidae до сих пор, в том числе фауну Дальнего Востока (доктор наук И.Я. Гричанов, кандидаты наук О.О. Маслова, О.В. Селиванова и М.А. Чурсина). Кроме них, исполнителями нового проекта РФФИ «Выявление локальных центров и градиентов изменения биоразнообразия в Восточной Азии на примере семейства Dolichopodidae» под руководством профессора О.П. Негророва стали И.И. Корнев, В.И. Ланцов и И.В. Шамшев (Аксёненко, Корнев, 2021).

Собранные Олегом Павловичем и его учениками материалы были использованы во многих таксономических ревизиях и фаунистических обзорах долихоподид фауны СССР, России и регионов Дальнего Востока, опубликованных с 1970-х гг. до настоящего времени. Только в Приморском крае известно 90 (из 204 обнаруженных) видов зеленушек, описанных Негроровым и его учениками (Grichanov, Selivanova, 2021).

В результате многолетних исследований оказалось возможным обобщить всю материковую фауну Dolichopodidae восточно-палеарктической Азии. Восточная Азия – один из самых интересных в области биоразнообразия регионов мира. Здесь встречаются два биогеографических региона, крупнейших по видовому составу живых организмов, – Палеарктика и Ориент (Индомалайский регион). Здесь нет четко выраженных естественных барьеров между регионами, как, например, пояс пустынь от западной Сахары через Аравию до восточной Индии, или высочайшие горы планеты, Гималаи и Каракорум, отделяющие Палеарктический регион от Афротропического и Индомалайского. В Восточной Азии происходило последние несколько миллионов лет постоянное взаимопроникновение и перемешивание бореальных («северных») и тропических («южных») фаун.



Рисунок 1 – Профессор Негров в своем рабочем кабинете. ВГУ, 2006 г.

Несмотря на интенсивное изучение в последнее десятилетие многих групп насекомых российского Дальнего Востока (например, серия «Определители насекомых Дальнего Востока России» и Китая (см. серию «Фауна Китая»), сравнительный анализ и поиск локальных центров и градиентов изменения биоразнообразия на территории от Шанхая и Юннаня до Чукотки и Таймыра – достаточно редкое событие. Среди двукрылых насекомых семейство мух-зеленушек Dolichopodidae – одно из самых обильных видами (в мире описано 8200–8300 валидных видов). Общеизвестными мировыми лидерами в их изучении на территории

Старого Света являются российские и китайские специалисты. Ими получены значимые результаты исследований в последние годы. В результате кластерного анализа по методу Варда и расчета видовых индексов установлено, что Приморский край – наиболее богатый по видовому составу долихоподид регион в восточной Палеарктике. Уменьшение числа известных видов наблюдается как к северу, так и к югу и западу от Приморья (Grichanov et al., 2021).

В рамках фаунистических исследований (на основе музейных коллекций) получены многочисленные новые данные о распространении видов мух-зеленушек (например, Negrobov et al., 2020). Предложена гипотеза о том, что горные леса провинций Сычуань, Юннань, Шэньси, Хэнань и Ганьсу являются центром видового разнообразия рода *Sybistroma* в Восточной Азии. Подтвержден дизъюнктивный ареал родов *Guzeriplia*, *Poecilobothrus* и *Micromorphus* (Grichanov, 2020; Naglis, Negrobov, 2021). Для ряда видов выделены и переописаны лектотипы по коллекциям ЗИН и ЗМ МГУ. Составлены региональные определители видов мух-зеленушек. Выделены признаки надвидового уровня, с учетом внутриродовой изменчивости и полового диморфизма, с целью верификации и уточнения диагностических признаков родов, триб и подсемейств (Chursina, Negrobov, 2020).

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ННФК в рамках научного проекта № 20-54-53005.

Библиографический список:

1. Аксёненко, Е. В. Памяти Олега Павловича Негрובה (21.11.1941-08.01.2021) / Е. В. Аксёненко, И. И. Корнев // Nature Conservation Research. Заповедная наука. – 2021. – Т. 6, № 1. – С. 102–111.
2. Нарчук, Э. П. Вспоминая Олега Павловича Негрובה (1941–2021) // Э. П. Нарчук, О. Г. Овчинникова, И. В. Шамшев // Кавказский энтомологический бюллетень. 2021. Т. 17, №1. С. 275–277.
3. Chursina, M. A. Morphometric variation in leg segments length in the family Dolichopodidae (Diptera) / M. A. Chursina, O. P. Negrobov // Moscow University Biological Sciences Bulletin. 2020. Vol. 75, № 3. P. 110–116.
4. Grichanov, I. Ya. An annotated checklist of Dolichopodidae (Diptera) of Chukotka (Russia) with new records / I. Ya. Grichanov // Acta Biologica Sibirica. 2018. Vol. 4, № 2. P. 25–31.
5. Grichanov, I. Ya. New records of Dolichopodidae (Diptera) from Russian Primorye and notes on some Chinese species / I. Ya. Grichanov // Russian Entomological Journal. 2020. Vol. 29, № 4. P. 432–438.

6. Grichanov, I. Ya. Oleg Pavlovich Negrobov (21 November 1941 – 8 January 2021) / I. Ya. Grichanov // *Fly Times*. 2021. Vol. 66. P. 51–65.
7. Grichanov, I. Ya. An annotated checklist of Dolichopodidae (Diptera) species from Primorsky Territory, Russia, with new records / I. Ya. Grichanov, O. O. Selivanova // *Amurian Zoological Journal*. 2021. Vol. 13, № 2. P. 202–227.
8. Grichanov, I. Ya., Chursina, M. A., Wang, M. Detection of biodiversity local centers and gradients of change of Dolichopodidae (Diptera) in East Asia // *Journal of Insect Biodiversity*. 2021. Vol. 28, №1. P. 13–34.
9. Naglis, S. Review of the genus *Guzeriplia* (Diptera: Dolichopodidae) with description of a new species / S. Naglis, O. P. Negrobov // *Zoosystematica Rossica*. 2021. Vol. 30, № 1. P. 3–7.
10. Negrobov O. P. New records of *Rhaphium* (Dolichopodidae, Diptera) from Russia / O. P. Negrobov, O. O. Maslova, M. A. Chursina // *Acta Biologica Sibirica*. 2020. Vol. 6. P. 49–57.

Contribution of the Professor O.P. Negrobov scientific school to the study of Dolichopodidae (Diptera) of the Far East of Russia

Grichanov I.Ya.¹, Maslova O.O.², Selivanova O.O.³, Kornev I.I.⁴

1 – *All-Russian Institute of Plant Protection, 196608, St. Petersburg – Pushkin, Russia*

2 – *Natural Geographical Faculty, Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, 394043 Russia*

3 – *Faculty of Medicine and Biology, Voronezh State University, 394006, Voronezh, Russia*

4 – *Faculty of Forestry, Voronezh State University of Forestry and Technologies, 394087, Voronezh, Russia*

e-mail: grichanov@mail.ru¹, oom777@yandex.ru², selivanova-o@list.ru², karanichvania@mail.ru²

Abstract. Personal contribution of Professor O.P. Negrobov and his disciples, students and graduate students, to the study of the fauna, taxonomy and geography of predatory long-legged flies of the Far East of the Russian Federation is discussed. All the Far Eastern regions of Russia have been surveyed by the leader and the students, and the available museum collections have been studied. The purpose of the new Russian-Chinese project is to identify local centers and gradients of biodiversity change in East Asia using the example of the Dolichopodidae family. It has been established that Primorsky Krai is the dolichopodid species-richest region in the eastern Palaearctic.

Keywords: biogeography, entomofauna, scientific school, Primorsky Krai.

МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА И УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ КОМНАТНЫХ МУХ (*MUSCA DOMESTICA* L.)

Давлианидзе Т.А.

ФБУН «Научно-исследовательский институт дезинфектологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Москва, Россия, tdavlik@bk.ru

Аннотация. Для эффективной борьбы с насекомыми необходимо регулярно проводить мониторинг их численности. Рассмотрены современные методы учета численности и плотности популяции комнатных мух (*Musca domestica* L.), которые применяются на различных объектах сельскохозяйственного и ветеринарного значения, как на территории России, так и за рубежом. Методы включают отбор образцов субстрата для регистрации плотности личинок мух, визуальные наблюдения за активностью имаго, подсчет приземляющихся или отдыхающих насекомых, скопление взрослых мух в ловушках, а также регистрацию фекальных пятен и пятен отрыжки.

Ключевые слова: мониторинг, комнатная муха, учет численности насекомых, популяция.

Для того чтобы полностью взять под контроль распространение многих инфекционных заболеваний, необходимо проводить учет численности насекомых на объектах ветеринарного, сельскохозяйственного и медицинского значения. Комнатные мухи не только переносят возбудителей опасных заболеваний, но также являются фактором неудобства, могут мешать развитию и продуктивности домашних животных. Для этого очень важно производить подсчет популяции комнатных мух и визуальное наблюдение летающих особей. Только после этого можно определить не только примерное количество особей в популяции, но и видовой состав насекомых, подобрать и рассчитать нужные химические препараты в нужном объеме. Важной частью дезинсекционных мероприятий, особенно для животноводческих и птицеводческих комплексов, является поиск и обнаружение мест размножения и кладок яиц, так как число мест расплода даст полную картину наличия насекомых.

Популяции комнатных мух внутри помещений могут контролироваться различными методами, включая липкие ловушки, липкие карты, приманочные станции, точечные карты (карты регистрации процессов жизнедеятельности – фекальных и рвотных пятен), а также прямой визуальный подсчет взрослых особей (визуальный индекс). Конечно, все это не

демонстрирует абсолютную численность насекомых на территории, а лишь относительную численность. Применение этих методов может помочь предотвратить или остановить негативное воздействие от комнатных мух (Birkemoe et al., 2011) .

Точечные карты удобны тем, что их можно размещать в местах, где минимизировано вмешательство животных. Они представляют собой лист размером $7,62 \times 12,7$ см, садясь на который, мухи оставляют фекалии и рвотные массы. С их помощью можно сделать анализ численности на ограниченной закрытой территории. Тем не менее, минусом является относительное количество насекомых, а также невозможность определить вид мух, потому что некоторые виды мух оставляют пятна в разных количествах и разных размеров. Также эти карточки быстро загрязняются. Однако, можно оценить плотность популяции насекомых (Gerry et al., 2020).

Также надо отметить программное обеспечение FlySpotter с использованием технологии компьютерного зрения, которое было разработано для подсчета мушиных пятен на регистрируемых карточках, чтобы значительно сократить время при мониторинге больших территорий. FlySpotter сканирует каждую карту и маркирует наблюдаемые точки как действительные, если они имеют соответствующий размер, форму и цвет согласно критериям. Подсчет пятен с помощью сканера дает представление о возможном количестве взрослых особей на данной местности (Gerry et al., 2011).

Существует альтернатива – липкие карты, которые могут помочь идентифицировать видовой состав насекомых на данной местности. Поэтому два вида карт можно располагать на равных условиях рядом на некотором расстоянии друг от друга, чтобы полностью оценить ситуацию (Machtinger et al., 2020). В некоторых странах имеется опыт использования цветowych карт для привлечения насекомых, но данные о цветовых предпочтениях комнатных мух являются противоречивыми. Во-первых, это зависит от спектральных характеристик отражения краски, а во-вторых от самого материала, на который наносят эту краску. Также выбор мухами определенного цвета может быть подавлен с помощью феромона (Z)-9-трикозен (Howard et al., 1998). Материалы с разной отражательной способностью продемонстрированы в исследовании американских авторов, где было проведено сравнение привлекательности разных материалов с тканью разных цветов для мух. Было показано, что независимо от вида мух, самая большая концентрация была на листе стеклопластика, а самым привлекательным цветом оказался синий. При объединении в ловушке этого материала с синей тканью фиксировалось самая большая численность мух (Geden, 2006).

Самым простым способом для оценки активности и подсчета количества мух являются липкие ленты. Это самый экономичный и доступный способ. Обычно регистрация мух производится каждый день в течение недели. Для каждого помещения существуют свои

пороговые значения, которые помогают оценить ситуацию на объекте. Ленты размещают в местах недоступных для домашних животных и человека, прикрепляя к потолку либо к стене. Это не очень эффективный способ для оценки численности, но самый простой в использовании (Gerry et al., 2020).

Для отлова летающих насекомых с последующим подсчетом количества особей часто используются ловушки. Например, зарубежные авторы используют цилиндрические ловушки с сеткой для ловли мух и располагают на высоте 60 см над землей. Они также используют листы стеклопластика для привлечения двукрылых насекомых (Taylor et al., 2020). Большую эффективность для отлова мух имеет портативная ловушка палаточного типа, которая изготавливается из куска полиэтиленовой пленки, который складывают по определенным линиям путем термического сплавания. Эта ловушка представляет собой систему направляющих плоскостей, сталкиваясь с которой насекомые попадают в пакет-накопитель. Такие ловушки можно устанавливать и на деревьях и на почве. Для исследования численности и видового состава насекомых также может использоваться портативная оконная ловушка, состоящая из стекла пятиугольной формы, верхнего и нижнего конусов, изготовленных из полиэтиленовой пленки, пакета-носителя и сосуда, куда попадают мухи. Летающие насекомые, сталкиваясь со стеклом, либо падают вниз в сосуд, либо попадают в пакет (Голуб и др., 2021, Цуриков М.Н. и др., 2001).

Для отлова и подсчета количества особей Diptera используют простую сетчатую или проволочную мухоловку, представляющую собой деревянный каркас, обтянутый проволочной или капроновой сеткой, но без дна. Снизу мухоловка имеет короткие ножки примерно 2,5 см. Их устанавливают около помоев, мусорных куч и т.д., где концентрация имаго довольно высока. Внутри конструкции можно поместить приманку из подгнивших пищевых продуктов (Ярошенко и др., 2006). Большую эффективность для поимки мух имеет ловушка, изготавливаемая из цилиндрического сосуда. Чаще всего используется пластиковая бутылка емкостью 2 литра. На дно бутылки кладется приманка, а в стенках делаются несколько отверстий (2 наверху и 2 внизу) и помещаются пластиковые трубки. Благодаря возникающему сквозняку между верхними и нижними отверстиями распространяется запах, и насекомые проникают внутрь к приманке (Голуб и др., 2012).

Отбор проб фекалий и субстрата из помещений может дать раннюю картину будущей активности насекомых. Почва собирается в контейнер, а потом просеивается с помощью воронки с ситом для разделения субстрата и личинок. Или землю погружают в воду с высокой концентрацией соли (например, используя сульфат магния). В дальнейшем особи могут быть выращены для идентификации вида. Минусом данного метода является то, что личинки первого возраста и яйца насекомых не всегда можно увидеть, поэтому дают лишь примерную

оценку дальнейшей активности мух. Тем более, не исключается высокая смертность ранних личинок и яиц. Тем не менее, метод отбора «незрелых проб» остается полезным для исследований, так как это помогает выявить места размножения насекомых (Gerry et al., 2020). Регистрация мест неполовозрелых мух позволяет предостеречь в дальнейшем высокую концентрацию имаго.

Из более современных способов можно выделить использование новых автономных роботов, а также автоматизированного модуля отлова, которые направлены на привлечение, поимку и сбор образцов насекомых из окружающей среды. Воздушные роботы, как предполагается, будут интегрированы в исследовательское сообщество и будут обеспечивать быстрый и крупномасштабный сбор имаго и личинок мух. После поимки насекомых, они доставляют образцы в лабораторию для дальнейших исследований. Это, в свою очередь, должно помочь в моделировании и прогнозировании распространения инфекционных заболеваний у людей и животных. Мобильные роботы могут служить ранним индикатором заражения патогенами местности и сигнализировать о принятии надлежащих профилактических мер (Ye et al., 2020).

Все чаще можно увидеть применение современных технологий для регистрации мест размножения насекомых. Например, в Египте в нескольких районах из-за распространения трахомы была создана специальная карта на основе ГИС-технологий, где регистрируется и помечается ареал природных популяций комнатных мух. Также были созданы изображения с распределением плотности насекомых. Для их привлечения использовали ловушки размером 16×22 см с нанесением касторового масла в качестве аттрактанта (Abutaleb et al., 2020). Надо отметить, что спутниковые системы все чаще применяются для определения местоположения и характеристики плотности обитания множества переносчиков заболеваний (Severini et al., 2008).

С помощью этих способов невозможно подсчитать реальное число насекомых, но можно сделать анализ активности комнатных мух, который связан как с их плотностью, так и с частотой поведения отдельных особей (например, частотой полетов, количеством приземления). Благодаря им можно прогнозировать негативные воздействия, такие как причинение вреда, так и передача патогенов животным и человеку. Регулярный мониторинг активности насекомых является важным компонентом программы борьбы с комнатными мухами. Их активность и плотность необходимо держать ниже определенного порога, выше которого ожидается негативное воздействие (Geden, 2005).

Помимо различных способов учета численности насекомых необходимо производить визуальные наблюдения или обследования объектов, где могут присутствовать мухи. Сюда входят мусоросборники, скопления навоза, компостные кучи, помещения приема пищи. Для

полных сведений необходимо проводить массовые учеты в течение всего летнего периода, а также комбинировать различные методики и ловушки для сбора насекомых. Результаты учетных исследований записываются, составляется динамика численности мух для определенной территории. Только после этого можно делать выводы о количестве и плотности насекомых на данной местности и проводить истребительные мероприятия, которые включают химический метод борьбы.

Список литературы

1. Голуб, В.В. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В.В. Голуб, М.Н. Цуриков, А.А. Прокин. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021. – 358 с.
2. Голуб, В.Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В.Б. Голуб, М.Н. Цуриков, А.А. Прокин. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 339 с.
3. Цуриков, М.Н. Природосберегающие методы исследования беспозвоночных животных в заповедниках России / М.Н. Цуриков, С.Н. Цуриков. – Вып.4. – Тула: Тр. Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России, 2001. – 130 с.
4. Ярошенко, В.А. Полевая практика по зоологии беспозвоночных / В.А. Ярошенко, А.С. Замотайлов, А.У. Тхабисимова, М.И. Шаповалов. – Майкоп: Отдел Адыгейского гос. ун-та, 2006. – 90 с.
5. Abutaleb, K. Modelling and monitoring house fly *M. domestica* using remote sensing data and geographic information system / K. Abutaleb, M.S. Yones, M. El-Shirbeny, S.A.M. Ma'mon, S. AlAshal // Egypt. J. Remote Sens. Space Sci. – 2020. – Vol.23, № 3. – P. 311-319.
6. Birkemoe, T. Stable fly (*Stomoxys calcitrans*) and house fly (*Musca domestica*) densities: a comparison of three monitoring methods on pig farms / T. Birkemoe, A. Sverdrup-Thygeson // J. Pest Sci. – 2011. – Vol. 84, № 3. – P. 273-280.
7. Geden, C. J. Methods for monitoring outdoor populations of house flies, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) / C.J. Geden // J. Vector Ecol. – 2005. – Vol. 30, № 2. – P. 244-250.
8. Geden, C.J. Visual targets for capture and management of house flies, *Musca domestica* L. / C.J. Geden // J. Vector Ecol. – 2006. – Vol. 31, № 1. – P. 152-157.
9. Gerry, A.C. Monitoring house fly (Diptera: Muscidae) activity on animal facilities / A.C. Gerry // J. Insect Sci. – 2020. – Vol. 20, № 5. – P. 1-7.

10. Gerry, A.C. Evaluation of surveillance methods for monitoring house fly abundance and activity on large commercial dairy operations / A.C. Gerry, G.E. Higginbotham, L.N. Periera, A. Lam, C.R. Shelton // J. Econ. Entomol. – 2011. – Vol. 104, № 3. – P. 1093-1102.
11. Gerry, A.C. Review of methods to monitor house fly (*Musca domestica*) abundance and activity / A.C. Gerry // J. Econ. Entomol. – 2020. – Vol. 113, № 6. – P. 2571-2580.
12. Howard, J.J. Effects of contrast on attraction of the housefly, *Musca domestica*, to visual targets / J.J. Howard, R. Wall // Med. Vet. Entomol. – 1998. Vol.12. – P. 322-324.
13. Machtinger, E.T. Evaluation of filth fly species composition and abundance using two monitoring methods in swine confinement housing / E.T. Machtinger, E.R. Burgess IV // J. Med. Entomol. – 2020. – Vol. 57, № 6. – P. 1812-1820.
14. Taylor, D.B. Methods for surveying stable fly populations / D.B. Taylor, K. Harrison, J.J. Zhu // J. Insect Sci. – 2020. – Vol. 20, № 6. – P. 1-8.
15. Severini, F. *Aedes albopictus* in Rome: results and perspectives after 10 years of monitoring / F. Severini, M. Di Luca, L. Toma, R. Romi // Parassitologia. – 2008. – Vol. 50, № 1–2. – P. 121-123.
16. Ye, K. Development and testing of a novel automated insect capture module for sample collection and transfer / K. Ye, G.J. Correa, T. Guda, H. Teng, A. Ray, K. Karydis // IEEE 16th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE), IEEE, august 2020. – P. 1063-1069.

METHODS FOR MONITORING AND COUNTING THE NUMBER OF THE HOUSE FLIES (*MUSCA DOMESTICA* L.)

Davlianidze T.A.

Scientific Research Disinfectology Institute of Rospotrebnadzor, Moscow, Russia,

tdavlik@bk.ru

Abstract. Regular monitoring is essential for a thorough and effective control of insects. The article reviews the modern methods of counting the number and density of houseflies (*Musca domestica* L.), which are used at various objects of agricultural and veterinary importance, both on the territory of Russian Federation and abroad. Methods include sampling of substrate to record the density of fly larvae, visual observation of the activity of adult flies, counts of landing or resting insects, accumulation of adult flies in traps, and registration of fecal and regurgitation spots.

Keywords: monitoring, house fly, insect count, population.

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ РЫЖИХ ТАРАКАНОВ К СОВРЕМЕННЫМ ИНСЕКТИЦИДАМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИМАНОК В СХЕМАХ РОТАЦИИ

Давлианидзе Т.А., Олифер В.В., Еремина О.Ю.

*ФБУН «Научно-исследовательский институт дезинфектологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Москва, Россия
eremina_insect@mail.ru*

Аннотация. *Резистентность рыжих тараканов к инсектицидам различных химических групп варьирует в широких пределах. Установлена экстремально высокая резистентность к циперметрину – 92 - >4000, высокая резистентность к фипронилу – 14 – 192; средняя устойчивость к хлорпирифосу – 5 - 50, индоксакарбу – 1,3 – 27, флураланеру – 5 – 50 и хлорфенапиру – 2,5 – 60; толерантность к тиаметоксаму и клотианидину – 1,3 – 10. Для использования в схемах ротации предложено несколько приманок на основе индоксакарба, динотефурана, эмамектина бензоата, абамектина, гидраметилнона и борной кислоты.*

Ключевые слова: *Blattella germanica*, рыжий таракан, резистентность

Рыжие тараканы *Blattella germanica* (L.) механически переносят возбудителей различных инфекций. Основными факторами, способствующими распространению возбудителей инфекций рыжими тараканами, являются всеядность этих насекомых, их высокая миграционная способность, а также автокопрофагия. Согласно данным, полученным отечественными и зарубежными исследователями, рыжие тараканы переносят более 40 возбудителей различных болезней, в т. ч. внутрибольничных инфекций (тиф, кишечные инфекции, аспергиллёз, гепатиты, полиомиелит), а также три вида гельминтов и простейших (Ahmad et al., 2009, Fakoorziba et al., 2010, Ahmad et al., 2011). Кроме того, тараканы являются источником сильных аллергенов. Доказано, что длительная экспозиция незначительных концентраций инсектоаллергенов приводит к развитию аллергических заболеваний у лиц с генетической предрасположенностью к атопии. Выявлена прямая корреляция между плотностью этих членистоногих и развитием сенсibilизации к ним у больных бронхиальной астмой (Bostanci et al., 2011, Khurana et al., 2014, Бержец с соавт., 2012). В настоящее время проблема усугубляется тем, что возбудители болезней человека резистентны к антибиотикам

(Wannigama et al., 2014), а их механические переносчики (тараканы) устойчивы ко многим инсектицидам из разных химических классов (Рославцева, 2006, Gondhalekar et al., 2011).

Новейшие сведения из разных стран подтверждают появление популяций тараканов, резистентных как к традиционным инсектицидам – пиретроидам, ФОС и карбаматам, так и к относительно новым соединениям – оксидиазинам, неоникотиноидам, авермектинам и др. По данным Комитета по резистентности к инсектицидам (IRAC, Insecticide Resistance Action Committee), рыжий таракан входит в топ-лист членистоногих, у которых зафиксирована резистентность к наибольшему числу соединений, и занимает в нём 11-е место (Sparks, Nauen, 2015;).

Современные широко применяемые пестициды оказывают ряд неблагоприятных воздействий на нецелевые организмы. Последствия приводят к загрязнению окружающей среды, влияет на экосистему и ее компоненты (Kayser, Eilinger 2002). Ассортимент инсектицидов постоянно совершенствуется. При выявлении неблагоприятного воздействия на окружающую среду или человека ВОЗ рекомендует запрет на применение ряда инсектицидов. По последним данным к 2020 г. доля продаж карбаматов и фосфорорганических соединений вместе составила 11%, тогда как в 70-80-х годах XX века - 70%. Такие изменения демонстрируют эволюцию в разработке химических продуктов, направленную на безопасность человека и окружающей среды и отказ от опасных традиционных инсектицидов (Sparks et al., 2020).

До 20% от общего количества инсектицидов составляют проинсектициды (Casida, 2017) – соединения, требующие структурных преобразований в организме насекомого, чтобы стать более активным. Согласно классификации Международного Комитета по резистентности к инсектицидам (IRAC; Insecticide Resistance Action Committee; <http://www.irac.org>), около 40% классов инсектицидов имеют представителей, имеющих свои прекурсоры (проинсектициды) (Jeschke, 2016). По данным Дж. Касиды, объемы продаж проинсектицидов ежегодно составляют суммарно 2950 млн. долл. США, в том числе в группе нейрoактивных – хлорпирифос 543, тиаметоксам 1481, индоксакарб 227; в группе ингибиторов спироенолового эфира ацетил-КоА-карбоксилазы – спиромезифен 127, спиротетрамат 323, в группе порообразующего бактериального белка – дельта-эндотоксин 249 млн. долл. США (Casida, 2017).

Задачей исследования явилась сравнительная оценка контактной резистентности природных популяций рыжих тараканов и эффективности пищевых приманок на основе широко применяемых и современных групп инсектицидов.

Материалы и методы. Исследование проводили по методам, изложенным в Руководстве Р 4.2.3676-20 (Методы исследования, 2020). Все опыты проведены в сравнении с

лабораторной чувствительной расой рыжих тараканов *Blattella germanica* L. S-НИИД. Рыжих тараканов, отловленных на предприятиях пищевой промышленности и в магазинах, культивировали в инсектарии ФБУН НИИ Дезинфектологии без селекции инсектицидами. В опытах использованы самцы рыжих тараканов 1-3-недельного возраста, средней массой 50-55 мг/особь. Популяции собраны в г. Москва (М1, М9, М10), в Московской области в г. Дмитров (ДМ) и Красногорск (КР), в Калужской обл. г. Обнинск (ОБН), на Урале в г. Екатеринбург (У1 и У8), в Челябинской обл. в г. Магнитогорск (МАГ).

Использованы технические продукты инсектицидов (95% ДВ, Китай): циперметрин (пиретроиды), хлорпирифос (ФОС), фипронил (фенилпиразолы), клотианидин и тиаметоксам (неоникотиноиды), хлорфенапир (пирролы), индоксакарб (оксадиазины); флураланер (изоксазолины) 28% концентрат (США); готовые пищевые приманки: индоксакарб 0,6% ДВ, эмамектин бензоат 0,2% ДВ, абамектин 0,05% ДВ, динотефуран 2,0% ДВ, лабораторный образец хлорфенапир 5,0% ДВ. Приманки куплены в торговой сети и использованы до истечения срока годности.

При топикальном нанесении инсектицидов ацетоновые растворы действующих веществ (ДВ) по 1 мкл наносили на переднегрудь анестезированных насекомых. Учет смертности проводили через 24 - 72 часа после обработки. Насекомых, лежащих на спине, неспособных самостоятельно перевернуться, относили к погибшим и определяли показатели $СК_{50(95)}$, % (концентрация, при которой погибает 50% (95%) подопытных насекомых). Показатель резистентности (ПР) определяли как отношение $СК_{50}$ для природной популяции к $СК_{50}$ для чувствительной расы S-НИИД. Уровень резистентности тараканов к инсектоакарицидам характеризовали ПР согласно принятой шкале: ПР = 1 – чувствительность, ПР < 10 – низкая резистентность (толерантность), ПР = 11-30 – средняя резистентность, ПР = 31-100 – высокая резистентность, ПР > 100 – экстремально высокая резистентность (Методы исследования, 2020).

Для изучения кишечного действия инсектицидов применяли готовые к употреблению отравленные приманки, зарегистрированные в России в установленном порядке. В контейнеры размером 60×40×15 см помещали убежище из картона и поилку с водой, выпускали по 20 самок и 20 самцов рыжих тараканов и выдерживали в течение 24 часов для привыкания насекомых к контейнеру. После этого в полигон помещали инсектицидную приманку на подложке. Опыты вели в отсутствии альтернативной пищи. Сравнение эффективности пищевых приманок вели по показателю $ЛТ_{95}$, сут – времени гибели 95% особей тараканов, отдельно учитывали гибель самцов и самок насекомых.

Повторность опытов трехкратная. Эксперименты проводили при температуре 22-25°C и относительной влажности воздуха более 60%. Статистическую обработку результатов экспериментов проводили с помощью компьютерной программы «Статистика».

Результаты и обсуждение. Нами проведены работы по определению резистентности рыжих тараканов к инсектицидам из разных химических классов. Топикальным методом нанесения микрокапель ацетоновых растворов инсектицидов на самцов рыжего таракана установлена экстремально высокая резистентность к пиретроидам (циперметрин) – 92 - >4000, высокая резистентность к фенилпиразолам (фипронил) – 14 - 192, средняя устойчивость к фосфорорганическим соединениям (хлорпирифос) – 5 - 50, оксадиазином (индоксакарб) – 1,3 – 27, изоксазолинам (флураланер) – 5 - 50 и пирролам (хлорфенапир) – 2,5 – 60, толерантность к неоникотиноидам (клотианидин и тиаметоксам) – 1,3 - 10 (табл. 1).

Таблица 1. Показатели резистентности рас рыжих тараканов к современным инсектицидам при топикальной обработке (по показателю СК₅₀)

Инсектицид	Раса рыжих тараканов								
	М1	М9	М10	ОБН	У1	У8	МАГ	ДМ	КР
Циперметрин	141,7	>4000	833,3	>4000	133	>4000	92,0	416,7	>4000
Хлорпирифос	15,0	40,0	30,0	11,5	10,0	32,5	5,0	50,0	31,0
Фипронил	14,6	34,6	46,2	61,5	22,3	23,1	100,0	38,5	192,3
Клотианидин	1,6	2,3	5,2	2,4	1,3	1,3	3,5	5,2	9,6
Тиаметоксам	2,9	2,2	10,0	4,8	2,9	2,0	6,5	7,8	6,5
Индоксакарб	1,3	13,6	15,9	13,6	22,7	25,5	3,2	31,8	27,3
Флураланер	5,0	10,0	30,0	16,0	27,0	50,0	20,0	15,0	30,0
Хлорфенапир	18,0	25,0	10,0	20,0	11,0	12,0	14,0	2,5	60,0

Установлены различия в чувствительности тараканов, собранных на различных объектах разных городов, – так называемая мозаичность распространения резистентности. Известно, что при ПР более 10 снижается эффективность инсектицидов при опрыскивании в практических условиях (цит. по Chai, Lee, 2010).

Поскольку у всех изученных нами рас рыжих тараканов установлена высокая резистентность при контактном воздействии практически ко всем новым группам инсектицидов (кроме неоникотиноидов), нами проведен ряд экспериментов по определению кишечного действия инсектицидов в виде пищевых приманок. Показатели эффективности пищевых приманок согласно Руководству Р 4.2.3676-20 для чувствительной расы S-НИИД составляют для фенилпиразолов, ФОС, карбаматов, пиретроидов не менее 70 % через 2 суток, авермектинов, неоникотиноидов, амидиногидразонов, борной кислоты, сульфторамидов не менее 70 % через 5 суток. Все изученные приманки удовлетворяли этим условиям (табл. 2). Для мультирезистентных тараканов высокой эффективностью обладали приманки на основе

индоксакарба (0,6% ДВ) и динотефурана (2% ДВ). Несколько меньшей эффективностью в отношении тараканов характеризуются макроциклические лактоны (авермектины) – эмамектина бензоат (0,2% ДВ) и абамектин (0,05% ДВ). Самой низкой активностью обладали приманки на основе хлорфенапира (5,0% ДВ), которые мы далее не рекомендуем использовать. Следует отметить, что наименьшей чувствительностью к приманкам на основе всех испытанных ДВ обладают самки тараканов, возможно за счет меньшей поедаемости приманки, поскольку они имеют значительные жировые запасы и могут отказываться от отравленных приманок и дольше голодать, чем самцы.

Таблица 2. Эффективность пищевых приманок на основе современных инсектицидов в отношении мультирезистентных к инсектицидам рыжих тараканов (ЛТ₉₅, сут)

Раса	Пол	Индоксакарб 0,6% ДВ	Эмамектина бензоат 0,2% ДВ	Абамектин 0,05% ДВ	Динотефуран 2,0% ДВ	Хлорфенапир 5,0% ДВ
S-НИИД	самцы	< 1,0	8,0	7,5	1,5	3,0
	самки	< 1,0	8,5	8,0	5,0	7,0
ОБН	самцы	1,5	8,0	11,0	6,0	7,5
	самки	2,0	8,0	нд>15,0	6,0	нд > 7,0
М1	самцы	< 1,0	8,5	7,0	1,0	7,0
	самки	< 1,0	12,0	10,0	1,5	нд > 7,0
М9	самцы	2,0	8,5	6,0	0,125	нд > 7,0
	самки	4,0	>15,0	12,0	2,0	нд > 7,0
М10	самцы	-	-	7,0	0,125	-
	самки	-	-	11,0	1,5	-
МАГ	самцы	1,0	8,0	10,0	2,0	-
	самки	4,0	12,0	10,0	6,0	-
У1	самцы	< 1,0	8,0	6,0	0,125	3,0
	самки	1,0	8,5	10,0	0,125	7,0
У8	самцы	< 1,0	9,5	7,0	1,0	7,0
	самки	2,0	13,0	10,0	5,0	нд > 7,0
ДМ	самцы	-	-	7,0	3,0	-
	самки	-	-	12,0	6,5	-
КР	самцы	-	-	9,0	3,0	-
	самки	-	-	нд>15,0	7,0	-

Примечание: нд – показатель не достигнут

Ранее при сравнительном изучении чувствительности различных рас рыжих тараканов к приманкам на основе пропоксура, хлорпирифоса, имидаклоприда, фипронила показано, что отловленные в городе тараканы отмирают медленнее, а в некоторых случаях демонстрируют полную нечувствительность к приманкам. Также показана чувствительность разных рас рыжих тараканов, отловленных в Москве (М1-М7), Екатеринбурге (У1-У4) и Обнинске (ОБН), к жидким приманкам на основе борной кислоты (5% ДВ) и пищевым приманкам на основе гидраметилнона (2% ДВ) (Еремина с соавт., 2016).

Резистентность к приманкам обычно выражается в замедлении появления симптомов отравления. В США выявлено статистически достоверное различие показателей LT_{50} у резистентной расы рыжих тараканов GNV-R в сравнении с чувствительной расой JWax-S для приманки на основе 2,0% гидраметилнона (2,32×) (Gondhalekar et al., 2011). Известно, что увеличение времени отравления рыжих тараканов, отловленных с объектов, более чем в три раза по сравнению с лабораторной чувствительной расой, служит индикатором снижения практической эффективности приманок (цит. по Chai, Lee, 2010). В наших экспериментах таковых различий не установлено, что свидетельствует об их эффективности в практических условиях в отношении резистентных тараканов.

Экологическая ценность проинсектицидов состоит в том, что химические изменения, используемые при их разработке, направлены на улучшение биологического профиля за счет исключительно оптимизации фармакокинетики и фармакодинамики токсиканта. Потенциальные преимущества проинсектицида можно резюмировать следующим образом: - изменение физико-химических свойств, ведущие к улучшенной стабильности, растворимости или липофильности, влияющие на распределение в организме (системность); - отсроченное или продолжительное действие из-за медленного высвобождения активного метаболита; - повышенная селективность, то есть снижение токсичности по отношению к нецелевым видам, из-за различного пути метаболизма исходного соединения и его производных (цит. по Das, Mukherjee, 2018).

Основным методом борьбы с тараканами традиционно является опрыскивание инсектицидами мест скопления и передвижения насекомых. Наибольшие показатели резистентности рыжих тараканов к инсектицидам отмечены при применении метода непосредственного нанесения микрокапель ацетоновых растворов на тело насекомого. При подсадке насекомых на обработанные поверхности исследователи фиксируют замедление наступления симптомов отравления, а в практических условиях наблюдается полная или частичная неэффективность инсектицидных средств.

Альтернативой опрыскиванию в борьбе с тараканами является использование пищевых приманок (приманочных станций) и инсектицидных гелей. Популярность этого метода основывается на безопасности этих препаративных форм для людей и окружающей среды, лёгкости применения, разнообразии, высокой эффективности и экономичности предлагаемых приманок. Когда действующее вещество (ДВ) заключено в привлекательную пищевую основу, тараканы быстро поглощают летальную дозу за один приём пищи. Поэтому приманки менее способствуют возникновению высокой устойчивости к инсектицидам, чем опрыскивание концентратами эмульсий, аэрозолями и другими препаративными формами.

Учёных всего мира волнуют вопросы привлекательности или репеллентности инсектицидов, поскольку от этого зависит их эффективность в отношении целевых видов насекомых. Установлено, что приманка на основе имидаклоприда может обладать репеллентными свойствами в отношении рыжих тараканов (Appel, Tanley, 2000), однако правильно подобранная пищевая основа устраняет репеллентность имидаклоприда и позволяет достигать высокого эффекта (Yamamoto, 1996). Изучение сравнительного влияния неоникотиноидов на поедаемость приманок рыжими тараканами показало, что наиболее приемлемым отравляющим компонентом является имидаклоприд, тогда как ацетамиприд и, в еще большей степени, тиаметоксам, препятствуют поеданию насекомыми приманки (Ибрагимхалилова, 2008).

Гель на основе гидраметилнона предлагается включать в интегрированную систему пест-менеджмента (ИПМ). В Иране рекомендовано введение в ИПМ приманок на основе 2% гидраметилнона. Авторы декларируют высокую эффективность этого комплексного метода, поскольку в результате ИПМ обеспечивается 100% освобождение от тараканов, тогда как при стандартном опрыскивании – только на 78% (Shahraki et al., 2011).

В интегрированной борьбе с тараканами рекомендуется использовать ротацию инсектицидов (Рославцева, 2006). Комитет по резистентности к инсектицидам (IRAC) рекомендует схемы ротации в зависимости от механизмов действия ДВ (Sparks, Nauen, 2015). Согласно классификации IRAC, инсектициды, объединённые в группы, обозначенные одним номером, обладают одинаковым механизмом действия. Предпочтительно вводить в схемы ротации препараты из разных классов. Мониторинг чувствительности рыжих тараканов природных популяций в лабораторных условиях может помочь составить схемы чередования препаратов в практике медицинской дезинсекции для конкретного объекта.

Приманки на основе борной кислоты, гидраметилнона, динотефурана, индоксакарба и авермектинов, наряду со средствами механического типа действия (липкие ловушки, диатомитовый порошок), могут с успехом применяться для борьбы с мультирезистентными популяциями тараканов.

Библиографический список

1. Бержец, В.М. Синантропные членистоногие и их роль в развитии аллергических заболеваний / В.М. Бержец, С.В. Хлгатын И.С. Кропотова, О.В. Радикова // Пульмонология. 2012. № 2. С. 118-120.
2. Еремина, О.Ю. Исследование эффективности приманок на основе борной кислоты и гидраметилнона в отношении мультирезистентных рыжих тараканов / О.Ю. Еремина, В.В. Олифер, И.В. Ибрагимхалилова // Пестменеджмент 2016. № 4. С. 46-53.

3. Ибрагимхалилова, И.В. Изучение действия неоникотиноидов и их смесей с пиретроидами на синантропных насекомых (комнатная муха *Musca domestica* и рыжий таракан *Blattella germanica*): / И.В. Ибрагимхалилова // Автореф. дис. канд. биол. наук (03.00.09 – энтомология). М., 2008. 24 с.
4. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности. Руководство Р 4.2.3676-20. М. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2020. — 490 с.
5. Рославцева, С.А. Резистентность к инсектоакарицидам членистоногих, имеющих эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение / С.А. Рославцева // М.: Компания Спутник+, 2006. 130 с.
6. Ahmad, A. Insects in confined swine operations carry a large antibiotic resistant and potentially virulent enterococcal community / A. Ahmad, A. Ghosh, C. Schal, L. Zurek // BMC Microbiol. (Electronic resource). 2011. V. 11, article № 23. Mode of access: www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2180-11-23.pdf.
7. Ahmad, I. Monitoring pyrethroid resistance in field collected *Blattella germanica* Linn. (Dictyoptera: Blattellidae) in Indonesia / I. Ahmad, Sriwahjuningsih, S. Astari et al. // Entomol. Res. 2009. V. 39, № 2. P. 114-118.
8. Appel, A.G. Laboratory and field performance of an imidacloprid gel bait against German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) / A.G. Appel, M.J. Tanley // J. Econ. Entomol. 2000. V. 93, № 1. P. 112-118.
9. Bostanci, I. Two adolescent patients with high IgE levels and hypereosinophilia are associated with cockroach allergen / I. Bostanci, E.D. Misirlioglu, S. Ozmen, T. Ginis // Allergol. Immunopathol. (Madr). 2011. V. 39. P. 114-115.
10. Casida, J.E. Why prodrugs and propesticides succeed / J.E. Casida // Chem. Res. Toxicol., 2017. V. 30, № 5, P. 1117–1126.
11. Chai, R.-Y. Insecticide resistance profiles and synergism in field populations of the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) from Singapore / R.-Y. Chai, C.-Y. Lee // J. Econ. Entomol. 2010. V. 103, № 2. P. 460-471.
12. Das, S.K. Propesticides and their implications / S.K. Das, I. Mukherjee // in: «Insecticides - agriculture and toxicology», Chapter 6. 2018. P. 107-116.
13. Fakoorziba, M.R. Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as potential vectors of the pathogenic bacteria found in nosocomial infections / M.R. Fakoorziba, F. Eghbal, J. Hassanzadeh, M.D. Moemenbellah-Fard // Ann. Trop. Med. Parasitol. 2010. V. 104, № 6. P. 521-528.
14. Gondhalekar, A.D. Development of strategies for monitoring indoxacarb and gel bait susceptibility in the German cockroach (Blattodea: Blattellidae) / A.D. Gondhalekar, C. Song, M.E. Scharf // Pest Manag. Sci. 2011. V. 67, № 3. P. 262-270.

15. Jeschke, P. Propesticides and their use as agrochemicals / P. Jeschke // Pest Manag. Sci. 2016. V. 72. P. 210–225.
16. Kayser, H. Metabolism of diafenthiuron by microsomal oxidation: Procide activation and inactivation as mechanisms contributing to selectivity / H. Kayser, P. Eilinger // Pest Manag. Sci. 2002. V. 57. P. 975-980.
17. Khurana, T. Bla g3: a novel allergen of German cockroach identified using cockroach-specific avian single-chain variable fragment antibody / T. Khurana, M. Collison, F.T. Chew, J.E. Slater // Ann. Allergy Asthma Immunol. 2014. V. 112, Iss. 2. P. 140-145.
18. Shahraki, G.H. Cost-effectiveness of integrated pest management compared with insecticidal spraying against the German cockroach in apartment buildings / G.H. Shahraki, M.N. Hafidzi, M.S. Khadri et al. // Neotrop. Entomol. 2011. V. 40, № 5. P. 607-612.
19. Sparks, T.C. Insecticides, biologics and nematicides: Updates to IRAC's mode of action classification - a tool for resistance management / T.C. Sparks, A.J. Crossthwaite, R. Nauen, S. Banba et al. // Pestic. Biochem. Physiol. 2020, Vol. 167, 104587
20. Sparks, T.C. IRAC: mode of action classification and insecticide resistance management / T.C. Sparks, R. Nauen // Pestic. Biochem. Physiol. 2015. V. 121. P. 122-128.
21. Wannigama, D.L. Prevalence and antibiotic resistance of Gram-negative pathogenic bacteria species isolated from *Periplaneta americana* and *Blattella germanica* in Varanasi, India / D.L. Wannigama, R. Dwivedi, A. Zahraei-Ramazani // J. Arthropod-Borne Dis. 2014. V. 8, № 1. P. 10-20.
22. Yamamoto, I. Neonicotinoids – retrospect and prospect / I. Yamamoto // Proc. XX Intern. Congress of entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996. Presentation 19-014. S.I., s.a. P. 31.

Resistant ratio of German cockroaches to modern insecticides and use baits in rotation schemes

Davlianidze T.A., Olifer V.V., Eremina O.Yu.

Scientific Research Disinfectology Institute of Rospotrebnadzor, Moscow, Russia,

eremina_insect@mail.ru

Abstract. The resistance of German cockroaches to insecticides of various chemical groups varies widely. Extremely high resistance to cypermethrin was established - 92 -> 4000, high resistance to fipronil - 14 - 192, average resistance to chlorpyrifos - 5 - 50, indoxacarb - 1.3 - 27, fluralaner - 5 - 50 and chlorfenapir - 2.5 - 60, tolerance to thiamethoxam and clothianidin - 1.3 - 10. Several baits have been proposed for use in rotation schemes based on indoxacarb, dinotefuran, emamectin benzoate, abamectin, hydramethylnone and boric acid.

Key words: *Blattella germanica*, German cockroach, resistance

К ПОЗНАНИЮ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЖУЖЕЛИЦ И СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA: CARABIDAE, STAPHYLINIDAE) В ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ РЕКИ ТИПУТИНИ (ЭКВАДОР)

Дерунков А.В.

Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, г.Минск, Республика Беларусь

e-mail: alex_derunkov@tut.by

Проведены фаунистические исследования жесткокрылых в пойменных местообитаниях в долине реки Типутини в Эквадоре в 2018 году. Таксономический состав жуужелиц и стафилинид включал представителей более 12 подсемейств и более 15 родов. Уточнено распространение отдельных видов жесткокрылых.

Ключевые слова: Carabidae, Staphylinidae, Эквадор, Типутини, речные долины.

Большое разнообразие мест обитания насекомых, которыми обладает Эквадор на небольшой территории, делает его идеальным местом для исследования биоразнообразия и экологических исследований. Локальное биоразнообразие таксонов насекомых может быть очень высоким в эквадорских экосистемах. Например, в Национальном парке Ясуни при оценке видового разнообразия жесткокрылых прогнозируется минимум 9871 и максимум 14102 вида жуков, а общее разнообразие насекомых колеблется от 24665 до 35255 видов (Carlton et al., 2004).

В последние несколько десятилетий изучение жуков в Эквадоре стало более интенсивным, охватывая все больше и больше таксонов. В 1999 году в национальном парке Ясуни было собрано около 400 видов жуков ошупников и карапузиков (Carlton et al., 2004). Разнообразие видов и некоторые особенности экологии рода мирмекофильных жуков *Ecclisister* Reichensperger (Coleoptera: Histeridae) изучались в Центральной и Южной Америке, включая Эквадор (Tishechkin et al. 2017). Были ревизованы неотропические роды *Sephenniini* (Coleoptera: Staphylinidae: Scydmaeninae) и были описаны новый род и 4 новых вида (Jaloszynski, 2012).

Биологическая станция Типутини (TBS) создана в 1994 году в Амазонии в Эквадоре Университетом Святого Франциска в Кито в сотрудничестве с Бостонским университетом (США). Территория станции включает более 600 гектаров заповедных равнинных

тропических лесов примерно в 300 км к юго-востоку от Кито. TBS расположена на северном берегу реки Типутини, южного притока реки Напо в биосферном заповеднике Ясуни.

В ноябре-декабре 2018 г. научными сотрудниками Дерунковым А.В, Рындевичем С.К. и Каштальяном А.П. была организована экспедиция для исследования биологического разнообразия амазонских тропических лесов Эквадора. В результате экспедиции был собран энтомологический материал, который частично определен.

Для сбора насекомых использовали общепринятые в энтомологических исследованиях методы. Для сбора жуков в лесной подстилке использовали метод сифтования. Для сбора насекомых, обитающих на растениях, использовали кошение энтомологическим сачком, ручной сбор насекомых, отряхивание. Для сбора подкорных насекомых исследовали мертвые деревья. Были использованы искусственные приманки из гниющих остатков бамбука, банана, ананаса и т.п. Также использовали барьерные ловушки. Собрано более 400 экз. насекомых.

Тропические леса Эквадора отличаются высоким разнообразием биоты, поэтому многие виды из самых разных семейств до настоящего времени не описаны, фауна исследована очень недостаточно. На текущий момент материал по жужелицам и стафилинидам определен до возможного таксономического уровня, преимущественно до семейств или триб. Водные жуки определены в значительной степени до вида, что было предметом отдельной статьи (Ryndevich, 2019).

В околотовных местообитаниях реки Типутини, на песчаных отмелях, были собраны представители 6 родов жужелиц (таблица). Стафилиниды были собраны преимущественно в сельве и определены до уровня подсемейств и триб, только частично до уровня рода. Отсутствие современных ревизий и большое таксономическое разнообразие представителей семейства значительно затрудняет определение и анализ собранных материалов.

Таблица – Таксономический состав жесткокрылых, собранных в пойменных местообитаниях в долине реки Типутини (Эквадор)

№ п/п	Таксономический состав	Количество видов
Семейство жужелицы (Carabidae)		
1	<i>Paratachys</i>	7
2	<i>Pentagonica</i>	1
3	<i>Pericompsus</i>	3
4	<i>Schizogenius</i>	1
5	<i>Ardistomis</i>	3
6	<i>Clivina</i>	3

Семейство стафилиниды (Staphylinidae)		
7	Подсемейство Scydmaeninae	2
	в том числе: <i>Lophioderus</i>	1
8	Подсемейство Tachyporinae	13
	в том числе: <i>Sepedophilus</i>	
9	Подсемейство Aleocharinae	23
	в том числе: <i>Gyrophana</i>	6
10	Подсемейство Oxytelinae: <i>Anotylus</i>	1
11	Подсемейство Oxytelinae: <i>Carpelimus</i>	5
12	Подсемейство Paederinae	10
	в том числе: <i>Medon</i>	1
	в том числе триба Pinophilini	1
13	Подсемейство Staphylininae	9
	в том числе триба Philonthinae	3
	в том числе триба Quediinae	3
	в том числе <i>Acylophorus</i>	2
14	Подсемейство Xantholininae	3
15	Подсемейство Piestinae	1
	в том числе <i>Piestus</i>	1
16	Подсемейство Xanthopiginae	3
	в том числе <i>Peripus didontus</i> Chatz.&Hight.	1
17	Подсемейство Proteininae	1

Нами собран один экземпляр вида *Peripus didontus* Chatz.&Hight., который относится к новому роду, описанному в 2019 году (Chatzimanolis, 2019). Представители рода довольно широко распространены в Южной Америке. Отмеченный нами вид собран «прерывающей полет» ловушкой в тропическом дождевом лесу в пойме реки Типутины. Ранее вид отмечен из Национального парка Ясуни в пойме реки Напо в Эквадоре, из Перу и Колумбии.

Распространение многих видов нуждается в уточнении, так как имеющиеся данные о фаунистических находках очень ограничены. В результате наших исследований могут быть получены новые данные и видовом составе, распространении и экологии некоторых видов жесткокрылых в Эквадоре.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект Б20МС-018). Автор выражает большую

благодарность коллегам (Рындович С.К., доцент Барановичского государственного университета и Каштальян А.П.) за совместную работу в экспедиции и д-ру Терри Ирвину (Terry Erwin, Смитсоновский институт, Музей Естественной истории, США) за помощь в определении жуужелиц.

Библиографический список:

1. Carlton C., Dean M. & Tishechkin A. 2004. Diversity of Two Beetle Taxa at a Western Amazonian Locality (Coleoptera: Histeridae; Staphylinidae, Pselaphinae). The Coleopterists Bulletin. Vol. 58, No. 2, pp. 163-170.
2. Chatzimanolis S. Peripus, a new genus of Xanthopygina (Coleoptera: Staphylinidae) from South America / Chatzimanolis S. & Hightower H.J. // Zootaxa – 2019. – Vol. 4648 (2). – P. 371–383.
3. Jałoszyński, P. 2012. Beetles with 'trochantelli': phylogeny of Cephenniini (Coleoptera: Staphylinidae: Scydmaeninae) with focus on Neotropical genera. Systematic Entomology, 37: 448-477.
4. Ryndevich S.K. New faunistic records of American whirligig and predaceous diving beetles (Insecta: Coleoptera: Gyrinidae, Dytiscidae) / S.K.Ryndevich// Results and prospects for the development of entomology in Eastern Europe: a collection of articles of the III International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Vadim Anatolievich Tsinkevich (1971–2018), November 19-21, 2019, Minsk / Edited by: A.V. Derunkov, A.V. Kulak, O.V. Prishchepchik [et al.]. - Minsk: A.N. Varaksin, 2019. – P. 45–49.
5. Tishechkin, A. K., D. J. C. Kronauer and C. von Beeren. 2017. Taxonomic review and natural history notes of the army ant-associated beetle genus Ecclisister Reichensperger (Histeridae: Haeteriinae). Coleopterists Bulletin 71: 279-288.

To the knowledge of the taxonomical diversity of the ground-beetles and the rove-beetles (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) in the floodplain ecosystems in the valley of Tiputini River (Ecuador)

A.V. Derunkov

*Scientific and practical center of the National Academy of Sciences of Belarus for bioresources,
Minsk, Belarus*

e-mail: alex_derunkov@tut.by

Faunistical study of the coleopterans was carried out in the floodplain habitats in the valley of Tiputini River in Ecuador in 2018. The taxonomical composition of ground-beetles and rove-beetles includes the beetles of more than 12 subfamilies and of more than 15 genera. The distribution of some beetle species was clarified.

Key words: Carabidae, Staphylinidae, Ecuador, Tiputini, River valleys.

**Находки жука-олень (*Lucanus cervus*) на
территории Воронежского заповедника
(Центральная Россия) через 43 года**

Емец В.М.

Воронежский государственный природный биосферный

заповедник имени В.М. Пескова, Воронеж, Россия;

e-mail: emets.victor@yandex.ru

*Последний раз жук-олень (*Lucanus cervus*) был отмечен в старом дубняке, расположенном в центральной части Воронежского заповедника (Воронежская обл.), в 1976 году. На протяжении 43 лет, несмотря на специальные ежегодные поиски в дубняках заповедника, жуки и личинки *L. cervus* не были найдены, поэтому вид имел статус вероятно исчезнувшего на территории Воронежского заповедника. В 2019 и 2021 годах на юго-восточной окраине заповедника были встречены 3 имаго (самец и 2 самки). Обнаруженные имаго жука-олень – вероятно расселяющиеся особи, иммигранты из дубняков, расположенных южнее территории заповедника.*

Ключевые слова: жук-олень, *Lucanus cervus*, Воронежский заповедник, Центральная Россия.

Жук-олень [*Lucanus cervus* (L. 1758)] – один из самых известных и ценных в природоохранном отношении видов жуков, обитающий на территории Европы. *L. cervus* включен в Международный Красный список МСОП (Nieto et al., 2010) с категорией статуса вымирания NT – Near Threatened (близкий к угрозе вымирания). Жук (номинативный подвид) встречается в широколиственных лесах Европы, в основном в старых дубняках; личинка развивается 4–6 лет в гниющей древесине толстых корней и прикорневой части стволов старых деревьев дуба (Harvey et al., 2011; Campanaro et al., 2016; Bardiani et al., 2017; Mendez, Thomaes, 2021). На численность жука отрицательно влияет лесохозяйственная деятельность в дубравах, при которой старые деревья вырубаются, сухостойные и валежные старые дубы убираются (Nieto et al., 2010; Campanaro et al., 2016; Bardiani et al., 2017; Kuźmiński et al., 2020; Mendez, Thomaes, 2021). В северной и центральной части ареала вида прослеживается сокращение популяции вида (Mendez, Thomaes, 2021).

Жук-олень редок во многих странах Западной и Восточной Европы, в том числе и в пределах европейской части России. *L. cervus* занесен в Красную книгу Российской Федерации

(2020) с категориями статуса редкости 2 (сокращающийся в численности и/или распространении) и статуса угрозы исчезновения И (исчезающий [EN – Endangered]).

Локальное сокращение численности и даже вероятное исчезновение жука-олени прослеживается в отдельных регионах европейской части России. Так, на территории Воронежского заповедника *L. cervus* – вероятно исчезнувший вид (Емец, 2017): последняя встреча жука-олени (самки) в лесном массиве заповедника датируется 21.07.1976. В 1974–1976 гг. жук встречался в старых дубняках на всей территории заповедника в 11 точках (Емец, Емец, 2010), в юго-восточной части заповедника были отмечены 6 внутривидовых группировок (рис. 1).

На протяжении 43 лет (до 2019 года) имаго и личинки *L. cervus*, несмотря на специальные поиски в лесном массиве заповедника, не были обнаружены. Объяснить исчезновение жука-олени на всей территории заповедника трудно. В центральной части Воронежского заповедника, входящей в зону абсолютного покоя, (например, в квартале 355) произрастают старые дубняки с обилием мертвой гниющей древесины валежных старых дубов, являющейся хорошим субстратом для развития личинок жука-олени. Не исключено, что в данном случае проявилось действие генетических факторов: внутривидовые группировки жука-олени стали слишком малочисленными и (или) разобщенными, в них могли накопиться вредные мутации. Считается, что группировки жука-олени, удаленные друг от друга на расстояние свыше 3 км, имеют высокий риск локального вымирания (Rink, Sinsch, 2007). По данным 1974–1976 гг. группировки жука-олени в юго-восточной части заповедника были удалены друг от друга на расстояния в 0,5–5,0 км (рис. 1).

Важно отметить, что отсутствие находок жука-олени в северной части Воронежского заповедника, относящейся к Липецкой области, на протяжении последних десятилетий согласуется с статусом редкости *L. cervus* в Липецкой области как вероятно вымершего вида [0-я категория] (Красная книга Липецкой области, 2014). В то же самое время статус редкости жука-олени [0-я категория] в южной части Воронежского заповедника, относящейся к Воронежской области, не совпадает с оценкой редкости вида в пределах Воронежской области как восстанавливающегося вида [5-ая категория] (Красная книга Воронежской области, 2018).

В литературе нет описания случаев, когда на ООПТ, осуществляющей мониторинговые наблюдения за редкими краснокнижными видами насекомых, после исчезновения какого-то вида через несколько десятилетий этот вид стал снова встречаться. Поэтому находки имаго жука-олени в Воронежском заповеднике через 43 года (в 2019 и 2020 гг.) представляют интерес.

В 2019 году (утром 6 июня) у входа с южной стороны в главное административное здание Воронежского заповедника (квартал 541, центральная усадьба) автор сообщения

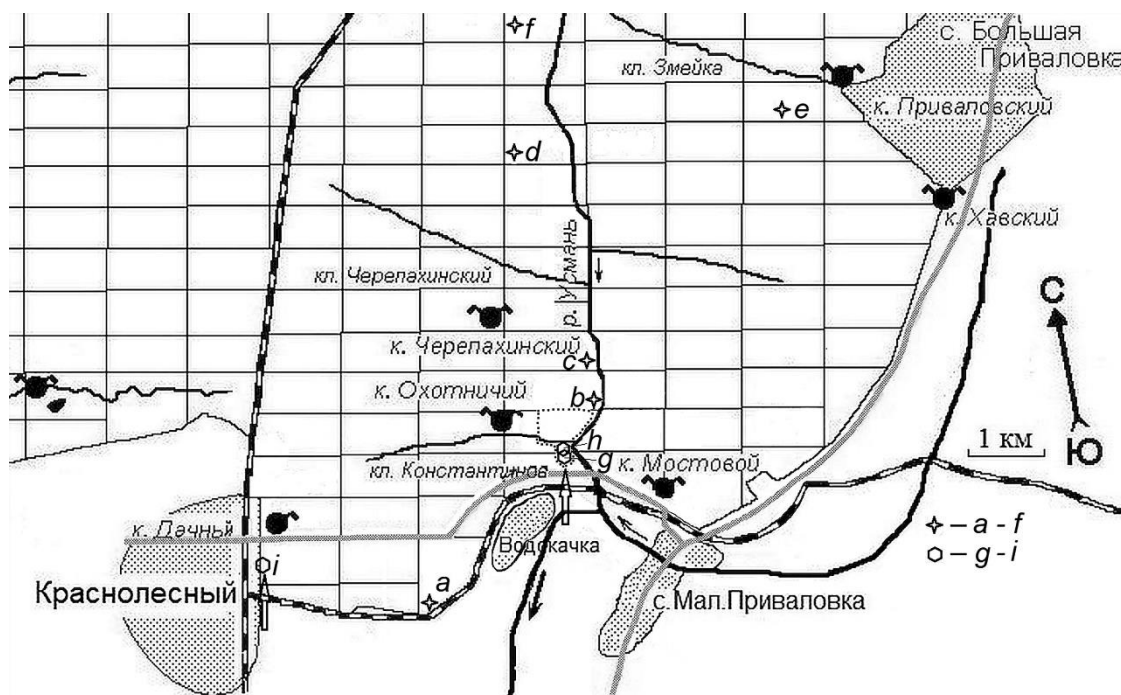


Рисунок 1 – Местонахождения группировок жука-олени (а–f) в 1974–1976 гг. и находки самца (g) в 2019 г. и 2 самок (h, i) *L. cervus* в 2021 гг. в юго-восточной части Воронежского заповедника. Пунктирной линией обозначена центральная усадьба на территории заповедника. Стрелки (черный контур) показывают вероятное направление иммиграции жуков *L. cervus* в 2019 и 2021 гг. на территорию заповедника.



Рисунок 2 – Самец жука-олени на асфальте у входа в главное административное здание Воронежского заповедника (квартал 541, центральная усадьба, 6.06.2019).

Стрелкой показана вершина не убранного правого крыла. Фото В. Емец.

обнаружил крупного самца жука-олени (рис. 2). Этот экземпляр хранится в коллекции насекомых Воронежского заповедника. Обращает на себя внимание, что из-под надкрылья жука торчит вершина не заправленного крыла (на рис. 2 показана стрелкой). Очень вероятно, что этот экземпляр жука-олени прилетел с юга на свет, так как главное административное здание заповедника ярко освещается ночью.

В 2021 году на территории Воронежского заповедника были отмечены 2 самки жука-олени. Утром 6 июля сотрудник заповедника Александр Черемухин сообщил о находке в дендропарке центральной усадьбы заповедника (кв.508) самки жука-олени, которая ползала на дорожке из спилов дуба (рис. 3). Эта особь была оставлена в природе. Местонахождение этой самки расположено недалеко (всего в 150 метрах) от того места, где был найден самец в 2019 году.



Рисунок 3 – Самка жука-олени на дорожке из спилов дуба в дендропарке на центральной усадьбе Воронежского заповедника (квартал 508, 6.07.2021). Фото В. Емец.

В 2021 году 20 июля в районе квартала 548, граничащего с территорией поселка Краснолесный, сотрудник заповедника Наталья Гончарова встретила медленно ползущую по дорожке самку жука-олени. Жук вскоре погиб и его принесли в кабинет для идентификации уже мертвым. Этот экземпляр хранится в коллекции насекомых Воронежского заповедника. Местонахождение этой особи расположено в 4 км западнее мест обнаружения самца и самки жука-олени на центральной усадьбе (рис. 1).

Обращает на себя внимание, что все 3 особи жука-оленья найдены у юго-восточной границы Воронежского заповедника (рис. 1). Рядом с местами находок имаго нет мертвых старых деревьев и (или) пней дуба, в гниющей древесине которых могли бы развиваться личинки жука. Наиболее вероятно, что обнаруженные имаго жука-оленья – расселяющиеся особи, иммигранты из дубняков, расположенных южнее территории Воронежского заповедника. Ближайшее местонахождение, где жук-оленья нередок, – дубняки, расположенные в 20 км южнее заповедника (окрестности села Шуберское) (Тимофеев, 2013).

Следует учитывать, что возможности расселения жука-оленья изучены еще недостаточно и могут быть недооценены. Данные, полученные методом мечения и повторного отлова (МПО), а также методом радиотелеметрии (МР), свидетельствуют, что расстояния расселения имаго жука-оленья невелики (не превышают 2 км) (Rink, Sinsch, 2007; Hawes, 2008; Chiari et al., 2014; Thomaes et al., 2018; Tini et al., 2018). Однако данные, полученные МПО и МР, имеют ограничения из-за малых размеров выборок имаго жука-оленья, коротких временных промежутков исследования и трудностей регистрации событий расселения на большие расстояния (Mendez, Thomaes, 2021). Метод генетических маркеров является наиболее полезным как метод мониторинга расселения и выяснения пространственно-временного потока генов в популяциях жука-оленья (McKeown et al., 2018; Cox et al., 2020; Mendez, Thomaes, 2021).

Библиографический список:

1. Емец, В. М. К оценке эффективности сохранения краснокнижных видов насекомых на территориях заповедника и заказника в пределах одного резервата (на примере Воронежского биосферного резервата) / В. М. Емец // Зоологический журнал. – 2017. – Т. 96, № 1. – С. 37–47.
2. Емец, В. М., Емец Н.С., 2010. Виды насекомых, занесенные в Красную книгу РФ, на территории Воронежского заповедника. Пособие для специалистов заповедников и студентов естественно-географического факультета педагогических университетов / В. М. Емец, Н. С. Емец. – Воронеж: ВГПБЗ, 2010. – 63 с.
3. Красная книга Воронежской области: в двух т. Том 2: Животные / под ред. О. П. Негрובה /. – Воронеж : Центр духовного возрождения Черноземного края, 2018. – 448 с.
4. Красная книга Липецкой области: в 2 т. Т. 2. Животные. – Липецк : ООО «Веда социум», 2014. – 483 с.
5. Красная книга Российской Федерации (животные). Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 24.03.2020 № 162 «Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации» [Электронный документ]. – Режим доступа: www.publication.pravo.ru – Официальный интернет-портал

правовой информации: зарегистрирован 02.04.2020, № 57940; дата опубликования: 02.04.2020, номер опубликования: 0001202004020020; 19 с. – Дата доступа: 23.08.2021.

6. Тимофеев, А. Н. Распространение жука-олени *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) в Воронежской области и его морфо-экологические разновидности / А. Н. Тимофеев // Бюллетень московского общества испытателей природы. Отд. биол. – 2013. – Т. 118, вып. 6. – С. 46–50.

7. Bardiani, M. Guidelines for the monitoring of *Lucanus cervus* / M. Bardiani, S. Chiari, E. Maurizi, M. Tini, I. Toni, A. Zauli, A. Campanaro, G. M. Carpaneto, P. Audisio // G. M. Carpaneto, P. Audisio, M. A. Bologna, P. F. Roversi, F. Mason, (eds.). Guidelines for the Monitoring of the Saproxylic Beetles protected in Europe // Nature Conservation. – 2017. – Vol. 20. – P. 37–78.

8. Campanaro, A. A European monitoring protocol for the stag beetle, a saproxylic flagship species / A. Campanaro, L. Zapponi, S. Hardersen, M. Méndez, N. Al Fulaij, P. Audisio, M. Bardiani, G. M. Carpaneto, S. Corezzola, F. Della Rocca, D. Harvey, C. Hawes, M. Kadej, J. Karg, M. Rink, A. Smolis, E. Sprecher, A. Thomaes, I. Toni, A. Vrezec, A. Zauli, M. Zilioli, S. Chiari // Insect Conservation and Diversity. – 2016. – Vol. 9, № 6. – P. 574–584.

9. Chiari, S. Monitoring presence, abundance and survival probability of the stag beetle, *Lucanus cervus*, using visual and odour-based capture methods: Implications for conservation / S. Chiari, A. Zauli, P. Audisio, A. Campanaro, P. F. Donzelli, F. Romiti, G. P. Svensson, M. Tini, G. M. Carpaneto // Journal of Insect Conservation. – 2014. – Vol. 18, № 1. P. 99–109.

10. Cox, K. A. Genetic structure of recently fragmented suburban populations of European stag beetle / K. Cox, N. McKeown, A. Vanden Broeck, A. Van Breusegem, R. Cammaerts, A. Thomaes // Ecology and Evolution. – 2020. – Vol. 10. – P. 12290–12306.

11. Harvey, D. J. Bionomics and distribution of the stag beetle, *Lucanus cervus* (L.) across Europe / D. J. Harvey, A. C. Gange, C. J. Hawes, M. Rink // Insect Conservation and Diversity. – 2011. – Vol. 4, № 1. – S. 23–38.

12. Hawes, C. J. The stag beetle *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Lucanidae): a mark-release-recapture study undertaken in one United Kingdom residential garden / C. J. Hawes // Revue D' Écologie, – 2008. – Vol. 63, Suppl. 10. – P. 139–146.

13. Kuźmiński R. Distribution and habitat preferences of the stag beetle *Lucanus cervus* (L.) in forested areas of Poland / R. Kuźmiński, A. Chrzanowski, A. Mazur, P. Rutkowski, D. J. Gwiazdowicz. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.nature.com/srep/>. – Scientific Reports. – 2020. – V. 10. – № 1043. – 12 p. – Data of access: 21.08.2021.

14. McKeown, N. Isolation and characterisation of the first microsatellite markers for the European stag beetle, *Lucanus cervus* (Coleoptera: Lucanidae) / N. McKeown, D. Harvey, A. Healey, I. Skujina, K. Cox, A. Gange, P. Shaw // European Journal of Entomology. – 2018. – Vol. 115, №1. – P. 620–623.

15. Méndez, M. Biology and conservation of the European stag beetle: recent advances and lessons learned / M. Méndez, A. Thomaes // *Insect Conservation and Diversity*. – 2021. – Vol. 14, № 3. – P. 271–284.
16. Nieto, A. 2010. *Lucanus cervus* / A. Nieto, I. Mannerkoski, R. Pettersson, F. Mason, M. Méndez, J. Schmidt. – *The IUCN Red List of Threatened Species* 2010: e.T157554A5094499 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.iucnredlist.org>. – Data of access: 18.08.2021.
17. Rink, M. Radio-telemetric monitoring of dispersing stag beetles: implications for conservation / M. Rink, U. Sinsch // *Journal of Zoology*. – 2007. – Vol. 272, № 3. – P. 235–243.
18. Thomaes, A. Dispersal behaviour of female stag beetles (*Lucanus cervus*) in a mosaic landscape: When should I stay and where should I go / A. Thomaes, P. Dhont, D. Dekeukeleire, K. Vandekerckhove // *Insect Conservation and Diversity*. – 2018. – Vol. 11, № 6. – P. 523–533.
19. Tini, M. Use of space and dispersal ability of a flagship saproxylic insect: a telemetric study of the stag beetle (*Lucanus cervus*) in a relict lowland forest / M. Tini, M. Badiani, S. Chiari, A. Campanaro, E. Maurizi, I. Toni, F. Mason, P. Audisio, G. M. Carpaneto // *Insect Conservation and Diversity*. – 2018. – Vol. 11, № 1. – P. 116–129.

**Finds of the stag beetle (*Lucanus cervus*) on the territory
of the Voronezhsky Nature Reserve (Central Russia) in 43 years**

Emets V.M.

*The Peskov Voronezhsky State Nature Biosphere
Reserve, Voronezh, Russian Federation*

The last time a stag beetle (*Lucanus cervus*) was observed in the old oak forest located in the central part of the Voronezhsky Nature Reserve (Voronezh Region) in 1976. For 43 years, despite special annual searches in the oak forests of the Reserve, beetles and larvae of the stag beetle have not been found, so the species was considered probably extinct on the territory of the Reserve. In 2019 and 2021, 3 stag beetle imagos (male and 2 females) were recorded on the southeastern edge of the Reserve. The stag beetle imagos found are probably dispersing individuals, immigrants from oak forests located to the south of the Reserve territory.

Keywords: stag beetle, *Lucanus cervus*, Voronezhsky Nature Reserve, Central Russia.

КОКЦИДЫ (INSECTA: COCCOIDEA) – ВРЕДИТЕЛИ ЛИСТВЕННЫХ, ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА В БЕЛАРУСИ

Жоров Д.Г.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

e-mail: zhorovdg@mail.ru

Аннотация. Рассмотрен видовой состав червецов и щитовок, повреждающих в условиях открытого грунта декоративные, плодовые, ягодные и лесные культуры. Всего отмечено 22 вида Coccoidea из 20 родов и 10 семейств. Показано, что преобладающее большинство видов Coccoidea (36,0 %) – представители семейства Coccidae, относящиеся к числу неспециализированных фитофагов (62,0 %), способных инициировать появление хлоротичных участков на листовых пластинках и их опадение, усыхание ветвей или всего растения в целом.

Ключевые слова: Coccoidea, гемиптероидные насекомые, вредители, фауна Беларуси

Введение. Кокциды, или червецы и щитовки (Coccoidea) – одна из наиболее экономически значимых групп гемиптероидных насекомых, вовлеченных в хозяйственную деятельность человека. Более сотни различных видов кокцид по мере расширения агрономической деятельности человека оказались опаснейшими вредителями культурных растений и лесных пород, как в открытом, так и в закрытом грунте [1].

В качестве кормовых растений для червецов и щитовок выступает большинство древесных, кустарниковых и многолетних травянистых растений. По широте трофической специализации представители Coccoidea, в большинстве случаев, принадлежат к числу полифагов, хотя отмечаются среди представителей таксона и специализированные виды [1, 2].

Самки и личинки кокцид локализуются на стволах, ветвях, побегах, корнях, листовых пластинках и плодах различных видов древесно-кустарниковых и травянистых растений, где располагаются одиночно, либо формируют небольшие рыхлые агрегации или плотные колонии. В результате питания, червецы и щитовки потребляют значительное количество пластических веществ, что ведет к проявлению неконтролируемых патологических изменений в тканях растений. При массовой заселенности растений представителями Coccoidea наблюдается усыхание отдельных их ветвей и стволов, преждевременное опадение листьев, завязей и плодов, снижение качества и количества урожая плодовых и ягодных культур. В местах

питания насекомых формируются участки с характерной хлоротичной окраской. При интенсивной заселенности стволов и побегов растений кокцидами может наблюдаться омертвление их луба, которое сопровождается ненормальным, гипертрофированным ростом клеток в местах питания, приводящее к образованию различного рода новообразований, или терат. Самки и личинки червецов и щитовок продуцируют значительное количество медвяной росы, или пади, которая тонким слоем покрывает поверхность стволов, ветвей, листьев и плодов зараженных и вблизи расположенных растений. Она выступает в качестве субстрата для развития сапрофитных грибов, которые вместе с ней загрязняют растения и плоды, приводят к нарушению ассимиляционных процессов в листьях, а также способствуют потере декоративно-эстетических свойств [3]. Некоторые представители отряда являются переносчиками вирусных и вирусоподобных заболеваний растений [4, 5].

К настоящему времени в региональной фауне Беларуси констатируется присутствие 37 видов кокцид из 31 рода и 11 семейств [6], которые выступают в качестве серьезных вредителей декоративных, плодовых, ягодных и лесных культур. Из них к обитателям открытого грунта принадлежит 22 вида Coccoidea из 20 родов и 10 семейств Ortheziidae, Pseudococcidae, Margarodidae, Steingeliidae, Eriococcidae, Cryptococcidae, Kermesidae, Asterolecaniidae, Coccidae и Diaspididae, а для 15 видов из 12 родов и 5 семейств Ortheziidae, Pseudococcidae, Rhizoecidae, Coccidae и Diaspididae характерно обитание в условиях закрытого грунта [6].

В настоящей работе приводятся информация о трофической специализации, кормовых растениях, месте локализации и характере инициируемых повреждений червецами и щитовками в условиях открытого грунта в Беларуси.

Материалы и методы. В основу настоящей работы положены результаты проведенных исследований и данные анализа библиографических источников. Номенклатура кокцид соответствует классификации, приведенной в базе данных ScaleNet [7].

Результаты и их обсуждение. На основании результатов проведенных исследований и обобщения данных библиографических источников подготовлена таблица, в которой приведен аннотированный список червецов и щитовок, повреждающих лиственные, плодово-ягодные и хвойные культуры, произрастающие в условиях открытого грунта в Беларуси, а также дана характеристика их трофической специализации, кормовых растений, места локализации и характера инициируемых повреждений. Приведены кормовые растения и ссылки на источники литературы, в которых имеются указания регистрации данных видов фитофагов на территории Беларуси.

Таблица – Видовой состав кокцид, особенности экологии и характер наносимых ими повреждений листовным, плодово-ягодным и хвойным культурам в условиях открытого грунта Беларуси

Видовое название вредителя	Трофическая специализация	Спектр повреждаемых растений		Заселяемые органы растений	Характер наносимых повреждений
		в условиях Беларуси	по литературным данным		
Семейство Ortheziidae					
Род Arctorthezia Cockerell, 1902					
Arctorthezia cataphracta (Olafsen, 1772) (червец пластинчатый северный)	Полифаг	Регистрация на чернике (Vaccinium myrtillus L.) [6]	Bryophyta; Polypodiophyta [1, 2, 8–11]	Стебли	Хозяйственного значения в качестве вредителя не имеет
Род Orthezia Bosc, 1784					
Orthezia urticae (Linnaeus, 1758) (червец крапивный)	Полифаг	Регистрация на крапиве двудомной (Urtica dioica L.) и погремке (Rhinanthus sp.) [12]	Euphorbiaceae: Euphorbia sp.; Fagaceae: Quercus sp.; Rosaceae: Crataegus sp., Filipendula sp., Rosa sp. и другие виды декоративных и травянистых растений [1, 2, 8–11]	Стебли, побеги	В результате питания червец может изымать значительное количество пластических веществ из растений и приводить к задержке их роста. Хозяйственного значения в качестве вредителя не имеет
Семейство Pseudococcidae					
Род Phenacoccus Cockerell, 1893					
Phenacoccus aceris (Signoret, 1875) (червец кленовый мучнистый)	Полифаг	Регистрация на яблоне (Malus sp.), груше (Pyrus sp.), вишне (Prunus cerasus L.), сливе (Prunus sp.), алыче (Prunus divaricata Ledeb.), крыжовнике обыкновенном (Ribes uva-crispa L.), смородине (Ribes sp.) [13]	Betulaceae: Alnus sp., Carpinus sp.; Fagaceae: Quercus sp.; Leguminosae: Caragana arborescens Lam.; Malvaceae: Tilia sp.; Oleaceae: Fraxinus sp.; Rosaceae: Crataegus sp., Cydonia sp., Prunus armeniaca L., Prunus avium L., Prunus padus L., Sorbus sp.; Sapindaceae: Acer sp., Aesculus sp. и другие виды декоративных и плодово-ягодных культур [1, 2, 8–11]	Стволы, ветви, побеги	Поврежденные червецом растения отстают в росте, побеги деформируются, в местах скопления Ph. aceris кора ветвей и ствола трескается, что приводит к образованию язв, листья покрываются пятнами, желтеют и опадают. При массовом заселении приводит к опаданию завязей и плодов. Самки продуцируют медвяную росу, которая служит субстратом для развития сажистых грибов
Семейство Margarodidae					
Род Porphyrophora Brandt, 1833					
Porphyrophora polonica (Linnaeus, 1758) (кошениль польская)	Олигофаг	Регистрация на землянике (Fragaria sp.) [2, 14]	Caryophyllaceae: Herniaria glabra L., Scleranthus perennis L., Silene vulgaris (Moench) Garcke; Compositae:	Корни	При массовом заселении приводит к засыханию кормового растения.

			<i>Hieracium pilosella</i> F.W. Schultz & Sch. Bip.; <u>Poaceae</u> : <i>Agrostis canina</i> L.; <u>Rosaceae</u> : <i>Potentilla</i> sp. [1, 2, 8–11]		Хозяйственного значения в качестве вредителя не имеет
Семейство Steingeliidae Род <i>Steingelia</i> Nasonov, 1908					
<i>Steingelia gorodetskia</i> Nasonov, 1908 (штейнгелия западная)	Монофаг	Регистрация однократно на злаковых (Gramineae) [15]	<u>Betulaceae</u> : <i>Betula</i> sp. [1, 2, 8–11]	Стволы, листья	Хозяйственного значения в качестве вредителя не имеет
Семейство Eriococcidae Род <i>Gossyparia</i> Signoret, 1875					
<i>Gossyparia spuria</i> (Modeer, 1778) (войлочник вязовый)	Монофаг	Регистрация на вязе шершавом (<i>Ulmus glabra</i> Huds.) [16–18]	<u>Ulmaceae</u> : <i>Ulmus</i> sp. [1, 2, 8–11]	Ветви	Интенсивная колонизация растений войлочником приводит к пожелтению и раннему опадению листьев, усыханию ветвей. Самки и личинки <i>G. spuria</i> выделяют значительное количество медвяной росы, которая служит субстратом для развития сажистых грибов
Семейство Cryptococcidae Род <i>Pseudochermes</i> Nitsche, 1895					
<i>Pseudochermes fraxini</i> (Kaltenbach, 1860) (войлочник ясеневый)	Монофаг	Регистрация на ясеневом (<i>Fraxinus</i> sp.) [19]	<u>Oleaceae</u> : <i>Fraxinus</i> sp. [1, 2, 8–11]	Стволы, ветви	Многолетнее заселение деревьев войлочником приводит к уменьшению прироста и усыханию ветвей, а при неблагоприятных условиях произрастания ясеня – всей кроны в целом
Семейство Kermesidae Род <i>Kermes</i> Boitard, 1828					
<i>Kermes quercus</i> (Linnaeus, 1758) (кормес северный)	Монофаг	Регистрация на дубе (<i>Quercus</i> sp.) [20]	<u>Fagaceae</u> : <i>Quercus</i> sp. [1, 2, 8–11]	Стволы, ветви	При массовом заселении приводит к сильному ослаблению растений и, нередко, полному их усыханию
Семейство Asterolecaniidae Род <i>Asterodiaspis</i> Signoret, 1877					
<i>Asterodiaspis variolosa</i> (Ratzeburg, 1870) (червец крупный блестящий)	Монофаг	Регистрация на дубе (<i>Quercus</i> sp.) [21]	<u>Fagaceae</u> : <i>Quercus</i> sp. [1, 2, 8–11]	Стволы, побеги	Интенсивная колонизация молодых растений червцем приводит к их усыханию, а на

					старых деревьях – к полному угнетению ветвей
Семейство Coccidae					
Род <i>Eulecanium</i> Cockerell, 1893					
<i>Eulecanium douglasi</i> (Šulc, 1895) (ложнощитовка березовая)	Полифаг	Регистрация на крыжовнике обыкновенном (<i>Ribes uva-crispa</i> L.), смородине красной (<i>Ribes rubrum</i> L.) [13]	<u>Betulaceae</u> : <i>Betula</i> sp.; <u>Grossulariaceae</u> : <i>Grossularia</i> sp. и другие виды дикорастущих и культивируемых растений [1, 2, 8–11]	Ветви	Вредит при массовом размножении. Хозяйственного значения в качестве вредителя не имеет
<i>Eulecanium tiliae</i> (Linnaeus, 1758) (ложнощитовка липовая)	Полифаг	Регистрация на крыжовнике обыкновенном (<i>Ribes uva-crispa</i> L.) [13]	<u>Betulaceae</u> : <i>Betula</i> sp.; <u>Malvaceae</u> : <i>Tilia</i> sp.; <u>Oleaceae</u> : <i>Fraxinus</i> sp.; <u>Rosaceae</u> : <i>Cydonia</i> sp., <i>Malus</i> sp., <i>Rosa</i> sp., <i>Sorbus</i> sp.; <u>Sapindaceae</u> : <i>Acer</i> sp., <i>Aeculus</i> sp.; <u>Ulmaceae</u> : <i>Ulmus</i> sp. и другие виды декоративных и лесных культур [1, 2, 8–11]	Ветви	Интенсивная колонизация растений ложнощитовкой может приводить к их полному усыханию
Род <i>Neomolecanium</i> Borchsenius, 1955					
<i>Neomolecanium adventicium</i> Borchsenius, 1955 (щитовка малая пихтовая)	Монофаг	Регистрация на туге (<i>Thuja</i> sp.) [22]	<u>Pinaceae</u> : <i>Abies</i> sp. [1, 2, 8–11]	Хвоя	В местах питания ложнощитовок наблюдается появление хлоротичных участков
Род <i>Parthenolecanium</i> Sulc, 1908					
<i>Parthenolecanium corni</i> (Bouché, 1844) (ложнощитовка акациевая)	Полифаг	Регистрация на лещине (<i>Corylus</i> sp.), желтой акации (<i>Caragana arborescens</i> Lam.), клене (<i>Acer</i> sp.), сирене (<i>Syringa</i> sp.) [16, 22], смородине красной (<i>Ribes rubrum</i> L.), смородине черной (<i>Ribes nigrum</i> L.), крыжовнике обыкновенном (<i>Ribes uva-crispa</i> L.) [13], вязе шершавом (<i>Ulmus glabra</i> Huds.), ясене (<i>Fraxinus</i> sp.), черемухе (<i>Prunus padus</i> L.) [17], алыче (<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.) [23], жимолости съедобной (<i>Lonicera edulis</i> Turcz. ex	<u>Adoxaceae</u> : <i>Viburnum tinus</i> L.; <u>Anacardiaceae</u> : <i>Pistacia</i> sp.; <u>Apocynaceae</u> : <i>Nerium</i> sp.; <u>Berberidaceae</u> : <i>Berberis</i> sp.; <u>Betulaceae</u> : <i>Alnus</i> sp., <i>Betula</i> sp., <i>Carpinus</i> sp.; <u>Bignoniaceae</u> : <i>Catalpa</i> sp.; <u>Buxaceae</u> : <i>Buxus</i> sp.; <u>Celastraceae</u> : <i>Euonymus</i> sp.; <u>Cornaceae</u> : <i>Cornus mas</i> L.; <u>Elaeagnaceae</u> : <i>Elaeagnus</i> sp., <i>Hippophae</i> sp.; <u>Fagaceae</u> : <i>Fagus</i> sp., <i>Quercus</i> sp.; <u>Juglandaceae</u> : <i>Juglans regia</i> L.; <u>Leguminosae</u> : <i>Gleditsia</i> sp., <i>Robinia pseudoacacia</i> L.; <u>Magnoliaceae</u> : <i>Magnolia</i> sp.; <u>Malvaceae</u> : <i>Gossypium</i> sp., <i>Tilia</i> sp.;	Стволы, ветви, побеги	Повреждения, наносимые ложнощитовкой, приводят к уменьшению размера листьев и их количества, они желтеют и опадают, ветви и побеги развиваются ненормально и усыхают; может приводить к полной гибели растений. Способствует снижению качества и товарной значимости урожая плодовых растений. Самки и личинки продуцируют большое количество медвяной росы, которая служит субстратом для развития сажистых грибов

		Freyn), калине обыкновенной (<i>Viburnum opulus</i> L.), аронии черноплодной (<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott) [24], рябине обыкновенной (<i>Sorbus aucuparia</i> L.) [25]	<u>Moraceae</u> : <i>Morus</i> sp.; <u>Platanaceae</u> : <i>Platanus</i> sp.; <u>Rhamnaceae</u> : <i>Frangula</i> sp.; <u>Rosaceae</u> : <i>Crataegus</i> sp., <i>Cydonia</i> sp., <i>Filipendula</i> sp., <i>Malus</i> sp., <i>Prunus armeniaca</i> L., <i>Prunus avium</i> (L.) L., <i>Prunus cerasus</i> L., <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb, <i>Prunus laurocerasus</i> L., <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch, <i>Prunus spinosa</i> L., <i>Pyrus</i> sp., <i>Rosa</i> sp., <i>Sorbus</i> sp.; <u>Sapindaceae</u> : <i>Aeculus</i> sp.; <u>Vitaceae</u> : <i>Vitis</i> sp. и другие виды декоративных и хозяйственно ценных растений [1, 2, 8–11]		
<i>Parthenolecanium fletcheri</i> (Cockerell, 1893) (ложнощитовка туевая)	Полифаг	Регистрация на туях (<i>Thuja</i> sp.) [26, 27]	<u>Cupressaceae</u> : <i>Cupressus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp., <i>Platyclusus</i> sp.; <u>Pinaceae</u> : <i>Tsuga</i> sp. [1, 2, 8–11]	Хвоя, ветки	Питание насекомых приводит к побурению и усыханию веток и хвои
Род <i>Physokermes</i> Targioni Tozzetti, 1868					
<i>Physokermes piceae</i> (Schrank, 1801) (щитовка еловая)	Монофаг	Регистрация на ели (<i>Picea</i> sp.) [10, 19, 28]	<u>Pinaceae</u> : <i>Picea</i> sp. [1, 2, 8–11]	Хвоя, ветви, побеги	Питание насекомых приводит к обезвоживанию и ослаблению хвои и побегов. Поврежденная хвоя укорачивается, буреет и преждевременно опадает, ветви усыхают, рост растения замедляется
Род <i>Pulvinaria</i> Targioni Tozzetti, 1866					
<i>Pulvinaria vitis</i> (Linnaeus, 1758) (подушечница виноградная)	Полифаг	Регистрация на смородине черной (<i>Ribes nigrum</i> L.), крыжовнике обыкновенном (<i>Ribes uva-crispa</i> L.) [13], березе бородавчатой (<i>Betula pendula</i> Roth) и лещине американской (<i>Corylus americana</i> Marsh.) [17]	<u>Betulaceae</u> : <i>Alnus</i> sp., <i>Carpinus</i> sp.; <u>Oleaceae</u> : <i>Fraxinus</i> sp.; <u>Rhamnaceae</u> : <i>Frangula</i> sp.; <u>Rosaceae</u> : <i>Cydonia</i> sp., <i>Malus</i> sp., <i>Prunus padus</i> L., <i>Pyrus</i> sp., <i>Sorbus</i> sp.; <u>Ulmaceae</u> : <i>Ulmus</i> sp.; <u>Vitaceae</u> : <i>Vitis</i> sp. и другие виды декоративных растений и плодовых культур [1, 2, 8–11]	Побеги, листья, корни	Питание насекомых приводит к ослаблению растений, снижению количества и качества урожая и нарушению их декоративных свойств
Род <i>Sphaerolecanium</i> Sulc, 1908					

<i>Sphaerolecanium prunastri</i> (Boyer de Fonscolombe, 1834) (ложнощитовка сливовая)	Олигофаг	Регистрация на сливе (<i>Prunus</i> sp.), вишне (<i>Prunus cerasus</i> L.), алыче (<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.) [13]	<u>Rosaceae</u> : <i>Cydonia</i> sp., <i>Malus</i> sp., <i>Prunus armeniaca</i> L., <i>Prunus avium</i> (L.) L., <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb, <i>Prunus spinosa</i> L., <i>Pyrus</i> sp. [1, 2, 8–11]	Стволы, ветви, побеги	Интенсивное заселение ложнощитовкой растений приводит к задержке их роста, преждевременному опадению листьев, усыханию отдельных ветвей и побегов, а при сильном заражении – всего дерева в целом. В местах скопления насекомых кора приобретает характерный кирпично-красный оттенок
Семейство Diaspididae Род <i>Leucaspis</i> Signoret 1869					
<i>Leucaspis loewi</i> (Colvee, 1882) (щитовка Лева)	Монофаг	Регистрация на сосне (<i>Pinus</i> sp.) [21]	Pinaceae: <i>Pinus</i> sp. [1, 2, 8–11]	Хвоя	У заселенных щитовкой растений наблюдается омертвление тканей, на хвое появляются хлоротичные участки и она преждевременно опадает
Род <i>Chionaspis</i> Signoret, 1869					
<i>Chionaspis salicis</i> (Linnaeus, 1758) (щитовка ивовая)	Полифаг	Регистрация на осине (<i>Populus tremula</i> L.) [29], клюкве крупноплодной (<i>Vaccinium macrocarpon</i> Aiton) [30], смородине красной (<i>Ribes rubrum</i> L.), смородине черной (<i>Ribes nigrum</i> L.), крыжовнике обыкновенном (<i>Ribes uva-crispa</i> L.) [13]	<u>Betulaceae</u> : <i>Alnus</i> sp.; <u>Cornaceae</u> : <i>Cornus mus</i> L., <u>Ericaceae</u> : <i>Malvaceae: <i>Tilia</i> sp.; <u>Oleaceae</u>: <i>Fraxinus</i> sp.; <u>Platanaceae</u>: <i>Platanus</i> sp.; <u>Rosaceae</u>: <i>Prunus padus</i> L., <i>Rubus fruticosus</i> L., <i>Rubus idaeus</i> L., <i>Sorbus</i> sp.; <u>Salicaceae</u>: <i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> sp.; <u>Sapindaceae</u>: <i>Acer</i> sp.; <u>Vitaceae</u>: <i>Vitis</i> sp. и другие виды плодовых и декоративных растений [1, 2, 8–11]</i>	Стволы, ветви, побеги	У заселенных щитовкой растений наблюдается усыхание отдельных ветвей или всего растения в целом
Род <i>Diaspidiotus</i> Berlese, 1896					
<i>Diaspidiotus gigas</i> (Ferris, 1941) (щитовка тополевая)	Олигофаг	Регистрация на тополях (<i>Populus</i> sp.), осине (<i>Populus tremula</i> L.) [29]	<u>Betulaceae</u> : <i>Alnus</i> sp.; <u>Salicaceae</u> : <i>Salix</i> sp. и другие виды растений из этих семейств [1, 2, 8–11]	Стволы, побеги	Сильно вредит при массовом размножении, особенно топлям
Род <i>Lepidosaphes</i> Shimer, 1898					

<i>Lepidosaphes ulmi</i> (Linnaeus, 1758) (щитовка запятовидная яблонная)	Полифаг	Регистрация на каштане (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.), а также различных видах яблонь (<i>Malus</i> sp.), груш (<i>Pyrus</i> sp.), кленов (<i>Acer</i> sp.), рябин (<i>Sorbus</i> sp.), берез (<i>Betula</i> sp.), слив (<i>Prunus</i> sp.), на вишне (<i>Prunus cerasus</i> L.), алыче (<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.), смородине (<i>Ribes</i> sp.), крыжовнике обыкновенном (<i>Ribes uva-crispa</i> L.) [13, 16, 23, 31], осине (<i>Populus tremula</i> L.) [29], клюкве крупноплодной (<i>Vaccinium macrocarpon</i> Aiton) [30], липе (<i>Tilia</i> sp.), ирге (<i>Amelanchier</i> sp.) [17]	<u>Betulaceae</u> : <i>Betula</i> sp., <i>Carpinus</i> sp.; <u>Cornaceae</u> : <i>Cornus mas</i> L.; <u>Elaeagnaceae</u> : <i>Elaeagnus</i> sp., <i>Hippophae</i> sp.; <u>Ericaceae</u> : <i>Fagaceae</i> : <i>Quercus</i> sp.; <u>Grossulariaceae</u> : <i>Grossularia</i> sp.; <u>Leguminosae</u> : <i>Gleditsia</i> sp., <i>Robinia pseudoacacia</i> L.; <u>Moraceae</u> : <i>Morus</i> sp.; <u>Oleaceae</u> : <i>Fraxinus</i> sp., <i>Ligustrum</i> sp., <i>Osmanthus fragrans</i> Lour., <i>Syringa</i> sp.; <u>Platanaceae</u> : <i>Platanus</i> sp.; <u>Rhamnaceae</u> : <i>Frangula</i> sp.; <u>Rosaceae</u> : <i>Crataegus</i> sp., <i>Cydonia</i> sp., <i>Prunus armeniaca</i> L., <i>Prunus avium</i> (L.) L., <i>Prunus padus</i> L., <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch, <i>Rosa</i> sp., <i>Sorbus</i> sp.; <u>Salicaceae</u> : <i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> sp.; <u>Sapindaceae</u> : <i>Acer</i> sp.; <u>Ulmaceae</u> : <i>Ulmus</i> sp.; <u>Vitaceae</u> : <i>Vitis</i> sp. и другие виды плодовых и декоративных растений [1, 2, 8–11]	Стволы, побеги	Поврежденные культуры характеризуются низким приростом, плохим развитием листовых пластинок; молодые деревья засыхают, а зараженные плоды приобретают низкую товарную ценность
Род <i>Pinnaspis</i> Cockerell, 1892					
<i>Pinnaspis buxi</i> (Bouché, 1851) (щитовка самшитовая)	Полифаг	Регистрация на самшите вечнозеленом (<i>Buxus sempervirens</i> L.) [32]	<u>Arecaceae</u> ; <u>Buxaceae</u> : <i>Buxus</i> sp. и других виды субтропических растений [1, 2, 8–11]	Ветви, листья	В местах питания появляются хлоротичные участки, растение теряет значительное количество пластических веществ и отстает в росте

На основании ранее опубликованных данных по видовому составу кокцид Беларуси [6] было отмечено, что к обитателям открытого грунта принадлежит 22 вида Coccoidea из 20 родов и 10 семейств. Преобладающее большинство (8 видов; 36,0 %) относится к семейству Coccidae. Немного меньше (5 видов; 23,0 %) являются представителями семейства Diaspididae. Семейство пластинчатых червецов (Ortheziidae) – 2 видами, что составляет 9,5 % от общего списочного числа. Остальные семейства Coccoidea представлены единичными видами – 1 вид Pseudococcidae, 1 вид Margarodidae, 1 вид Steingeliidae, 1 вид Eriococcidae, 1 вид Cryptococcidae, 1 вид Kermesidae и 1 вид Asterolecaniidae.

Образ жизни кокцид тесно связан с их кормовыми растениями и от физиологического состояния которых зависит их биопотенциал. Также для кокцид характерна специализация к заселению определенных частей кормовых растений. В Беларуси, в условиях открытого грунта, кокциды могут заселять разные части кормовых растений (таблица), так *Ch. salicis*, *Ph. aceris*, *Sph. prunastri*, *Pt. corni* встречаются на стволах, ветвях и побегах, *A. variolosa*, *D. gigas*, *L. ulmi* отмечены на стволах и побегах, ветви заселяют *G. spuria*, *E. douglasi* и *E. tiliae*. В качестве вредителей хвойных культур среди кокцид выступают *L. loewi* и *N. adventicum*, которые заселяют хвою, тогда как *Pt. fletcheri* помимо хвои может поселяться на ветвях, а *Ph. piceae* – еще и побегах. На корнях растений отмечается *P. polonica* и *P. vitis*. Последняя, может заселять еще побеги и листья. Специализированный фитофаг *P. fraxini* приурочен к заселению стволов ясеней (*Fraxinus* sp.), тогда как монофаг *K. quercus* регистрируется и на стволах, и на ветвях дубов (*Quercus* sp.). Заселение стволов и листьев характерно для *S. gorodetskia*, а ветвей и листьев – *P. buxi*. Червец пластинчатый северный заселяет стебли, а червец крапивный – стебли и побеги кормовых растений (таблица).

Установление спектра и широты трофической специализации насекомых-вредителей является одним из основных экологических параметров. В составе сложившегося в условиях открытого грунта комплекса червецов и щитовок большинство (11 видов) принадлежит к числу неспециализированных (полифаги) фитофагов, что составляет 62,0 % от их списочного состава. К высокоспециализированным (монофаги) фитофагам, в составе комплекса, принадлежит 8 видов Coccoidea, что составляет 22,0 % от их списочного состава. Меньше отмечено специализированных (олигофаги) фитофагов – 3 вида, что составляет 16,0 % (таблица).

Кокциды, поселяясь на кормовых растениях, способны вызывать различного рода повреждения. На основании полученных результатов, можно сделать вывод, что в условиях открытого грунта выделяется три группы повреждений, инициируемых кокцидами. К первой группе причисляются виды кокцид, вызывающие появление хлоротичных участков на листовых пластинках и их опадение, усыхание ветвей или всего растения в целом. К данной группе относятся *G. spuria*, *P. fraxini*, *N. adventicum*, *Pt. fletcheri*, *Ph. piceae*, *Sph. prunastri*, *L. loewi*.

Вторую группу составляют виды, способные изымать значительное количество пластических веществ из растений и приводить к задержке их роста. Данной группе принадлежат *K. quercus*, *A. variolosa*, *E. tiliae*, *Ch. salicis*, *D. gigas*, *P. buxi*. Третья группа представлена видами, деятельность которых приводит к снижению количества и качества урожая. К данной группе относятся *Ph. aceris*, *Pt. corni*, *P. vitis*, *L. ulmi*. Четвертая группа – это виды кокцид, которые хозяйственного значения в качестве вредителей не имеют. В условиях Беларуси к данной группе можно причислить *A. cataphracta*, *O. urticae*, *P. polonica*, *S. gorodetskia*, *E. douglasi*.

В региональной фауне Беларуси среди кокцид открытого грунта отмечен краснокнижный вид – польская кошениль (*P. polonica*), занесенный в Красные книги Украины [33], Казахстана [34] и Беларуси [14]. В настоящее время *P. polonica* включена в список видов, требующих дополнительного изучения и внимания в целях профилактической охраны Красной книги Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных [35]. Также зарегистрирован инвазивный вид – ложнощитовка туевая (*Pt. fletcheri*), включенный в Черную книгу инвазивных видов животных Беларуси [27].

Заключение. На основании полученных результатов можно сформулировать следующие выводы:

1) в настоящее время в рецентной фауне Беларуси в условиях открытого грунта повреждают декоративные, плодовые, ягодные и лесные культуры 22 вида Coccoidea из 20 родов и 10 семейств. Преобладающее большинство (8 видов; 36,0 %) относится к семейству Coccidae;

2) в условиях открытого грунта большинство червецов и щитовок (11 видов) по широте трофической специализации принадлежит к числу неспециализированных (полифаги) фитофагов (62,0 % от общего списочного состава), меньше отмечено специализированных (олигофаги) фитофагов – 3 вида, что составляет 16,0 %;

3) выделены группы повреждений, инициируемые кокцидами в условиях открытого грунта. Первая группа повреждений связана с видами, инициирующими появление хлоротичных участков на листовых пластинках и их опадение, усыхание ветвей или всего растения в целом; вторая группа – видами, способными изымать значительное количество пластических веществ из растений и приводить к задержке их роста; третья группа – видами, деятельность которых приводит к снижению количества и качества урожая. К четвертой группе принадлежат виды кокцид, которые не имеют хозяйственного значения;

4) в составе комплекса кокцид открытого грунта отмечен инвазивный вид (*P. fletcheri*) и вид (*P. polonica*), включенный в список видов, требующих дополнительного изучения и внимания в целях профилактической охраны Красной книги Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных.

Библиографический список:

1. Борхсениус, Н.С. Практический определитель кокцид культурных растений и лесных пород СССР / Н.С. Борхсениус. – Л.: Наука, 1973. – 311 с.
2. Борхсениус, Н.С. Червецы и щитовки СССР (Coccoidea) / Н.С. Борхсениус. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – 250 с.
3. Вредители сельскохозяйственных культур и зеленых насаждений: В 3-х т. / под. ред. В.П. Васильева. – Т. 1. Вредные нематоды, моллюски и членистоногие / ред. тома В.Г. Долин. – К.: Урожай, 1987. – 440 с.
4. Insect vector interactions with persistently transmitted viruses / S.A. Hogenhout [et al.] // Annu. Rev. Phytopathol. – 2008. – Vol. 46. – P. 327–359.
5. Key scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of high economic importance in a Mediterranean area: host plants, bio-ecological characteristics, natural enemies and pest management strategies – a review / R. Mansour [et al.] // Plant Protect. Sci. – 2017. – Vol. 53. – P. 1–14.
6. Zhorau, D.G. Coccoidea fauna of Belarus and presence of nucleotide sequences of the scale insects in the genetic databases / D.G. Zhorau, S.V. Buga // Monographs of the Upper Silesian Museum in Bytom. – 2019. – No 10. – P. 55–64.
7. ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematic // M. García Morales [et al.]. – [Electronic resource]. – 2016. – Mode of access: <http://scalenet.info/> – Data of access: 15.10.2021. doi: 10.1093/database/bav118.
8. Данциг, Е.М. Кокциды Дальнего Востока СССР (Homoptera, Coccinea) / Е.М. Данциг. – Л.: Наука, 1980. – 368 с.
9. Терезникова, Е.М. Определитель кокцид – вредителей сельскохозяйственных и лесных культур на Украине / Е.М. Терезникова. – Киев: Наук. думка, 1982. – 76 с.
10. Борхсениус, Н.С. Фауна СССР. Насекомые. Хоботные. Том 9: Хоботные. Подотряд червецы и щитовки (Coccoidea). Семейство подушечницы и ложнощитовки (Coccoidea) / Н.С. Борхсениус. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – 495 с.
11. Борхсениус, Н.С. Фауна СССР. Насекомые. Хоботные. Том VIII. Подотряд червецы и щитовки (Coccoidea). Семейства Kermococcidae, Asterolecaniidae, Lecaniodiaspididae и Aclerdidae / Н.С. Борхсениус. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – 284 с.
12. Растения и животные Беларуси: руководство для натуралиста / О.В. Янчуревич [и др.]. – Минск: В.И.З.А. ГРУПП, 2010. – 340 с.
13. Парамонова, О.В. Кокциды плодовых в БССР и обоснование мер борьбы с ними: автореф. дис ... канд. с.-х. наук / О.В. Парамонова; БелНИИПКО. – Минск, 1976. – 24 с.
14. Лапацін, І.К. Кашаніль польская (*Porphiophora polonica* L., 1758) / Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь / рэдкал.: Б.І. Сачанка (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск, 1993. – С. 247–248.

15. Nasonov, N.V. *Steingelia gorodetskia*, nov. gen. et nov. sp. nouveau genre et espèce des coccides du groupe *Xylococcini* / N.V. Nasonov // *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg*. – 1908. – Vol. 13. – P. 345–352.
16. Горленко, С.В. Формирование микофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений / С.В. Горленко, Н.А. Панько. – Минск: Наука и техника, 1972. – 168 с.
17. Горленко, С.В. Устойчивость древесных интродуцентов к биотическим факторам / С.В. Горленко, А.И. Блинцов, Н.А. Панько. – Минск: Наука и техника, 1988. – 189 с.
18. Буга, С.В. Некоторые итоги и перспективы исследования фауны равнокрылых насекомых Беларуси / С.В. Буга, В.А. Каминский, О.И. Бородин // *Достижения современной биологии и биологическое образование: труды научной конференции, посвященной 75-летию биологического факультета Белгосуниверситета*. – Минск, 1997. – С. 50–54.
19. Хотько, Э.И. Атлас насекомых-вредителей лесных пород Беларуси / Э.И. Хотько, Я.И. Марченко, Т.М. Шаванова. – Минск: ГП «Минская печатная фабрика», 1999. – 128 с.
20. Насекомые Беларуси [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://insecta-g2n.weebly.com> – Дата доступа: 15.10.2021.
21. Wünn, H. Über die Cocciden des Urwaldes von Bialowies / H. Wünn // *Abhandl. Senckenberg Naturwissenschaft Gesell.* – Frankfurt, 1919. – No. 37. – P. 1–21.
22. Болезни и вредители декоративных растений в насаждениях Беларуси / В.А. Тимофеева [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 185 с.
23. Горленко, С.В. Вредители и болезни интродуцированных растений / С.В. Горленко, Н.А. Панько. – Минск: Наука и техника, 1967. – 136 с.
24. Колтун, Н.Е. Структура доминирования фитофагов в насаждениях жимолости, калины, облепихи и аронии в Беларуси / Н.Е. Колтун, С.И. Ярчаковская, Р.Л. Михневич // *Сборник научных трудов ГНБС*. – 2017. – Т. 144, ч. 2. – С. 178–181.
25. Сауткин, Ф.В. Комплекс членистоногих фитофагов-вредителей рябины (*Sorbus* L.) в условиях зелёных насаждений Беларуси // *Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микобиоты: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 12–14 ноября 2013 г.* – Минск, 2013. – С. 303–306.
26. Галынская, Н.А. Фитопатологическая оценка древесных растений и видовой состав патогенов в старинных парках Витебской области / Н.А. Галынская, И.М. Гаранович // *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. – 2009. – Т. 7, № 1. – С. 17–30.
27. Сауткин, Ф.В. *Parthenolecanium fletcheri* (Cockerel, 1893) / Ф.В. Сауткин, Д.Г. Жоров. – *Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / под общ. ред. В.П. Семенченко, С.В. Бути; Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр по биоресурсам*. – Минск: Беларуская навука, 2020. – С. 60–61.

28. Центральный ботанический сад НАН Беларуси: сохранение, изучение и использование биоразнообразия мировой флоры / В.В. Титок [и др.]; под ред. В.В. Титка, В.Н. Решетникова. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 345 с.
29. Равнокрылые хоботные насекомые (Insecta: Homoptera) в консорции осины (*Populus tremula* L.) в Беларуси / Ж.Е. Мелешко [и др.] // Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География. – 2004. – № 1. – С. 54–59.
30. Горленко, С.В. Болезни и вредители клюквы крупноплодной / С.В. Горленко, С.В. Буга. – Минск: Наука и техника, 1996. – 247 с.
31. Колтун, Н.Е. Структура доминирования фитофагов в яблоневых садах интенсивного типа на различных по устойчивости к парше сортах / Н.Е. Колтун // Защита растений. – 2016. – № 40. – С. 230–237.
32. Жоров, Д.Г. Современная структура комплекса чужеродных видов сосущих членистоногих-фитофагов фауны Беларуси / Д.Г. Жоров, Ф.В. Сауткин, С.В. Буга // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2016. – Т. 60, № 4. – С. 88–92.
33. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
34. Митяев, И.Д. Удивительный мир беспозвоночных. По страницам Красной книги Казахстана / И.Д. Митяев, Р.В. Ященко, В.Л. Казенас. – Алматы: Алматы кітап, 2005. – 116 с.
35. 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.]. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2015. – 320 с.

**Scale insects (Insecta: Coccoidea): pests of berry shrubs, fruit, deciduous and coniferous trees
in open field conditions in Belarus**

Zhorov D.G.

Belarusian State University, Minsk, Belarus

e-mail: zhorovdg@mail.ru

Abstract. The composition of scale insects species damaging berry shrubs, decorative, fruit, and forest trees in open field conditions was examined. A total of 22 *Coccoidea* species from 20 genera and 10 families were recorded. It has been shown that the overwhelming majority of *Coccoidea* species (36,0 %) are representatives of the *Coccidae* family, that belongs to non-specialized phytophages (62,0 %) causing the appearance of chlorotic areas on leaf blades and their abscission, as well as drying of branches or the entire plant.

Key words: Coccoidea, hemipteroid insects, pests, fauna of Belarus

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ А.М. ТЕРЁШКИНА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ ИЛЛЮСТРАЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЖУКОВ-ГОРБАТОК (COLEOPTERA: MORDELLIDAE)

Земоглядчук А.В.

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Министерство
образования Республики Беларусь, Войкова 21, 225404, Барановичи, Беларусь
e-mail: zemoglyadchuk@mail.ru*

Проанализирован опыт использования методики А.М. Терёшкина для подготовки рисунков отдельных структур имаго и личинок Mordellidae. В настоящее время результаты ее применения нашли отражение в двух работах, посвященных жукам-горбаткам. Указаны преимущества и перспективы дальнейшего применения данной методики в подготовке рисунков жуков-горбаток. Подчеркнуто ее значение для подготовки научных иллюстраций, которые позволяют отразить наиболее значимые морфологические особенности парамер жуков-горбаток рода Mordellistena.

Ключевые слова: научная иллюстрация, Mordellidae, морфология, диагностические признаки

Морфологическое сходство многих видов жуков-горбаток является препятствием на пути установления их видовой принадлежности, что, в свою очередь, затрудняет всестороннее изучение данного семейства. Одной из важнейших задач для решения указанной проблемы может быть определена подготовка детальных научных иллюстраций жуков-горбаток с четким обозначением важнейших диагностических признаков.

Большинство существующих определительных таблиц основано на диагностических признаках самцов жуков-горбаток, среди которых одно из важнейших мест занимают морфологические особенности парамер. Для их изображения несомненно подходит методика подготовки научных иллюстраций, разработанная Александром Михайловичем Терёшкиным и прошедшая успешную апробацию на Ichneumonidae (Tereshkin, 2013).

Рассматриваемая методика в полной мере решает задачу подготовки качественных иллюстраций деталей строения личинок Mordellidae. На сегодняшний день описаны личинки для ограниченного числа видов жуков-горбаток. В этой связи наличие эффективной методики подготовки научных иллюстраций будет способствовать появлению качественных описаний.

Несмотря на развитие цифровой фотосъемки, с помощью которой может быть получено качественное изображение только конкретного экземпляра, научная иллюстрация позволяет отразить наиболее значимые диагностические признаки таксона. Данное обстоятельство особенно актуально в связи с определенной изменчивостью, характерной для жуков-горбатов.

Александр Михайлович всегда подчеркивал неустаревающее значение научной иллюстрации в энтомологических исследованиях. Преданность и полная отдача выбранному делу, многолетний труд энтомолога, высокий профессионализм позволили Александру Михайловичу создать универсальную методику, применение которой, без всяких сомнений, целесообразно при работе с любыми группами насекомых.

Данная методика в настоящее время уже нашла применение в двух работах, посвященных жукам-горбаткам. Впервые она была использована при подготовке рисунков парамер жуков-горбатов рода *Natirrica* фауны Беларуси (Земоглядчук, Буяльская, 2017). В первую очередь, с ее помощью были показаны морфологические особенности медиальной ветви левой парамеры. Данная ветвь имеет важное диагностическое значение, что определяет необходимость ее детального изображения в виде объемной структуры. Получить соответствующее изображение с помощью рассматриваемой методики стало возможным без использования специальных навыков и за относительно короткий промежуток времени. Кроме того, применение графического редактора позволило вести пошаговую корректировку на всех этапах подготовки иллюстраций.

Помимо *Natirrica*, особо пристального внимания медиальная ветвь левой парамеры заслуживает в случае определения видовой принадлежности морделлид, относящихся к роду *Mordellistena* – одному из самых крупных родов в семействе Mordellidae. Представители данного рода часто встречаются в сборах, при этом их определение может вызывать значительные трудности. В Беларуси, например, затруднения могут быть связаны с определением представителей, входящих в состав двух групп видов: *Mordellistena pumila* и *Mordellistena pentas*. В этой связи актуальным является использование алгоритма подготовки рисунков, позволяющих наиболее полно отразить диагностические признаки парамер. Следовательно, методика А.М. Терёшкина будет являться востребованной и в дальнейшем.

Второй работой, в которой была использована методика А.М. Терёшкина является статья, посвященная описанию личинок *Mordellistena luteipalpis* Schilsky, 1895, *M. koelleri* Ermisch, 1956 и *M. brevicauda* (Bohemann, 1849) (Zemoglyadchuk, Buialska, 2020). Она дала возможность проиллюстрировать важнейшие диагностические признаки личинок жуков-горбатов, включающие, например, форму и хетотаксию головной капсулы; форму опорных отростков; число и расположение сенсилл на усиках и нижнегубных щупиках.

При подготовке указанных выше работ осуществлялись консультации с Александром Михайловичем. Его помощь и многолетняя поддержка остаются бесценными.

Библиографический список:

1. Tereshkin, A. M. Guide to preparing scientific illustrations in Entomology on an example of Ichneumonidae (Hymenoptera) / A. M. Tereshkin // Linzer biologische Beiträge. – 2013. – Vol. 45 (2). – P. 1047–1277.
2. Земоглядчук, А. В. Жуки-горбатки рода *Natirrica* (Coleoptera, Mordellidae) фауны Беларуси / А. В. Земоглядчук, Н. П. Буяльская // Вестн. БарГУ. Сер. Биологические науки. Сельскохозяйственные науки. – 2017. – Вып. 5. – С. 9–16.
3. Zemoglyadchuk, A. Description of the larvae of three species of the genus *Mordellistena* (Coleoptera: Mordellidae) with notes on their ecology / A. Zemoglyadchuk, N. Buialska // Zootaxa. – 2020. – Vol. 4743 (3). – P. 371–381.

The use of the A.M. Tereshkin's methodology for preparing scientific illustrations when studying tumbling flower beetles (Coleoptera: Mordellidae)

Zemoglyadchuk A.V.

Education Institution "Baranovich State University", Ministry of Education of the Republic of Belarus, 21 Voykova St., 225404 Baranovich, the Republic of Belarus

e-mail: zemoglyadchuk@mail.ru

The experience of using the A.M. Tereshkin's methodology for preparing scientific illustrations of some structures of Mordellidae adults and larvae has been analyzed. At present, the results of its application are represented in two papers devoted to tumbling flower beetles. The advantages and prospects of further application of the methodology in preparing drawings of tumbling flower beetles are pointed out. Its importance for preparing scientific illustrations that allow to show the most significant morphological features of the parameres of tumbling flower beetles of the genus *Mordellistena* is emphasized.

Keywords: scientific illustration, Mordellidae, morphology, diagnostic features

СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (COLEOPTERA) ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИХ ТУНДР

Колесникова А.А.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

e-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru

Колеоптерофауна восточно-европейских тундр составляет более 250 видов и представлена типичными для Арктики семействами Carabidae, Staphylinidae, Elateridae, Chrysomelidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Elmidae. Важнейшей чертой колеоптерофауны является нарастающее обеднение ее разнообразия с продвижением к северным пределам тундр. Преобладают голарктические и палеарктические виды с аркто-бореальным, бореальным и полизональным распространением. В условиях усиления ресурсно-добывающей политики в Арктике необходимо продолжить изучение жесткокрылых на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), расположенных в регионе.

Ключевые слова: Coleoptera, Арктика, локальная фауна, разнообразие, ареалогия, ООПТ

Первые сведения о жуках восточно-европейских тундр датируются концом XIX – началом XX века (Porpius, 1910). В 1876 году к устью Енисея была направлена экспедиция, в результате которой на острове Вайгач были зарегистрированы виды *Pterostichus ventricosus*, *Phyllodrepa angustata*, *Olophrum boreale* (Зиновьев, Ольшванг, 2003). В 1898 г. Дж. Сальбергом (Sahlberg) был составлен список жуков (включает около 40 видов жужелиц и 70 видов стафилинид) Припечорского края. В 1902 г. С.А. Бутурлин совершил поездку на остров Колгуев, где было собрано 9 видов жесткокрылых (Семенов, 1904). Летом 1903 г. была обследована колеоптерофауна полуострова Канин (Porpius, 1909). Достаточно обширные сборы жесткокрылых Большеземельской и Малоземельской тундр были сделаны в ходе географических экспедиций 1904-1909 гг. под руководством А.В. Журавского. Результаты определения жесткокрылых по сборам 1904 г. частично опубликованы (Porpius, 1905) и содержат сведения о 140 видах жуков, в основном из семейств Carabidae и Staphylinidae. В середине XX века в связи с направленностью исследователей на изучение водных экосистем были опубликованы списки водных жуков Карской тундры, Вашуткиных озер и водоемов Большеземельской тундры (Зайцев, 1953; Захаренко, 1966, 1978). Последующая информация

о жуках восточно-европейских тундр в научных публикациях появилась только в конце XX века – начале XXI века. Были охарактеризованы видовой состав и структура населения жужелиц полуострова Канин (Филиппов, Шувалов, 2006; Филиппов, 2008; Марков, 2011). Данные о щелкунах, листоедах, жужелицах восточно-европейских тундр вошли в фаунистические сводки «Фауна европейского Северо-Востока России» (Медведев, 2005; Долгин, Беньковский, 2011; Колесникова и др., 2017). Опубликованы списки водных жуков Малоземельской и Большеземельской тундры (Rogovtsova, 2001). Появились актуальные сведения о колеоптерофауне особо охраняемых природных территорий – заповедника «Ненецкий», заказников «Шоинский» и «Вайгач». Фактически, исследования жесткокрылых восточно-европейских тундр можно разделить на два этапа:

1. Маршрутные исследования конца XIX – начала XX века (цель – накопление данных, по возможности больший охват исследуемой территории).
2. Изучение локальных фаун в конце XX – начале XXI века (цель – подробное описание локальной фауны с учетом биотопического разнообразия, выявление популяций редких видов).

Колеоптерофауна восточно-европейских тундр составляет более 250 видов и представлена типичными для Арктики семействами: Carabidae – 125 видов, Staphylinidae – 65, Elateridae – 10, Chrysomelidae – 27, водные жуки (Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Elmidae) – 25 видами. При этом объем колеоптерофауны всей Арктики составляет примерно 700-750 видов, а в американском секторе Арктики насчитывается около 200 видов жесткокрылых, что сопоставимо с видовым богатством колеоптерофауны восточно-европейских тундр. Среди наземных жесткокрылых адаптивный успех в субарктике имеют семейства Carabidae, Staphylinidae, Elateridae, Chrysomelidae, Curculionidae (Чернов и др., 2014). Для восточно-европейских тундр приведены эколого-фаунистические обзоры для всех этих семейств, исключая Curculionidae. Эти исследования проведены в 45 локалитетах. Локальные фауны наземных жесткокрылых полуострова Канин представлены 30-80 видами, Малоземельской тундры – 8-40, дельты реки Печора – 40-60, Большеземельской тундры – 7-75, Югорского полуострова – 23-32, о-ва Вайгач – 20, о-ва Колгуев – 9 видами (табл. 1).

При рассмотрении зональных изменений выявлена тенденция уменьшения видового богатства локальных фаун жуков при переходе от лесотундры к арктическим тундрам. Число видов в трех локальных фаунах (Несь, Ома, Большая Роговая) лесотундры достигает 83 видов, в 35 локальных фаунах южной тундры – 60, в шести локальных фаунах типичной тундры – 30, в одной локальной фауне арктической тундры (Болванский Нос-1) – 23 видов (табл. 2).

Таблица 1 – Число видов локальных фаун наземных жуков в долготном градиенте

Район	Carabidae	Staphylinidae	Elateridae	Chrysomelidae
пол-в Канин	20-83 (16)	10-15 (12)	1-6 (2)	4-6 (2)
Малоземельская тундра	1-31 (7)	5-20 (4)	1-3 (2)	1 (2)
Дельта реки Печора	16-26 (2)	15-25 (2)	1 (1)	3-7 (2)
Большеземельская тундра	1-43 (9)	1-10 (9)	1-4 (3)	1-21 (5)
пол-в Югорский	12-28 (3)	10-11 (2)	–	1 (1)
о-ва Вайгач и Долгий	8-11 (2)	12 (2)	–	4
о-в Колгуев	9*	–*	–	–

Примечание: в скобках приведено число локалитетов; прочерк означает, что данные отсутствуют; * означает, что материал находится на стадии определения.

Таблица 2 – Число видов локальных фаун наземных жуков в широтном градиенте

Природная зона	Carabidae	Staphylinidae	Elateridae	Chrysomelidae
Арктическая тундра	11 (1)	12 (1)	–	–
Типичная тундра	8-28 (5)	8-12 (3)	–	1 (1)
Южная тундра	1-43 (31)	1-24 (15)	1-4 (7)	1-21 (10)
Лесотундра	7-83 (3)	7 (1)	6 (1)	4 (1)

Примечание: в скобках приведено число локалитетов; прочерк означает, что данные отсутствуют

Выявлена тенденция повышения видового богатства жуков на участках пойменного ландшафта и соответственно снижения данного показателя на участках приморского равнинного ландшафта. В той или иной степени рассмотренные тенденции изменения общего видового богатства наземных жуков сохраняются для перечисленных выше семейств. Несмотря на разную степень изученности семейств жуков, в таксономическом плане показано, что важнейшей чертой субарктической колеоптерофауны является нарастающее обеднение ее разнообразия с продвижением к северным пределам тундр. Объясняется это тем, что с продвижением на север теплообеспеченность регионов падает, что влечет за собой уменьшение количества видов беспозвоночных в локальных фаунах. Это соответствует глобальному тренду изменения разнообразия, при котором фактор тепла является ограничивающим для большинства групп организмов (Ревизия..., 2019). При этом комплекс семейств растительноядных форм обеднен значительно, чем плотоядных видов. Водные жуки (Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Elmidae) восточно-европейских тундр исследованы в меньшей степени относительно наземных жуков: известен состав пяти локальных фаун (Ненецкая Гряда, Ортина, Дельта Печоры, Вашуткины озера, Спрудже) южной тундры и одной локальной фауны подзоны типичных тундр (Долгий). Поэтому

говорить о каких-либо изменениях видового богатства водных жуков в долготном или широтном градиентах, в зависимости от типа водоемов не приходится из-за наличия исключительно фрагментарных фаунистических данных. По числу видов в рассмотренных локальных фаунах, состоящих из 10-20 видов, преобладают Haliplidae и Dytiscidae (Rogovtsova, 2001).

Колеоптерофауна восточно-европейских тундр складывается из обычных широко распространенных видов. Практически отсутствуют эндемичные виды (по сути, эндемиком является только *Pterostichus kaninensis*). Причина этого – плейстоценовые оледенения, уничтожившие местную флору и фауну. В среднем плейстоцене во время днепровского и московского оледенений практически вся территория Севера европейской части России была подвержена влиянию обширной морской трансгрессии и частично перекрыта льдами. Северную часть Печорской низменности скрывали воды Северного Ледовитого океана. Скандинавский ледник временами соединялся с ледниками Тимана и Урало-Пайхойского центра. Условий для существования насекомых в это время не было. В результате колеоптерофауна региона имеет комплексный миграционный характер и сформировалась после таяния ледников за счет вселенцев с соседних территорий (Долгин, Беньковский, 2011). Основу фауны жуков составляют широко распространенные в Палеарктике (*Patrobus assimilis*, *Calathus melanocephalus*) и Голарктике (*Pelophila borealis*, *Nebria rufescens*, *Carabus truncaticollis*, *Pterostichus brevicornis*, *Pterostichus vermiculosus*, *Amara brunnea*, *Curtonotus alpinus*) виды. В лесотундре видовой насыщенностью отличается род *Bembidion*. Здесь среди долготных групп выявлено равное соотношение голарктов, палеарктов и западных палеарктов, тогда как в широтном аспекте преобладают полизональные и бореальные виды, а наряду с увеличением доли аркто-бореальных видов (относительно тайги) отмечен арктический вид *Curtonotus alpinus*. В южных и типичных тундрах наибольшая видовая насыщенность отмечена для родов *Bembidion*, *Amara*, *Pterostichus*, *Carabus*. В южных тундрах соотношение долготных групп аналогично таковому в лесотундре (хотя незначительное преобладание западных палеарктов все же зарегистрировано), а в типичных тундрах палеарктов становится меньше, и ведущую роль играют голаркты. В южных тундрах в два раза сокращается число видов с полизональным и бореальным распространением относительно тайги, однако число аркто-бореальных видов остается примерно таким же. В типичных тундрах из-за общего снижения видового богатства жуков происходит выпадение из состава фауны половины полизональных, бореальных и аркто-бореальных видов (Колесникова и др., 2014). Предполагается, что формирование карабидофауны арктических тундр о. Вайгач происходило за счет видов типичных тундр Югорского полуострова. Общая черта локальных фаун о-ва Вайгач (Болванский Нос -1) и Югорского пол-ва (Амдерма) – преобладание арктических видов рода *Pterostichus*. Большинство стафилинид распространено

в пределах Голарктики. В зональном аспекте преобладают виды с полизональным и аркто-бореальным распространением, типичных арктических видов (род *Boreaphilus*) немного. У стафилинид доля палеарктов существенно снижается, а доля голарктов, напротив, увеличивается; соотношение долей европейско-сибирских и европейских видов более 1. Щелкуны на территории НАО представлены широко распространенными в Палеарктике и Голарктике видами. Интересны единичные находки сибиро-американского вида *Selatosomus gloriosus* в локалитетах южной тундры и лесотундры. Это типичный представитель горных тундр Урала, редко встречающийся в равнинных тундрах европейского северо-востока. В фауне листоедов преобладают виды, широко распространенные в Палеарктике и Голарктике. Два вида *Chrysolina fastuosa* и *Ch. tundralis*, обычные представители зональных тундровых и лесотундровых группировок, распространены в пределах Западной Палеарктики. В отличие от щелкунов, листоеды представлены двумя аркто-монтанными видами (*Ch. tundralis*, *Phratora polaris*), четырьмя аркто-бореальными видами (*Bromius obscurus*, *Phratora vitellinae*, *Ph. vulgatissima*, *Galerucella tenella*). Подавляющее число видов листоедов в НАО является полизональными, что объяснимо их приуроченностью к пойменным ландшафтам и кормовой специализацией. Фауна водных жуков представлена широко распространенными в Палеарктике арктическими и аркто-бореальными видами. Аналогичная ситуация выявлена и для не отличающихся высоким разнообразием в тундрах семейств Silphidae, Birmidae, Cantharidae. В зоны лесотундры и южной тундры проникают полизональные и таежные виды семейства Cerambycidae. В целом, колеоптерофауна восточно-европейских тундр характеризуется преобладанием голарктических и палеарктических видов с аркто-бореальным, бореальным и полизональным распространением. Для арктических и типичных тундр характерно присутствие видов с арктическим, аркто-монтанным и аркто-бореомонтанным распространением. При продвижении к югу видовое богатство колеоптерофауны южных тундр и лесотундры постепенно возрастает за счет полизональных и бореальных видов. На примере жуков проявляется общее правило соотношения широтно-зональных фаунистических потоков: бореальные и полизональные виды гораздо интенсивнее проникают в высокоширотные ландшафты, чем арктические на юг. Неслучайно, в восточно-европейских тундрах таежные виды достаточно далеко продвигаются в тундровую зону, некоторые из них обнаруживаются даже на морском побережье. При этом полизональные и бореальные виды подчас распределены в тундровой зоне шире, чем арктические. Арктические виды не встречаются за пределами тундровых ландшафтов (Ревизия..., 2019).

Хотя целенаправленных исследований колеоптерофауны с целью оценки ее состояния на ООПТ не проводили, но для территории заповедника «Ненецкий» известно 90 видов, заказника «Шоинский» – 55, заказника «Вайгач» – 30 видов жуков (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристика колеоптерофауны особо охраняемых природных территорий

Параметр	Заповедник «Ненецкий»	Заказник «Шойнинский»	Заказник «Вайгач»
Число видов	90	55	30
Число семейств	15	3	9
Доминантные виды	<i>Pelophila borealis</i> <i>Curtonotus alpinus</i> <i>Olophrum latum</i> <i>Olophrum boreale</i> <i>Atheta arctica</i>	<i>Pelophila borealis</i> <i>Loricera pilicornis</i> <i>Patrobus assimilis</i> <i>Curtonotus alpinus</i> <i>Olophrum boreale</i>	<i>Pterostichus kokeili</i> <i>Pterostichus brevicornis</i> <i>Eucnecosum brunnescens</i> <i>Atheta arctica</i>
Виды, включенные в Красную книгу НАО	<i>Carabus ermaki</i> <i>Carabus nitens</i>	<i>Carabus ermaki</i> <i>Carabus nitens</i>	Не зарегистрированы
Восточноевропейско-сибирские виды, % от известной фауны	4	1	0
Ключевые местообитания	лишайниковые тундры, моховые тундры, приморские луга, ивняково-ольховые сообщества	приморские луга, болота	типичные моховые тундры, горные арктические тундры

В заповеднике «Ненецкий» лишайниковые и моховые тундры населяют 66 видов жуков, как широко распространенных в тундровой зоне, так и редких. На приморских лугах (маршах) отмечено всего 29 видов жуков, но все они (*Pelophila borealis*, *Nebria rufescens*, *Pterostichus brevicornis*, *Pterostichus haemotopus*, *Pterostichus kokeili*, *Olophrum fuscum*, *Olophrum boreale*, *Eucnecosum brunnescens* и др.) – характерные обитатели тундровых ландшафтов. В ивняково-ольховых сообществах выявлено 50 видов жесткокрылых. Большинство представителей данного комплекса являются бореальными видами, широко заходящими в тундровую зону по пойме р. Печоры – мощнейшему коридору проникновения на север большого количества таких видов животных и растений. На территории заказника «Шойнинский», где широко представлены редкие в регионе приморские маршевые экосистемы, отмечено 55 видов жесткокрылых из семейств Carabidae, Staphylinidae, Chrysomelidae. Редкие виды жуков *Carabus nitens* и *Carabus ermaki* подлежат охране на территории заказника. При этом вид *Carabus nitens* здесь встречается повсеместно, наиболее высокая его численность отмечена на осоково-моховых болотах. А вид *Carabus ermaki* редок, предпочитает ивняково-моховые болота. Характерно преобладание привидных видов в составе колеоптерофауны заказника. На территории заказника отмечено немало видов с бореальным распространением

(*Carabus glabratus*, *Cychrus caraboides*, *Amara brunnea*), а также встречаются виды, характерные для более южных территорий (*Clivina fossor*, *Agonum sexpunctatum*). Возможно, болота, занимающие обширные площади на территории заказника, выполняют роль своеобразных биоценозов-рефугиумов, где сохранились представители бореальной группы (Филиппов, Шувалов, 2006). На территории заказника «Вайгач» обнаружено 30 видов из семейств *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Chrysomelidae*, *Curculionidae*, *Elateridae*, *Birrhuidae*, *Dytiscidae*, *Hydrophilidae*, *Silphidae*. Видов, включенных в Красную книгу НАО, не выявлено, но вероятность нахождения *Carabus canaliculatus*, *Carabus nitens*, *Carabus ermaki*, *Carabus loschnikovi*, *Pterostichus kaninensis* высока, особенно в типичных моховых тундрах. Горные арктические тундры способствуют сохранению видов с арктическим (*Curtonotus alpinus*, *Pterostichus kokeili*, *Pterostichus vermiculosus*) и аркто-бореальным (*Diachila polita*, *Pterostichus brevicornis*, *Patrobus septentrionis*, *Olophrum rotundicollе*, *Olophrum boreale*, *Eucnecosum brunnescens*, *Boreaphilus henningianus*, *Atheta arctica*) распространением. Даже такой краткий обзор показывает значимость выделенных особо охраняемых природных территорий для сохранения разнообразия колеоптерофауны региона. В регионе проводятся геолого-разведочные работы, ведется разработка перспективных нефтяных месторождений. Поэтому актуальными становятся исследования по созданию единого природно-экологического каркаса, по организации комплексного экологического мониторинга состояния природной среды региона, по выявлению ключевых территорий в качестве основы для сохранения уникальных, редких и исчезающих природных объектов. Очевидно, что исследования колеоптерофауны существующих охраняемых территорий должны быть продолжены. Также следует уделить внимание выделению новых ООПТ разного уровня на территории восточно-европейских тундр, особенно в зоне лесотундры, – в целях сохранения биоразнообразия исследуемого региона в условиях усиления ресурсно-добывающей политики в Арктике.

Исследования жесткокрылых восточно-европейских тундр выполнены в рамках темы НИР, программ УрО РАН, при поддержке Проекта ПРООН/ГЭФ - Минприроды России "Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России".

Библиографический список:

1. Долгин, М. М., Беньковский, А. О. Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae). – СПб.: Наука, 2011. – 291 с. – (Фауна европейского Северо-Востока России. Листоеды; т. 8, ч. 3).
2. Захаренко, В. Б. Водные жуки Вашуткиных озер // Гидробиологическое изучение и рыбохозяйственное освоение озер Крайнего Севера СССР. – М., 1966. – С. 84–87.

3. Захаренко, В. Б. Систематический список беспозвоночных из водоемов Большеземельской тундры. Coleoptera // Флора и фауна водоемов европейского Севера. – Л., 1978. – С. 180–181.
4. Зиновьев, Е. В., Ольшванг, В. Н. Жуки севера Западно-Сибирской равнины, Полярного и Приполярного Урала // Биологические ресурсы Полярного Урала. – 2003. – № 3. – ч.2. – С. 37–46.
5. Колесникова, А. А., Долгин, М. М., Конакова, Т. Н. Зональное распределение жужелиц европейского Северо-Востока России // Вестник САФУ. – 2014. – № 3. – С. 79–93.
6. Колесникова, А. А., Долгин, М. М., Конакова, Т. Н. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) – Сыктывкар: ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2017. – 340 с. – (Фауна европейского Северо-Востока России. Жужелицы; т.8., ч. 4).
7. Марков, С. А. Видовой состав жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Канинско-Тиманской лесотундры // Вестник САФУ. – Сер. Биология. – 2011. – № 1. – С. 55–61.
8. Медведев, А. А. Жуки-щелкуны (Coleoptera, Elateridae). – СПб.: Наука, 2005. – 158 с. – (Фауна европейского Северо-Востока России. Щелкуны; т. 8, ч. 1).
9. Ревизия биоразнообразия крупного арктического региона как основа его мониторинга и охраны в условиях активного хозяйственного освоения (Ненецкий автономный округ, Россия) / В. В. Рожнов [и др.] // Nature conservation research. Заповедная наука. – 2019. – т. 4. – № 2. – с. 1–28.
10. Семенов, А. К фауне насекомых острова Колгуева // Записки Импер. акад. наук. – 1904. – Т. 8. – С. 116–120.
11. Филиппов, Б. Ю. Видовой состав и структура населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) болотных биоценозов севера полуострова Канин // Вестник САФУ. – Сер. Естественные науки. – 2008. – № 1. – С. 45–53.
12. Филиппов, Б. Ю., Шувалов, Е. В. Жужелицы южных тундр полуострова Канин // Вестник САФУ. – Сер. Естественные науки. – 2006. – № 1. – С. 99–109.
13. Чернов, Ю. И., Макарова, О. Л., Пенев, Л. Д., Хрулева, О. А. Отряд жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) в фауне Арктики. Сообщение 1. Состав фауны // Зоол. журн. – 2014. – Т. 93. – № 1. – С. 7–44.
14. Poppius, B. Beiträge zur Kenntnis der Colepteren Fauna des nordöstlichen Europäischen Russlands. I. Carnivora, Brachelytra, Silphidae und Corylophidae // Ежегодник Зоол. Музея Импер. АН. – 1905. Vol. 10. – N 3-4. – P. 302–315.
15. Poppius, B. Die Coleopteren fauna der Halbinsel Kanin // Acta Soc. Faun. Flora Fenn. – 1909. – Vol. 31. – N 8. – P. 1–55.
16. Poppius, B. Die Coleopteren des Arktischen Gebietes Fauna Arctica. – 1910. – Vol. 5. –

P. 291–447.

17. Rogovtsova, E. K. Water beetles (Coleoptera) of the Pechora river basin in Russia // Norw. J. Entomol. – 2001. – Vol. 48. – N 1. – P. 185–190.

18. Sahlberg, J. Catalogus praecursorius Coleopterorum in valle fluminis Petschora collectorum // Hor. Soc. Entom. Ros. – 1898. – Vol. 32. – P. 336–344.

The degree and prospects of Coleoptera study in the Eastern European tundra

Kolesnikova A.A.

Institute of Biology, Komi Science Centre, Ural Department of RAS

e-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru

The Coleoptera fauna of the Eastern European tundra consists of more than 250 species. It is represented by the families Carabidae, Staphylinidae, Elateridae, Chrysomelidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Elmidae, which are abundant in Arctic. The important feature of the Coleoptera fauna is the increasing depletion of its diversity with the advance to the north of the tundra zone. Holarctic and Palearctic species with arctic-boreal, boreal and polyzonal distribution prevail. It is necessary to continue the Coleoptera study in natural reserves located in the region, in the context of the strengthening of resource extraction policy in the Arctic.

Keywords: Coleoptera, Arctic, local fauna, diversity, arealogy, natural reserves

СТРУКТУРА КОМПЛЕКСОВ ЖАЛЯЩИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ – ПОСЕТИТЕЛЕЙ СОЦВЕТИЙ ИНВАЗИВНЫХ ЗОЛОТАРНИКОВ (*SOLIDAGO*) В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ ГОРОДА МИНСКА

Коротеева Д.О.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

e-mail: daryakoroteeva1996@gmail.com

Аннотация. В составе комплексов посетителей соцветий инвазивных золотарников (*Solidago*) в 4 стационарах на территории г. Минска констатируется 73 вида перепончатокрылых насекомых, принадлежащих к 30 родам, 14 подсемействам и 9 семействам. Оценено относительное обилие имаго отдельных видов в сборах и с использованием ограниченной сверху логарифмической шкалы очерчен состав соответствующих группировок. К числу субдоминантов отнесено 2 вида пчелиных (*Apis mellifera* L. и *Bombus lapidarius* L.) и 2 вида складчатокрылых ос (*Polistes dominula* (Christ) и *Philanthus triangulum* (F.)), доминантом в условиях всех местопроизрастаний выступал *Bombus terrestris* L.

Ключевые слова: антофилия, биологические инвазии, Aculeata, урбоценозы, Беларусь

Инвазии чужеродных видов ведут к значительным изменениям в функционировании природных экосистем, трансформируя структуру биоразнообразия биоценозов, в которые они внедряются в ходе экспансии (Семенченко, 2020). Чужеродные для флоры виды нарушают сложившиеся связи между аборигенными энтомофильными растениями и насекомыми-опылителями за счет привлечения последних мощными аттрактантами. Конкуренция влияет на популяции аборигенных видов с низкой плотностью произрастания, поскольку насекомые-опылители склонны использовать в качестве кормовой базы наиболее обильно цветущие на той же местности растения (Sun, 2013). Проникновение чужеродных для флоры видов в естественные биоценозы приводит к значительным изменениям в видовом составе комплексов антофильных насекомых, обитающих и фуражирующих на этой местности (Dudek, 2016).

К наиболее агрессивным инвайдерам относятся североамериканские золотарники: золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), золотарник гигантский (*Solidago gigantea*

Aiton) и формы, являющиеся их гибридами. На сегодняшний день выявлен ряд достоверно подтвержденных морфологических различий между *S. canadensis* в пределах его естественного ареала и европейскими популяциями высоко инвазивных золотарников, в связи с чем последние рассматриваются в качестве самостоятельного относительно *Solidago canadensis* таксона, практически не взаимодействующего с родительским видом (Тихомиров, 2019). В Беларуси натурализация североамериканских золотарников развернулась в 1980-е годы. Сейчас они произрастают вдоль железнодорожных путей и автомобильных дорог, на лесных опушках, в сосновых и березовых лесах с разреженными древостоями, на пустырях и пустошах, в составе рудеральной растительности (Dubovik, 2019).

В ходе проведенных в Европе исследований было показано, что изменения в сообществах растений и опылителей, вызванные инвазией золотарников, были связаны скорее с выпадением, а не с замещением видов (Moron, 2009). В Беларуси изучение влияния инвазии золотарников на биоразнообразие экосистем имело ограниченные масштабы, ограничиваясь аспектом изменения флористического состава исследуемых фитоценозов (Dubovik, 2019).

Инфраотряд Aculeata включает как общественных, так и одиночных перепончатокрылых, питающихся на имагинальной стадии нектаром и пыльцой, а также собирающих пыльцу для выкармливания потомства (надсемейство Apoidea). Также следует отметить, что для пчелиных характерно правило цветочной константности: насекомые посещают цветки одного и того же вида растения, не переключаясь на другие, столь долго, сколько имеется такая возможность (Гринфельд, 1978). Данные этологические особенности дают основания полагать, что эти насекомые могут вносить значительный вклад в перекрестное опыление энтомофильных инвазивных золотарников.

Сбор материала осуществлялся в летне-осенний период 2018–2019 гг. в Минске на следующих стационарах: окрестности р. Мышка; парк «Красная Слобода»; окрестности «Парка камней»; лесопарк «Зеленый Луг», в местопроизрастаниях золотарников на участках лесопарковой зоны на территории г. Минска. Насекомых собирали вручную и фиксировали в 70% этаноле (Хвир, 2010). Таксономическую принадлежность собранных посетителей соцветий устанавливали по соответствующим определителям [Пономарева, 1978, Тобиас, 1978, Gokcezade, 2010].

Объем коллектированных и обработанных материалов – 774 экземпляра, в числе которых 286 экземпляров Vespoidea и 488 Apoidea. Для оценки относительного обилия отдельных видов перепончатокрылых, отмеченных на соцветиях золотарников, была использована предложенная Ю.В. Песенко (Песенко, 1982) ограниченная сверху пятибалльная логарифмическая шкала. Пороговые значения для разграничения видов по уровню относительного обилия при вышеуказанном объеме сборов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Логарифмическая шкала относительного обилия для пчелиных (Hymenoptera: Apoidea), коллектированных в числе посетителей соцветий инвазивных золотарников (*Solidago*)

Классы по уровню обилия	Граница интервала класса	
	нижняя, $n(a)_{\min}$	верхняя, $n(a)_{\max}$
1 (единичный вид)	1	4
2 (малочисленный вид)	5	12
3 (обычный вид)	13	41
4 (многочисленный вид)	42	141
5 (доминирующий вид)	142	488

Таблица 2 – Логарифмическая шкала относительного обилия для складчатокрылых ос (Hymenoptera: Vespoidea), коллектированных в числе посетителей соцветий инвазивных золотарников (*Solidago*)

Классы по уровню обилия	Граница интервала класса	
	нижняя, $n(a)_{\min}$	верхняя, $n(a)_{\max}$
1 (единичный вид)	1	3
2 (малочисленный вид)	4	10
3 (обычный вид)	11	30
4 (многочисленный вид)	31	92
5 (доминирующий вид)	93	286

Соответствующая информация аккумулировалась в электронных таблицах, они же использованы для визуализации полученных данных.

Всего в течение полевых сезонов 2018–2019 гг. на соцветиях золотарников были зарегистрированы имаго 73 видов жалоносных перепончатокрылых, принадлежащих к 30 родам, 14 подсемействам и 9 семействам. Структура исследуемого энтомокомплекса отражена в таблице 3.

Таблица 3 – Таксономический состав и относительное обилие жалоносных перепончатокрылых (Hymenoptera: Aculeata), коллектированных в числе посетителей соцветий инвазивных золотарников (*Solidago*) в их местопроизрастаниях в г. Минске

Семейство	Подсемейство	Вид	Количество коллектированных имаго, экз.	Класс по уровню обилия
1	2	3	4	5
НАДСЕМЕЙСТВО APOIDEA				
Colletidae	Colletinae	<i>Colletes collaris</i> Dours, 1872	1	1
		<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	5	2
	Hylaeinae	<i>Hylaeus annularis</i> (Kirby, 1802)	5	2
		<i>Hylaeus communis</i> Nylander, 1852	22	3
		<i>Hylaeus gracilicornis</i> (Morawitz, 1867)	1	1
		<i>Hylaeus signatus</i> (Panzer, 1798)	2	1
Andrenidae	Andreninae	<i>Andrena tarsata</i> Nylander, 1848	2	1
		<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	9	2
		<i>Andrena gravida</i> Imhoff, 1832	1	1
		<i>Andrena chrysopyga</i> Schenck, 1853	11	2
		<i>Andrena gallica</i> Schmiedeknecht, 1883	2	1
		<i>Andrena pilipes</i> Fabricius, 1781	1	1
		<i>Andrena lepida</i> Schenck, 1861	1	1
Halictidae	Halictinae	<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	2	1
		<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)	1	1
		<i>Lasioglossum albipes</i> (Fabricius, 1781)	1	1
		<i>Sphecodes crassus</i> Thomson, 1870	1	1
Melittidae	Dasypodainae	<i>Dasypoda altercator</i> (Harris, 1780)	1	1
Megachilidae	Megachilinae	<i>Coelioxys inermis</i> (Kirby, 1802)	1	1
		<i>Megachile versicolor</i> Smith, 1844	2	1
		<i>Stelis punctulatissima</i> (Kirby, 1802)	1	1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Megachilidae	Megachilinae	<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus, 1758)	4	1
Apidae	Apinae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	83	4
		<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	24	3
		<i>Bombus pomorum</i> (Panzer, 1805)	1	1
		<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	12	2
		<i>Bombus lucorum</i> (Linnaeus, 1761)	8	2
		<i>Bombus semenoviellus</i> Skorikov, 1910	2	1
		<i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806	11	2
		<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	153	5
		<i>Bombus ruderarius</i> (Müller, 1776)	19	3
		<i>Bombus laesus</i> Morawitz, 1875	6	2
		<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	1	1
		<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	69	4
		<i>Bombus soroensis</i> (Fabricius, 1776)	1	1
		<i>Psithyrus barbutellus</i> (Kirby, 1802)	4	1
		<i>Psithyrus rupestris</i> (Fabricius, 1793)	7	2
		<i>Psithyrus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	3	1
		<i>Psithyrus bohemicus</i> (Seidl, 1838)	4	1
		<i>Epeolus cruciger</i> (Panzer, 1799)	1	1
		<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus, 1758);	2	1
НАДСЕМЕЙСТВО VESPOIDEA				
Vespidae	Eumeninae	<i>Symmorphus fuscipes</i> (Herrich-Schäffer, 1836)	1	1
		<i>Ancistrocerus parietinus</i> Linnaeus, 1761	3	1
Vespidae	Eumeninae	<i>Ancistrocerus trifasciatus</i> (Muller, 1776)	24	3
		<i>Ancistrocerus parietum</i> Linnaeus, 1758	11	3
		<i>Ancistrocerus claripennis</i> Thomson, 1874	3	1
		<i>Ancistrocerus gazella</i> (Panzer, 1798)	3	1
		<i>Ancistrocerus scoticus</i> (Curtis, 1826)	2	1
		<i>Ancistrocerus oviventris</i> (Wesmael, 1836)	1	1
		<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (Curtis, 1826)	2	1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Vespidae	Eumeninae	<i>Ancistrocerus ichneumonideus</i> (Ratzeburg, 1844)	9	2
		<i>Eumenes coarctatus</i> (Linnaeus, 1758)	2	1
		<i>Eumenes coronatus</i> (Panzer, 1799)	7	2
		<i>Discoelius dufourii</i> Lepeletier, 1841	1	1
	Vespinae	<i>Vespula rufa</i> (Linnaeus, 1758)	1	1
		<i>Dolichovespula saxonica</i> (Fabricius, 1793)	4	2
	Polistinae	<i>Polistes dominula</i> (Christ, 1791)	92	4
		<i>Polistes nimpha</i> (Christ, 1791)	24	3
НАДСЕМЕЙСТВО SPHECOIDEA				
Sphecidae	Ammophilini	<i>Ammophila terminata</i> F.Smith, 1856	11	3
Crabronidae	Crabroninae	<i>Ectemnius fossorius</i> (Linnaeus, 1758)	2	1
		<i>Ectemnius lapidarius</i> (Panzer, 1804)	1	1
		<i>Lestica clypeata</i> (Schreber, 1759)	5	2
		<i>Lestica alata</i> (Panzer, 1797)	1	1
		<i>Lindenius albilabris</i> (Fabricius, 1793)	1	1
		<i>Oxybelus trispinosus</i> (Fabricius, 1787)	3	1
		<i>Oxybelus argentatus</i> Curtis, 1833	2	1
	Philantinae	<i>Philanthus triangulum</i> (Fabricius, 1775)	35	4
		<i>Cerceris quinquefasciata</i> (Rossi, 1792)	3	1
Crabronidae	Philantinae	<i>Cerceris quadrifasciata</i> (Panzer, 1799)	1	1
		<i>Cerceris rybyensis</i> (Linnaeus, 1771)	15	3
		<i>Cerceris arenaria</i> (Linnaeus, 1758)	12	3
		<i>Cerceris ruficornis</i> (Fabricius, 1793)	1	1
НАДСЕМЕЙСТВО CHRYSIOIDEA				
Chrysididae	Chrysidinae	<i>Hedychrum nobile</i> (Scopoli, 1763)	3	1

Ранее для сопредельных стран, в частности Польши, в качестве посетителей соцветий *S. canadensis* из числа вышеперечисленных видов были указаны *Colletes similis*, *Hylaeus annularis*, *Hylaeus gracilicornis*, *Dasypoda altercator*, *Heriades truncorum*, *Andrena flavipes*, *Andrena gravida*, *Bombus terrestris*, *Bombus pascuorum*, *Bombus lapidarius* (Шейко, 2019). Однако можно предположить, что эти данные не являются исчерпывающими, так как за последние годы опубликовано сравнительно мало работ, отражающих состав комплексов посетителей соцветий золотарников на различных территориях.

Наименьшее относительное обилие было характерно для представителей семейств Melittidae и Megachilidae (1–2 классы обилия). Присутствие *Dasypoda altercator* (Melittidae) в списке посетителей соцветий золотарников можно считать случайным, так как этот вид представлен в наших сборах единственным экземпляром, при этом данная мелиттида до сих пор не была отмечена в числе посетителей соцветий золотарников (Коротеева, 2018). Имаго *D. altercator* предпочитают растения, цветки которых морфологически значительно отличаются от соцветий *Solidago*, – например, в рамках одного из исследований наибольшее число экземпляров было отмечено на соцветиях цикория обыкновенного (Шейко, 2018).

Отмеченные в ходе работы представители семейств Halictidae и Andrenidae, по всей видимости, при выборе растений для фуражирования не выражают предпочтений в пользу золотарников. Малочисленными и обычными среди посетителей соцветий золотарников являются представители семейства Colletidae. *Colletes similis* ранее указывался как многочисленный на соцветиях пижмы обыкновенной (Шейко, 2019). Было отмечено, что изначально полилектичные коллетиды после отцветания пижмы часто встречались на соцветиях золотарников, продолжающих свое цветение.

В сформированной в ходе исследований выборке посетителей соцветий золотарников преобладают представители семейства Apidae (а к данному семейству относится большая часть общественных жалоносных перепончатокрылых), что можно объяснить как особенностями поведения этих насекомых, так и общим уровнем встречаемости шмелей и медоносных пчел на цветках энтомофильных растений в условиях урбанизированной среды.

Многочисленными (4-й балл) для рассматриваемых биотопов и территорий в соответствии с использованной шкалой можно считать два вида пчелиных, – *Apis mellifera* и *Bombus lapidarius*, – а также два вида складчатокрылых ос перепончатокрылых, *Polistes dominula* и *Philanthus triangulum*. Это повсеместно распространенные в Беларуси виды. К обычным видам (3-й балл) отнесены всего два вида пчелиных (*Bombus pratorum* и *Bombus rudarius*) и ряд видов складчатокрылых ос: *Ancistrocerus trifasciatus*, *A. parietum*, *Polistes nimpha*, *Ammophila terminata*, *Cerceris rybyensis*, *C. arenaria*. Такое обилие хищных, по большей части одиночных (за исключением *P. nimpha*) складчатокрылых ос объясняется тем,

что морфологические особенности соцветий золотарников делают их крайне удобной для ловли добычи и питания нектаром средой, ввиду чего на соцветиях можно обнаружить большое количество охотящихся складчатокрылых ос. Все перечисленные выше виды являются обычными для Беларуси.

В составе изучаемого комплекса доминантом (5-й балл) является шмель *Bombus terrestris*. Этот вид широко распространен на территории Беларуси; имаго *B. terrestris* отмечаются повсеместно и питаются на широком спектре цветковых растений. В некоторых работах (Herbertsson, 2021) указано, что *B. terrestris* имеет тенденцию к доминированию в комплексах опылителей цветковых растений, что лишь подтверждается результатами наших исследований.

Таким образом, таксономический состав комплекса посетителей соцветий инвазивных золотарников в условиях урбоценоза Минска достаточно широк, что свидетельствует об успешном внедрении этих растений в аборигенные фитоценозы. В ходе работы было выявлено преобладание пчелиных семейства Apidae и складчатокрылых ос (семейства Vespidae) в комплексах жалоносных перепончатокрылых – посетителей соцветий *Solidago*.

Библиографический список

1. Гринфельд, Э.К. Происхождение и развитие антофилии у насекомых / Э.К. Гринфельд. – Л.: Издательство Ленингр. ун-та, 1978. – 208 с.
2. Коротеева, Д.О. Жалоносные перепончатокрылые – посетители золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в условиях г. Минска / Д.О. Коротеева // Технологические тренды и перспективные точки роста научно-технологического комплекса Союзного Государства России и Беларуси: сборник статей I Междунар. науч.-практ. конф. "Минские научные чтения", Минск, 13–14 декабря 2018 г. – Минск: БГТУ, 2019. – С. 218–220.
3. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М.: Наука, 1982. – 288 с.
4. Пономарева, А.А. Надсемейство Apoidea // Определитель насекомых Европейской части СССР / А.А. Пономарева, А.З. Осычнюк, Д.В. Панфилов. – Т. 3. Перепончатокрылые, часть 1. – М., Л.: Наука, 1978. – С. 279–519.
5. Семенченко, В.П. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / В.П. Семенченко [и др.]. – Минск: Беларуская навука. – 2020. – 163 с.
6. Тихомиров, В.Н. Внутри- и межпопуляционная изменчивость *Solidago canadensis* L. в Беларуси / В.Н. Тихомиров // Журнал Белорусского государственного университета. Биология. – 2019. – № 3. – С. 67–78.

7. Тобиас В.И. Надсемейство Vespoidea // Определитель насекомых Европейской части СССР / В.И. Тобиас. – Т. 3. Перепончатокрылые, часть 1. – М., Л.: Наука, 1978. – С. 147–173.
8. Хвир, В.И. Сообщества антофильных насекомых сорных и рудеральных растений / В.И. Хвир. – Lambert Academic Publishing, 2010. – 151 с.
9. Шейко, А.А. Видовой состав жалоносных перепончатокрылых – посетителей соцветий пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) в условиях Беларуси / А.А. Шейко // Структура и динамика биоразнообразия [Электронный ресурс]: материалы I Респ. заоч. науч.-практ. конф. молодых ученых, Минск, 23 дек. 2019 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: С. В. Буга (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2019. – С. 105–108.
10. Шейко, А.А. Жалоносные перепончатокрылые – опылители некоторых хозяйственно значимых растений флоры Беларуси / А.А. Шейко // Технологические тренды и перспективные точки роста научно-технологического комплекса Союзного Государства России и Беларуси: сборник статей I Междунар. науч.-практ. конф. "Минские научные чтения", Минск, 13–14 декабря 2018 г. – Минск: БГТУ, 2019. – С. 263–266.
11. Dubovik, D.V. The invasiveness of *Solidago canadensis* in the sanctuary «Prilepsky» (Belarus) / D.V. Dubovik, A.N. Skuratovich, D. Miller et al. // Nature Conservation Research. Заповедная наука. – 2019. – № 4 (2). – С. 48–56.
12. Dudek, K. Invasive Canadian goldenrod (*Solidago canadensis* L.) as a preferred foraging habitat for spiders / K. Dudek, M. Michlewicz, M. Dudek, P. Tryjanowski // Arthropod-Plant Interactions. – 2016. – N. 10. – P. 377–381.
13. Gokcezade, J. Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Deutschlands, Österreichs und der Schweiz / J. Gokcezade, J. Neumayer, B.-A. Gereben-Krenn. – Leipzig: Quelle & Mayer, 2010. – 48 s.
14. Herbertsson, L. Long-term data shows increasing dominance of *Bombus terrestris* with climate warming / L. Herbertsson, R. Khalaf, K. Johnson, R. Bygebjerg, S. Blomqvist, A.S. Persson // Basic and Applied Ecology. – 2021. – N. 53. – P. 116–123.
15. Moron, D. Wild pollinator communities are negatively affected by invasion of alien goldenrods in grassland landscapes / D. Moron et al. // Biological Conservation. – 2009. – Vol. 142. – P. 1322–1332.
16. Sun, S.-G. Contrasting effects of plant invasion on pollination of two native species with similar morphologies / S.G. Sun, B.R. Montgomery // Biological invasions. – 2013. – Vol. 15. – P. 2165–2177.

**ANTHOPHILOUS HYMENOPTERA INSECTS VISITING *SOLIDAGO* INFLORESCENS
IN URBAN BIOTOPES IN MINSK:
SPECIES COMPOSITION AND RELATIVE ABUNDANCE**

Koroteeva D.O.

Belarusian State University, Minsk, Belarus

e-mail: daryakoroteeva1996@gmail.com

Abstract. 73 species of Aculeata from 9 families have been registered as visitors of goldenrods (*Solidago*) on 4 sites in Minsk. Relative abundance was estimated for adults of certain species using top-bounded logarithmic scale; 2 species of Apoidea (*Apis mellifera* L. and *Bombus lapidarius* L.) and 2 species of Vespomorpha (*Polistes dominula* (Christ) and *Philanthus triangulum* (F.)) were registered as subdominants. The dominant species in every habitat was *Bombus terrestris* L.

Key words: anthophilous insects; biological invasions; Aculeata; urbocenosis; Belarus

ТРОПИЧЕСКИЙ ПОСТЕЛЬНЫЙ КЛОП *CIMEX HEMIPTERUS* (HETEROPTERA: CIMICIDAE) В РОССИИ

Кривонос К.С.

Федеральное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт
дезинфектологии» Роспотребнадзора, г. Москва, Россия

kks15@mail.ru

Аннотация. Проведены исследования по определению видового состава постельных клопов 43 выборок из популяций, собранных в разных городах России. Клопы *C. hemipterus* были определены в 6 выборках из популяций. Устойчивость к циперметрину в популяциях *C. hemipterus* оценивали с использованием диагностических концентраций.

Ключевые слова: тропический постельный клоп, *Cimex hemipterus*.

Из многочисленных представителей насекомых отряда полужесткокрылых Hemiptera (известно более 104 тыс. как растительноядных, так и хищных видов) потребляющие кровь человека клопы встречаются в двух семействах: Reduviidae (подсемейство Triatomidae), обитают в тропиках, и Cimicidae, обитают как в тропиках, так и в других климатических зонах (Дрёмова, 2005). В семействе Cimicidae существуют два морфологически близких вида так называемых «постельных клопов»: обыкновенный постельный клоп *Cimex lectularius* L., который обитает повсеместно, и тропический постельный клоп *C. hemipterus* Sign., ранее встречавшийся только в тропической зоне.

Морфологически *C. lectularius* и *C. hemipterus* достаточно трудно различить невооружённым глазом. Согласно определителю, приведённому в монографии по семейству Cimicidae (Usinger, 1966), основное различие между видами состоит в том, что у *C. lectularius* соотношение ширины пронотума (показан стрелками на рис. 1), к его длине в средней части составляет более чем 2,5, а у *C. hemipterus* – менее чем 2,5. Еще одной отличительной чертой тропических постельных клопов является наличие на голених взрослых особей более развитых подушечек из клейких волосков, благодаря которым они могут передвигаться по вертикальным поверхностям любого типа (рис. 2) (Kim et al, 2017).

По данным некоторых исследователей (Гапон, 2016) постельный клоп *C. hemipterus* распространился и на территории России.



Рисунок 1 – Слева – самец *C. lectularius*, справа – самец *C. hemipterus* (Campbell et al, 2016)

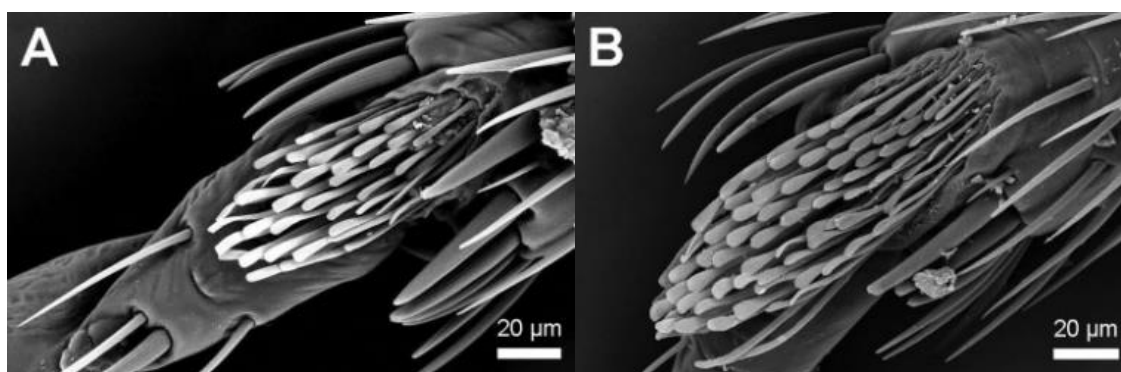


**Рисунок 2 – Подушечка из клейких волосков на голени задней ноги:
А – *C. lectularius*, В – *C. hemipterus* (Kim et al, 2017)**

Материалы и методы. В работе исследованы выборки из популяций постельных клопов *C. hemipterus*, собранные в Москве (М-10, F 1; М-12, F 1; М-14, F 1), Санкт-Петербурге (С-Пб-1, F 1), Гусь-Хрустальном (ГХ-1, F 1) и Самаре (САМ) на различных объектах. Для оценки степени чувствительности популяций клопов, собранных на объектах, их топикально обрабатывали раствором выбранного инсектицида в диагностической концентрации и характеризовали доли устойчивых особей (% выживших клопов при учете через 24-48 час.) (Методы исследования, 2020). Повторность опытов трехкратная. Опыты проводили при температуре 23-25°C.

В исследовании использован технический продукт инсектицида циперметрина, содержащий 95% действующего вещества (Китай).

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета компьютерных программ «Статистика», версия 10.

Результаты и осуждение. В 2016-2021 гг. нами были проведены исследования по определению видовой принадлежности постельных клопов 43 выборки из популяций, собранных в разных городах России и разводимых в инсектарии института. Исследованы 18 выборок из разных районов Москвы, 4 выборки из г. Гусь-Хрустальный, 3 из Челябинска; по 2 из Астрахани, Смоленска, Воронежа, Ростова-на-Дону, по 1 из Иркутска, Архангельска, Балашова, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Анапы, Туапсе, Лоо, Йошкар-Олы и Самары.

К виду *C. hemipterus* нами отнесены клопы трех выборок из популяций собранных в разных районах Москвы, одной выборки из Санкт-Петербурга, одной из г. Гусь-Хрустальный и одной из Самары. Определена доля особей в этих популяциях, резистентных к циперметрину. В изученных популяциях *C. hemipterus* было обнаружено 13-90% устойчивых особей (табл. 1).

Таблица 1 – Доля особей постельных клопов *C. hemipterus*, резистентных к циперметрину

Место сбора	Население города, млн. чел.	Популяция	Доля устойчивых особей, %
г. Москва, квартира	12,5	М-10	13,4±4,8
		М-12	55,0±4,1
		М-14	-
г. Санкт-Петербург, квартира	5,3	С-Пб-1	26,7±4,7
г. Гусь-Хрустальный, квартира	0,055	ГХ-1	-
г. Самара	1,1	САМ	90,0±3,2

Проведенные нами исследования по определению видовой принадлежности постельных клопов подтверждают распространение тропического постельного клопа *C. hemipterus* как в мегаполисах (Москва, Санкт-Петербург), так и в небольших городах с населением менее 100 тыс. чел. Интересен тот факт, что все популяции клопов, поступившие к нам до 2016 г., принадлежали к виду *C. lectularius*, но среди популяций, поступивших в 2017-2021 гг., уже встречается вид *C. hemipterus*. С большой долей вероятности можно утверждать, что популяции *C. hemipterus* в нашей стране уже приобрели устойчивость к часто применяемым инсектицидам, особенно из группы пиретроидов. Клопы *C. lectularius* и *C. hemipterus* имеют сходный экологический профиль и покровы тела. Формирование резистентных популяций *C. hemipterus* будет, по-видимому, происходить подобно таковому у *C. lectularius*, в зависимости от инсектицидного пресса и ассортимента применяемых инсектицидов.

Библиографический список:

1. Гапон, Д.А. Первые находки тропического постельного клопа *Cimex hemipterus* (Heteroptera:Cimicidae) в России / Д.А. Гапон // Zoosystematica Rossica. – 2016. – Т. 25, № 2. – С. 239-242 (на английском языке).
2. Дрёмова, В.П. Городская энтомология. Вредные членистоногие в городской среде / Дрёмова, В.П. Екатеринбург: ИД «ИздатНаукаСервис», 2005. – 279 с.
3. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности. Руководство Р 4.2.3676-20. М. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2020. — 490 с.
4. Campbell, B.E. Recent documentation of the tropical bed bug (Hemiptera: Cimicidae) in Florida since the common bed bug resurgence / B.E. Campbell, P.G. Koehler, L.J. Buss, R.W. Baldwin // Fla. Entomol. – 2016. – Vol. 99, № 3. – P. 549-551.
5. Kim, D.-Y. Differences in climbing ability of *Cimex lectularius* and *Cimex hemipterus* (Hemiptera: Cimicidae) / D.-Y. Kim, J. Billen, S.L. Doggett, C.-Y. Lee // J. Econ. Entomol. – 2017. – Vol. 110, №3. – P. 1179–1186.
6. Usinger, R.L. Taxonomy of adults / R.L. Usinger // Monograph of Cimicidae (Hemiptera – Heteroptera). – Baltimore, Maryland: Horn-Shafer Company, 1966. – P. 312. – (The Thomas Say Foundation; Vol. VII).

Tropical bed bug, *Cimex hemipterus* (Heteroptera: Cimicidae) in Russia

Krivosos K.S.

Scientific Research Disinfectology Institute, Moscow, Russia

e-mail: kks15@mail.ru

Abstract. Study on species determination of bed bugs from 28 populations collected in different Russian cities and towns was carried out. *C. hemipterus* bugs were determined in 5 populations. Resistance to cypermethrin in *C. hemipterus* populations was evaluated using diagnostic concentrations.

Key words: tropical bed bug, *Cimex hemipterus*.

ОСОБЕННОСТИ РАССЕЛЕНИЯ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ (HYPHANTRIA CUNEA DRURY, 1773) В ПГРЭЗ И НА СМЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Кулак А. В.

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр

Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»

e-mail: bel_lepid@mail.ru

Получены новые данные о распространении и численности на территории Беларуси инвазивного вида – американской белой бабочки (Hyphantria cunea). В настоящее время вредитель расселился по югу от Гомеля до Бреста. Основные места обитания сосредоточены в населенных пунктах. В ПГРЭЗ вид широко распространен почти во всех выселенных деревнях, а также обитает в естественной среде. Первые сведения о массовом размножении данного вида на территории Беларуси появились в 2017-2018 гг. Однако предполагается, что проникновение в Гомельскую область произошло в начале 2000-х. Установлено, что крупные реки являются хорошим барьером на пути расселения американской белой бабочки.

Ключевые слова: Американская белая бабочка, Hyphantria cunea, инвазивный вид, ПГРЭЗ, Беларусь

Расширение вторичного ареала американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury, 1773), появившейся на Евроазиатском континенте в 40-х годах прошлого века, в последние десятилетия происходит ускоренными темпами. Среди предпочитаемых гусеницами растений – клен ясенелистный, косточковые и семечковые плодовые, шелковица, грецкий орех. Однако они могут питаться сотнями видов других растений (Gatunki obce w faunie Polski, 2021), зачастую полностью их дефолируя (Рис. 1). В связи с многоядностью, высокой плодовитостью, высокой выживаемостью и наличием нескольких поколений в год данный вредитель представляет большую опасность растениеводству и озеленению в населенных пунктах.

Первоначально американская белая бабочка на территории Беларуси была обнаружена в Кобринском районе Брестской области в 2000 году (Кулак, Шешурак, 2001). В тот же период незначительная инвазия наблюдалась в соседних Люблинском и Подляском

воеводствах Польши (Gatunki obce w faunie Polski, 2021). Впоследствии, вплоть до 2020 года, в Брестской области данный вредитель не отмечался.

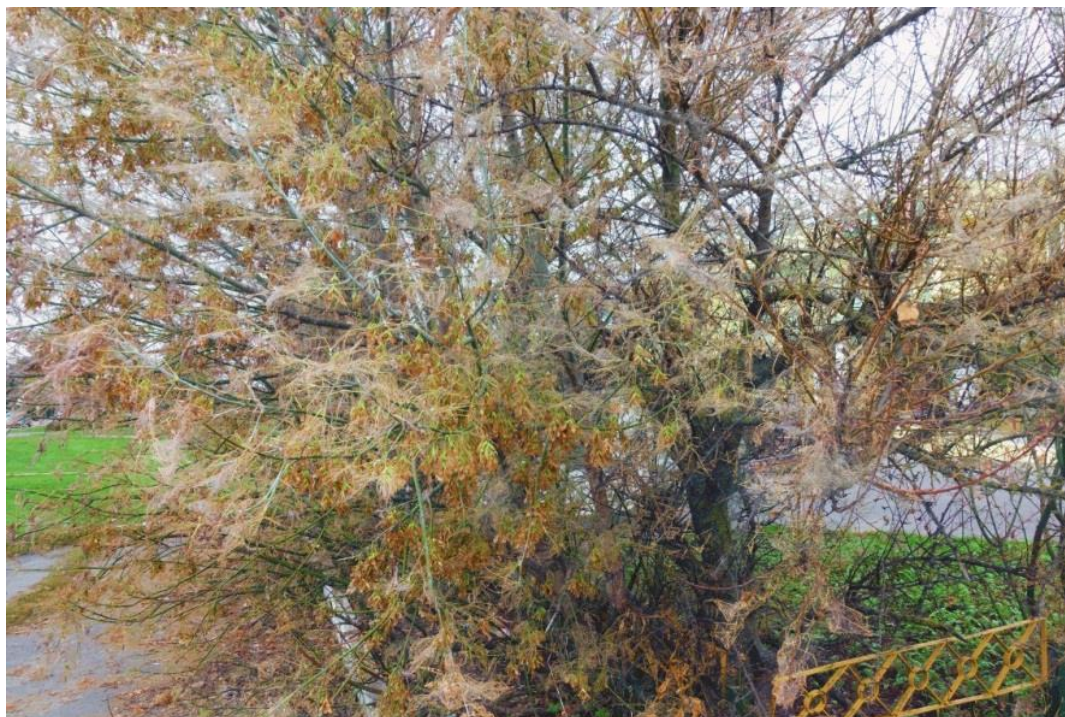


Рисунок 1 – Клен ясенелистный, объединенный гусеницами американской белой бабочки, д. Плешицы, Пинский р-н, сентябрь 2021 г.

На территориях, граничащих с Беларусью, американская белая бабочка более известна с Украины, где впервые отмечена в 1952 году. Несмотря на то, что экспансия данного вида по Украине начиналась с Закарпатской области, большей инвазии подверглись восточные районы, в особенности в степной и лесостепной зонах (Шумов, 2018). Продвижение вредителя на север совпало с климатическими изменениями последних десятилетий. Так, с 2006 года резко увеличилась площадь насаждений, пораженных американской белой бабочкой на территории России (Гниненко, Шапилов, 2011). К 2010-2013 годам вредитель распространился в большей части административных районов Украины, включая районы соседних с Беларусью Киевской, Житомирской, Черниговской, Сумской областей (Nakonechna et al., 2019). Вероятно, приблизительно в эти же годы американская белая бабочка проникла на юго-восток Гомельской области, хотя официальные сведения о ее массовом размножении в Беларуси появились только в 2019 году. Уже тогда вид достигал высокой численности в ряде населенных пунктов не менее чем 5-и административных районов (Наровлянский, Хойникский, Брагинский, Речицкий, Ветковский). Это свидетельствует о том, что вредитель проник в юго-восточные районы по меньшей мере несколькими годами ранее.

Опрос жителей Наровли и Хойников показал, что вспышки размножения американской белой бабочки были замечены населением еще в 2017-2018 годах.

Нами была поставлена задача более точно установить время начала текущей инвазии американской белой бабочки в Гомельскую область.

Известно, что основной путь расселения данного вредителя на большие расстояния – перевозка с очагов его размножения всевозможных грузов, зараженных гусеницами и куколками (Рис. 2). При этом средняя скорость продвижения американской белой бабочки в восточноевропейских странах в первые послевоенные десятилетия составляла 30-40 километров в год, а с мощным развитием автотранспорта, интенсификацией грузопотоков в 1970-е годы достигала уже 200 километров в год (Ясюкевич и др., 2013). Таким образом, в настоящее время расселение вида вдоль автотрасс с интенсивными грузоперевозками в густо населенной местности может происходить практически «мгновенно» на еще большие расстояния. В текущем году американская белая бабочка обнаружена нами далеко на запад от известных в 2020 году мест обитания, расселившись вдоль главной полесской автомагистрали М10 по Луинецкому, Пинскому, Ивановскому районам и добравшись до Бреста (устное сообщение С. Евдошенко).



Рисунок 2 – Основной путь расселения американской белой бабочки – на стадии гусеницы посредством автотранспорта (слева фото В. Держинского)

Путем активного перелета американская белая бабочка расселяется исключительно на небольшие расстояния. В наших лабораторных экспериментах основная масса самок спаривалась в течение первых суток после выхода из куколок и после оплодотворения практически не летала. Поэтому с учетом наличия двух поколений в год и достаточно высокой в течение нескольких суток двигательной активности взрослых гусениц перед окукливанием можно допустить, что естественным путем вид распространяется со средней скоростью не

более 1-2-х километров в год. Очевидно, при такой низкой скорости естественного расселения американской белой бабочки после первичного проникновения, последующего непреднамеренного расселения посредством человека в вышеперечисленные районы Гомельской области на наращивание численности до уровня замеченного ущерба 2017-2018 годов виду понадобилось не менее 2-3-х лет.

Чтобы более точно установить время начала внедрения американской белой бабочки на Гомельщину, следовало выяснить, насколько далеко от мест с высокой человеческой активностью вид самостоятельно проник на территорию. В 2021 году в Гомельской области нами проведен поиск мест обитания и сравнительная оценка численности американской белой бабочки в Лельчицком, Мозырском, Калинковичском, Гомельском, Речицком, Лоевском, Наровлянском, Хойникском и Брагинском районах. Вид отмечен во всех центрах данных районов, а во многих из этих районов обнаружен в большинстве населенных пунктов, расположенных вдоль крупных автомобильных дорог. Наибольшей численности американская белая бабочка достигает в городах. Например, в Хойниках вид отмечен практически в каждом дворе, на каждой улице.

Поэтому решение поставленной задачи было целесообразно искать в зоне отселения Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ). Предполагалось, что здесь можно будет выявить градиент в изменении численности американской белой бабочки, поскольку с одной стороны это мало посещаемая территория, отсутствуют грузопотоки сельхозпродукции, продовольственных товаров в магазины, а с другой – территория находится на самом интенсивном естественно происходящем потоке теплолюбивых, в том числе и чужеродных видов в нашей стране – с юга на север по экосистемам вдоль Днепра и Припяти. В Брагинском районе в октябре были обследованы упраздненные деревни Острогляды, Глуховичи, Залесье, Крюки, в Хойникском районе – деревни Бабчин, Воротец, Красноселье, Оревичи, Радин, Тульговичи, Борщевка, Масаны, в Наровлянском – Вяжище, Дерновичи, Углы, Довляды. В отдельных из этих деревень проводили поиск вредителя также тремя месяцами ранее – в июле. Во всех деревнях в значительном количестве присутствует клен ясенелистный. Каждый пункт обследовался приблизительно в течение 2-х часов. Кроме этого, обследовали некоторые территории вне отселенных деревень, т.е. в дикой природе.

Поиск осуществлялся по гусеницам на растительности и на зданиях, по следам их жизнедеятельности в виде характерных паутинных гнезд и их остатков на растительности или листовом опаде, по наличию коконов во всевозможных щелях зданий, под корой и в дуплах деревьев, а в летние месяцы также по погрызам листвы клена ясенелистного. О численности

гусениц последних двух возрастов в осеннее время судили по их подсчетам за единицу времени (поиск в травянистом и кустарниковом ярусах, а также на стенах зданий).

Обследования ПГРЭЗ показали, что американская белая бабочка широко распространена в большинстве заброшенных деревень, где в первом поколении развивается практически исключительно на клене ясенелистом, а во втором – на большом спектре растений. Широкое распространение вредителя по ПГРЭЗ можно объяснить почти непрерывным произрастанием на его территории клена ясенелистного. Поскольку окрестности указанных населенных пунктов в настоящее время естественным образом зарастают дикорастущей растительностью, соединяясь с лесными массивами, а поросль клена ясенелистного проникает в отдаленные уголки заповедника, с данными сукцессиями американская белая бабочка беспрепятственно расселяется и за пределы бывших деревень (Рис. 3). Вид многократно найден в дикой природе (прирусловые заросли вдоль реки Вить), где в первом поколении отмечен исключительно на клене ясенелистом (во время развития гусениц второго поколения данные места не посещали).



Рисунок 3 – Повреждения клена ясенелистного гусеницами американской белой бабочки в окрестностях д. Бабчин (ПГРЭЗ, июль 2021)

На территории ПГРЭЗ во всех обследованных отселенных деревнях Брагинского района, за исключением деревни Крюки, численность гусениц американской белой бабочки была высокой. Наибольшей численности вид достигал в расположенных на расстоянии 6,5 километров от Наровли Остроглядах, где в древостое широко представлен клен ясенелистный.

В Крюках, расположенных южнее и обособленно от остальных деревень, гусеницы и куколки вредителя в незначительном количестве были найдены только осенью. В отселенных деревнях Хойникского района американская белая бабочка обнаружена повсеместно и, как правило, в большом количестве. До сих пор вид отсутствует в самой южной из них – в Масанах, хотя в силу функционирования в деревне научной станции она является одной из самых посещаемых в заповеднике. В Наровлянском районе в границах ПГРЭЗ американская белая бабочка в небольшом количестве найдена в деревнях Вяжище и Дерновичи, а в деревнях Углы и Довляды, расположенных южнее, не обнаружена. Несмотря на то, что экосистемы ПГРЭЗ являются ключевым территориальным звеном по которому южная биота проникает в нашу страну, в отселенных деревнях численность теплолюбивой американской белой бабочки на данный момент более низкая на западе, чем на востоке, а в некоторых южных деревнях, особенно по западу, вид отсутствует. В деревнях Наровлянского района численность американской белой бабочки была ниже в 2-5 раз, чем в деревнях по северу Хойникского и Брагинского районов.

Исходя из картины заселенности ПГРЭЗ вредителем можно предположить, что данная закрытая для посещения территория одной из первых подверглась атаке американской белой бабочки. Однако вселение вредителя на юго-восток Беларуси, вероятно, произошло не путем постепенного естественного продвижения с Украины по природным экосистемам. С юга ПГРЭЗ по всей видимости надежно защищен от американской белой бабочки речным барьером. Параллельно проведенное нами обследование заказника «Днепро-Сожский» (Лоевский район), окруженного очагами американской белой бабочки, но относительно слабо посещаемого человеком и защищенного с трех сторон естественным барьером в виде крупных рек, показало отсутствие данного вредителя в заказнике.

Наблюдаемая сейчас в Беларуси экспансия американской белой бабочки по-видимому произошла посредством проникновения из Украины с автотранспортом в пункте пограничного пропуска «Комарин» и последующего завоза по автотрассе Р35 в Брагин или промежуточные населенные пункты. Динамика выявления очагов показывает, что практически сразу же вид начал расселяться в крупные соседние населенные пункты, причем одновременно в двух направлениях – северо-восточном на Речицу и северо-западном на Калинковичи и далее. В ПГРЭЗ, при относительной непрерывности естественной среды, содержащей в себе клен ясенелистный, расселение происходит также и естественным путем. Это же подтверждается значительно более низкой численностью вредителя в Наровлянском районе в сравнении с Хойникским и Брагинским. Очевидно, река Припять, особенно по весеннему половодью, оказалась непреодолимым препятствием для американской белой бабочки, которая смогла проникнуть и расселяться на правобережье Припяти исключительно

от волны вредителя, идущей с востока на запад по северу данных районов. Судя по разнице распространения и численности данного вида в обследованных деревнях ПГРЭЗ, наблюдаемое запаздывание данных показателей в Наровлянском районе будет нивелировано в течение 2-3-х лет.

Расстояние от крайней по северу ПГРЭЗ деревни Бабчин, куда американская белая бабочка могла легко попасть со служебным транспортом из Хойников, до крайней заселенной вредителем по югу деревни Борщевка составляет около 30 километров. Если наши наблюдения относительно скорости самостоятельного расселения американской белой бабочки верны, то она могла преодолеть это безлюдное расстояние не быстрее, чем за 15 лет. Ее завоз в отселенные деревни с транспортом маловероятен. Учитывая по меньшей мере 2-3 года, необходимые виду с момента внедрения до наращивание численности, оцениваемой как вспышка, которая во много раз увеличивает шансы удачного расселения посредством транспорта, можно предположить, что американская белая бабочка проникла на Гомельщину около 17-18 лет тому назад, т.е. в начале 2000-х годов. Это не удивительно, поскольку в это же время происходила слабая и быстро затухшая инвазия по крайнему юго-западу Беларуси и соседним землям Польши, а в Черниговской области Украины вид известен с 1991 года (Плющ, Шешурак, 1997). Отсутствие наблюдений вспышек на Гомельщине до 2017 года, возможно, объясняется не вполне благоприятными для резкого увеличения численности, менее теплыми условиями первого десятилетия 2000-х годов в сравнении с дальнейшим периодом и необходимостью определенного времени для адаптации вида на новом северном рубеже.

Публикация подготовлена в рамках выполнения проекта БРФФИ «Особенности биологии и экспансии инвазивного вида американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury, 1773) на территории Беларуси» (договор № Б20-047 от 04.05.2020 г.) и проекта «Образовательный туризм в регионах с природными заповедными зонами в Польше и Беларуси», реализуемого общественной организацией «Белорусский зеленый крест».

Библиографический список:

1. Гниненко, Ю. И. Американская белая бабочка *Hyphantria cunea* Drury – вредитель леса в России / Ю. И. Гниненко, А. С. Шапилов // Защита лесов юга России от вредных насекомых и болезней : сборник статей. – Пушкин : ВНИИЛМ, 2011. – С. 22–24.
2. Кулак, А. В. Новые для территории Беларуси виды чешуекрылых группы *Macrolepidoptera* / А. В. Кулак, П. Н. Шешурак // Разнообразие животного мира Беларуси : материалы междунар. науч. конф., Минск, 28-30 ноября 2001 г. / Редкол.: И. К. Лопатин [и др.]. – Минск : БГУ, 2001. – С. 93–95.

3. Плющ, И. Г. Разноусые чешуекрылые (Lepidoptera: Heterogera) Черниговской области Украины. Часть 2 / И. Г. Плющ, П. Н. Шешурак. – Киев: ООО "Международ. фин. агентство", 1997. – 126 с.

4. Шумов, С. Н. О динамике распространения американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury, 1973 (Lepidoptera, Arctiidae) в Украине на фоне годовых минимальных температур воздуха (с 1952 г. и до настоящего времени) / С. Н. Шумов. // Український ентомологічний журнал, 2018, № 1 (14). – С. 44–57.

5. Ясюкевич, В. В. О формировании вторичного ареала американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury, Arctiidae, Lepidoptera) в России и соседних странах в XXI веке / В. В. Ясюкевич, С. Н. Титкина, И. О. Попов и др. // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Москва : Институт Глобального климата и экологии, 2013, Т. 25. – С. 454-478.

6. Gatunki obce w faunie Polski. *Hyphantria cunea* (Drury, 1773) [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/default7eaf.html?nazwa=opis&id=85&je=pl> / Data of access: 30.10.2021.

7. Nakonechna, Yu. O. / Distribution area of *Hyphantria cunea* Drury: the analysis of Ukrainian and world data / Yu. O. Nakonechna, S. V. Stankevych, I. V. Zabrodina, I. P. // Ukrainian Journal of Ecology, 2019, № 9(3). С. 214-220.

Trends in the distribution of the Fall Webworm (*Hyphantria cunea* Drury, 1773) in the Polesie State Radioecologicae Reserve and in the adjacent territories of the Gomel region

Kulak A. V.

Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for bioresources

e-mail: bel_lepid@mail.ru

New data on the distribution and abundance of an invasive species in Belarus the Fall Webworm (*Hyphantria cunea*) was obtained. At present, the pest has spread in the southern part of the country from Gomel to Brest. The main habitats are concentrated in settlements. In PSRR, the species is widespread in almost all abandoned villages and also lives in natural habitats. The first information about the mass reproduction of this species on the territory of Belarus appeared in 2017 and 2018. However, it is assumed that the penetration into the Gomel region took place in the early 2000s. It has been found that large rivers are a good barrier to the dispersal of the Fall Webworm.

Key words: Fall Webworm, *Hyphantria cunea*, invasive species, PSRR, Belarus

ОТСУТСТВИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ РЕАКЦИЙ НА ФОТОПЕРИОД У НЕКОТОРЫХ ХРИЗОМЕЛОИДНЫХ ЖУКОВ (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE И MEGALOPODIDAE)

Кучеров Д. А.¹, Лопатина Е. Б.²

Кафедра энтомологии, Санкт-Петербургский государственный университет. 199034

Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9

e-mail: d.kuchеров@spbu.ru¹, elena.lopatina@gmail.com²

Приспособленность популяций насекомых к местному климату во многом зависит от того, с какой скоростью особи развиваются (т.е. переходят с одной стадии на другую) и растут (т.е. набирают массу), а также от степени чувствительности развития и роста к экологическим факторам. В условиях умеренного климата жизненный цикл насекомых во многом определяется фототермическим режимом местности, и при анализе географической изменчивости можно наблюдать закономерные различия в реакциях разных популяций на длину светового дня и температуру. Тем интереснее случаи, когда активное развитие насекомого, живущего в сезонном климате, нечувствительно к фотопериодическим условиям. В данном сообщении мы анализируем собственные экспериментальные данные по четырём видам растительноядных жуков из разных климатических зон, от Средиземноморья до канадской Субарктики, скорость развития которых не зависит от длины дня, и обсуждаем возможные причины отсутствия фотопериодической пластичности.

Ключевые слова: листоеды, большеноги, фотопериод, температура, пластичность, жизненный цикл, *Cassida*, *Chrysolina*, *Chrysomela*, *Zeugophora*

Продолжительность развития и масса тела – одни из важнейших составляющих жизненного цикла у насекомых и других эктотермных организмов, особенно в условиях сезонного климата, когда период активной жизнедеятельности приходится на строго определённую часть года и сменяется периодом покоя. От темпов развития зависит, насколько оптимально особь использует пищевой ресурс (который зачастую питателен, или вообще доступен, не круглый год), насколько она рискует встретиться с хищниками, паразитами и прочими неблагоприятными факторами (чем дольше развитие – тем выше риск), насколько синхронно с другими особями достигнет репродуктивного возраста (и

каковы, таким образом, шансы на успешное размножение) и насколько своевременно уйдёт в состояние покоя перед наступлением неблагоприятного сезона (Roff, 1992). Масса тела насекомого влияет на потенциальную плодовитость и шансы выжить в период покоя (и то и другое обычно выше у более крупных особей), но также и на заметность особи для хищников и паразитов. Кроме того, насекомым часто приходится развиваться дольше на стадии личинки, чтобы достичь большей имагинальной массы. Таким образом, продолжительность развития и масса тела взаимосвязаны и значительно влияют на приспособленность – главную характеристику генотипа с точки зрения естественного отбора.

Особи насекомых в популяции могут отличаться друг от друга по темпам развития и массе тела в силу наследственных причин, но весомый вклад в эти индивидуальные различия вносит и среда. Условия среды редко остаются неизменными во времени и пространстве даже в течение благоприятного сезона. Скорость физических, химических и биологических процессов как внутри насекомого, так и в его окружении сильно зависит от температуры (Медников, 1974; Ratte, 1984). Кроме того, и сами насекомые, и связанные с ними организмы полагаются на сезонные изменения длины светового дня как надёжный сигнал о скором наступлении неблагоприятных условий: например, жаркого засушливого лета (длинный день в сухих субтропиках) или морозной зимы (короткий день в холодном умеренном климате) (Данилевский, 1961). Наиболее распространены качественные фотопериодические реакции, а именно переход в состояние покоя (диапаузу) под воздействием критической длины дня (Саулич, Волкович, 2004). Качественной такую пластичность называют потому, что фотопериод регулирует экспрессию двух дискретных, альтернативных фенотипов: активное развитие и покой. Неудивительно, что непрерывные количественные признаки, такие как продолжительность развития и масса тела насекомых, тоже пластичны по отношению к температуре и фотопериоду, т. е. могут отличаться в разных фототермических условиях (Заславский, 1984). Более того, такая пластичность нередко носит приспособительный характер. Например, сочетание низкой температуры и короткодневного фотопериода, характерное для конца лета и начала осени, приводит к ускорению роста (т.е. более быстрому набору массы) и/или ускорению развития (более быстрому прохождению стадий онтогенеза) у некоторых насекомых умеренной зоны (Danks, 1987). Такие реакции представляются адаптивными: по мере приближения неблагоприятных условий, насекомому выгодно накопить достаточно резервов для предстоящей зимовки или хотя бы успеть завершить развитие как можно быстрее. В условиях умеренного климата жизненный цикл насекомых во многом определяется фототермическим режимом местности, и при анализе географической изменчивости можно

наблюдать закономерные внутри- и межвидовые широтные различия в реакциях разных популяций на температуру и фотопериод. В литературе накопилось довольно много частных примеров температурной и фотопериодической пластичности жизненного цикла (Лопатина и др., 2011; Kutcherov et al., 2011, 2018), но далеко не всегда эту пластичность удаётся верно предсказать до проведения эксперимента или убедительно интерпретировать после.

На протяжении многих лет наша лаборатория исследует одновременное влияние температуры и длины дня на преимагинальное развитие и массу тела у разных популяций и видов насекомых: муравьёв, жуков, клопов и бабочек (Кипятков, Лопатина, 2010; Лопатина, 2018). В настоящей работе мы приводим результаты экспериментов с четырьмя видами жуков из надсемейства Chrysomeloidea, выполненных в разное время с 2012 по 2021 г. Объединяет их то, что ни в одном случае не удалось обнаружить влияние длины дня на скорость развития и массу тела. Отсутствие выраженной количественной фотопериодической реакции представляется нам не менее важным фактом, чем её наличие, ведь такие контрпримеры играют роль своеобразного контроля и позволяют лучше понять, почему в одних случаях фотопериодическая пластичность сформировалась в эволюции, а в других случаях – нет, даже среди видов, обитающих в сходных условиях.

Общая схема всех экспериментов была стандартной: жуков собирали в природе и доставляли в лабораторию, где полученные от имаго кладки яиц распределяли по фототермостатам с несколькими сочетаниями постоянной температуры и постоянного фотопериода. Регуляция температуры происходила с помощью программы RLDataView 1.03 (Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования, Таганрог), которая также записывала фактическую температуру и сохраняла ее в памяти компьютера каждые 10 с. Вылупление личинок регистрировали один или два раза в сутки, наблюдая кладки под бинокулярным микроскопом. Личинок либо выкармливали свежесобранными листьями кормового растения, которые заменяли по мере их порчи, либо содержали на живых растениях, высаженных в горшки. Окукливание и выход имаго также отмечали один–два раза в сутки. Непитавшихся имаго взвешивали на весах CAUW-120 (CAS Corporation, Южная Корея) с дискретностью 0.1 мг (крупный вид *Chrysomela populi*) или Discovery DV215CD (Ohaus Corporation, США) с дискретностью 0.01 мг (прочие, более мелкие виды). Пол жуков определяли по гениталиям. Таким образом, для каждой особи в эксперименте были известны продолжительности развития яйца, личинки и куколки, а также масса имаго и пол. Детали каждого эксперимента немного отличались в зависимости от биологии вида и климатических условий места сбора.

Chrysomela populi L. (Chrysomelidae). Имаго и личинки грызут листья тополей (*Populus* spp.) и ив (*Salix* spp.), яйцекладка и окукливание происходят открыто на кормовом растении. Имаго собирали вручную в окрестностях станции Алтухово (Брянская область, 52°40' N, 34°20' E) с подроста осины *Populus tremula* L. Кормом для жуков и субстратом для откладки яиц служили свежесобранные молодые листья осины (*Populus tremula*). Контейнеры с жуками находились в фототермостате с постоянной температурой 24°C и продолжительностью светового дня 18 ч (18L:6D). Жуков осматривали дважды в сутки, утром и вечером, чтобы заменить корм и собрать яйца. Чашки с кладками яиц распределяли по 15 экспериментальным режимам, представлявшим сочетания пяти постоянных температур (16, 18, 21, 24 и 27°C) и трёх постоянных фотопериодов (12, 18 и 22 ч света в сутки: 12L:12D, 18L:6D и 22L:2D). Личнок переносили в чашку Петри диаметром 10 см и выкармливали молодыми осиновыми листьями. Окукливание и линьку на имаго регистрировали два раза в день.

Chrysolina hudsonica Brown (Chrysomelidae). Имаго и личинки грызут листья тысячелистника и пижмы, яйцекладка открыто на растении, окукливание в подстилке. Восемь имаго и около 170 личинок собрали в Канаде на севере провинции Квебек в окрестностях деревни Кууджуарапик (55°18' N, 77°44' W) и доставили самолётом в Санкт-Петербург. Далее их выкормили местным видом тысячелистника *Achillea millefolium* и создали лабораторную колонию имаго. Яйца собирали раз в сутки и распределяли по 10 экспериментальным режимам: 8 температур (8, 11, 15, 19, 23, 25, 27 и 29°C) при фотопериоде 18L:6D и 2 температуры (15 и 25°C) при фотопериоде 14L:10D. Личинок выкармливали свежесобранными в природе листьями тысячелистника. Выход личинок, окукливание и линьку на имаго отмечали ежедневно.

Cassida vittata Villers (Chrysomelidae). Имаго и личинки грызут листья свёклы (*Beta vulgaris vulgaris*) и прочих амарантовых (Amaranthaceae), яйца и куколки располагаются на поверхности кормового растения. За месяц до эксперимента в лаборатории посадили корнеплоды столовой свёклы, которые выращивали по одному в глубоких горшках. Имаго собирали вручную на полях сахарной свёклы возле города Кенитра, Марокко (34°17' N, 6°32' W). По прибытии в лабораторию жуков поместили в фототермостат с температурой 22°C и фотопериодом 12L:12D и каждый день снабжали свежими листьями столовой свёклы. Яйца собирали в чашки Петри диаметром 100 мм каждые 24 ч и размещали случайным образом по 8 режимам: короткодневный фотопериод 12L:12D в сочетании с одной из пяти температур (16, 19, 22, 25 и 28°C) и длиннодневный фотопериод 15L:9D в сочетании с одной из трёх температур (16, 22 и 28°C). Выход личинок отмечали ежедневно. Вышедших личинок в день вылупления пересаживали на листья свёклы и размещали

горшки с растениями по тем же восьми фототермостатам. Куколок переносили на увлажнённые ватные матрасики, окукливание и выход имаго фиксировали ежедневно.

Zeugophora subspinos F. (Megalopodidae). Имаго грызут листья тополей и откладывают яйца в ткани листа, личинка минирует лист, окукливание в почве. Имаго собрали на юго-западе Санкт-Петербурга (приблизительно 59°52' N, 30°0' E) на тополях *Populus* spp. Заранее, в начале марта, нарезали и укоренили черенки тополя, которые к маю дали обильную поросль. Горшки с живыми тополями стояли в фототермостатах. Развитие прослеживали при длиннопериодном фотопериоде со световой фазой 20 ч (четыре постоянные температуры: 17, 20, 23 и 26°C) и короткодневном 12-часовом фотопериоде (две температуры: 17 и 26°C).

Статистический анализ проводили в программной среде R, версия 4.1.1 (R Core Team, 2021). Влияние температуры и фотопериода на выживаемость, скорость развития и массу оценивали путём построения линейных смешанных моделей. Количественные результаты ниже приводим как «среднее арифметическое $\pm$ стандартное отклонение».

У тополевого листоеда *Chrysomela populi* фотопериод не повлиял на процент выживших яиц, личинок и куколок, хотя выживаемость на постэмбриональных стадиях сильно зависела от термических условий: развивающиеся особи лучше выживали при более низких экспериментальных температурах. Скорость развития личинок зависела от температуры, фотопериода и взаимодействия этих двух факторов, однако влияние фотопериода исчезало после устранения данных, полученных при экстремально длиннопериодном фотопериоде 22L:2D. Скорость развития куколок зависела только от температуры. Масса имаго в среднем составила 96 ± 12.5 мг и не зависела ни от одного из исследованных факторов. Пол имаго в этом эксперименте не определяли. В целом, влияние температуры на развитие было однозначным и предсказуемым: чем выше была температура, тем раньше наступала линька на следующую стадию. Влияние фотопериода было слабым и разнонаправленным, никаких закономерных различий между фотопериодическими режимами не прослеживалось. Можно заключить, что обнаруженное в статистической модели значимое влияние фотопериода не только было ничтожно мало, но и почти целиком сводилось к реакции личинок на слишком длинный световой день, с которым они никогда не встречаются в природе.

Яйца, личинки и куколки листоеда *Chrysomela hudsonica* лучше выживали в интервале от 11 до 23°C, независимо от фотопериода, а при более высоких и низких температурах содержания выживаемость была существенно ниже. Скорость развития всех стадий линейно зависела от температуры и не зависела от фотопериодических условий. Масса имаго зависела от температуры и была тем больше, чем выше температура содержания

личинок и куколок. Самки были на 5–10 мг крупнее самцов, и эта разница сохранялась во всех исследованных температурах. Фотопериодические условия развития на массу имаго не повлияли.

Выживание яиц щитовоски *Cassida vittata* не зависело ни от фотопериода, ни от температуры. Выживаемость личинок и куколок была тем выше, чем выше температура, при которой протекало их развитие. Аналогично, как личинки, так и куколки в целом лучше выживали в короткодневных условиях (12 ч), чем в длиннодневных (15 ч), хотя эти различия были невелики на фоне общей вариабельности данных. Скорость развития яиц, личинок и куколок *C. vittata* линейно зависела от температуры в исследованном диапазоне: чем выше была температура, тем пропорционально быстрее было развитие. Скорость развития яиц, личинок и куколок не зависела ни от фотопериодических условий, ни от пола особи. Масса имаго значимо зависела только от пола и от взаимодействия факторов пола и температуры. Самки *C. vittata* были крупнее самцов (9.96 ± 1.11 мг и 8.38 ± 1.05 мг, соответственно), а значимое взаимодействие факторов выражалось в том, что половой диморфизм по массе был тем лучше выражен, чем выше была температура содержания преимагинальных стадий.

Яйца и личинки минёра *Zeugophora subspinosus* развивались дружно, различия в пределах одного температурного режима были невелики, а смертность ограничивалась единичными спорадическими особями, вне зависимости от температуры и фотопериода. Скорость развития яиц, питающихся личинок, а также куколок линейно зависела от температуры и не зависела ни от пола особи, ни от длины дня. Однако существенные различия между фотопериодическими режимами были обнаружены на стадии предкуколки, которая составляла от 15 до 30 сут и не зависела от температуры, т.е. окукливание в каждом режиме было недружным. При длинном дне (20 ч) в конце концов окуклились все особи. При коротком дне (12 ч) многие предкуколки так и не окуклились спустя 2 месяца после ухода в опилки: при 26 °C таких особей была примерно половина от общего количества, а при 17 °C – все до одной. Видимо, на стадии предкуколки имеется период покоя, который спонтанно прекращается, если личинка развивалась в длиннодневных условиях, но переходит в глубокую диапаузу, если развитие протекало в условиях короткого дня. Низкая температура усиливает эффект фотопериода, так что при сочетании температуры 17 °C и короткого дня в нашем эксперименте диапауза наступила у 100% особей. Тем не менее, развитие до и после этого периода покоя протекало с той же скоростью, что и у недиапаузирующих особей, т. е. фотопериод оказывал исключительно сигнальный эффект на качественный признак (диапаузу), но никак не модифицировал количественный признак (скорость развития).

В чём же может быть причина отсутствия влияния фотопериода на скорость развития и роста изученных видов? Применительно к любому признаку, можно выделить как минимум три не взаимоисключающие причины низкой либо отсутствующей вариабельности: (1) недостаток генетической изменчивости по данному признаку, (2) отсутствие естественного отбора и (3) физиологические или иные ограничения, не позволяющие признаку эволюционировать даже при наличии изменчивости и отбора (Tauber et al., 1987). Как показывают эксперименты по искусственному отбору (например, Chippindale et al., 1997), даже у очень быстро развивающихся насекомых особи отличаются по скорости развития, и эти различия имеют как генетическую, так и средовую составляющую. Иными словами, скорость развития не фиксирована и может варьировать как между особями с разными генотипами, так и у одной особи, в зависимости от условий, так что отсутствие необходимой изменчивости в данном случае выглядит маловероятным. Можно предположить, что все исследованные виды имеют достаточный запас времени для завершения развития, и фотопериодическая пластичность не эволюционировала по причине её ненужности. Исследованная популяция листоеда *Chrysomela populi* завершает два поколения за сезон, а остальные три вида жуков моновольтинны. Даже в оптимальном диапазоне температур, использованном в наших экспериментах, полное развитие от яйца до имаго у каждого из этих видов может занимать полтора–два месяца. Если добавить к этому растянутый период яйцекладки у имаго, то получается, что развивающиеся особи всё же сталкиваются и с разной естественной длиной дня, и с необходимостью скорее закончить развитие ближе к концу благоприятного сезона. Поэтому наиболее вероятным представляется третий вариант, в соответствии с которым форсированное развитие и/или рост при позднесезонном фотопериоде у этих видов сопряжены с какими-либо негативными последствиями для будущего выживания и размножения особи. Поиск таких последствий – полноценная задача для отдельного исследования.

Работа поддержана грантами РФФИ №№ 16-34-00534 (Д. А. Кучеров) и 20-04-00185 (Е. Б. Лопатина).

Список литературы:

1. Данилевский, А.С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых / А. Данилевский. – Ленинград, Издательство Ленинградского университета, 1961. – 243 с.
2. Заславский, В.А. Фотопериодический и температурный контроль развития насекомых / В. Заславский. – Ленинград, Наука, 1984. – 181 с.

3. Кипятков, В.Е. и Лопатина, Е.Б. Внутривидовая изменчивость температурных норм развития у насекомых: новые подходы и перспективы / В. Кипятков // Энтомологическое Обозрение. – 2010. – Т. 89. – С. 33–61.
4. Лопатина, Е. Б. Пластичность температурных норм развития насекомых (обзор) / Е. Лопатина // Евразийский энтомологический журнал. – 2018. – Т. 17. – С. 63-72.
5. Лопатина, Е. Б., Кипятков, В. Е., Балашов, С.В., Кучеров, Д.А. Взаимодействие фотопериода и температуры – новая форма сезонной регуляции роста и развития у насекомых, исследованная на примере жужелицы *Amara communis* (Coleoptera, Carabidae) / Е. Лопатина // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2011. – Т. 47. – С. 491–503.
6. Медников, Б.М. Температура как фактор развития /Б. Медников. – Москва, Наука, 1977. – С. 7–52. – (Внешняя среда и развивающийся организм).
7. Chippindale, A.K., Alipaz, J.A., Chen, H.-W., and Rose, M.R. Experimental evolution of accelerated development in *Drosophila*. 1. Developmental speed and larval survival / A. Chippindale // Evolution. – 1997. – Vol. 51. – P. 1536–1551.
8. Kutcherov, D. A., Lopatina, E.B., and Kipyatkov, V. E. Photoperiod modifies thermal reaction norms for growth and development in the red poplar leaf beetle *Chrysomela populi* (Coleoptera: Chrysomelidae) / D. Kutcherov // Journal of Insect Physiology. – 2011. – Vol. 57. –P. 892–898.
9. Kutcherov, D. A., Lopatina, E. B., and Balashov, S. V. Convergent photoperiodic plasticity in developmental rate in two species of insects with widely different thermal phenotypes / D. Kutcherov // European Journal of Entomology. – 2018. – Vol. 115. – P. 624–631.
10. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing / R Foundation for Statistical Computing. – 2021. – [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.R-project.org/> – Date of access: 29.10.2021.
11. Ratte, H.T. Temperature and insect development / H. Ratte. – Berlin, Springer Verlag – 1984. – P. 33–66. – (Environmental physiology and biochemistry of insects. Ed. K.H. Hoffmann).
12. Roff, D.A. The evolution of life histories: theory and analysis / D. Roff. – New York, Chapman & Hall, 1992.
13. Tauber, C.A., Tauber, M.J. and Nechols, J.R. Thermal requirements for development in *Chrysopa oculata*: a geographically stable trait /C. Tauber // Ecology. – 1987. – Vol. 68. – P. 1479–1487.

**AN ABSENCE OF QUALITATIVE PHOTOPERIODIC RESPONSES IN SOME
CHRYSOMELOID BEETLES (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE AND
MEGALOPODIDAE)**

Kutcherov D.A.¹, Lopatina E.B.²

Department of Entomology, 199034 Saint Petersburg, Universitetskaya nab., 7–9

**e-mail: d.kuchеров@spbu.ru¹, elena.lopatina@gmail.com²*

Insect fitness in local climates is strongly affected by the rate at which individuals develop (i.e., proceed from one stage to the other) and grow (i.e., attain body mass) as well as by the sensitivity of growth and development to environmental factors. In temperate climates, insects heavily rely on the local thermal and photoperiodic regime, which becomes especially evident in analyses of latitudinal clines, both within and among species. However, intriguing cases of insensitivity of immature insect development to photoperiodic conditions do also exist in seasonal climates. Here, we analyze our experimental data on four herbivorous beetles which, despite originating from diverse climatic zones, all have photoperiodically insensitive immature developmental rates. Potential causes of this insensitivity are briefly discussed.

ТРОФИЧЕСКИЕ ГРУППЫ И СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ МИНЕРОВ-ФИЛЛОБИОНТОВ СЕМЕЙСТВА AGROMYZIDAE РЕЦЕНТНОЙ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

Лазаренко М.В.

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

e-mail: lazarenko_marina@mail.ru

Аннотация. В работе обобщены данные по пищевой специализации и трофическим связям личинок дендро-филлобионтных минирующих мух (Diptera: Agromyzidae) фауны Беларуси. Выявлена кормовая приуроченность агромизид фауны Беларуси к растениям определенных жизненных форм – большинство составляют хортофильные виды. Внутри комплекса дендро-филлобионтных агромизид преобладают дендрохортофильные виды. Анализ кормовых связей личинок агромизид рассматриваемой трофобиотической группы показал высокий уровень трофической специализации: по числу видов доминируют монофаги и узкие олигофаги.

Ключевые слова: агромизиды, декоративные древесные растения, листовые минеры, филлофаги

Семейство Минирующие мухи (Agromyzidae) принадлежит к отряду Diptera, подотряду Cyclorrhapha, секции Schizophora, подсекции Acalyptrata. Таксон подразделяется на 2 подсемейства: Agromyzinae и Phytomyzinae. В мировой фауне известно не менее 3000 видов агромизид (Nartshuk, von Tschirnhaus, 2016), в Палеарктике – более 1260 (Černý, 2020), из них в Европе – более 950 (Černý, 2020). Представители семейства на личиночной стадии являются эндобионтами, живущими в тканях различных органов растений. Личинки более половины рецентных видов Agromyzidae – филлофаги, развивающиеся, за немногими исключениями, на покрытосеменных растениях (Spencer, 1990).

Целенаправленные исследования агромизид Беларуси впервые начаты нами в 2017 г. На современном этапе исследований фауна минирующих мух Беларуси, согласно проведенному анализу литературных источников и полученным нами данным, насчитывает 102 вида из 15 родов, принадлежащих к 2 подсемействам, из них личинки 22 видов из 6 родов относятся к дендрофильным филлофагам. Среди последних 17 видов принадлежат к

подсемейству Phytomyzinae, 5 видов – Agromyzinae. Еще 1 вид, присутствующий в фауне, – *Hexomyza schineri* (Giraud, 1861) – дендрофилен, однако личинки развиваются в побегах *Populus* spp., являясь каулобионтами. Распределение известных для фауны Беларуси видов агромизид по трофобиотическим группам личинок представлено на рисунке 1, большинство представителей семейства связано с травянистыми, а не древесными растениями. Культивируемые древесные растения повреждают личинки 15 видов агромизид. Из не менее чем 15 родов древесно-кустарниковых растений, повреждаемых личинками агромизид, как минимум 12 родов растений используется в зеленом строительстве и/или представлены в декоративных зеленых насаждениях Беларуси.

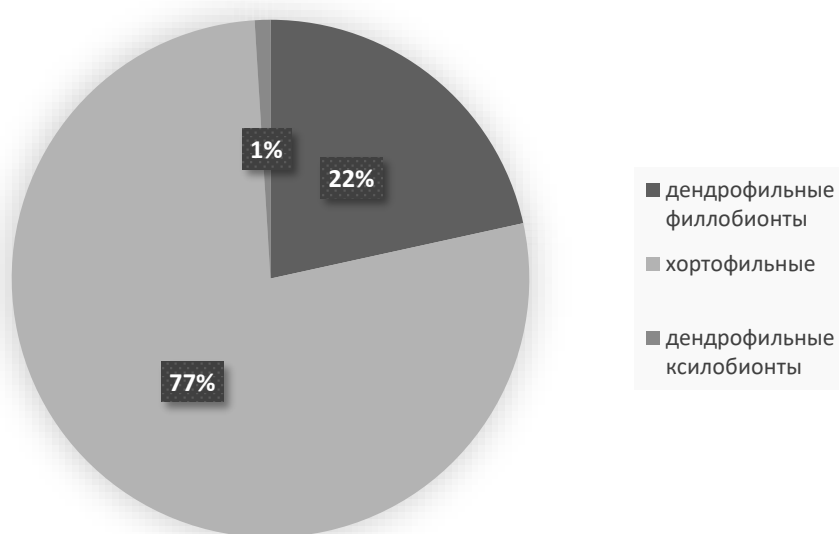


Рисунок 1 – Экологическая структура фауны минирующих мух (Diptera: Agromyzidae) Беларуси в аспекте трофобиотических групп личинок

Минирующие мухи на личиночной стадии трофически и биотопически тесно связаны с кормовыми растениями. В таблице 1 представлены растения-хозяева личинок дендрофильных агромизид-филлобионтов.

Таблица 1 – Дендрофильные агромизиды-филлобионты фауны Беларуси и их кормовые растения

Вид	Растение-хозяин
<i>Agromyza albitarsis</i> Meigen, 1830.	<i>Populus</i> spp., <i>Salix</i> spp.
<i>Agromyza alnibetulae</i> Hendel, 1931	<i>Betula</i> spp.,
<i>Agromyza alnivora</i> (Spencer, 1969)	<i>Alnus</i> spp.
<i>Agromyza idaeiana</i> (Hardy, 1853)	травянистые – Rosaceae; древесно-кустарниковые – <i>Rosa</i> spp., <i>Rubus idaeus</i> L.

<i>Agromyza spiraeoidearum</i> Hering, 1954.	травянистые – <i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald; древесно-кустарниковые – <i>Spiraea</i> spp.
<i>Amauromyza obscura</i> (Rohdendorf-Holmanova, 1959)	<i>Caragana</i> spp.
<i>Aulagromyza caraganae</i> (Rohdendorf-Holmanova, 1959)	<i>Caragana</i> spp.
<i>Aulagromyza cornigera</i> (Griffiths, 1973)	<i>Lonicera</i> spp., <i>Symphoricarpos</i> spp.
<i>Aulagromyza fulvicornis</i> (Hendel, 1935)	<i>Salix</i> spp.
<i>Aulagromyza hendeliana</i> (Hering, 1926)	<i>Lonicera</i> spp., <i>Symphoricarpos</i> spp.
<i>Aulagromyza luteoscutellata</i> (de Meijere, 1924)	<i>Lonicera</i> spp., <i>Symphoricarpos</i> spp.
<i>Aulagromyza populi</i> (Kaltenbach, 1864)	<i>Populus</i> spp.
<i>Aulagromyza populicola</i> (Walker, 1853)	<i>Populus</i> spp.
<i>Aulagromyza tremulae</i> (Hering, 1957)	<i>Populus</i> spp.
<i>Aulagromyza tridentata</i> (Loew, 1858)	<i>Salix</i> spp.
<i>Chromatomyia aprilina</i> (Goureau, 1851)	<i>Lonicera</i> spp., <i>Symphoricarpos</i> spp.
<i>Chromatomyia horticola</i> (Goureau, 1851)	травянистые – широкий полифаг на 29 семействах (Ellis, 2021); древесно-кустарниковые – <i>Rhus</i> spp. и <i>Cotinus coggygria</i> Scop. (Ellis, 2021)
<i>Chromatomyia lonicerae</i> (Robineau-Desvoidy, 1851)	<i>Lonicera</i> spp., <i>Symphoricarpos</i> spp.
<i>Chromatomyia periclymeni</i> (Hendel, 1922)	<i>Lonicera</i> spp., <i>Symphoricarpos</i> spp.
<i>Liriomyza amoena</i> (Meigen, 1830)	травянистые – <i>Sambucus ebulus</i> L.; древесно-кустарниковые – <i>Sambucus nigra</i> L., <i>Sambucus racemosa</i> L.
<i>Liriomyza congesta</i> (Becker, 1903)	травянистые – олигофаг на бобовых; древесно-кустарниковые – <i>Caragana</i> spp., <i>Colutea</i> spp.
<i>Phytomyza agromyzina</i> Meigen, 1830	<i>Cornus</i> spp.

Исходя из данных по трофическим связям, можно констатировать, что личинки части видов развиваются не только на древесных растениях, но и травянистых. Соотношение в структуре комплекса дендро-филлобионтных агромизид Беларуси собственно дендробионтов и дендрохортобионтов иллюстрирует диаграмма на рисунке 2.

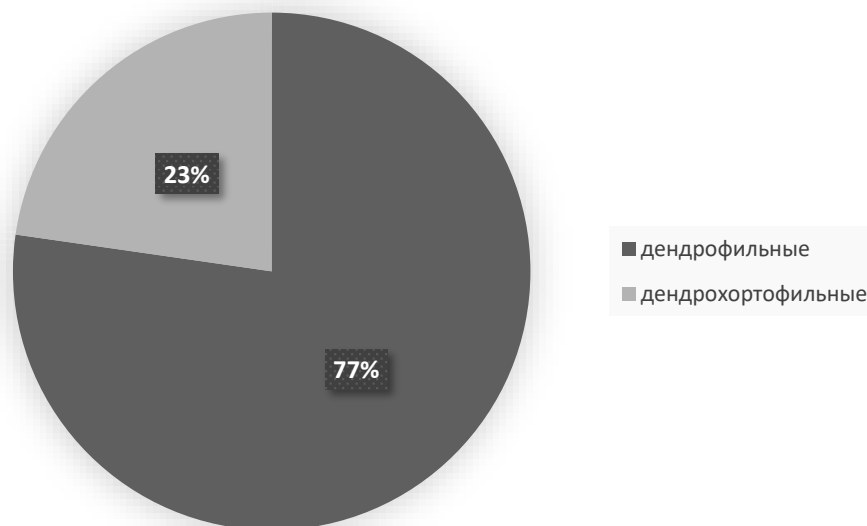


Рисунок 2 – Экологическая структура комплекса дендро-филлобионтных агромизид (Diptera: Agromyzidae) Беларуси в аспекте характера трофических связей с древесными и травянистыми растениями

По широте трофической специализации личинок среди дендрофильных минеро-филлобионтов можно выделить 3 основные группы: монофаги, олигофаги и полифаги. Диаграмма, представленная на рисунке 3, иллюстрирует соотношение видового богатства представителей этих трофических групп. В частности, как свидетельствуют данные диаграммы на рисунке 3, олигофаги и монофаги составляют примерно равные доли (10 и 11 видов, соответственно). Степень олигофагии варьирует – выделяют подгруппы, различающиеся широтой трофических связей: узкие олигофаги, умеренные и широкие. *A. idaeiana* минирует листья растений 12 родов семейства Rosaceae и должна быть отнесена к умеренным олигофагам. Личинки *L. congesta*, минирующие листовые пластинки широкого спектра растений разных родов (их около 28) семейства бобовых (Fabaceae), – к широким олигофагам. Остальные виды, личинки которых минируют растения из 2 близких родов одного семейства, принадлежат к узким олигофагам. Обширный спектр кормовых объектов демонстрирует один вид – широкий полифаг *Ch. horticola*, – его личинки повреждают растения, принадлежащие к 30 семействам.

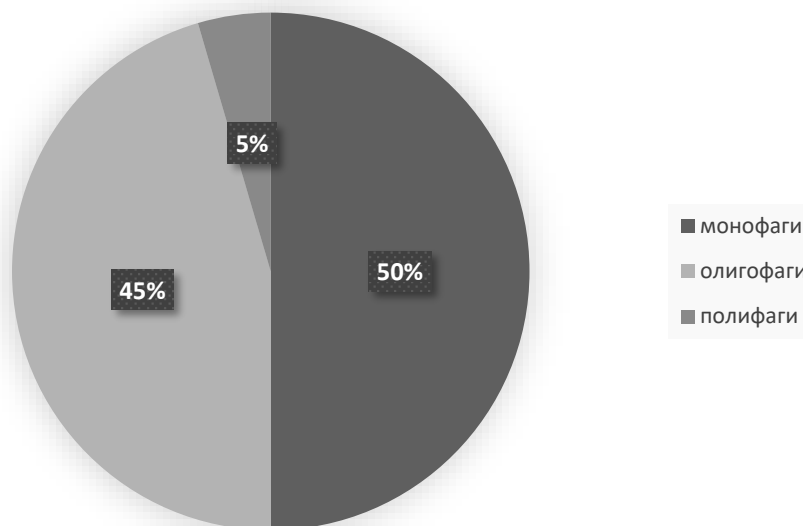


Рисунок 3 – Экологическая структура комплекса дендро-филлобионтных агромизид (Diptera: Agromyzidae) Беларуси в аспекте широты спектра трофических связей

В целом, личинки дендро-филлобионтных агромизид в условиях Беларуси развиваются на растениях 8 ботанических семейств древесно-кустарниковых растений. При этом по 6 видов агромизид развивается на растениях семейств Salicaceae и Caprifoliaceae, тогда как по одному – на Anacardiaceae, Adoxaceae и Cornaceae.

Выводы.

1. На современном этапе исследований фауна минирующих мух Беларуси насчитывает 102 вида из 15 родов, принадлежащих к 2 подсемействам. Среди них личинки 22 видов из 6 родов принадлежат к числу филлофагов-дендробионтов.
2. В экологической структуре фауны агромизид Беларуси при рассмотрении аспекта приуроченности к растениям определенных жизненных форм большинство составляют хортофилы (77 % от видового богатства), на дендро-филлобионтов приходится 22 %, тогда как дендрофилы-ксилобионты представлены одним видом (1 %).
3. В структуре комплекса дендро-филлобионтных агромизид Беларуси дендрохортофильные виды составляют 77 %, исключительно дендрофильны 23 % видов.
4. Для личинок дендрофильных агромизид-филлобионтов фауны Беларуси характерен высокий уровень трофической специализации: в структуре комплекса монофаги и олигофаги составляют приблизительно равные доли – 45 % и 50 %, соответственно. Виды-полифаги среди дендробионтных агромизид-филлобионтов единичны (5 %).
5. Дендрофильные агромизиды-филлобионты в условиях Беларуси трофически связаны с представителями 8 ботанических семейств: по 6 видов агромизид развивается на

растениях семейств Salicaceae и Caprifoliaceae; личинки 3 видов минируют листья растений семейств Fabaceae; по одному виду развивается на Anacardiaceae, Adoxaceae и Cornaceae.

Библиографический список

1. Černý M, (2020) First records of Palaearctic Agromyzidae (Diptera) from 40 countries and major islands / M. Černý, M. von Tschirnhaus, K. Winqvist // *Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales*. – № 69. – P. 193–229.
2. Ellis, W.N. Plant Parasites of Europe. Leafminers, galls and fungi [Electronic resource]. Zoölogisch Museum Amsterdam. Nijmegen, 2021. – Mode of access: <http://www.bladmineerders.nl/> – Date of access: 20.09.2021
3. Nartshuk, E.P. Leaf miner flies (Diptera: Agromyzidae) of the Russian fauna. Genus *Agromyza* Fallén, 1810 / E.P. Nartshuk, M. von Tschirnhaus // Краснодар: Издательско-полиграфический центр Кубанского гос. ун-та. Сборник материалов X Всероссийского Диптерологического Симпозиума (с междунар. уч.). 23-28 августа 2016 г. Краснодар, Кубанский гос. ун-т. – С. 219–221.
4. Spencer, K.A. Host Specialization in the World Agromyzidae (Diptera). – The Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 1990. – 444 p.

Trophic groups and specialization of dendrophilous leaf miners of the family Agromyzidae in the contemporary fauna of Belarus

Lazarenko M.V.

Belarusian State University, Minsk, Belarus

e-mail: lazarenko_marina@mail.ru

Abstract. The paper summarizes data on trophic specialization and relations of larvae of dendrophilous leaf mining flies (Diptera: Agromyzidae) of the fauna of Belarus. The trophic specialization of Agromyzidae larvae of the fauna of Belarus towards plants of particular life forms has been clarified – the majority are herb feeding species. Within the complex of dendrophilous leaf mining Agromyzidae, species, feeding on herbs, trees and shrubs prevailed. The analysis of feed connections of Agromyzidae larvae of the trophobiotic group taken into consideration showed a high level of trophic specialization: monophagous and narrow oligophagous species dominate in the number of species.

Keywords: Agromyzidae, ornamental woody plants, leaf miners, phyllophagous insects

**ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПАРУСНИКА МААКА *PAPILIO*
MAACKII MÉNÉTRIES, 1859, ПАВЛИНОГЛАЗКИ ЯНКОВСКОГО
RHODINIA JANKOWSKII (OBERTHUR, 1880) И СФЕКОДИНЫ
ХВОСТАТОЙ *SPHECODINA CAUDATA* (BREMER & GREY, 1852) В
ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ.**

Леонтьев И.С.¹, Евдошенко С.И.², Тихонов В.Г.³

1– Пензенский государственный университет, Красная, 40, Пенза 440026 Россия

2– Общественное объединение «Беларусское энтомологическое общество», Брест Беларусь

3– Независимый исследователь, Брест Беларусь

e-mail: leontiev.ilya2015@yandex.ru¹, daph@list.ru², agrius@mail.ru.

Аннотация: В данной работе показаны результаты апробированной методики культивирования парусника Маака *Papilio maackii* Ménétries, 1859, павлиноглазки янковского *Rhodinia jankowskii* (Oberthur, 1880) и сфекодины хвостатой *Sphecodina caudata* (Bremer & Grey, 1852) в лабораторных условиях.

Ключевые слова: *Papilio maackii*, *Rhodinia jankowskii*, *Sphecodina caudata*, лабораторное культивирование.

Стоит отметить, что парусник Маака (*Papilio maackii* Ménétries, 1859) является самым крупным и одним из самых красивых видов бабочек, которые распространены на территории России. Данный вид часто используется на выставках и не уступает по своим «демонстрационным качествам» другим парусникам, которые значительно чаще используются для этих целей. Столь явная популярность данного вида представляет интерес в качестве создания культуры в неволе (Загоринский, 2008). В ходе экспедиции на Дальний Восток, которая проходила с 3 по 13 июня 2021 года в окрестностях села Андреевка Хасанского района, были собраны имаго, гусеницы и яйца парусника Маака (*Papilio maackii* Ménétries, 1859). Сбор живого материала производился не только в окрестностях села Андреевка, но и на территории кластерного участка «Гамовский», который является частью национального парка «Земля леопардов». Имаго были отловлены с помощью энтомологического сачка, после чего их помещали в сетчатый садок размером 400х400х600 мм. Кормление производилось каждый день 30% раствором фруктозы. Имаго фиксировалось

в области груди путём зажатия между большим и указательным пальцами правой руки, а хоботок подцепляли, выпрямляли иголкой и погружали в раствор фруктозы; уже после первого кормления у бабочек вырабатывался условный рефлекс и дальнейшее кормление не создавало проблем. В садок также были установлены побеги амурского бархата (*Phellodendron amurense* Rupr. (1857)), куда самки откладывали яйца. Стоит отметить, что для откладки яиц самкам необходим солнечный свет - в пасмурную или дождливую погоду они практически неактивны и сидят на одном месте. Отложенные яйца помещались в чашки Петри, где инкубировались в течение 4-6 дней. Помимо полученных яиц от диких самок, нами были обследованы кусты амурского бархата (*Phellodendron amurense* Rupr. (1857)), которые располагались вдоль реки. Обследовав прибрежную территорию, удалось обнаружить яйца и гусениц 1-3 возраста. Осмотр молодых деревьев на наличие гусениц или яиц велось следующим образом: так как гусениц старших возрастов в это время не могло быть, листья просматривались на просвет. Молодые гусеницы тёмного цвета, похожие на птичий помёт, зачастую сидят на нижней стороне листа, поэтому обнаружить их не составляло особого труда.

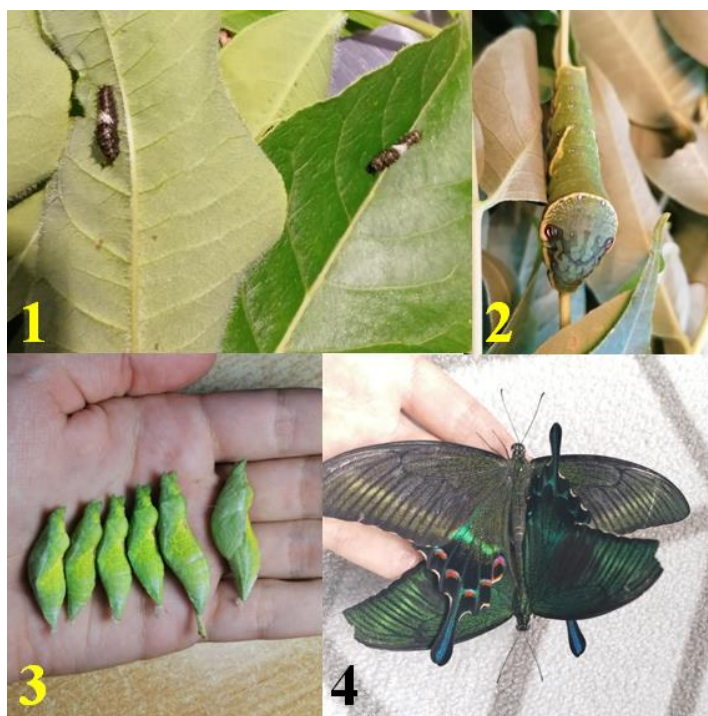


Рис. 1 Стадии развития *Papilio taackii*.

1 – гусеницы 1-3 возраста; 2 – гусеницы 4-5 возраста; 3 – куколки; 4 – имаго.

Во время обследования кустов амурского бархата (*Phellodendron amurense* Rupr. (1857)) нами были найдены не только не только гусеницы, но и яйца. Собранный материал был привезён домой, где дорастивался на этом же растении. Преимагинальные стадии содержались при температуре +26-28С и относительной влажности воздуха 60-70%. Гусениц младших

возрастов L1-L3 содержали в закрытых контейнерах объёмом 1 л., с проделанными по бокам отверстиями для вентиляции. Дно контейнера прокладывалось бумажными полотенцами, поверх которых выкладывались побеги кормового растения. Замена корма, как и уборка, производились раз в 2-3 дня. Начиная с 4 возраста, гусеницы пересаживались в контейнер объёмом 18л, дно которого также прокладывалось бумажными полотенцами, однако поверх них устанавливалась конструкция из садовой сетки, что помогало облегчить уборку. Начиная с 5 возраста, замена корма и уборка производились раз в 1-2 дня. Через некоторое время гусеницы стали окукливаться. Куколок перекладывали в контейнер, дно которого было проложено бумажными полотенцами. Стоит отметить, что цвет куколок варьировал от ярко салатого до желтоватого цветов; гусеницы при движении брюшком издавали шипящие звуки. Некоторые куколки имели бежевый цвет, однако при движении брюшка они не издавали никаких звуков - было выдвинуто предположение, что «шипящие» куколки выйдут во второе поколение, а куколки, не издающие звуков, уйдут в зимовку. Позднее данное предположение подтвердилось. В конце июня появились первые особи второго поколения (рис.1). На второй день после выхода из куколки их начинали кормить 30% раствором фруктозы. В одном садке размером 400х400х600 мм содержались 2 пары имаго. В связи с тем, что данный вид копулирует непродолжительное время, нами было решено произвести повторное спаривание, вручную. После всех спаренных самок пересаживали в садок размером 600х600х900 мм., который выносили на улицу и помещали в него небольшой живой побег амурского бархата (*Phellodendron amurense* Rupr. (1857)). В дальнейшем самки активно откладывали яйца. Второе поколение данного вида было успешно выращено и практически все полученные куколки ушли в зимовку - только из 3х куколок вывелись бабочки. Куколки, ушедшие в зимовку, будут храниться в холодильнике при температуре +3-4 °С.

Во время обследования молодых деревьев амурского бархата (*Phellodendron amurense* Rupr. (1857)) нам несколько раз попадались экзувии неизвестных гусениц; как оказалось позднее, они принадлежат гусеницам павлиноглазки Янковского (*Rhodinia jankowskii* (Oberthur, 1880)), которых мы обнаружили позже. Они находились на высоте 3-4 метров над землёй на вышеуказанном растении. Гусеницы располагались с нижней стороны листа или черешка (рис. 2). Собранные во время экспедиции гусеницы были привезены домой, после чего они стали окукливаться. На данный момент из куколок должны выходить бабочки. Полученные яйца будут зимовать в холодильнике при температуре +3-4 °С.



Рис. 2 Гусеницы и куколки *Rhodinia jankowskii*.

1 – гусеница в естественной среде обитания; 2 – гусеница 2-3 возраста; 3 – гусеница 5 возраста; куколки ♂ и ♀.

Помимо найденных *Papilio maackii* Ménétries, 1859 и *Rhodinia jankowskii* (Oberthur, 1880) нам удалось собрать яйца *Sphecodina caudata* (Bremer & Grey, 1852). Яйца располагались на нижней стороне листьев винограда *Vitis* sp. Первые гусеницы появились через 3-4 дня. По приезду домой их удалось дорастить и получить куколок (рис. 3). Удивительным было то, что все куколки, которые нам удалось получить, вышли во 2 - м поколении, хотя ранее отмечалось, что у данного вида второе поколение является частичным (Золотухин, Евдошенко, 2019) . Скорее всего, выход второго поколения связан с высокими температурами, которые преобладали этим летом. После выхода имаго, их содержали в сетчатых садках размером 400х400х600 мм. В качестве основного корма использовали 30% водный раствор мёда. Кормление было принудительное, осуществлялось с частотой один раз в сутки. Имаго фиксировалось в области груди путём зажатия между большим и указательным пальцами правой руки, а хоботок подцепляли и выпрямляли краем пластиковой пробирки Эппендорфа, заполненной кормовым раствором. Как правило, бабочки сразу начинали охотно принимать пищу, а процесс насыщения можно было наблюдать по уменьшению уровня

жидкости в пробирке. Активность имаго наблюдалась преимущественно в утренних и вечерних сумерках и в первой половине дня. Спаривание происходило обычно на 3-4 сутки после выхода имаго из куколок и интенсивного питания, и фиксировалось в интервале с 6:30 до 9:30 утра. Продолжительность спаривания - 45-120 минут.



Рис. 3 Стадии развития *Sphecodina caudata*.

1 – имаго; 2 – спаривание; 3 – яйца; 4 – гусеница 5 возраста; 5 – куколка.

Для откладки яиц в садки помещались срезанные побеги кормовых растений гусениц: *Vitis* sp., девичий виноград пятилисточковый *Parthenocissus quinquefolia*. Первые яйца обнаруживались, как правило, через сутки после спаривания. Преимагинальные стадии содержались при температуре +26-28С и относительной влажности воздуха 60-70%. Яйца, полученные от самок, инкубировались в чашках Петри до момента выхода гусениц, которые содержались в пластиковых контейнерах различных объёмов. В качестве корма использовался виноград девичий пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia*). Оптимальная плотность содержания гусениц последнего возраста составляла 2-3 особи на литр объёма. Корм заменялся по мере потребления, но не реже одного раза в 3 дня. Гусеницы 4-5 возрастов чувствительны к вентиляции, поэтому их содержали в полуоткрытых пластиковых контейнерах, на дно которых укладывали слой абсорбирующей бумаги. Перед окукливанием гусеницы данного вида меняют окраску, приобретая коричневый оттенок. В качестве субстрата для окукливания использовали влажный кокосовый грунт.

Таким образом, в ходе проделанной работы были выявлены оптимальные условия культивирования парусника Маака *Papilio maackii* Ménétries, 1859, павлиноглазки янковского *Rhodinia jankowskii* (Oberthur, 1880) и сфекодины хвостатой *Sphecodina caudata* (Bremer & Grey, 1852) в лабораторных условиях. Впервые приведены данные по разведению сфекодины хвостатой *Sphecodina caudata* (Bremer & Grey, 1852) в искусственных условиях. Будет произведена дальнейшая работа по адаптации вышеуказанных видов к искусственным питательным средам (ИПС).

Благодарности

За помощь в поиске научной литературы и консультации по содержанию и разведению чешуекрылых в лабораторных условиях мы выражаем благодарность Золотухину Вадиму Викторовичу (Ульяновск), за помощь в предпечатном редактировании текста – Волковой Юлии Сергеевне (Ульяновск).

Библиографический список

1. Загоринский, А.А. Разведение парусника *Papilio maackii* (Lepidoptera, Papilionidae) в искусственных условиях / Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков: материалы третьего международного семинара, г. Москва, 22-27 октября 2008. Отв. ред.: Т.Ф. Андреева, Т.Д. Аржанова, М.В. Березин, Т.А. Вершинина, Л.В. Кузьмина, к.б.н. С.В. Лукьянцев, д.б.н. [и др.]. – Москва : ООО «Си Эс Ди», 2008. – С. 100-104.
2. Золотухин В.В., Евдошенко С.И. Бразники (Lepidoptera: Sphingidae) фауны России и сопредельных территорий. Корпорация технологий продвижения. Ульяновск. 2019. С. 478. ISBN 978-5-94655-372-8.

К ФАУНЕ ПАУКОВ (ОТРЯД ARANEI) Г. ГРОДНО И Г. БРАСЛАВ (БЕЛАРУСЬ)

Лимановская В.Г.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Гродно

e-mail: ms.limanovskaya@mail.ru

Выявлено видовое разнообразие пауков на территории г. Гродно и г. Браслав. Выбрано 5 участков для проведения исследования. В ходе исследования определено 39 видов пауков, относящихся к 10 семействам. Установлены экологические комплексы пауков.

Ключевые слова: пауки, Araneae, видовое разнообразие, экологические комплексы.

Пауки (Araneae) – многочисленная группа обитателей почвы, напочвенного и растительного ярусов. К ним относятся около 45 тыс. видов хищных членистоногих, распространенных практически по всему земному шару (Дерюженко, 2018). Изучение фауны пауков Беларуси началось в конце 19 века. На данный момент количество зарегистрированных видов пауков в Беларуси составляет 476 видов (Araneae of Belarus: [сайт]. URL: <https://aranei-g2n.jimdofree.com/>). Различные ученые исследовали фауну и экологию пауков отдельных регионов страны, но до настоящего времени пауки являются недостаточно изученной группой членистоногих.

Цель работы – изучить видовой состав пауков г. Гродно и г. Браслав. Задачи исследования: 1) выявить видовой состав пауков в естественных и антропогенно трансформированных биотопах г. Гродно и г. Браслав; 2) оценить обилие пауков в исследуемых биотопах; 3) изучить экологические комплексы пауков; 4) установить стациальное распределение пауков в биоценозах.

Материалы и методы. Сбор пауков проводили в период с июля по август 2021г. в г. Гродно и г. Браслав. Для сбора пауков использовали кошение энтомологическим сачком и ручной сбор. Собранный материал помещали в банки и фиксировали в этаноле. Определение видовой принадлежности проводили по определителям (Иванов, 1965) и справочным материалам, расположенным на интернет ресурсах (Araneae of Belarus : [сайт]. URL: <https://aranei-g2n.jimdofree.com/>). Степень сходства видового разнообразия рассчитывали по формуле Жаккара (Городничев, 2019).

Для проведения исследования выбрали пять биотопов: четыре биотопа находятся на территории г. Гродно, один биотоп на территории г. Браслав. Участок №1 – Коложский парк, расположенный на холме правого берега р. Неман (г. Гродно). Участок №2 – луг в пойме р. Неман, Пышки (северная окраина города Гродно). Луговая растительность представлена разнотравьем. Участок №3 – лесопарк Румлево, представленный хвойно-широколиственным лесом (г. Гродно). Участок №4 – лесопарк Лососно, расположенный между микрорайоном Лососно и больницей скорой помощи на берегу Немана (г. Гродно). Участок №5 – травостой в районе райветстанции, расположенный вдоль Промышленной улицы (г. Браслав).

Результаты и их обсуждение. За время проведения исследования с июля по август 2021 г. установили 39 видов пауков, относящихся к 10 семействам (таблица 1). Объем выборки – 276 особей. Выявили представителей 10 семейств: Araneidae, Clubionidae, Linyphiidae, Lycosidae, Salticidae, Tetragnathidae, Theridiidae, Thomisidae, Pisauridae, Philodromidae. Наибольшее количество видов отмечено в семействах Araneidae и Thomisidae – по 7 видов. Наименьшее количество видов в семействе Clubionidae – по 2 вида. Семейства Pisauridae, Philodromidae и Linyphiidae одновидовые. Наибольшее количество родов отмечено в семействе Araneidae – 7 родов, наименьшее в семействах Clubionidae, Pisauridae, Philodromidae и Linyphiidae – они однородовые.

Таблица 1 – Родовое и видовое обилие пауков г. Гродно и г. Браслав

Семейство	Количество родов	Количество видов
Araneidae	5	7
Clubionidae	1	2
Lycosidae	4	5
Linyphiidae	1	1
Philodromidae	1	1
Pisauridae	1	1
Salticidae	3	6
Tetragnathidae	2	4
Theridiidae	4	5
Thomisidae	4	7

В результате проведенных исследований выявили распределение пауков по биотопам (рисунок 1). Наибольшее количество видов выявлено в Коложском парке (17 видов) и на лугу в пойме р. Неман (19 видов). Равны в видовом соотношении на участках №3 и №5 – по 11 видов. Участок №4 представлен 13 видами.

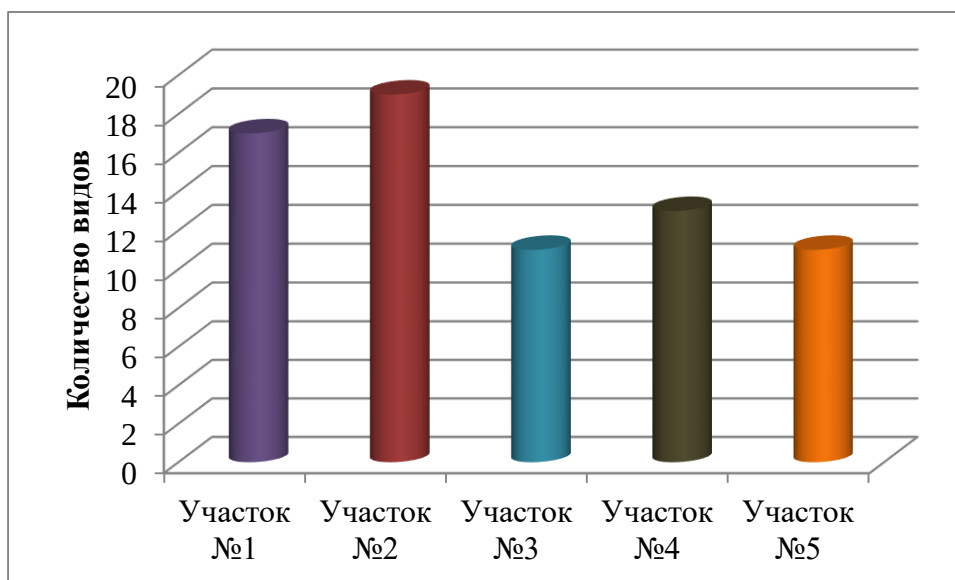


Рисунок 1 – Стационное распределение пауков г. Гродно и г. Браслав:

№1 – Коложский парк; №2 – пойменный луг р. Неман; №3 – лесопарк Румлево; №4 – лесопарк Лососно; №5 – травостой в районе ветстанции.

Провели анализ степени постоянства видов (рисунок 2). По итогам анализа более половины видов являются случайными (22 вида). Менее 20 % (7 видов) являются добавочными. 15 % (6 видов) являются относительно постоянными.

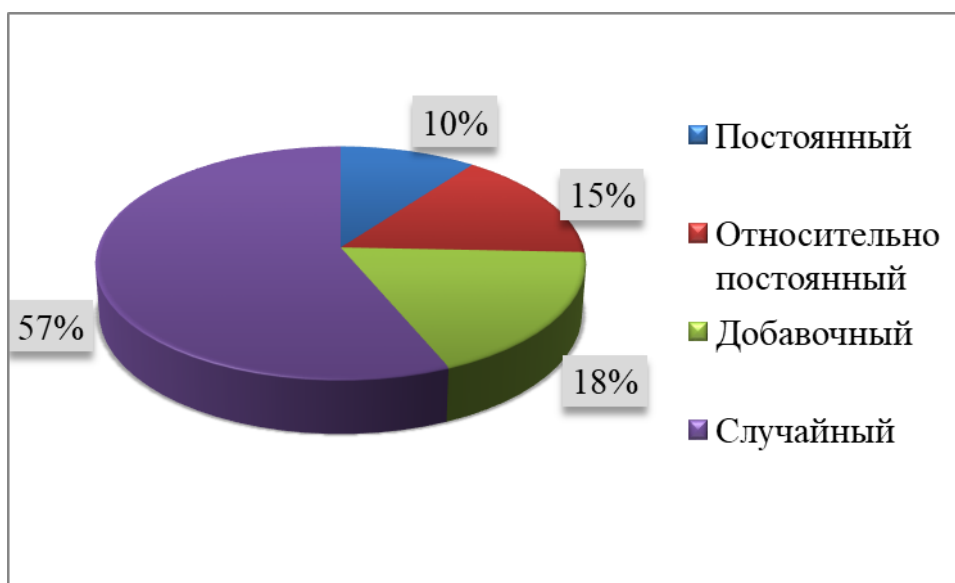


Рисунок 2 – Степень постоянства пауков г. Гродно и г. Браслав

Проанализировали местообитания установленных видов и выявили экологические группы пауков (рисунок 3) по биотопической приуроченности: 1) фауна лесной подстилки; 2) фауна растительности; 3) фауна с/х посевов; 4) фауна древесных пород и кустарников; 5) фауна болот; 6) фауна открытых пространств. Более половины пауков предпочитают жить в травостое.

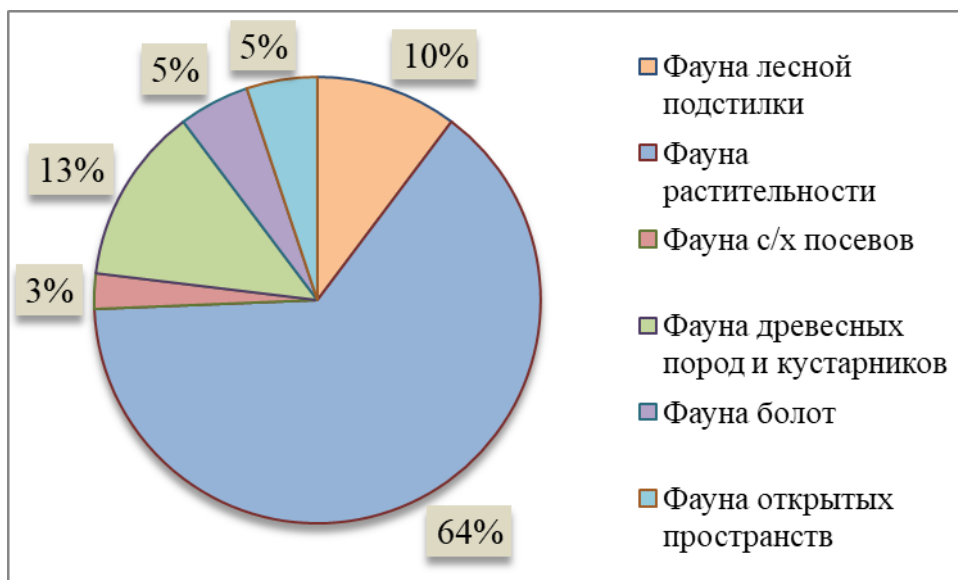


Рисунок 3 – Экологические комплексы пауков г. Гродно и г. Браслав

Проанализировав соотношение экологических комплексов пауков (рисунок 4) в исследованных нами биотопах, пришли к выводу, что наибольшее количество видов пауков живут в травостое. Один вид – *Tibellus oblongus* встречается в четырех биотопах (№2, №3, №4, №5) из пяти, и является представителем фауны с/х полей. В четырех биотопах (№1, №2, №4, №5) встречаются представители фауны древесных пород и кустарников. Обитатели открытых пространств – *Pardosa sp.* и *Asagena phalerata* встречаются в биотопе №1 и №3. Фауна болот отмечена в биотопах №2, 3, 4. Пауки, обитающие в лесной подстилке, выявлены в биотопах №1, 4, 5.

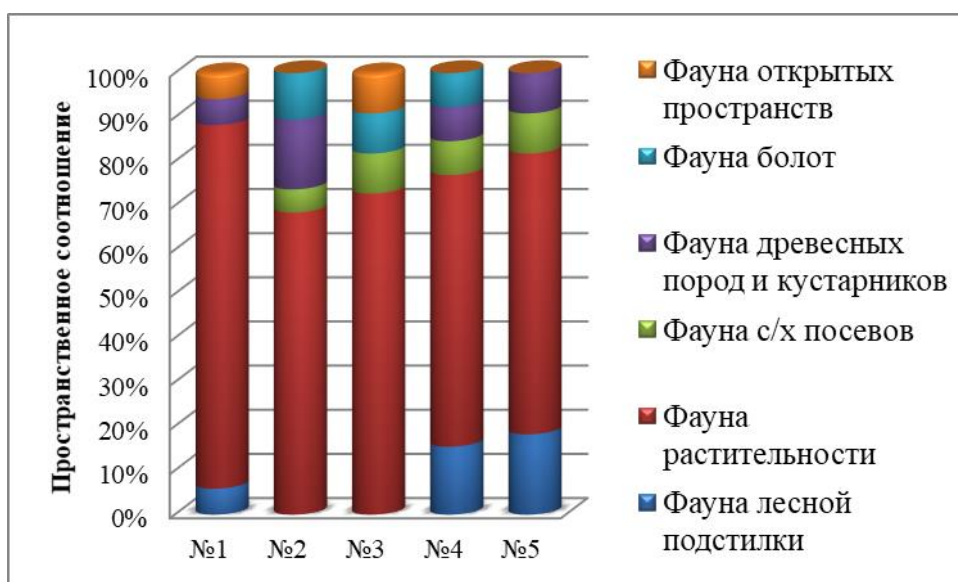


Рисунок 4 – Соотношение экологических комплексов пауков г. Гродно и г. Браслав
 №1 – Коложский парк; №2 – пойменный луг р. Неман; №3 – лесопарк Румлево;
 №4 – лесопарк Лососно; №5 – травостой в районе ветстанции

Рассчитав по формуле Жаккара степень общности видового состава аранеид в исследуемых биотопах выявили, что между биотопами не наблюдается сходства. Возможно, это связано с разными условиями местообитания пауков.

Заключение. Во время проведенных исследований на территории г. Гродно и г. Браслав отловлено 276 особей пауков, относящихся к 10 семействам. Определено 39 видов. Наибольшее количество видов отмечено в семействах Araneidae и Thomisidae. Наибольшее количество родов отмечено в семействе Araneidae. Более половины видов пауков являются случайными. Наибольшее количество видов отмечено в Коложском парке и на пойменном лугу р Неман. Наибольшее количество пауков обитают в травостое. Не выявлено видового соответствия между исследуемыми биотопами.

Библиографический список:

25. Дерюженко, М. А. Таксономическое разнообразие пауков Горной Шории / Дерюженко М. А. // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Материалы XXII Международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых. В 2-х томах. Ответственный редактор В.В. Анюшин. 2018. С. 57.
26. Иванов, А. В. Пауки, их строение, образ жизни и значение для человека / А. В. Иванов, под ред. О. Л. Петровичевы. – Ленинград: тип. ЛОЛГУ, 1965. – 302 с.
27. Методы экологических исследований. Основы статистической обработки данных / Р.М. Городничев [и др.]. – Якутск: Изд-во СВФУ, 2019. – 94 с.
28. Пауки (Aranei) Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aranei-g2n.jimdofree.com/> – Дата доступа: 23.09.2021

To the spiders fauna (order Aranei) in Grodno and Braslav (Belarus)

Limanovskaya V.G.¹

1 – Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Belarus

e-mail: ms.limanovskaya@mail.ru

The spider's species diversity on the territory of Grodno and Braslav was revealed. Five plots for the study selected. The 39 spider species belonging to 10 families identified. Ecological complexes of spiders established.

Key words: spiders, Araneae, species diversity, ecological complexes

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АКАРОФАУНЫ ПОЧВЕННЫХ КЛЕЩЕЙ И КЛЕЩЕЙ ДОМАШНЕЙ ПЫЛИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Литвенкова И.А., Коханская С.П.

ВГУ имени П.М. Машерова

Inna.Litvenkova@yandex.ru

Аннотация. Дана сравнительная характеристика акарофауны городских почв и домашней пыли в условиях города Витебска. Выявлены общие представители, относящиеся к семейству Laelaptidae: в городских почвах 3 вида, с частотой встречаемости 55,6%; в домашней пыли – 1 вид, обнаруженный в 14% случаев. Рассмотрены экологические условия обитания представителей данного семейства в почвенной подстилке и жилище человека.

Ключевые слова: акарокомплекс, клещи домашней пыли, почвенные клещи, городская среда.

Фауна клещей на территории городов разнообразна. Отдельную группу составляют почвенные клещи, относящиеся к отряду Parasitiformes. В составе этого отряда в настоящее время выделяют следующие систематические группы – надкогорты: гамазоидные или мезостигматические клещи (Gamasina, Mesostigmata), иксодоидные клещи (Ixodida), клещи-голотеры (Holothyrida). Группы эти неравноценны как по объему, так и по практической значимости, изученность их также различна.

Группа мезостигматических клещей имеет всеветное распространение, она велика (включает несколько тысяч видов) и разнообразна; отдельные группировки, входящие в ее состав, изучены весьма неравномерно. Основное ядро надкогорты мезостигматических клещей составляют гамазовые клещи (когорты Gamasina) (Брэк, 1955).

Свободноживущие гамазовые клещи встречаются в самых разнообразных местообитаниях – в почве, растительном опаде, скоплениях разлагающейся органики, гниющей древесине, на растениях, в скоплениях водорослей, выброшенных прибоем и т.д. Весьма многочисленны гамазиды в убежищах позвоночных животных и на самих хозяевах, в местах скопления насекомых и в их гнездах. Они составляют существенную часть микроартропод эдафона. Большинство из них хищники, питающиеся личинками мелких насекомых, акароидными и другими клещами; тем самым они, очевидно, участвуют в регуляции численности этих беспозвоночных. Свободноживущие гамазиды, обитающие на

животных, используют последних чаще всего для расселения (форезии) или как «плацдарм» для охоты на других членистоногих. Многие виды обширной когорты гамазид являются гематофагами и питаются кровью животных.

Клещи-трахитины (когорта *Trachytina*) ранее были известны, в основном из Западной Европы. Отдельные виды найдены в Литве, в Украине, в некоторых областях России (Брегеттова, 1977). Много видов рода *Trachytes* обитатели перегной и лесной подстилки, причем эти клещи предпочитают обитать в условиях с умеренным увлажнением. Трахитины встречаются также в древесине старых трухлявых пней, под опавшими листьями, в гнездах грызунов.

Когорта уроподовых клещей (*Uropodina*) – это большая космополитическая группа, включающая обитателей почвы, нидиколов, форезантов насекомых. Для них характерна сапрофагия, микофагия, случайное хищничество.

Почвенные клещи могут переноситься с частичками почвы на обуви в жилище человека. Домашняя пыль представляет собой исключительно антропогенный субстрат, в состав которого помимо частичек песка и почвы входят текстильные волокна, волосы и эпидермис человека, шерсть домашних животных, а также пыльца растений, метаболиты синантропных организмов и т. д. С бытовой пылью как средой обитания тесно связаны бактерии, сине-зеленые водоросли, грибы (плесневые и дрожжевые), актиномицеты, а также различные членистоногие. Из членистоногих особый интерес представляют клещи домашней пыли (Суровенко, 2003).

Клещи домашней пыли к настоящему насчитывают свыше 150 видов. Они представлены синантропными клещами семейства *Pyroglyphidae*, а также акароидными клещами амбарного комплекса семейств *Acaridae* и *Glycyphagidae*, которые продуцируют аллергены, являющиеся вторичным фактором развития аллергических заболеваний: аллергического ринита, атопического дерматита и бронхиальной астмы.

По своему значению всех клещей, обитающих в домашней пыли, можно разделить на три эколого-фаунистические группы.

В первую группу входят клещи, которые питаются и размножаются в домашней пыли, относящиеся к семейству *Pyroglyphidae*. Пищей для них служат слущенные чешуйки эпидермиса человека и домашних животных, а также развивающаяся на них микрофлора. Кроме того, в эту группу входят акароидные клещи амбарно-зернового комплекса семейств *Acaridae* и *Glycyphagidae*, обитающие в основном в тех местах в квартире, где хранят продукты: крупы, муку, овощи и др. Акароидные клещи также являются источником клещевых аллергенов.

Ко второй группе относятся хищные клещи, пищей которым служат клещи первой группы. Это хейлетидные клещи (сем. Cheyletidae), некоторые гамазовые клещи (когорта Gamasina).

Третью группу составляют клещи, случайно попавшие в домашнюю пыль с верхней одежды, обуви и т.д. Для этой группы характерен высокий уровень видового разнообразия. Эти клещи не питаются и не размножаются в домашней пыли. До сих пор принято считать, что клещи, входящие в эту группу, не имеют отношения к развитию аллергических заболеваний.

Цель наших исследований – проанализировать акарофауну почвенных клещей и клещей домашней пыли в условиях г.Витебска.

На территории г.Витебска обследована домашняя пыль, собранная в 150 жилых помещений (во всех административных районах города). Сбор, выявление клещей и их видовое определение производили по методике (Дубинина, 1977).

Также произведен сбор почвы и ее анализ на наличие почвенных клещей в 10 зеленых зонах на территории г. Витебска. Для характеристики биотопического распределения клещей нами было выделено пять биотопов (биотопы 1-5), сборы в которых достаточно многочисленны для проведения сравнительного анализа. Данные о разнообразии и выравненности сообществ почвенных клещей в этих биотопах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика разнообразия и выравненности сообществ мезостигматических клещей в различных зеленых зонах г. Витебска

Биотопы	Количество клещей (экз.)	Количество видов	Плотность (экз./м ²)	ИБ (%)	$H \pm m_h$	e	E + D (%)
Биотоп 1	54	16	800	59,26	$2,34 \pm 0,127$	0,84	74,2
Биотоп 2	90	26	1500	87,5	$3,07 \pm 0,072$	0,94	50,2
Биотоп 3	86	20	1376	52,0	$2,39 \pm 0,127$	0,80	61,7
Биотоп 4	58	21	928	60,0	$2,82 \pm 0,102$	0,93	70,7
Биотоп 5	54	16	720	33,3	$2,19 \pm 0,149$	0,79	81,5

В зеленых зонах г. Витебска было взято и обследовано 160 проб почвы и подстилки, из которых извлечено и изучено 381 экземпляров клещей, принадлежащих к отряду Parasitiformes, надкогорте Mesostigmata. Найденные клещи отнесены нами к трем когортам, тринадцати семействам и представлены 63 систематическими единицами: Gamasina – 48 видов, Trachytina – 4 вида, Uropodina – 11 видов. Наиболее многочисленными являются

гамазовые клещи, которые составляют 75,06% от общей численности найденными нами мезостигмат.

Характеризуя структуру доминирования мезостигмат в городских почвах, следует отметить, что к эудоминантам относится всего один вид – *P. (P.) wasmanni*, чей индекс доминирования составляет 10,2%. К доминантам относятся 5 видов: *P. misellus*, *Parasitidae gen. sp.*, *V. nemorensis*, *Uropodidae gen. sp.*, *Paragamasus s. str.* Их индекс доминирования колеблется от 9,2% до 5,0% и в сумме они составляют 33,0% от общей численности найденных клещей. Группа видов-субдоминантов в почвах города достаточно многочисленна и включает 10 видов клещей: *T. ovalis*, *D. modesta*, *H. (G.) aculeifer*, *P. (P.) crassipes*,

V. cervus, *R. mandibularis*, *V. exiqua*, *P. (C.) fimetrum*, *P. sarekensis*, *T. aegrota* (индекс доминирования от 4,7% до 2,1%). В сумме эти виды составляют 28,0% от общей численности. К рецедентам можно отнести 10 видов клещей, чей индекс доминирования колеблется от 1,6% до 1,0 %, которые в сумме составляют 12,1%. Остальные 37 видов имеют индекс доминирования от 0,8% до 0,3% и являются субрецедентами. Их доля составляет 16,9% от общей численности обнаруженных в почвах г. Витебска мезостигматических клещей. Таксономическая структура сообществ мезостигматических клещей в почвах зеленых зон города представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Таксономическая структура сообществ мезостигматических клещей в почвах зеленых зон г. Витебска

Семейства	Количество родов (подродов)	Количество видов				Доля семейства в %	Плотность (экз./м ²)
		всего	массовых	обычных	редких		
1. Parasitidae	3 (5)	17	-	7	10	42,26	402,5
2. Veigaidae	1	5	-	3	2	12,86	122,5
3. Ameroseiidae	1	2	-	-	2	0,52	5
4. Aceosejidae	2	4	-	-	4	1,05	10
5. Phytoseiidae	1	1	-	-	1	0,79	7,5
6. Rhodacaridae	4	4	-	-	4	3,94	37,5
7. Macrochelidae	2 (2)	3	-	-	3	1,05	10
8. Pachylaelaptidae	1	6	-	2	4	4,46	42,5
9. Laelaptidae	2 (1)	3	-	2	1	5,25	50
10. Eviphididae	2	2	-	-	2	0,79	7,5
11. Zerconidae	1	1	-	1	-	2,10	20
12. Trachytidae	2	4	-	2	2	7,09	67,5
13. Uropodidae	7 (3)	11	-	2	9	17,85	170

Фауна клещей домашней пыли г. Витебска (в 150 обследованных жилищах) представлена двенадцатью видами клещей принадлежащих к 9 родам, 5 семействам, двум отрядам (таблица 3).

Таблица 3 – Классификация клещей, обнаруженных в исследуемых образцах домашней пыли

Крупные таксоны	Виды клещей
Отряд Acariformes (Zachvatkin, 1952)	
Подотряд Sarcoptiformes (Reuter, 1909)	
Группа Acaridae	
Семейство Pyroglyphidae (Cunliffe, 1959)	
Подсемейство Pyroglyphinae	<i>Euroglyphus (Euroglyphus) maynei</i> (Coorman, 1950)
	<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i> (Trouessart, 1897)
Подсемейство Dermstophagoidinae	<i>Dermatophagoides farinae</i> (Hughes, 1961)
	<i>Dermatophagoides chelidonis</i> (Hughes, 1961)
	<i>Acarus siro</i> (L., 1758)
Семейство Acaridae (Leach, 1816)	<i>Turophagus putrescentiae</i> (Schrank, 1781)
	<i>Chortoglyphus arcuatus</i> (Troupeau, 1879)
Семейство Glycyphagidae (Berlese, 1923)	<i>Glycyphagus (Glycyphagus) domesticus</i> (De Geer, 1778)
	<i>Glycyphagus cadaverum</i> (Schrank, 1781)
	<i>Carpoglyphus lactis</i> (L., 1758)
	<i>Cheyletus eruditus</i> (Schrank, 1781)
Семейство Cheyletidae (Leach, 1875)	
Отряд Parasitiformes	
Подотряд Mesostigmata	
Когорта Gamasina	<i>Laelaps domestica</i>

В домашней пыли были обнаружены и представители группы Oribatei, вероятно случайно занесенные в жилые помещения с частичками почвы на одежде и обуви людей, численные данные по которым не использовались при общей статистической обработке количественного материала.

Из общей базы данных были отобраны жилища, в которых выявлены клещи когорты Gamasina. Они были обнаружены в 21 жилище, что составляет 14 % от 150 исследованных жилищ. Изучая таксономическую структуру клещей домашней пыли в 21 жилом помещении установлено, что на долю пироглифид приходится 62,34% от общей численности всех клещей. Средняя численность их равна $101,5 \pm 24,8$ экз./г пыли. Доля представителей остальных семейств значительно меньше: семейство Glycyphagidae – 27,94%, семейство Parasitidae – 6,64%, семейство Acaridae – 2,23%, семейство Cheyletidae – 0,85% при средней численности

соответственно $77,98 \pm 33,49$ экз./г пыли, $43,27 \pm 12,39$ экз./г пыли, $10,87 \pm 6,62$ экз./г пыли, $5,56 \pm 2,33$ экз./г пыли.

Доминирующее положение по численности и частоте встречаемости из всех обнаруженных видов клещей занимают два вида пироглифидных клещей: *Dermatophagoides pteronyssinus* и *Dermatophagoides farinae*. У представителей когорты Gamasina максимальная численность составляет 500 экз./г пыли, которая была обнаружена в книжной пыли одной из квартир. В среднем в пробах содержалось $43,27 \pm 12,39$ экз./г пыли при средней влажности воздуха $72,05 \pm 1,96\%$.

Особенности акарокомплекса домашней пыли города Витебска заключаются в определенном спектре видов синантропных клещей, абсолютном постоянном преобладании пироглифидных клещей (*D. pteronyssinus* и *D. farinae*). В ходе исследований установлено, что интересующая нас группа гамазовых клещей обнаружена в жилищах, размещенных исключительно на первых этажах. Всего в жилищах, размещенных в пределах первого этажа, было выявлено 11 видов клещей.

Содержание в жилом помещении домашних животных обеспечивает дополнительное количество пищевых ресурсов, что, безусловно, должно способствовать развитию и благоприятному существованию клещей домашней пыли. При сравнении численности гамазовых клещей в жилищах с обитанием домашних животных и без различий не выявлено. Средняя численность гамазовых клещей в жилищах с домашними животными составила $42,77 \pm 17,54$ экз./г., без - $44,08 \pm 16,11$ экз./г соответственно.

При рассмотрении зависимости численности гамазовых клещей и их встречаемости от «возраста» жилища были получены следующие результаты. Чаще всего клещи встречаются в жилищах, построенных 40 и более лет назад – $45,83\%$, чуть реже в жилищах, с «возрастом» от 20 до 40 лет – $37,5\%$. В жилищах с «возрастом» от 1 до 20 лет гамазовые клещи не обнаружены. Наибольшая средняя численность гамазовых клещей выявлена в жилищах, построенных за период от 20 лет до 40 лет назад – $47,51 \pm 16,95$ экз./г пыли. Чуть меньшая средняя численность клещей была обнаружена в жилищах, построенных 40 и более лет назад – $36,38 \pm 17,65$ экз./г пыли.

Заключение. При изучении городских почв и подстилки зеленых зон г. Витебска выявлено 63 вида мезостигматических клещей, относящихся к трем когортам и тринадцати семействам. Наибольшим видовым разнообразием (17 видов, 3 рода) и наибольшей численностью ($42,26\%$ от общей численности) отличается семейство Parasitidae.

Акарофауна домашней пыли представлена двенадцатью видами клещей (4 вида пироглифид, 6 видов амбарных клещей, 1 вид когорты Gamasina). Доминирующими видами в домашней пыли являются *Dermatophagoides pteronyssinus* ($31,4\%$) и *Dermatophagoides farinae* ($28,9\%$).

Как в почве, так и в пыли жилищ выявлены гамазовые клещи семейства Laelaptidae: в городских почвах обнаружено 3 вида (*Hypoaspis (Geolaelaps) aculeifer* (Canest., 1883); *H. (G.) praesternalis* Willm., 1949; *Laelaspis markewitschi* Pirianyk, 1959), в домашней пыли 1 вид (*Laelaps domestica*).

В жилых помещениях индекс встречаемости представителей когорты Gamasina незначителен и составил 14%. Максимальная численность выявлена в книжной пыли $106,95 \pm 34,06$ экз./г пыли в частных домах, в условиях повышенной влажности воздуха. В почвах зеленых зон города индекс встречаемости данной группы составил 55,6%. Выявленные представители когорты Gamasina преобладали на открытых участках – в почвах с синантропной растительностью.

Библиографический список:

1. Бреgetова, Н.Г. О таксономической структуре системы паразитиформных клещей (Acarina, Parasitiformes) / Н.Г. Бреgetова. // В сб.: Морфология и диагностика клещей. – Л., 1977. – С.69-78.
2. Бэкер, Э. Введение в акарологию / Э. Бэкер, Г. Уартон. – М.: Иностранная литература, 1955. – 475 с.
3. Дубинина, Е.В. Методы обнаружения и определения аллергенных клещей домашней пыли / Е.В. Дубинина, Б.Д. Плетнев. – Л.: Наука, 1977. – 49 с.
4. Суровенко, Т.Н. Акарофауна жилья и ее роль в развитии аллергического воспаления дыхательных путей / Т.Н. Суровенко, Л.В. Железнова // Аллергология, 2003. — №1. — С. 11-14.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ACAROFAUNA OF SOIL AND DUST MITES IN URBAN ENVIRONMENTS

Litvenkova I.A., Kohanskaya S.P.

Inna.Litvenkova@yandex.ru

Abstract. A comparative characteristic of the acarofauna of urban soils and house dust in the conditions of the city of Vitebsk is given. Common representatives of the Laelaptidae family have been identified: in urban soils, 3 species, with a frequency of occurrence of 55.6%; in house dust - 1 species, found in 14% of cases. The ecological conditions of habitation of representatives of this family in the soil litter and human dwelling are considered.

Key words: acarocomplex, house dust mites, soil mites, urban environment.

ЗНАЧЕНИЕ ПЛАСТИЧНОСТИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НОРМ РАЗВИТИЯ В РЕГУЛЯЦИИ СЕЗОННЫХ ЦИКЛОВ НАСЕКОМЫХ

Лопатина Е. Б.¹, Кучеров Д.А.²

Санкт–Петербургский государственный университет, каф. Энтомологии

e-mail: elena.lopatina@gmail.com¹, d.kuchеров@spbu.ru²

Аннотация. Температура оказывает огромное влияние на продолжительность развития насекомых. Скорость развития (обратная величина продолжительности развития) обнаруживает линейную зависимость от температуры в благоприятном для жизни термическом диапазоне. Абиотические и биотические факторы среды вызывают изменение температурных норм развития (температурного порога и коэффициента термолабильности). Рассмотрены формы пластичности температурных норм развития. Сделан вывод о том, что фотопериодическая пластичность нормы реакции на температуру является специфической формой регуляции сезонных циклов насекомых.

Ключевые слова: температура, фотопериод, продолжительность развитие, температурный порог, термолабильность

Температура окружающей среды играет определяющую роль в регуляции жизненных циклов насекомых, оказывая непосредственное воздействие на скорость роста, продолжительность развития, массу тела и плодовитость особей. Все эти параметры могут проявлять фенотипическую пластичность, которую характеризуют нормы реакции. Разнообразие норм реакции на температуру возникло в результате действия естественного отбора, который привел к появлению локальных адаптаций у популяций, живущих в различных климатических условиях. Изучение экологической и эволюционной роли фенотипической пластичности организмов и адаптивных норм реакции в настоящее время является одним из важнейших направлений современной эволюционной биологии.

Температурные нормы развития эктотермных организмов в диапазоне оптимальных температур описывают с помощью уравнения линейной регрессии скорости развития (R) по температуре (T): $R = a + bT$. График уравнения пересекает ось абсцисс в точке температурного порога развития. Скорость развития R вычисляют как обратную величину его продолжительности. Коэффициент линейной регрессии b , иначе коэффициент термолабильности развития (Кожанчиков, 1961; Медников, 1966, 1987), определяет угол

наклона линии регрессии скорости развития по температуре к оси абсцисс. Его значение тем больше, чем сильнее скорость развития зависит от изменений температуры, т.е. чем выше термолабильность или термочувствительность развития. Сумма градусо–дней, или сумма эффективных температур, является обратной величиной коэффициента регрессии и эквивалентна сумме температур выше порога, необходимой для завершения развития (Kipyatkov, Lopatina, 2010). Температурный порог, коэффициент термолабильности и сумму градусо–дней называют параметрами термолабильности развития.

Влияние фотопериодических условий на продолжительность развития отмечено у десятков видов насекомых из разных отрядов. Исследования, которые были проведены нами на клопе–солдатике *P. apterus*, впервые показали, что фотопериодические условия не просто ускоряют или замедляют развитие личинок, а приводят к изменению нормы реакции развития на температуру: температурного порога и коэффициента термолабильности (Lopatina *et al.*, 2007). При сокращении длины дня в течение лета происходит градуальное снижение порога и угла наклона линии регрессии к оси абсцисс, т. е. изменяется характер зависимости скорости развития от температуры (рис. 1).

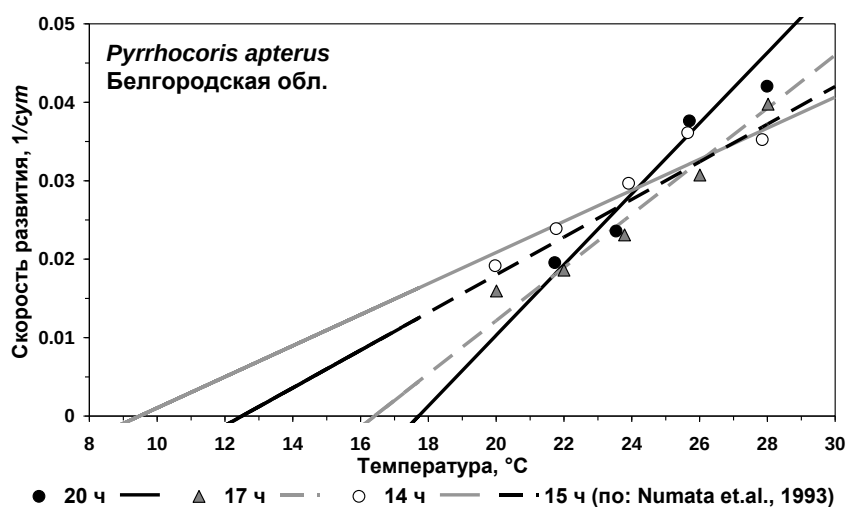


Рисунок 1. Фотопериодическая пластичность температурных норм развития личинок клопа–солдатика *Pyrrhocoris apterus* из Белгородской обл. (по: Лопатина, 2018)

Развитие личинок постепенно становится менее термолабильным, менее зависимым от температуры. Оно быстрее протекает при относительно низких температурах, ниже 24 °C – точки пересечения линий регрессии. При более высоких температурах развитие происходит быстрее при длинном дне. Это означает, что одни и те же фотопериодические условия при одних температурах могут ускорять развитие, а при других температурах, наоборот, замедлять. Фенологические исследования сезонного цикла развития клопов–солдатиков позволили объяснить обнаруженное явление. В природных условиях перезимовавшие клопы

откладывают яйца с конца апреля до конца июля, поэтому развивающиеся личинки попадают в различные температурные и фотопериодические условия. Благодаря пластичности температурных норм развития, проявляющейся при сокращении длины дня, личинки осенью способны закончить развитие при достаточно низких температурах, т.е. наблюдаемое изменение температурных норм развития является адаптивно выгодным. Быстрое развитие при температурах выше 24 °С и высокая термолабильность, наблюдаемая в длиннопериодических условиях, позволяет первому поколению клопов успеть развиваться до имаго в первую половину лета даже на севере ареала и отложить яйца, из которых разовьется второе поколение.

Проведённые нами в последние годы исследования и математическая обработка литературных данных позволили выявить разнообразные формы пластичности температурных норм развития.

1. Короткий день ускоряет развитие при низких температурах, а длинный день – при высоких. При коротком дне происходит снижение порога и термолабильности развития. Линии регрессии скорости развития по температуре, полученные для разных фотопериодических условий, пересекаются. Подобная форма пластичности обнаружена у европейских популяций клопа–солдатика *Pyrrhocoris apterus* (Lopatina et al., 2007, рис. 1), сизой люцерновой тли *Acyrtosiphon kondoi* (Kodet et al., 1982), божьей коровки *Stethorus gilvifrons* (Aksit et al., 2007), австралийской бабочки–нимфалиды *Junonia villida* (James, 1987) и наездника–яйцееда *Trichogramma principium* (Reznik, Voinovich, 2015).

2. Короткий день ускоряет развитие при всех благоприятных температурах. При этом линия регрессии скорости развития по температуре для короткодневных условий проходит выше линии регрессии для длиннопериодических условий. Здесь мы рассматриваем два случая.

(1) При коротком дне термолабильность развития возрастает, а температурный порог изменяется незначительно. Линии регрессии скорости развития по температуре, полученные для разных фотопериодических условий, пересекаются в области порога. Такая реакция была обнаружена у жужелицы *Amara communis* (Lopatina et al., 2011), жуков–листоедов *Cassida rubiginosa* и *C. stigmatica* (Kutcherov et al., 2019), божьей коровки *Epilachna admirabilis* (Hoshikawa, 2000). Сходная реакция наблюдается у клопов *Palomena prasina* из Ленинградской области (Гусев, Лопатина, 2018).

(2) При коротком дне происходит снижение порога, термолабильность развития либо несколько понижается, либо практически не изменяется. Линии регрессии скорости развития по температуре, полученные для разных фотопериодических условий, проходят почти параллельно. Такая форма пластичности обнаружена у итальянского клопа *Graphosoma lineatum* (Лопатина, Гусев, 2019).

3. Короткий день ускоряет развитие при высоких температурах, а длинный день – при низких. При коротком дне происходит повышение термолабильности развития и порога. Линии регрессии скорости развития по температуре для разных фотопериодических режимов пересекаются. Такая реакция обнаружена у брянской популяции бабочки дневной павлиний глаз *Inachis io* (Рыжкова, Лопатина, 2015), озимой совки *Agrotis segetum* из Таджикистана (Гейспиц и др., 1971) и божьей коровки *Coccinella septempunctata brucki* из центральной Японии (Sakurai et al., 1991), у сверчка *Pteronemobius fascipes* (Kidokoro, Masaki, 1978).

4. Короткий день замедляет развитие, а длинный день – ускоряет, в экологически значимом диапазоне температур. При этом линия регрессии скорости развития по температуре для короткодневных условий проходит ниже линии регрессии для длиннодневных условий. Возможны два варианта.

(1) В длиннодневных условиях происходит снижение порога, термолабильность развития остается более–менее постоянной. Линии регрессии скорости развития по температуре для разных фотопериодических условий почти параллельны. Это характерно для видов, обитающих в засушливом климате, с летней остановкой размножения – египетской популяции клопа *Nezara viridula* (Ali, Ewiess, 1977), израильских популяций клопов *Pyrrhocoris apterus* и *Scantius aegyptius* (Лопатина, 2018; Kutcherov et. al. 2018), крымской популяции жука–листоеда *Timarcha tenebricosa* (Kutcherov et. al. 2018). До наступления летней засухи клопам требуется завершить онтогенез, а личинкам *T. tenebricosa*, закончив развитие, необходимо зарыться в почву, где особи проводят лето на стадии предкуколки и куколки. Выявление одной и той же формы фотопериодической пластичности температурных норм развития у насекомых, обитающих в сходных климатических условиях, свидетельствует об ее адаптивной значимости.

(2) В короткодневных условиях термолабильность развития понижается, а порог почти не изменяется. Линии регрессии скорости развития по температуре, полученные для разных фотопериодических условий, пересекаются в области порога. Это характерно для видов с зимним и ранневесенним развитием. При анализе литературных данных такая реакция была выявлена нами у личинок последнего возраста комара *Ochlerotatus triseriatus* (Holzapfel, Bradshaw, 1981), у личинок европейской саранчи *Acrotylus insubricus* (Abou–Elela, Hilmy, 1977) и у личинок жуков–стафилинид *Quedius pella* (Topp, Smetana, 1998).

5. Комбинированные сезонно–зависимые реакции на температуру и фотопериод у видов с зимующими личинками: у одних и тех же особей осенью скорость роста больше в короткодневных условиях, а весной – в длиннодневных. Подобные реакции описаны для бабочек–бархатниц (Nymphalidae, Satyrinae) *Lasiommata maera* (Gotthard et al., 1999, 2000) и

Aphantopus hyperantus (Ryzhkova, Lopatina, 2016) и у личинок стрекозы *Tetragoneuria cynosura* (Lutz, 1974).

У некоторых видов насекомых наблюдается отсутствие влияния фотопериодических условий на температурные нормы развития. Так, у быстро развивающихся поливольтинных видов, щавелевого листоеда *Gastrophysa viridula* (Kutcherov, Kipyatkov, 2011) и клопа–слепняка *Nesidiocoris tenuis* (Pazyuk *et al.*, 2014), фотопериодические условия не оказали воздействия на продолжительность развития преимагинальных стадий. У этих видов своевременное достижение имагинальной стадии в конце летнего сезона обеспечивается высокой скоростью роста.

Температурные нормы развития могут изменяться в зависимости от качества корма. Большая или меньшая температурная чувствительность роста и развития при разном пищевом рационе отмечена у разных видов насекомых (см. например, Honěk *et al.*, 2002; Kingsolver *et al.*, 2006; Diamond, Kingsolver, 2012; Berger *et al.*, 2013; Lopatina *et al.*, 2014).

На особенности температурных норм развития потомства влияет пищевой рацион родительских особей (Triggs, Knell, 2012; Valtonen *et al.*, 2012; Franzke, Reinhold, 2013).

В лабораторных экспериментах удалось обнаружить, что численность группы особей может воздействовать на температурные нормы их развития. Эффект численности группы часто выражается в задержке развития особей при индивидуальном содержании, по сравнению с групповым. Это было обнаружено у гусениц бабочек *Hemileuca lucina* (Stamp, Bowers, 1990) и *Inachis io* (Ryzhkova, Lopatina, 2015) и у клопа *Lygaeus equestris* (Kugelberg, 1973).

Фотопериодическая и трофическая пластичность температурных норм развития может по-разному проявляться в различных географических популяциях одного и того же вида, как, например, у божьей коровки *Harmonia axyridis* из сочинской и иркутской популяций (Лопатина и др., 2020). Различия по степени выраженности фотопериодической пластичности температурных норм развития отмечены у двух японских популяций клопа *Dolycoris baccarum* (Nakamura, 2002), у лугового мотылька *Loxostege sticticalis* из трех географических популяций (Kutcherov *et al.*, 2015) и бабочки дневной павлиний глаз *Inachis io* из брянской и петербургской популяций (Рыжкова, Лопатина, 2015; Ryzhkova, Lopatina, 2015). Однако, наиболее яркие различия по характеру фотопериодической пластичности температурных норм развития мы обнаружили у клопа–солдатика *P. apterus* из европейских и израильской популяций. Если у европейских популяций клопа при сокращении длины дня в конце лета наблюдается ускорение развития личинок при низких температурах и происходит снижение температурного порога и термолабильности развития (см. выше), то в Израиле ускорение развития личинок наблюдается по мере увеличения продолжительности светового дня в начале лета при всех температурах. При этом температурный порог развития ниже, чем в

короткодневном фотопериодическом режиме. Таким образом, особенности фотопериодической пластичности температурных норм развития личинок клопа–солдатика, наблюдающиеся в разных частях ареала в различных климатических условиях, являются важными экологическими адаптациями, которые обеспечивают регуляцию сезонного цикла развития и своевременное завершение онтогенеза – в сентябре в Европе и в июне на юге ареала в Израиле.

Это означает, что фотопериодическая пластичности нормы реакции на температуру выступает как специфическая форма регуляции сезонного развития насекомых.

Благодарность: Исследования были поддержаны грантами РФФИ 11–04–000350–а, 14–04–01156–а и 20–04–00185–а.

Библиографический список:

1. Гейспиц, К.Ф., М.А. Пенязь, Д.Х. Шашенкова. 1971. Фотопериод и температура как факторы в развитии совки *Agrotis segetum* (Lepidoptera, Noctuidae) // Зоологический журнал. Т. 50. С. 1674–1685.
2. Гусев И.А., Лопатина Е.Б. 2018. Температурный и фотопериодический контроль развития зеленого древесного клопа *Palomena prasina* (Heteroptera: Pentatomidae) в Ленинградской области // Энтомологическое обозрение. Т. 97. Вып. 4. С. 585–606.
3. Кожанчиков, И. В. 1961. Методы исследований экологии насекомых. М.: Высшая школа, 1961. 286 с.
4. Лопатина, Е.Б. 2018. Пластичность температурных норм развития насекомых // Евразийский энтомологический журнал. Т. 17. Вып. 1. С. 63–72.
5. Лопатина, Е.Б., Гусев И.А. 2019. Новая форма фенотипической пластичности температурных норм развития у клопа *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae) // Энтомологическое обозрение. Т. 98. Вып. 2. С. 255–280.
6. Лопатина Е.Б., С. Я. Резник, А. Н. Овчинников, А. А. Овчинникова, О. С. Безман–Мосейко, Е. В. Гриценко. 2020. Фенотипическая пластичность температурных норм развития азиатской божьей коровки *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae) // Энтомологическое обозрение, Т. 99, вып.3, С. 495–519.
7. Медников Б. М. 1966. Эволюционные аспекты термолабильности развития насекомых // Успехи современной биологии. Т. 61, вып. 2. С. 247–259.
8. Медников, Б.М., 1987. Проблемы видообразования и адаптивные нормы. // Журнал общей биологии, Т. 48, С. 15–26.
9. Рыжкова М. В., Лопатина Е.Б. 2015. Температурные нормы развития и их фотопериодическая модификация у брянской популяции бабочки *Inachis io* (Lepidoptera, Nymphalidae) // Вестник Санкт–Петербургского университета, Серия 3 "Биология", Вып. 3, С. 19–35.

10. Abou-Elela, R, N. Hilmy. 1977. Wirkungen der Fotoperiode und Temperatur auf die Entwicklungsstadien von *Acrotylus insubricus* Scop. (Orthopt., Acrididae) // Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, Vol.50, P. 25–28.
11. Aksit T., Cakmak I., Ozer G. 2007. Effect of temperature and photoperiod on development and fecundity of an acarophagous ladybird beetle, *Stethorus gilvifrons* // Phytoparasitica. Vol.35. P.357–366.
12. Ali M., Ewiess M.A. 1977. Photoperiodic and temperature effects on rate of development and diapause in the green stink bug, *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae) // Zeitschrift für Angewandte Entomologie. Vol.84. P.256–264
13. Berger D., Postma E., Blanckenhorn W.U., Walters R.J. 2013. Quantitative genetic divergence and standing genetic (co)variance in thermal reaction norms along latitude // Evolution. Vol.67. P. 2385–2399.
15. Diamond S.E., Kingsolver J.G. 2012. Host plant adaptation and the evolution of thermal reaction norms // Oecologia. Vol.169. P.353–360.
16. Franzke A., Reinhold K. 2013. Transgenerational effects of diet environment on life-history and acoustic signals of a grasshopper // Behavioral Ecology. Vol.21. P.734–739.
17. Gotthard K., Nylin S., Wiklund C. 1999. Seasonal plasticity in two satyrine butterflies: state dependent decision making in relation to daylength // Oikos. Vol.84. P.453–462.
18. Gotthard K., Nylin S., Wiklund C. 2000. Individual state controls temperature dependence in a butterfly (*Lasiommata maera*) // Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Vol.267. P.589–593.
19. Holzapfel C.M., Bradshaw W.E. 1981. Geography of larval dormancy in the tree-hole mosquito *Aedes triseriatus* (Say) // Canadian Journal of Zoology. Vol.59. P.1014–1021.
20. Honěk A., Jarošík V., Martinková Z., Novák I. 2002. Food induced variation of thermal constants of development and growth of *Autographa gamma* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae // European Journal of Entomology. Vol.99. P.241–252.
21. James D.G. 1987. Effects of temperature and photoperiod on the development of *Vanessa kershawi* McCoy and *Junonia villida* Godart (Lepidoptera: Nymphalidae) // Journal of Australian Entomological Society. Vol.26. P.289–292.
22. Kidokoro T., Masaki S. 1978. Photoperiodic response in relation to variable voltinism in the ground cricket, *Pteronemobius fascipes* Walker (Orthoptera: Gryllidae) // Japanese Journal of Ecology. Vol.28. P.291–298.
23. Kingsolver J.G., Shlichta J.G., Ragland G.J., Massie K.R. 2006. Thermal reaction norms for caterpillar growth depend on diet // Evolutionary Ecology Research. Vol.8. P.703–715.
24. Kipyatkov V.E., Lopatina E.B. 2010. Intraspecific variation of thermal reaction norms for development in insects: new approaches and prospects // Entomological Review. Vol.90. P.163–184.

25. Kodet R.T., Nielson M.W., Kuehl O.R. 1982. Effect of temperature and photoperiod on the biology of blue alfalfa aphid, *Acyrtosiphon kondoi* Shinji // USDA Technical Bulletin No1660. 15 p.
26. Kugelberg O. 1973. Effects of larval density on the development of *Lygaeus equestris* (L.) (Het., Lygaeidae) in the laboratory // Norsk Entomologisk Tidsskrift. Vol.20. P.225–228.
27. Kutcherov D.A., Kipyatkov V.E. 2011. Control of preimaginal development by photoperiod and temperature in the dock leaf beetle *Gastrophysa viridula* (De Geer) (Coleoptera: Chrysomelidae) // Entomological Review. Vol.91. No.6. P.692–708.
28. Kutcherov D., Saulich A., Lopatina E., Ryzhkova M. 2015. Stable and variable life–history responses to temperature and photoperiod in the beet webworm, *Loxostege sticticalis* // Entomologia Experimentalis et Applicata. Vol.154. No.3. P.228–241.
29. Kutcherov D. A., Lopatina E. B., Balashov S. V., 2018. Convergent photoperiodic plasticity in developmental rate in two species of insects with widely different thermal phenotypes // European Journal of Entomology. Vol. 115. P. 624–631.
30. Kutcherov D., Lopatina E. B., Yermakov S., 2019. Effects of temperature and photoperiod on the immature development in *Cassida rubiginosa* Müll. and *C. stigmatica* Sffr. (Coleoptera: Chrysomelidae) // Scientific Reports 9, 10047.
31. Lopatina E.B., Balashov S.V., Kipyatkov V.E. 2007. First demonstration of the influence of photoperiod on the thermal requirements for development in insects and in particular the linden–bug, *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera, Pyrrhocoridae) // European Journal of Entomology. Vol.104. P.23–31.
32. Lopatina E.B., Kipyatkov V.E., Balashov S.V., Kutcherov D.A. 2011. Photoperiod–temperature interaction – a new form of seasonal control of growth and development in insects and in particular a carabid beetle, *Amara communis* (Coleoptera: Carabidae) // Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology. Vol.47. P.578–592.
33. Lopatina E.B., Kutcherov D.A., Balashov S.V. 2014. The influence of diet on the duration and thermal sensitivity of development in the linden–bug *Pyrrhocoris apterus* L. (Heteroptera: Pyrrhocoridae) // Physiological Entomology. Vol.39. P.208–216.
34. Lutz P.E. 1974. Environmental factors controlling duration of larval instars in *Tetragoneuria cynosure* (Odonata) // Ecology. Vol.55. P.630–637.
35. Nakamura K. 2002. Effect of photoperiod on the size–temperature relationship in a pentatomid bug, *Dolycoris baccarum* // Journal of Thermal Biology. Vol.27. P.541–546.
36. Pazyuk I.M., Musolin D.L., Reznik S.Ya. 2014. Geographic variation in thermal and photoperiodic effects on development of zoophytophagous plant bug *Nesidiocoris tenuis* // Journal of Applied Entomology. Vol.138. P.36–44.

37. Reznik S.Ya., Voinovich N.D. 2015. The influence of temperature and photoperiod on the rate of development in *Trichogramma principium* Sug. et Sor. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) // Entomological Review. Vol.95. No.3. P.289–295.
38. Ryzhkova M.V., Lopatina E.B. 2015. Plasticity of the thermal reaction norms for development in the European Peacock butterfly *Inachis io* (Lepidoptera, Nymphalidae) // Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology. Vol.51. No.3. P.222–234.
39. Ryzhkova M.V., Lopatina E.B. 2016. The seasonal development cycle of *Aphantopus hyperantus* (L.) (Lepidoptera, Nymphalidae: Satyrinae) in Leningrad Province // Entomological Review. Vol.96. No.7. P.831–847.
40. Sakurai H., Yoshida N., Kobayashi Ch., Takeda S. 1991. Effects of temperature and day length on oviposition and growth of lady beetle, *Coccinella septempunctata bruckii*. Res. Bull. Fac. Coll. Agric., Gifu Univ., 56: 45–50.
41. Stamp N.E., Bowers M.D. 1990. Variation in food quality and temperature constrain foraging of gregarious caterpillars // Ecology. Vol.71. No.3. P.1031–1039.
42. Topp W., Smetana A. 1998. Distributional pattern and development of the winter-active beetle *Quedius peltax* (Staphylinidae) // Global Ecology and Biogeography Letters. Vol.7. P.189–195.
43. Triggs A.M., Knell R.J. 2012. Parental diet has strong transgenerational effects on offspring immunity // Functional Ecology. Vol.26. P.1409–1417.
44. Valtonen T.M., Kangassalo K., Pölkki M., Rantala M.J. 2012. Transgenerational effects of parental larval diet on offspring development time, adult body size and pathogen resistance in *Drosophila melanogaster*. PLoS One. 7 (2). e31611. doi:10.1371/journal.pone.0031611.

**Significance of the plasticity of thermal reaction norms for development
in the regulation of insect seasonal cycles**

Lopatina E.B.¹, Kutcherov D.A.²

Saint Petersburg State University, Department of Entomology

e-mail: elena.lopatina@gmail.com¹, d.kuchеров@spbu.ru²

Abstract. Insect developmental time is mostly influenced by environmental temperature. Developmental rate (the reciprocal of developmental time) shows a linear relationship with temperature within the favorable thermal range. Abiotic and biotic environmental factors modify the thermal reaction norms for development and thus change the lower temperature threshold and the thermal sensitivity of development. In this communication, we consider various forms of plasticity of the thermal reaction norms for development and conclude that their photoperiodic plasticity is a specific form of regulation of seasonal cycles in insects.

Key words: temperature, photoperiod, developmental time, thermal threshold, thermal sensitivity

ПЕРВЫЙ СЛУЧАЙ ОБНАРУЖЕНИЯ ТЕРМИТОВ (ISOPTERA) В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Лукашук А.О.¹, Салук С.В.², Шлеменков В.И.³

1 – ГПУ «Березинский биосферный заповедник», Домжерицы, e-mail: lukashukao@tut.by

2 - ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, e-mail: ssaluk@yandex.by

3 – ГУ «Витебский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», e-mail: ochevdi@mail.ru

Аннотация: приводятся сведения о первой регистрации термитов (Isoptera) рода *Procryptotermes Holmgren, 1910* из семейства *Kalotermitidae* в Беларуси.

Ключевые слова: термиты, Isoptera, Беларусь.

В ходе разбора обращения, поступившего в Витебский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, был выявлен представитель ранее не регистрировавшегося в республике инфраотряда насекомых – Термиты (Isoptera).

Термиты - общественные насекомые с неполным превращением, они близки к тараканам, представители которых встречаются и в Беларуси. Как и у большинства общественных насекомых, у термитов имеются касты: король (или царь) (половозрелый самец, оплодотворяющий королеву), королева (или царица) (половозрелая самка производящая потомство, членов семьи), рабочие, няньки, солдаты и др., выполняющие определенную работу в поселении (термитнике).

Обитают в тропических и субтропических областях, в семье может быть до нескольких миллионов особей, а время ее существования длиться до нескольких десятков лет. В мире насчитывается более 2900 современных видов [2], в Европе 10 видов, в СНГ – 7 видов, 2 - в России (Черноморское побережье, Дальний Восток), 1 – в Украине (юг).

Питаются целлюлозой, содержащейся в основном в растительных материалах, мертвой древесине, изделиях из нее. Для переваривания целлюлозы имеют в кишечном тракте симбионтных микроорганизмов. В местах обитания играют важную, средообразующую, роль в т.ч. в деструкции растительных остатков, почвообразовании, как объекты питания многих видов животных. Имеют экономическое значение для человека (пища, лекарственные

средства, виды вредящие строениям, древесине и изделиям из нее, сельскому и лесному хозяйству).

Считаются инвазивными 26 видов термитов (в основном рода *Cryptotermes*, *Heterotermes*, *Coptotermes*) [1].

Термиты (см. рисунок), выявленные 26 мая 2021 г. в г. Витебске по отходам жизнедеятельности в деревянной кровати (привезена из г. Минска в 2018 г., произведена во Вьетнаме, происхождение древесины установить не удалось) находившейся в жилом доме, относятся к роду *Procryptotermes* Holmgren, 1910 из семейства Kalotermitidae.



Рисунок – Термиты р. *Procryptotermes*: габитус с дорсальной стороны псевдорабочего (слева) и голова солдата (справа), полость образованная термитами в деревянной детали кровати (внизу)

Это одно из крупнейших семейств Isoptera, представители которого встречаются на всех материках, кроме Антарктиды и насчитывающее 238 родов и более 2000 видов. Род *Procryptotermes* содержит 14 рецентных видов в мировой фауне, по 4 вида в Австралии и Океании, Южной и Центральной Америке, по 3 вида в Африке и Южной Азии [3].

Представители р. *Procryptotermes* исключительно древесные обитатели, живут небольшими колониями, заселяют изделия из древесины, мертвые или растущие деревья. У этих термитов отсутствует каста настоящих рабочих, их функции выполняют псевдорбочие (pseudergates) (в нашем случае длиной до 5 мм) [3]. Ксилофаги.

Данная находка, безусловно, является результатом случайного завоза термитов с мебелью, однако факт успешного почти четырехлетнего (!) существования колонии в условиях городской квартиры вызывает опасения в возможности повторных завозов, инвазии и натурализации представителей данной таксономической группы, включающих опасных вредителей древесины и изделий из нее, в нашей стране.

В связи с этим предлагается усиление контроля за ввозимой в страну древесиной и изделиями из нее, для чего кроме видео- и ультразвуковой диагностики, специальных приманок, думается, приемлемо использовать и обычные медицинские стетоскопы для прослушивания возможной грызущей активности насекомых, что, безусловно, удешевит процедуру, но, требует экспериментальной проверки.

В качестве мер профилактики от проникновения термитов рекомендуется устранение контакта древесины с землей (не древесные сваи, фундамент и т.п.), обработка древесины инсектицидами пролонгированного действия, использование сортов древесины устойчивой к термитам. При обнаружении термитов проводится обработка инсектицидами, эффективно распыление As_2O_3 [1].

Таким образом, впервые на территории Беларуси отмечена действовавшая колония термитов рода *Procryptotermes* Holmgren, 1910. Данный факт в очередной раз иллюстрирует важность энтомологических исследований, их практическую значимость и необходимость сохранения отечественной школы специалистов в данной области. Целесообразно проводить дальнейший мониторинг энтомофауны с целью выявления инвазивных видов и потенциальных инвайдеров на территории Беларуси.

Авторы выражают сердечную благодарность К. В. Ковалевской за предоставленные материалы.

Библиографический список:

1. Bignell D. E., Roisin Y., Lo N. Biology of Termites: a Modern Synthesis – Dordrecht, Heidelberg, London, New York. - Springer, 2011. - 576 p.

2. Djernæs M. Biodiversity of Blattodea - the Cockroaches and Termites (Chapter 14) // Insect Biodiversity: Science and Society, II / R. G. Foottit, P. H. Adler. - First Edition. - John Wiley & Sons Ltd, 2018. - 987 p.

3. Krishna K., Grimaldi D. A., Krishna V., Engel M. S. Treatise on the Isoptera of the world // Bulletin of the American Museum of Natural History: - New York: American Museum of Natural History, 2013. - Vol. 377 (vol. 1-7). – 2704 p.

THE FIRST CASE OF DISCOVERY THE WHITE ANTS (ISOPTERA) IN REPUBLIC OF BELARUS

Lukashuk A.O.¹, Saluk S.V.², Shlemiankou V.I.³

1 – Berezinskiy Biosphere Reserve, Domzheritsy, Belarus, e-mail: lukashukao@tut.by

2 - State Scientific and Production Association "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for bioresources", Minsk, Belarus, e-mail: ssaluk@yandex.by

3 –Vitebsk regional centre of hygiene, epidemiology and social health, e-mail: ochevdi@mail.ru

Abstract: an information about first registration of white ants (Isoptera) on the territory of Belarus is given.

Keywords: white ants, Isoptera, Belarus.

НАХОДКА *WOHLFAHRTIA VIGIL* (WALKER, 1849) (DIPTERA: SARCOPHAGIDAE) В МИНСКЕ

Маковецкая Е.В.¹, Шейко А.А.²

1 – ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск

2 – Белорусский государственный университет, Минск

e-mail: makovetskayaev@tut.by¹, anya_sheiko@mail.ru²

В статье приведена находка *Wohlfahrtia vigil* (Walker, 1849) (Diptera: Sarcophagidae) в Центральном ботаническом саду г. Минска.

Ключевые слова: *Wohlfahrtia vigil*, Минск, Diptera, Sarcophagidae.

В настоящее время для Беларуси известно два вида рода *Wohlfahrtia*, *W. magnifica* (Schiner, 1862) и *W. vigil* (Walker, 1849), которые были отмечены для территории нашей страны еще в середине – конце XIX века (Brandt, 1888; Grube, 1853; Шнабль 1877). Род *Wohlfahrtia* и вызываемые его представителями миазы, в том числе миазы человека, были весьма подробно исследованы на территории современной Беларуси Иосифом Алоизиевичем Порчинским (1871, 1883–1884, 1916). Упоминания *W. magnifica* (Schiner, 1862) и *W. vigil* (Walker, 1849) приводятся для территории Беларуси в ряде каталогов (Verves, 1986; Fauna Europaea), однако, все эти данные можно отнести к цитированию статей, изданных ранее, поскольку более поздних публикаций, посвященных данному роду, где приводились бы фактические находки, нами найдено не было.

В рамках изучения антофильных насекомых на территории Центрального Ботанического сада НАН Беларуси г. Минска 11 августа 2017 года А. Шейко был пойман самец *W. vigil* (Рисунок 1). Видовую принадлежность установила Е. Маковецкая по определительным ключам Д. Повольного и Ю. Вервеса (Povolny, Verves, 1997).

Таким образом, это, вероятно, первая, спустя почти полтора века находка *Wohlfahrtia vigil* на территории Беларуси. Требуется дополнительное проведение исследований с целью повторного обнаружения видов данного рода, поскольку их изучение имеет выраженный практический интерес – представители рода *Wohlfahrtia* относятся к миазообразующим видам двукрылых, и способны поражать человека и сельскохозяйственных животных.

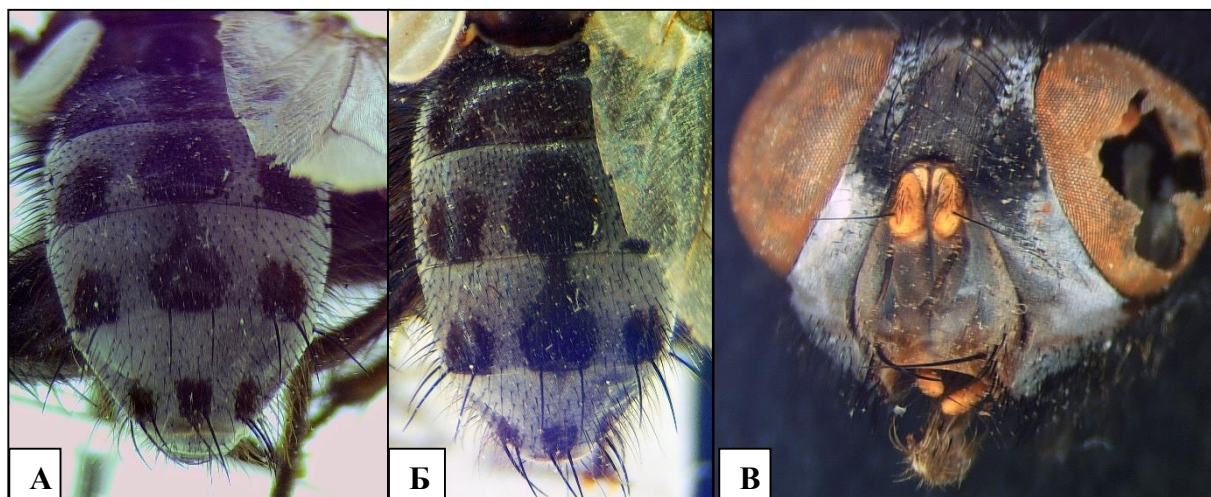


**Рисунок 1 – Рисунок тергитов брюшка (А, Б) и голова (В)
самца *Wohlfahrtia vigil* (Walker, 1849),
пойманного 11.08.2017 в Центральном ботаническом саду г. Минска**

Работа выполнена при финансировании проекта БРФФИ Б21М-047 «Синантропные калиптратные двукрылые (Diptera: Brachycera: Calyptratae) в населенных пунктах с различной степенью антропогенной нагрузки» (Маковецкая Е.В.)

Библиографический список

1. Brandt, Ed. Larven der Wohlfart'schen Fliege (*Sarcophila Wohlfatii* Ports.) im Zahnflische des Menschen / Ed. Brandt // Zoologischer Anzeiger. – Leipzig. – XI. – 1888. – № 290. – p. 560–561.
2. Grube, Ed. Ueber Vorkommen von Sarcophagamaden in den Augen und der Nase von Menschen / Ed. Grube// Archiv fur Naturgeschichte. – Berlin, 1853. – p. 282–258.
3. Шнабль, И. Список двукрылых насекомых (Diptera) собранных Ив. Шнаблем, Генр. Дзедзицким, Ив. Ванковичем и Андерсом в разных местностях Царства Польского и Минской губернии / И. Шнабль // Труды пятого съезда русских естествоиспытателей и врачей в Варшаве, 31 авг. – 9 сент. 1876. – Вып. III: отделение зоологии и сравнительной анатомии. – Варшава: типография К. Ковалевского, 1877. – С. 387–408
4. Порчинский, И.А. Заметки относительно некоторых двукрылых / И.А. Порчинский // Труды РЭО. – Т. VI. – 1871. – с. LXVI–LXIX.
5. Порчинский, И.А. О мухе Вольфарта, живущей в состоянии личинок на теле человека и животных / И.А. Порчинский // Horae societatis entomologicae Rossicae. – Т. XVIII. – 1883–1884. – С. 247–314.

6. Порчинский, И.А. Муха Вольфарта (*Wohlfarthia magnifica* Schin.) и ее русские сородичи / И.А. Порчинский // Труды Бюро по Энтомологии. – Петроград, 1916. – С. 1–114.
7. Verves, Yu. G. Sarcophagidae / Yu. G. Verves // Catalogue of Palaearctic Diptera. – Vol. 12: Calliphoridae – Sarcophagidae / ed. A. Soos. – Budapest: Akademiai Kiado, 1986. – P. 58–194.
8. Beuk, P. Sarcophagidae [Electronic resource] / P. Beuk, T. Pape // Fauna Europaea. – Mode of access: https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/04a27075-12c7-48ab-a348-9aae8103d2ef. – Date of access: 30.10.2021.
9. Povolny, D. The Flesh-Flies of Central Europe (Insecta, Diptera, Sarcophagidae) / D. Povolny, Yu. Verves // Spixiana: Zeitschrift für Zoologie. – 1997. – Suppl. 24. – 264 p.

Record of *Wohlfahrtia vigil* (Walker, 1849) (Diptera: Sarcophagidae) in Minsk

Makavetskaya K.¹, Sheiko A.A.²

1 – Scientific and Practical Center of the NAS of Belarus for Bioresources, Minsk

2 – Belarusian state university, Minsk

e-mail: makavetskayaev@tut.by¹, anya_sheiko@mail.ru²

The article presents the record of *Wohlfahrtia vigil* (Walker, 1849) (Diptera: Sarcophagidae) in the Central Botanical Garden of Minsk.

Keywords: *Wohlfahrtia vigil*, Belarus, Diptera, Sarcophagidae.

О ВИДОВОМ СОСТАВЕ ТЛЕЙ (HEMIPTERA: APHIDOIDEA), ВРЕДЯЩИХ ПЛОДОВЫМ КУЛЬТУРАМ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Мустафаева Г.А.¹, Мустафаев Э.Д.²

¹ Институт зоологии НАНА, Баку

² Институт радиационных проблем НАНА, Баку

zoolog88@mail.ru¹; mustafazadeh2006@mail.ru²

Аннотация: Тли (*Hemiptera*, *Aphidoidea*) являются серьезными вредителями плодовых деревьев. В числе наиболее опасных вредителей 13 видов : *Eriosoma lanigerum*, *Aphis pomi*, *Aphis punicae*, *Dysaphis devector*, *Dysaphis mali*, *Dysaphis pyri*, *Dysaphis reaumurii*, *Brachycaudus amygdalinus*, *Brachycaudus helichrysi*, *Brachycaudus prunicola*, *Myzus cerasi*, *Myzus persicae*, *Hyalopterus pruni*. Яблоне, груше и некоторым другим семечковым вредят *E. lanigerum*, *A. pomi*, *D. devector*, *D. plantaginea*, *D. pyri* и *D. reaumurii*; *B. amygdalinus*, *B. helichrysi*, *B. prunicola*, *M. cerasi*, *M. persicae* и *H. pruni* – косточковым; *A. punicae* – гранату. Ключевые слова: тли, плодовые деревья, Азербайджан, вредители, географическое распространение

Введение

Тли (*Hemiptera*, *Aphidoidea*) относятся к серьезным вредителям растений в плодоводстве. Располагаясь на вершинах побегов и листьях (преимущественно, на их нижней стороне), взрослые особи и личинки высасывают растительный сок. В результате деятельности тлей повреждаются растительные ткани и клетки, поверхность загрязняется экскрементами (медвяной росой), к которым прилипают линочные шкурки, и на которые осаждается пыль. Они служат субстратом для развития сажистых и дрожжевых грибов, что, в свою очередь, снижает интенсивность процессов фотосинтеза, затрудняется дыхание вследствие экранирования поверхности листьев мицелием. Выделяемая тлями при питании слюна содержит ферменты, расщепляющие дисахариды и полисахариды до моносахаридов, которые и потребляются этими фитофагами. В результате растения утрачивают большие количества углеводов, выполняющих пластическую, энергетическую и резервную функции.

Общеизвестно, что тли, как и многие другие сосущие фитофаги, являются переносчиками целого ряда возбудителей вирусных заболеваний растений. Питаясь на зараженных вирусами растениях, вредители контаминируются вирусными частицами, которые могут инфицировать даже при пробном питании другие, еще здоровые экземпляры.

Таким образом, тли причиняют вред растениям как непосредственно, отторгая биомассу, так и нарушая обмен веществ и являясь переносчиками большого числа вирусных заболеваний.

Материал и методика

С целью изучения вредителей в культурфитоценозах по общепринятым методикам (Тряпицын, В.А., Шапиро, В.А., Щепетильникова, В.А., 1982) был собран энтомофаунистический материал. Сбор проводился в период индивидуальных и комплексных фаунистических экспедиций, командировок. Исследовательские работы проводились в полевых и лабораторных условиях.

Основной объем исследований, в частности, изучение распространения вредителей, их биоэкологических особенностей и вредоносности, выполнялся в весенне-летние месяцы, но также исследования продолжались и в осенне-зимний период.

Эта работа проводилась в лаборатории «Интродукция полезных насекомых и научные основы биологической борьбы» и «Прикладная энтомология» Института зоологии НАН Азербайджана. Исследование биоэкологических особенностей некоторых видов тлей проводилось на отдельных стационарных участках, а также в лабораторных условиях.

Результаты и их обсуждение

В Азербайджане в конце прошлого столетия в качестве вредителей плодово-ягодных культур было известно 42 вида тлей (Везиров Н.Д., 1995). По итогам выполнявшихся нами исследований констатируется (Мустафаева Г.А., 1990; Мустафаева Г.А., 2004; Мустафаева Г.А., 2013; Мустафаева Г.А., 2015; Mustafayeva G.A., 2017), что среди них 13 являются широко распространенными и высоко вредоносными. Ниже представлен их таксономический список, аннотированный сведениями о повреждаемых растениях и географическом распространении.

Род *Eriosoma* Leach, 1818

1. *Eriosoma lanigerum* Hausmann, 1802 – тля кровавая.

Опасный вредитель яблони. Родиной является Северная Америка, основным кормовым растением считается американский вяз. В Азербайджане помимо яблони отмечается на айве и боярышниках. В условиях республики численность *E. lanigerum* снижается в результате деятельности специфического паразита *Aphelinus mali* Haldeman, 1851.

Распространение: широко распространена, субкосмополит (Везиров Н.Д., 1995; Mustafayeva G.A., 2017).

Род *Aphis* Linnaeus, 1758

2. *Aphis pomi* de Geer, 1773 – зеленая яблонная тля.

Эти тли развиваются на яблоне, груше, боярышнике, рябине, айве и вредят им. В Азербайджане распространена, можно сказать, повсеместно.

Распространение: Западная Европа, Северная Америка, Средняя Азия и Южный Кавказ (Везиров Н.Д., 1995; Mustafayeva G.A., 2017).

3. *Aphis punicae* Passerini, 1863 – гранатовая тля.

Монофаг, встречается только на гранатовых кустах, им причиняет серьезный вред.

Распространение: Южная Европа, Малая и Средняя Азия, Иран, Афганистан, Африка; Кавказ, Крым (Везилов Н.Д., 1995; Mustafayeva G.A., 2017).

Род *Dysaphis* Börner, 1931

4. *Dysaphis devector* F.Walker, 1849 – серая яблонево-подорожниковая тля.

Серьезный вредитель яблоневых садов. По сведениям Н.Д. Везилова (1995), в Азербайджане отмечается в основном на равнинных, частично – предгорных территориях, но выше 1200–1500 м над уровнем моря не встречается.

Распространение: Европейские страны; Крым; Грузия, Узбекистан, Таджикистан, Южный Казахстан (Везилов Н.Д., 1995; Mustafayeva G.A., 2017).

5. *Dysaphis plantaginea* (Passerini, 1860) – тля яблонево-подорожниковая.

Вредит яблоне; в связи с тем, что мигрирует на подорожник, называется яблонево-подорожниковой тлей. В Азербайджане является серьезным вредителем яблонь.

Распространение: Западная Европа, Северная Африка, Америка; Передняя и Малая Азия, Средняя Азия, Южный Кавказ (Везилов Н.Д., 1995; Mustafayeva G.A., 2017).

6. *Dysaphis pyri* (Boyer de Fonscolombe, 1841) – южная грушевая тля.

Питается соком листьев грушевых деревьев, что приводит к их высыханию. Тли живут среди этих, наполовину высохших листьев.

Распространение: Западная Европа; Малая и Передняя Азия, Южный Кавказ (Везилов Н.Д., 1995; Mustafayeva G.A., 2017).

7. *Dysaphis reaumurii* (Mordvilko 1928) – тля-листовертка грушевая.

Вредит грушевыми деревьями.

Распространение: Южная часть Европы; Центральная Азия, Средняя Азия и Южный Кавказ (Везилов Н.Д., 1995; Mustafayeva G.A., 2017).

Род *Brachycaudus* van der Goot, 1913

8. *Brachycaudus amygdalinus* (Schouteden, 1905) – тля миндалевая.

Вредитель повреждает деревья персика и миндаля. Тли образуют на листьях растений плотные скопления, заселенные листья желтеют и опадают.

Распространение: Южная Европа; Передняя и Малая Азия, Средняя Азия и Южный Кавказ (Везилов Н.Д., 1995; Mustafayeva G.A., 2017).

9. *Brachycaudus helichrysi* Kalténbach, 1843 – гелихризисовая тля.

Тли селятся на молодых побегах и листьях персика, сливы. Эти сосущие фитофаги заселяют нижнюю сторону листовых пластинок, в результате чего листья становятся морщинистыми.

При высокой численности причиняет значительный ущерб.

Распространение: широко распространенный вид.

10. *Brachycaudus prunicola* Kaltenbach, 1843 – тля сливовая.

Двудомный вид. Встречается на листьях и побегах сливы, алычи, персика, а также вторичных растений-хозяев – чертополоха, козлобородника.

Распространение: Западная Европа; Передняя и Средняя Азия, Южный Кавказ (Везилов Н.Д., 1995; Mustafayeva G.A., 2017).

Род *Myzus* Passerini, 1860

11. *Myzus cerasi* (Fabricius, 1775) – черная вишневая тля.

M. cerasi s.l. вредит вишне и черешне. При сильном заражении происходит засыхание деревьев. Распространение: повсеместное.

12. *Myzus persicae* Šulzer, 1776 – персиковая, табачная, или оранжерейная тля.

Эти тли причиняют значительный вред персиковым деревьям. Кроме них также заселяют вишню и яблоню. Повреждаются также свекла, подсолнечник, томат, баклажаны, картофель, хлопчатник, люцерна, тыква, капуста, горчица, ячмень и др.

Распространение: повсеместное.

Род *Hyalopterus* Koch, 1854

13. *Hyalopterus pruni* (Geoffroy, 1762) – сливовая опыленная тля.

Сливовая опыленная тля причиняет серьезный вред косточковым плодовым культурам. Ощутимо вредит миндалю, алыче, сливе, персику, абрикосу. Селится на нижней стороне листьев этих деревьев, высасывая сок, причиняет большой вред растениям.

Распространение: широко распространена, субкосмополит.

Таким образом, в результате исследования было установлено, что в условиях Азербайджана 13 видов тлей в настоящее время принадлежат к числу наиболее опасных вредителей плодовых культур: *Eriosoma lanigerum* Hausm., *Aphis pomi* Deg., *Aphis punicae* Pass., *Dysaphis devector* Walk., *Dysaphis plantaginea* Pass., *Dysaphis pyri* B.d.F., *Dysaphis reaumuri* Mordv., *Brachycaudus amygdalinus* Schout., *Brachycaudus helichrysi* Kalt., *Brachycaudus prunicola* Kalt., *Myzus cerasi* Fabr., *Myzus persicae* Šulz. и *Hyalopterus pruni* Geoffr.

Яблоне, груше и некоторым другим семечковым вредят *E. lanigerum*, *A. pomi*, *D. devector*, *D. plantaginea*, *D. pyri* и *D. reaumuri*, косточковым – *B. amygdalinus*, *B. helichrysi*, *B. prunicola*, *M. cerasi*, *M. persicae* и *H. pruni*, гранату – *A. punicae*.

Литература

1. Везилов, Н.Д. Тли (Homoptera, Aphidinea) Азербайджана / Н.Д. Везилов. – Баку, 1995. – 267 с.
2. Мустафаева, Г.А. Фауна и значение афелинид (Hymenoptera, Aphelinidae) Восточного Азербайджана: автореферат дисс. ... канд. биол. н. / Г.А. Мустафаева. – Баку, 1990. – 20 с.

3. Мустафаева, Г.А. Афелиниды (Hymenoptera, Aphelinidae) – паразиты кокцид, тлей и алейродид в Восточном Азербайджане / Г.А. Мустафаева // Известия Академии наук Азербайджана. Сер. биол. наук. – 2004, № 1/2. – С. 91–101.

4. Мустафаева, Г.А. Фауна афелинид (Hymenoptera, Aphelinidae) Азербайджана / Г.А. Мустафаева // Вестник Запорожского национального университета. – 2013, № 3. – С. 31–39.

5. Мустафаева, Г.А. Трофические связи афелинид (Hymenoptera, Aphelinidae) с фитофагами (Homoptera: Coccoidea, Aleurodidea, Aphidoidea) в Азербайджане / Г.А. Мустафаева // Journal Ecology and Noospherology. – 2015. – Vol. 26, n. 1/2. – P. 81–88.

6. Mustafayeva, G.A. Равнокрылые (Homoptera: Coccoidea, Aleurodoidea, Aphidoidea) – вредители сельскохозяйственных и декоративно-парковых растений в Азербайджане, их паразиты и хищники: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора наук по биологии / G.A. Mustafayeva. – Баку, 2017. – 50 с.

7. Тряпицын, В.А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур / В.А. Тряпицын, В.А. Шапиро, В.А. Щепетильникова. – Ленинград: Колос, 1982. – 256 с.

Species composition of aphids (Hemiptera: Aphidoidea) damaging fruit trees in Azerbaijan

Mustafayeva G.A.¹, Mustafayev E.D.²

1 – Institute Zoology of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku

2 – Institute of Radiation Problems of National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku

zoolog88@mail.ru; mustafazadeh2006@mail.ru

Abstract. Aphids (Hemiptera, Aphidoidea) are serious pests of fruit trees in Azerbaijan. Among them 13 aphid species are the most dangerous pests of the fruit trees: *Eriosoma lanigerum*, *Aphis pomi*, *Aphis punicae*, *Dysaphis devector*, *Dysaphis plantaginea*, *Dysaphis pyri*, *Dysaphis reaumuri*, *Brachycaudus amygdalinus*, *Brachycaudus helichrysi*, *Brachycaudus prunicola*, *Myzus cerasi*, *Myzus persicae*, *Hyalopterus pruni*. Among them *E. lanigerum*, *A. pomi*, *D. devector*, *D. plantaginea*, *D. pyri* and *D. reaumuri* damage apple trees and other Pomoidea, *B. amygdalinus*, *B. helichrysi*, *B. prunicola*, *M. cerasi*, *M. persicae* and *H. pruni* are dangerous pests of Prunoidea, *A. punicae* is a pest of the pomegranate.

Keywords: aphids, fruit trees, Azerbaijan, pests, geographical distribution.

О НАХОДКЕ *MEGASCOLIA MACULATA* (DRURY, 1773) НА ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Мялик А.Н.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

e-mail: aleksandr-myalik@yandex.ru

В статье приводятся сведения о новой находке редкого охраняемого вида насекомых (*Megascolia maculata*) на территории Брестской области. Регистрация вида в г.п. Телеханы Ивацевичского района является одной из самых северных точек в Беларуси и подтверждает тенденции расширения ареала сколии-гигант в северном направлении.

Ключевые слова: сколия-гигант, Красная книга Беларуси, новые находки

Поиск новых мест обитания редких и охраняемых видов растений и животных является одним из важнейших условий эффективности проводимых природоохранных мероприятий. Документирование новых находок уязвимых видов позволяет получить дополнительные сведения о географии их распространения, изменении численности, фенологии и эколого-биологических особенностях в условиях конкретного природного региона. В связи с вышесказанным даже единичные находки редких видов должны быть тщательно описаны и обнародованы для соответствующих специалистов, что позволяет расширить имеющиеся сведения об уязвимых таксонах и повысить эффективность их охраны.

При проведении полевых флористических исследований на территории Ивацевичского района Брестской области в июне 2021 года в пределах опытного участка Центра детского творчества г.п. Телеханы был обнаружен новый охраняемый для региона вид насекомых – *Megascolia maculata* (Drury, 1773). Ниже (таблица 1) приводятся основные сведения о данной находке.

Таблица 1– Основные сведения о новой находке *Megascolia maculata* в Брестской области

Показатель	Описание
Таксон	<i>Megascolia maculata</i> ssp. <i>maculata</i> (Drury, 1773).
Место находки	Брестская область, Ивацевичский район, г.п. Телеханы, ул. 17 Сентября, дом 19, учебно-опытный участок Центра детского творчества
Дата находки	27 июня 2021 г.
Автор находки	А.Н. Мялик
Географические координаты	52°31'04.8"N 25°50'18.7"E
Численность вида	единичные особи
Условия обитания	участок декоративных растений в пределах населенного пункта (имаго, посещающие цветущие растения)

Документация находки была выполнена с помощью веб-ресурса iNaturalist – своеобразной социальной сети биологов и натуралистов-любителей, которая построена на концепции картографирования и обмена данными наблюдений за биоразнообразием по всему миру (iNaturalist, 2021). На данном ресурсе описываемое наблюдение имеет исследовательский уровень (регистрационный № 84718174) и общедоступно по ссылке: <https://www.inaturalist.org/observations/84718174>. Точная идентификация вида (в том числе до подвида) стала возможной благодаря сделанным фотографиям взрослой особи, одна из которых приводится ниже (рисунок 1). На ресурсе Глобальной базы данных по биоразнообразию (gbif, 2021) описываемая находка *Megascolia maculata* доступна по следующей ссылке: <https://www.gbif.org/occurrence/3320902978>.

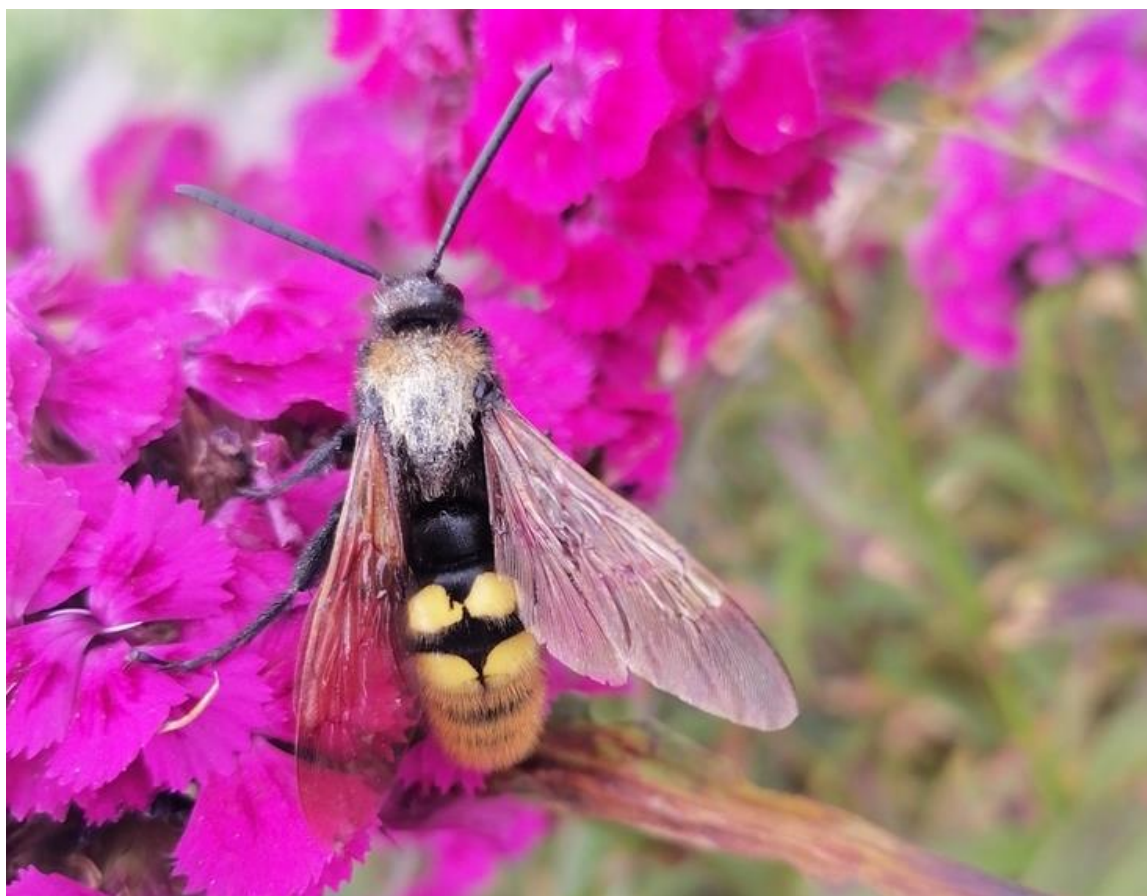


Рисунок 1 – Сколия гигант на цветках *Dianthus barbatus* L.

Важно отметить, что в Беларуси сколия гигант – редкий уязвимый вид, впервые включенный в 4-е издание Красной книги, где имеет III охранную категорию национального значения. Охраняется он также в Украине и ряде областей Российской Федерации – Ульяновской, Ростовской, Курганской и некоторых других субъектах. Ареал распространения данного вида охватывает Средиземноморье, Кавказ, юг восточной части Европы, ряд регионов Центральной Азии. В Беларуси этот самый крупный вид ос в Европе до недавнего времени был известен только в Хойникском районе Гомельской области на территории Полесского радиационно-экологического заповедника. Местообитания вида приурочены к открытым биотопам (лесные опушки) и нередко связаны с хозяйственной деятельностью человека. Так,

Megascolia maculata часто отмечается в пределах сельхозугодий и населенных пунктов, где имеются гниющие растительные фрагменты (пни, компост, опилки и другие растительные остатки). Последнее обстоятельство связано с наличием здесь жуков-носорогов (*Oryctes nasicornis*), на личинках которых паразитируют личинки данного вида (Красная книга Республики Беларусь. Животные, 2015).

Именно наличие жуков-носорогов в биотопах является одним из важнейших лимитирующих факторов от которых зависит как распространение вида, так и его численность. Значение роли теплообеспеченности территории в распространении *Megascolia maculata* в Беларуси в последние десятилетия снижается, что связано с климатическими изменениями. Еще несколько десятилетий назад северная граница распространения вида проходила по линии Киев – Харьков – Воронеж и ограничивалась с севера лесостепной зоной. Уже в 2000 г. вид был обнаружен в Черниговской области Украины, а в 2007 г. и на территории рядом расположенного Хойникского района Гомельской области Беларуси (Красная книга Республики Беларусь. Животные, 2015). Согласно данным ресурса *inaturalist.org* в 2015 г. *Megascolia maculata* была отмечена также на территории Гомельского района, а в 2021 г. и в Лельчицком районе Гомельской области (*iNaturalist*, 2021). Устойчивая популяция *Megascolia maculata* известна в окрестностях д. Уза Гомельского района (Островский, 2018).

На территории России также наблюдается тенденция расширения ареала вида к северу. В последние годы он обнаружен в пределах Нижегородской, Липецкой, Калужской и Тульской областей, хотя раньше отмечался только на юге европейской части и на Кавказе (Мамонтов, 2019). На рисунке 2 показан современный ареал *Megascolia maculata* в Европе согласно Глобальной базе данных по биоразнообразию (*gbif*, 2021).

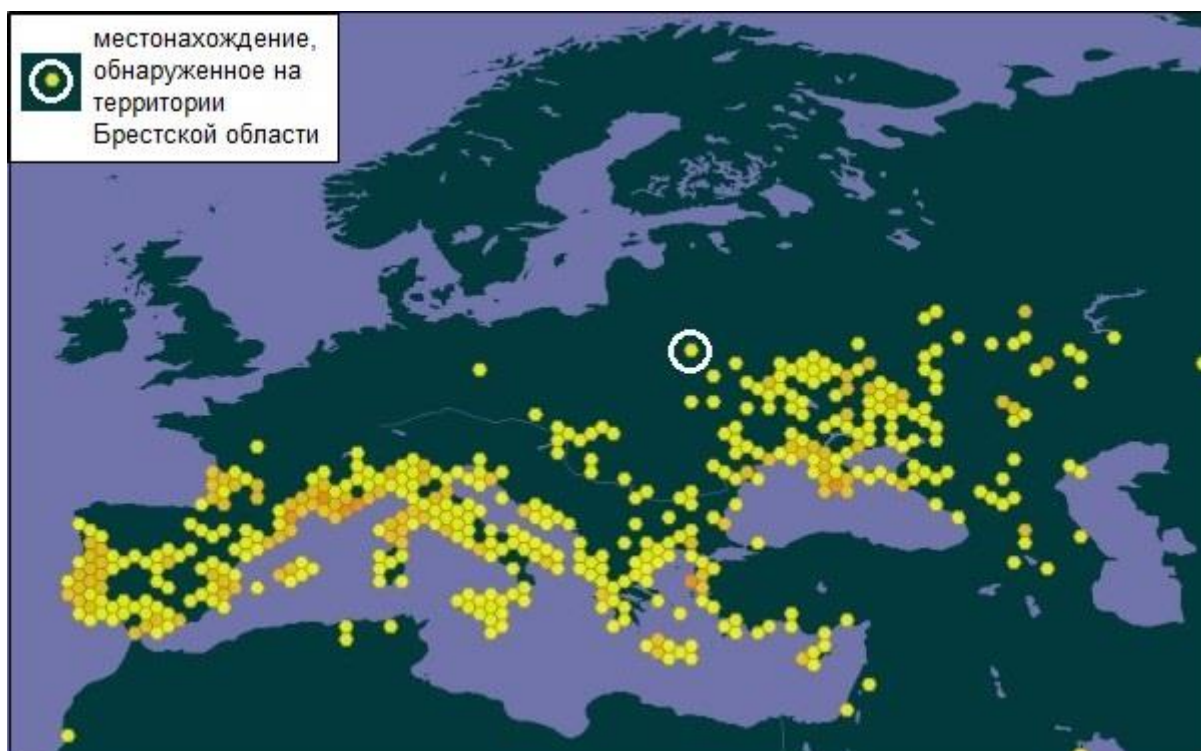


Рисунок 1 – Ареал *Megascolia maculata* в Европе

Представленные данные показывают, что обнаруженное место обитания *Megascolia maculata* в настоящее время является одним из самых северных локалитетов в Беларуси (в том числе и в Европе), что согласуется с известными тенденциями расширения ареала данного вида в северном направлении. С учетом имеющихся данных описываемую находку можно рассматривать и как первую документально подтвержденную для территории Брестской области.

Таким образом, полученные результаты дополняют имеющиеся сведения о распространении, численности и экологии *Megascolia maculata* в Беларуси и могут быть использованы в будущем для эффективной охраны данного вида.

Библиографический список:

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные : редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / М-во природ. ресурс. и охран. окруж. среды Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси ; гл. редкол.: И. М. Качановский [и др.]. – Минск : Белорус. энцикл. им. П. Бровки, 2015. – 317 с.
2. Мамонтов, С. Н. Новые сведения о находках сколии-гиганта (*Megascolia maculata* (Drury, 1773) в Тульской области / С. Н. Мамонтов // Известия ТулГУ. Естественные науки. – 2019. – Вып. 2. – С. 46–49.
3. Островский, А. М. О находках *Megascolia maculata* (Drury, 1773) (Hymenoptera: Scoliidae) на юго-востоке Беларуси / А. М. Островский // Весн. Магілёўск. дзярж. ун-та ім. А. А. Куляшова. Сер. В. Прыродазн. навук. – 2018. – № 1 (51). – С. 83–90.
4. A Community for Naturalists [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.inaturalist.org/> – Data of access: 11.10.2021.
5. Global Biodiversity Information Facility [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.gbif.org/> – Data of access: 11.10.2021.

About the find of *Megascolia maculata* (Drury, 1773) on the territory of the Brest region

Mialik A.M.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus

e-mail: aleksandr-myalik@yandex.ru

The article provides information on a new finding of a rare protected insect species (*Megascolia maculata*) in the Brest region. The registration of the species in the village of Telechany, Ivatsevichi district, is one of the northernmost points in Belarus and confirms the tendency for the expansion of the range of the Mammoth wasp in the northern direction.

Keywords: Mammoth wasp, Red Data Book of Belarus, new finds

**ODONTOSCELIS LINEOLA RAMBUR, 1839 И EMBLETHIS VERBASCI
(FABRICIUS, 1803) - РЕДКИЕ ВИДЫ НАСТОЯЩИХ
ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) ДЛЯ ФАУНЫ
БЕЛАРУСИ**

Найман О.А.

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск

e-mail: oa.naiman@mail.ru

Аннотация: приводятся сведения о новых находках двух редких для фауны Беларуси видов клопов.

Ключевые слова: настоящие полужесткокрылые, Scutelleridae, Lygaeidae, Беларусь, сосновые леса.

При выполнении диссертационного исследования на территории Пинского района Брестской области (Пинский лесхоз, Житновичское лесничество) в 2021-м году, были обнаружены редкие для фауны Беларуси виды клопов. Весь материал был собран и обработан автором. Информация о распространении и биологии данных видов приведена ниже.

***Odontoscelis lineola* Rambur, 1839 (Семейство Scutelleridae)**

Распространение: Албания, Австрия, Беларусь, Бельгия, Босния и Герцеговина, Болгария, Хорватия, Германия, Турция (Европейская часть), Франция, Великобритания, Дания, Греция, Венгрия, Италия, Люксембург, Мальта, Македония, Нидерланды, Польша, Португалия, Россия (Калининградская область), Словакия, Словения, Испания, Швеция, Швейцария, Украина, Сербия (Aukema, 2006).

На сопредельных территориях вид известен из Украины (где встречается повсеместно), России (Калининградская, Курская, Саратовская, Воронежская области), в Польше, где является очень редким видом, в течение длительного времени не регистрировался на территории страны (Lis, et al., 2012) затем, спустя почти 30 лет, был обнаружен в 2015-м году (Hebda, Rutkowski 2018).

В Беларуси, до настоящего времени, вид отмечался только в Березинском биосферном заповеднике (Лукашук, 2014). Экземпляр был собран 06.06.2003, в окр. д. Домжерицы, суходольный луг, leg. Салук С.В.

Новая точка в Беларуси: 18.08.2021, Пинский район, Брестская область, окр. д. Изин (N 52.051256 E 25.929771), квартал 86 выдел 14 Житновичского лесничества. 1 ♂, ловушка Барбера.

Данная находка является вторым случаем обнаружения вида в Беларуси, что подтверждает его обитание на территории страны.

По всему ареалу *O. lineola* предпочитает открытые биотопы, преимущественно луга (Tolsgaard, 2001), места с песчаными почвами, реже населяет щебенистые участки, и территории с глинистой почвой (Пучков, 1961). Автором *O. lineola* был отмечен в сосновой посадке с культурами I класса возраста (возраст сосновых культур - 4 года) - сосновый молодняк, формирующийся на рекультивируемых землях на месте старых сельхозугодий.

Фитофаг, полифаг на корнях растений (Гребенников, и др., 2018). Ассоциирован с травянистой растительностью (шалфей, полынь, чабрец, клевер, бобовые, злаковые травы и др.), отмечался под мхом и в растительном детрите (Пучков, 1961).

Зимует на всех, кроме пятой, стадиях развития личинки, возможно часть популяции может зимовать в фазе яйца и имаго. Имаго доживают по поздней осени (Пучков, 1961).

***Emblethis verbasci* (Fabricius, 1803)**

Ареал вида: Албания, Австрия, Беларусь, Бельгия, Босния Герцеговина, Болгария, Хорватия, Чехия, Казахстан (Европейская часть) Турция (Европейская часть), Франция, Великобритания (о. Джерси), Германия, Греция, Венгрия, Италия, Лихтенштейн, Люксембург, Мальта, Македония, Молдавия, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния Россия (Центр и юг европейской части), Словакия, Словения, Испания, Швеция, Швейцария, Эстония, Украина, Сербия, Черногория. Северная Африка: Канарские острова, Марокко. Азия: Азербайджан, Казахстан, Армения, Турция, Грузия, Ирак (Aukema, 2001).

Из сопредельных стран отмечен в Украине (Киевская, Сумская области), России (Воронежская, Саратовская, Оренбургская области) (Пучков, 1969). В Польше *E. verbasci* является обычным, широкораспространённым видом (Lis, et al., 2002). В Республике Мордовия (Российская Федерация) рекомендован к включению в Красную книгу как редкий вид (Николаева, Ручин, 2015). В Беларуси вид не отмечался более 50-ти лет. Современные находки автора являются подтверждением того, что *E.verbasci* обитает на территории страны.

Новые точки обнаружения вида: 18.08.2021, Пинский район, Брестская область, окр. д. Изин (N 52.050088 E 25.934022), квартал 16 выдел 22 Житновичского лесничества, 1 ♀, ловушка Барбера; 05.07.2021, Пинский район, Брестская область, окр. д. Изин, (N 52.051014 E 25.937503), квартал 16 выдел 58 Житновичского лесничества, ловушка Барбера, 1 ♂.

Фитофаг, полифаг. Обитатель яруса травяной растительности, также встречается на почве и в подстилке. Как мезо-ксерофильный вид встречается чаще всего на полянах,

опушках, склонах холмов, на коровяке (*Verbascum* sp.). Узкая пищевая специализация ставит существование вида в зависимость от наличия нетронутых кормовых растений (Николаева, Ручин, 2015). Тяготеет к участкам с рудеральной растительностью. На западе Европы характерен для песчаных и известняковых почв (Пучков, 1969). Автором *E. verbasci* обнаружен в сосновых молодняках I и II классов возраста, восстановленных на местах вырубки (в двухлетних сосновых культурах и в сосняке мшистом (культуры, возраст - 10 лет)). Бивольтинный вид (в условиях лесостепи). Зимуют взрослые особи. (Есенбекова, Брагина 2017). Ациклическое развитие: поколения перекрываются, и личинки всех стадий встречаются в течение всего лета (Пучков, 1969).

Таким образом, по результатам исследований, обнаружено 2 вида (*Odontoscelis lineola*, *Emblethis verbasci*) редких для фауны Беларуси настоящих полужесткокрылых, относящихся к семействам Scutelleridae и Lygaeidae. Необходимо проводить дальнейшие исследования с целью выявления распространения данных видов на территории Беларуси.

Автор выражает благодарность Лукашуку А.О. (Березинский биосферный заповедник) за подтверждение достоверности определения видов.

Библиографический список:

1. Гребенников, К. А. Замечания к фауне настоящих полужесткокрылых (Hemiptera, Heteroptera) сарыкумского участка заповедника «Дагестанский» / К. А. Гребенников, Е. В. Ильина, Н. М.-С. Гасанова //Труды Государственного природного заповедника «Дагестанский». Вып. 14. – Махачкала: АЛЕФ, 2018.- с. 30-42
2. Есенбекова, П.А. К фауне полужесткокрылых (Insecta: Heteroptera) Наурзумского заповедника // П.А. Есенбекова, Т.М. Брагина / Биологическое разнообразие азиатских степей: Материалы III междунар.научн. конф. (24-27 апреля 2017 г., г. Костанай, Казахстан) / под научн. редакцией Е.А. Абиль, Т.М. Брагиной. - Костанай: КГПИ, 2017. – с. 211-215
3. Лукашук, А.О. Гербофильные полужесткокрылые (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) Березинского биосферного заповедника. // А.О. Лукашук. /Экология на современном этапе развития общества. - Материалы Международной научно-практической конференции, 25-26 ноября 2014 г., г. Барановичи, Республика Беларусь. – Барановичи: РИО БарГУ, 2014. – 246 с. – С. 130-134. (Ред. кол.: В.М. Кочурко (гл. ред.), В.Н. Зув (отв. ред.) и др.)
4. Пучков В.Г. Лігеїди // Фауна України. – Київ: Наукова думка, 1969. – Т. 21, вип. 3. – 388 с.
5. Пучков В.Г. Щитники // Фауна України. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1961. – Т. 21, вип. 1. – 338 с

6. Ручин А. Б. Рекомендации к формированию списка редких и подлежащих мониторингу видов полужесткокрылых насекомых (Insecta, Heteroptera) Республики Мордовия // А. Б. Ручин, А. М. Николаева / Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. – 2015. – №. 15. – с. 155-161
7. Aukema B. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region: Pentatomomorpha II // Netherlands Entomological Society, 2006. – Т. 5.
8. Aukema B., Rieger C., Rabitsch W. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic region // The Netherlands Entomological Society, Amsterdam. – 2013. – Т. 629.
9. Aukema, B., Rieger Ch. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Pentatomomorpha I. Volume 4. / B. Aukema, C. Rieger. - Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 2001. - 346 p.
10. Hebda, G. Łądowe pluskwiaki różnoskrzydłe (Hemiptera: Heteroptera) Bydgoszczy // G. Hebda, T. Rutkowski / Heteroptera Poloniae – Acta Faunistica vol. 12: 49–64. Opole, 23 X 2018
11. Lis, B. *Emblethis duplicatus* Seidenstücker, 1963 (Hemiptera: Heteroptera: Rhyparochromidae)—a ponto-mediterranean species new for the Polish fauna // Lis B., Lis J. A. / Pol. Pismo Entomol. – 2002. – Т. 71. – С. 317-321.
12. Lis, J.A. Pentatomoidea, część I (Plataspidae, Thyreocoridae, Cydnidae, Acanthosomatidae, Scutelleridae) // J.A. Lis, B. Lis, D.J. Ziaja / Heteroptera Poloniae 2: 2012. - 145 ss.
13. Tolsgaard, S. Status of Danish shieldbugs, squashbugs and fire bugs. (Heteroptera: Pentatomoidea, Coreoidea & Pyrrhocoridae) // S. Tolsgaard / Ent. Meddr 69: 3-46. Copenhagen, Denmark, 2001.

**ODONTOSCELIS LINEOLA RAMBUR, 1839 AND EMBLETHIS VERBASCI
(FABRICIUS, 1803) ARE RARE SPECIES OF TRUE BUGS FOR THE FAUNA OF
BELARUS**

Naiman O.A.

*State Scientific and Production Association "Scientific and Practical Center of the National
Academy of Sciences of Belarus for bioresources" (Belarus)*

e-mail: oa.naiman@mail.ru

Abstract: the information about new records of two rare species of true bugs for the fauna of Belarus is given.

Keywords: true bugs, Scutelleridae, Lygaeidae, Belarus, pine forests.

СПЕКТР ДОБЫЧИ И СТРУКТУРА ПИЩЕВЫХ КОМКОВ ОСЫ *POLISTES DOMINULA* (HYMENOPTERA: VESPIDAE) В ГОРОДЕ ДОНЕЦКЕ

Оголь И.Н.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, ДНР

e-mail: ylyaogol@mail.ru

Аннотация. Изучен рацион добычи осы *Polistes dominula* в городе Донецке, ДНР. Который включает, по меньшей мере, личинок насекомых отрядов *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Orthoptera*, *Hemiptera* и имаго мух (*Diptera: Brachycera*). Предпочтение отдается гусеницам бабочек. При их разделке осы, как правило, удаляют большую часть кишки, срезают один крупный фрагмент покровов, в который заворачивают часть жирового тела, полученный сверток доставляется на гнездо. Насекомых с более твердыми покровами осы транспортирует в виде комков однородной смеси пережеванных мягких тканей и множества мелких фрагментов кутикулы.

Ключевые слова: *Polistes*, общественные осы, хищник, добыча, белковое питание, трофические связи

Осы рода *Polistes* Latreille, 1802 являются энтомофагами, перспективными для использования в биометоды борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений (Richter, 2000; Schenk, Bacher, 2002). По литературным данным в рационе добычи *Polistes dominula* (Christ, 1791) присутствуют личинки представителей отрядов *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera*, *Orthoptera*, *Hemiptera* (Nannoni et al., 2001; Schenk, Bacher, 2002; Русина, 2002; Cranshaw et al., 2011). Автором также отмечены случаи охоты этого вида на имаго мух семейств *Bombyliidae* и *Tachinidae* и показано, что насекомые используются не только для кормления личинок, но и для удовлетворения собственных пищевых потребностей взрослых ос (Оголь, 2020). Вместе с тем, соотношение представителей различных таксонов в рационе *P. dominula* в г. Донецке оставалось неизученным. Умерщвленную добычу самка осы-полиста разделяет на месте охоты и формирует из ее тела компактный округлый комок, который переносит на гнездо по воздуху; транспортировка крупной добычи производится в несколько приемов (Rayor, 2007; Brown, 2012; Оголь, 2020). Отсутствуют сколько-нибудь детальные описания структуры пищевых комков с указанием того, какие части тела жертв обычно входят

в них, а какие оставляются осами на месте охоты. Цель настоящей работы – изучение естественного рациона добычи осы *Polistes dominula* в г. Донецке и структуры доставляемых ею на гнезда комков белковой пищи.

Материал и методика. Исследование проводили в Кировском районе города Донецка, ДНР, в жилых кварталах многоэтажной застройки и прилегающем к ним отрезке балки Бирючья, где сохранились участки ненарушенной степи, а также имеются лесные насаждения с преобладанием дуба черешчатого. В 2003–2020 гг. осуществляли полевые наблюдения за охотящимися самками данного вида, а также наблюдения за семьями, собранными в природе и перемещенными в лабораторию с сохранением доступа в природу для фуражировки. Кроме того, в 2021 г. с 27 июня по 18 июля производили отлов при помощи энтомологического сачка фуражиров, возвращающихся с добычей на гнезда, расположенные в пустотах утеплителя остекленной лоджии на пятом этаже многоквартирного дома. Оставленные осами в сачке пищевые комки (всего 36 штук) рассматривали под стереомикроскопом МБС-1. В случаях, когда детально рассмотреть структуру комка не удавалось, образец выдерживали 1–2 суток в 10% водном растворе КОН, промывали дистиллированной водой и помещали в 70% раствор этанола. По прошествии не менее 3 суток изготавливали временные влажные микропрепараты, которые рассматривали под микроскопом МБР-1. Затем образцы полностью высушивали на нагревательном столике и заключали в канадский бальзам.

По результатам микроскопирования все образцы добычи сортировали по таким признакам как наличие крыльев, сложных глаз, опушение, окраска, степень прозрачности, толщина и жесткость покровов, особенности строения дыхалец, головной капсулы, мандибул, ног на морфологически подобные группы, названные морфотипами. Определение систематической принадлежности каждого из них производили путем сравнения с собранными в природе эталонными образцами насекомых, а также с фотографиями представителей местной энтомофауны, ранее сделанных автором. Предположительно каждый морфотип соответствует одному виду насекомого или нескольким близким видам, не различимым по изученным фрагментам. Отнесение одного вида к разным морфотипам маловероятно, хотя и не исключено в случае сильной внутривидовой изменчивости. Поэтому в работе приведены определения не далее, чем до семейств, а делать выводы о количестве видов насекомых в рационе *P. dominula* по количеству отмеченных морфотипов следует с большой осторожностью. Кроме того, поскольку автор не является специалистом по большинству из отрядов насекомых, найденных в собранном материале, и не располагает литературой, позволяющей вести надежное определение личинок по их фрагментам, он не исключает возможности ошибочных определений и будет благодарен за любые исправления и уточнения. Ос с добычей в природе фотографировали камерой Canon PowerShot A540,

снабженной макронасадкой оригинальной конструкции. Фотосъемку отнятых пищевых комков вели камерой Sony Alpha NEX-3 с макрообъективом оригинальной конструкции, микропрепараты фотографировали той же камерой, установленной на микроскоп МБС-1, в прямом фокусе его штатных объективов.

Результаты. Путем наблюдения за охотой в природе выявлены 4 вида добычи: гусеницы пяденицы *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) (рис. 1, А), личинки клопа *Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758), имаго мух-жужжал *Bombylius major* Linnaeus, 1758 и *Villa* sp. (рис.1, Б). Также отмечены случаи охоты на гусениц неустановленного вида бабочек семейства Tortricidae. Поиск добычи осой обычно занимает намного больше времени, чем атака и разделка жертвы. Он может продолжаться более часа, поэтому наблюдать охоту в природе очень трудно, что отмечено в литературе (Русина, 2002), и этот метод практически непригоден для получения количественных данных о рационе ос-полистов.

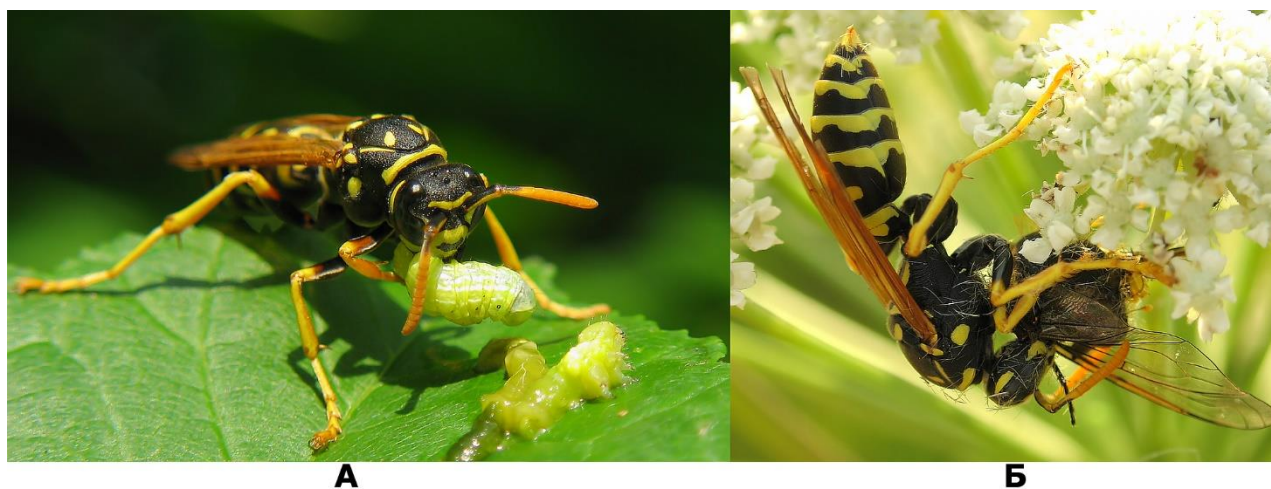


Рисунок 1 – Самки *Polistes dominula*, разделяющие добычу: гусеницу *Operophtera brumata* (А) и муху-жужжало *Villa* sp. (Б)

Анализ доставляемых на гнезда пищевых комков позволил выделить 11 различных морфотипов жертв (далее обозначены заглавными русскими буквами, рис. 2–3). 6 из них относятся к гусеницам бабочек (Lepidoptera): 4 – семейства Noctuidae, 1 – семейства Geometridae, 1– надсемейства Papilionoidea (вероятно, семейства Pieridae либо Lycaenidae). При этом 20 из 36 образцов (56%) содержат добычу морфотипа А, отнесенного к совкам, а гусеницы бабочек других семейств отмечены всего дважды. Таким образом, следует заключить, что основу рациона добычи *P. dominula* на исследуемой территории в конце июня – июле, составлял один или несколько схожих видов совков. Среди оставшихся морфотипов жертв 1 определен как личинка божьей коровки (Coleoptera: Coccinellidae), 1– как имаго мухи (Diptera: Brachycera), 1 – как личинка саранчового (Orthoptera: Acrididae), еще 2 остались

неопределенными. Среди последних один морфотип (К), вероятно, принадлежит мягкотелой личинке с формой мандибул, характерной для листогрызущих фитофагов, возможно, жука-листоеда (Coleoptera: Chrysomelidae) или пилильщика (Hymenoptera: Symphyta), но не бабочки. В отношении систематической принадлежности морфотипа Л, обнаруженного в двух образцах, каких-либо предположений сделать не удалось.

Осы доставляли на гнезда добычу в виде комков округлой формы. Объем комка варьировал от 1/3 объема головы осы до полного объема ее груди. Основную его массу всегда составляло жировое тело жертвы. Также всегда присутствовал один или несколько участков покровов. В случае добычи с сильно склеротизированной кутикулой покровы оказывались расчлененными на множество мелких фрагментов (рис. 2, Ж, И, Л), при этом были представлены все части тела. Напротив, в комках, полученных из гусениц, присутствовал лишь один большой участок покровов, со всех сторон оборачивающий мягкие ткани (рис. 2, А–Е). В большинстве случаев (23 из 28) на нем обнаруживалось одно или несколько дыхалец. В частности, в одном образце морфотипа Б имелся ряд из 6 дыхалец, что указывает на снятие участка покровов с одной стороны не менее чем с 6 туловищных сегментов гусеницы. В некоторых других случаях присутствовали дыхальца разных сторон тела, соединенных ненарушенным участком покровов дорсальной либо вентральной стороны. В 8 образцах гусениц найдены только грудные ноги, в 1 – только ложные брюшные ноги, в 3 – оба типа ног, в 16 ноги полностью отсутствовали. В 4 образцах гусениц имелись фрагменты головной капсулы (только с левой или только с правой ее половины), в двух из них – также одна или обе мандибулы. Еще в 2 образцах обнаружены только мандибулы, без головной капсулы.

Крупные отрезки кишки, заполненные массой переваривающейся растительной пищи, присутствовали только в 2 образцах гусениц. В остальных 26 образцах отмечены лишь мелкие фрагменты стенки и содержимого кишки. Таким образом, обработка фуражирами *P. dominula* гусениц перед доставкой на гнездо весьма вариабельна в деталях, но постоянна в общем плане: удаляется большая часть кишки, срезается фрагмент покровов определенного размера, в который заворачивается прилежащая к нему часть жирового тела. Полученный сверток оптимален для транспортировки. По сравнению с этим транспортировка добычи со склеротизированными покровами в виде комков из равномерно перемешанных по всему объему фрагментов твердой кутикулы и мягких тканей представляется менее удобной. Части тела и органы жертв, найденные во всех образцах пищевых коков, сформированных из гусениц, указаны в табл. 1.

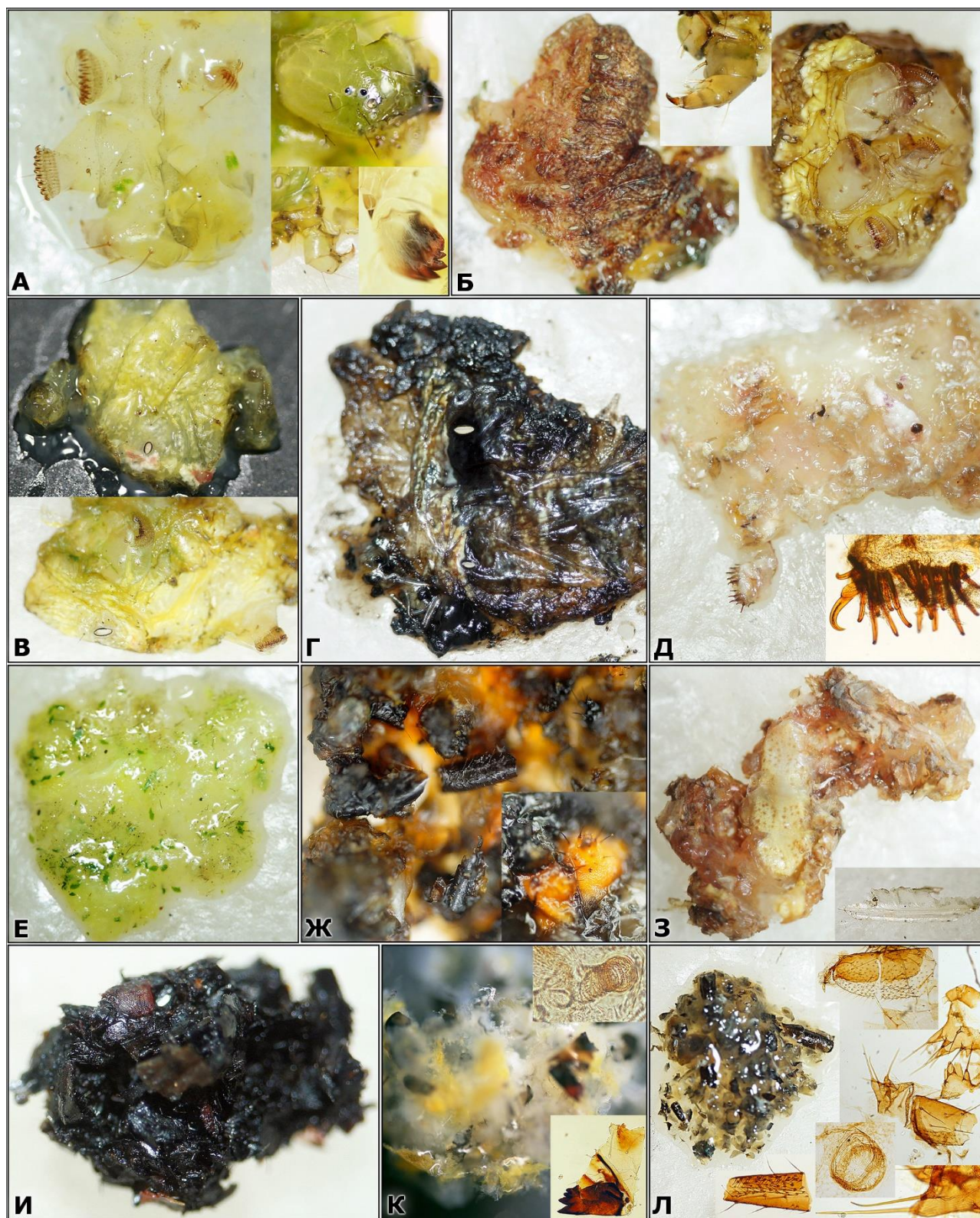


Рисунок 2 – Образцы пищевых комков, доставлявшихся фуражирами *P. dominula* на гнезда 27 июня – 18 июля 2021 г. Обозначения соответствуют названиям морфотипов

В одном комке, полученном из гусеницы совки (морфотип А) обнаружена живая маленькая эндопаразитическая личинка мухи (рис. 4). Следовательно, *P. dominula* охотятся, в

том числе, и на добычу зараженную паразитоидами, и, вероятно, используют их в пищу попутно с телом хозяина.

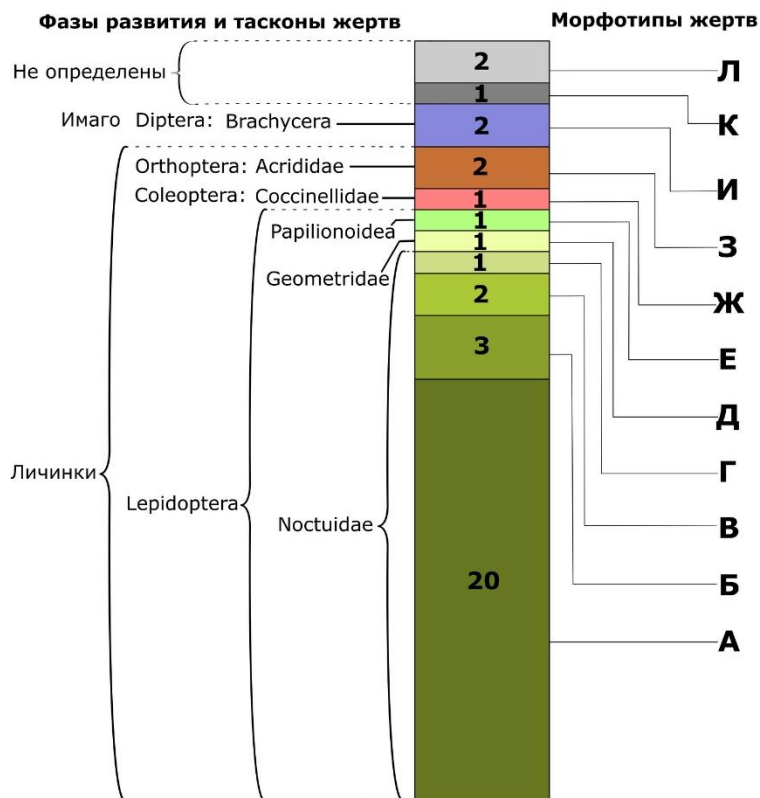


Рисунок 3 – Спектр добычи осы *P. dominula* в селитебной зоне г. Донецка 27 июня – 18 июля 2021 г. по результатам анализа 36 пищевых комков

Таблица 1– Морфологический состав 28 пищевых комков осы *P. dominula*, сформированных из гусениц бабочек

№ п/п	Морфотип	Части тела и органы, присутствующие в образце					
		Кишка	Головная капсула	Мандибулы	Грудные ноги	Брюшные ноги	Дыхальца
1	А	+	+			+	+
2	А	+	+	+	+	+	+
3	А		+	+	+		+
4	А				+	+	+
5	А		+		+	+	
6	А				+	+	+
7	А			+	+		+
8	А						+
9	А			+			
10	А						+
11	А						+
12	А						+
13	А						+
14	А					+	+

15	А						+
16	А						+
17	А					+	+
18	А					+	
19	А						+
20	А					+	+
21	Б				+		+
22	Б				+		+
23	Б				+		+
24	В						+
25	В					+	+
26	Г						+
27	Д					+	
28	Е						



Рисунок 4 – Паразитическая личинка мухи на фрагменте гусеницы совки, транспортируемом фуражиром *P. dominula* (отмечена стрелкой)

Обсуждение. По результатам исследования *P. dominula* в условиях г. Донецка является энтомофагом-универсалом, утилизирующим представителей не менее 5 отрядов насекомых, что хорошо согласуется с данными, полученными из других частей ареала (Nannoni et al., 2001; Русина, 2002; Schenk, Bacher, 2002; Cranshaw et al., 2011). Вместе с тем, следует отметить предпочтение, отдаваемое осами данного вида гусеницам бабочек. Оно характерно и для других видов рода *Polistes*, причем некоторые из них специализируются почти исключительно на личинках Lepidoptera (Rabb, 1960; Jeon et al., 2019). Особенности структуры пищевых комков, получаемых из гусениц, показывают, что для фуражиров *P. dominula* обработка и транспортировка этой добычи более удобна по сравнению с альтернативной. Можно предположить, что наличие представителей других отрядов в рационе, обусловлено дефицитом гусениц на фуражировочных участках. Эту гипотезу подтверждают данные лабораторных экспериментов автора, в которых осы изучаемого вида наиболее охотно и легко

добывали именно гусениц бабочек, в то время как атаки на имаго и личинок насекомых с твердыми покровами в большинстве случаев оканчивались неудачей (Оголь, 2020).

Поскольку более половины жертв, приносимых на несколько гнезд *P. dominula* в течение месяца, принадлежало к одному виду совок (или к нескольким близким видам), очевидно, имеет место реакция переключения на наиболее доступный вид жертв, как было показано для данного вида ос на примере с личинками жука *Cassida rubiginosa* O.F. Müller, 1776 в качестве добычи (Schenk, Bacher, 2002). Такой тип поведенческой реакции на изменение плотности популяций жертв считается характерным для общественных ос вообще (Richter, 2000).

Результаты настоящего исследования в совокупности с данными лабораторных экспериментов автора (Оголь, 2020) показывают, что вычленение осой *P. dominula* кишки добытой гусеницы, как правило, производится вне зависимости от видовой принадлежности и рациона жертвы. Это противоречит литературным данным, согласно которым удаление кишки происходит только в случаях питания гусениц ядовитыми растениями, с целью снижения токсического воздействия на расплод (Rayor et al., 2007). Вероятно, не менее важной функцией данной операции является облегчение транспортируемого груза.

Вызывает интерес нередкое наличие в пищевых комках, полученных фуражирами *P. dominula* из гусениц совок, фрагментов головных капсул, поскольку лабораторные исследования, проведенные на гусеницах мучной огневки (*Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758)), показали систематическое избегание осами данного вида головной капсулы при малаксации добычи (Brown, 2012). Возможным объяснением могут служить меньшая твердость и более крупные размеры голов гусениц совок, вмещающих больше питательных мягких тканей, в сравнении с головами гусениц огневок.

Известна способность *P. dominula* к эффективной утилизации токсичных гусениц (Rayor et al., 2007; Baker, Potter, 2020). В этой связи не вызывает удивления обнаружение в ее рационе личинки божьей коровки, несмотря на то, что виды данного семейства жуков с апосематической окраской имеют химическую защиту против энтомофагов в виде содержащихся в гемолимфе алкалоидов (Pasteels et al., 1973). Поскольку божьи коровки являются эффективными хищниками тлей, в этом случае роль ос-полистов в защите растений отрицательна. Но следует отметить относительную редкость данного вида добычи, несмотря на его широкую доступность, поэтому урон от нечастых случаев их уничтожения незначителен в сравнении с пользой, приносимой утилизацией основных жертв — листогрызущих фитофагов.

Несмотря на критику, высказываемую в последнее время относительно возможности какого-либо определения большей части пищевых комков общественных ос по

морфологическим признакам в связи с их пережеванностью (Ward, Ramón-Laca, 2013; Jeon et al., 2019), в настоящей работе эта методика показала достаточно высокую эффективность. Проведенное исследование показало, что во время транспортировки на гнезда степень малаксации добычи ос-полистов недостаточна для полного разрушения таких структур, как ноги, дыхальца, мандибулы, головная капсула и хеты. Создание обширных атласов микроскопических деталей морфологии личинок и имаго насекомых различных отрядов и определительных таблиц, их использующих, помогло бы преодолеть большинство затруднений, возникших в ходе данной работы, и повысить точность определения. К сожалению, существующая в настоящее время литература подобного рода ограничена узкими систематическими группами и охватывает лишь малую часть фауны.

Библиографический список:

1. Оголь И. Н. Охотничье поведение ос *Polistes dominula* (Christ) и *Polistes gallicus* (L.) (Hymenoptera: Vespidae) / И. Н. Оголь, Н. Н. Ярошенко // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сборник материалов XIV Международной конференции аспирантов и студентов / ДОННТУ, ДонНУ. – Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2020. – С.185–187.
2. Русина Л. Ю. Структура участка обитания ос-полистов (Hymenoptera: Vespidae) в Херсонской области / Л. Ю. Русина // Известия Харьковского энтомологического общества. – 2002. – №. 9, Вып. 1-2. – С. 245–2473.
3. Baker A. M. Invasive paper wasp turns urban pollinator gardens into ecological traps for monarch butterfly larvae / A. M Baker, D. A. Potter // Scientific Reports. – 2020. – Vol. 10, №. 1. – P. 1–7.
4. Brown R. Prey capture and caste-specific payload capacities in the European paper wasp *Polistes dominulus* / R. Brown [etc.] // Insectes sociaux. – 2012. – Vol. 59. – P. 519–525.
5. Cranshaw W. S. Notes on fruit damage by the European paper wasp, *Polistes dominula* (Christ)(Hymenoptera: Vespidae) / W. S. Cranshaw, H. J. Larsen, R. J. Zimmerman // Southwestern Entomologist. – 2011 – Vol. 36, №1. – P. 103–105.
6. Jeon M. G. Prey diversity of *Polistes rothneyi koreanus* in different landscapes using DNA barcoding / M. G. Jeon [etc.] // Journal of Applied Entomology. – 2019. – Vol. 143, № 9. – P. 1052–1063.
7. Nannoni, A. Foraging activity in European *Polistes* wasps (Hymenoptera Vespidae) / A. Nannoni, R. Cervo, S. Turilazzi // Bolletino della Società Entomologica Italiana. – 2001. – Vol. 133, № 1. – P. 67–78.

8. Pasteels J. M. (1973). Distribution et activites des alcaloides defensifs des Coccinellidae / J. M. Pasteels [etc.] // Journal of Insect Physiology. – 1973. – Vol. 19, № 9. – P. 1771–1784.
9. Rabb R. L. (1960). Biological studies of *Polistes* in North Carolina (Hymenoptera: Vespidae) / R. L. Rabb // Annals of the Entomological Society of America. – 1960. – Vol. 53, №1. – P. 111–121.
10. Rayor L.S. Predatory behavior of *Polistes dominulus* wasps in response to cardenolides and glucosinolates in *Pieris napi* caterpillars / L.S. Rayor, L.J. Mooney, J.A. Renwick // Journal of chemical ecology – 2007. – Vol. 33, №6 – P. 1177–1185.
11. Richter M. R. Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior / M. R. Richter // Annual review of entomology. – 2000. – Vol. 45, № 1. – P. 121–150.
12. Schenk D. Functional response of a generalist insect predator to one of its prey species in the field / D. Schenk, S. Bacher // Journal of Animal Ecology. – 2002. – Vol. 71, №. 3. – C. 524–531.
13. Ward D. F. (2013). Molecular identification of the prey range of the invasive Asian paper wasp. / D. F. Ward, A. Ramón-Laca // Ecology and Evolution. – 2013. – Vol., № 3. – P. 4408–4414.

Prey range and structure of prey balls of *Polistes dominula* wasp (Hymenoptera: Vespidae) in Donetsk city

Ogol I.N.

Donetsk National University, Donetsk, DPR

e-mail: e-mail: ylyaogol@mail.ru

Abstract. The prey range of the wasp *Polistes dominula* in Donetsk city of was studied. It includes at least insect larvae of the orders Lepidoptera, Coleoptera, Orthoptera, Hemiptera and adult flies (Diptera: Brachycera). Butterfly caterpillars are preferred. When cutting them, wasps, as a rule, remove most of the gut, cut off one large fragment of the integument, into which part of the fat body is wrapped, the resulting bundle is delivered to the nest. Wasps transports insects with harder integuments in the form of lumps of a homogeneous mixture of chewed soft tissues and many small fragments of the cuticle. Wasps transports insects with harder integuments in the form of lumps of a homogeneous mixture of chewed soft tissues and many small fragments of the cuticle.

Keywords: *Polistes*, social wasps, predator, prey, proteinaceous nourishment, trophic relations

РЕДКИЕ НАСЕКОМЫЕ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Островский А. М.

УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

e-mail: Arti301989@mail.ru

На протяжении 2016–2021 гг. проводился мониторинг редких и охраняемых насекомых на территории Гомельской области с целью выявления их мест обитания, в результате чего были зарегистрированы находки 60 видов, относящихся к 32 семействам и 7 отрядам.

Ключевые слова: Красная книга Республики Беларусь, насекомые, находки.

Актуальность изучения видового состава, распространения и оценки состояния популяций редких и исчезающих видов животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, обусловлена как важностью сохранения видового разнообразия, так и необходимостью подготовки эколого-фаунистических кадастров с информацией о местах находок, особенностях динамики численности и др. (Хотько, 2004).

На протяжении 2016–2021 гг. нами проводился мониторинг редких и охраняемых насекомых на территории Гомельской области с главной целью последующей разработки специалистами комплекса охранных мер, в результате чего были зарегистрированы находки 4 видов стрекоз, 3 видов прямокрылых, 3 видов клопов, 18 видов жуков, 15 видов бабочек, 14 видов перепончатокрылых и 3 видов двукрылых, занесенных в 4-е издание Красной книги Республики Беларусь (2015) и Приложение к ней.

Отряд Стрекозы – Odonata.

Семейство Дедки – Gomphidae.

1. Дедка жёлтый – *Gomphus flavipes* Charpentier, 1825 – недостаточно данных (DD).
Материал: г. Гомель, заболоченный берег р. Сож, на кустах ивы, 1♂, 03.08.2016. Известны и более ранние находки из окрестностей г. Гомеля (Островский, 2014а).

2. Дедка рогатый – *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) – IV категория охраны.
Материал: Гомельский р-н, СЗ. окр. д. Головинцы, на берегу р. Ипуть, 1♂, 17.06.2016; Гомельский р-н, С. окр. пос. Улуковье, на берегу р. Ипуть, 1♂, 17.06.2018.

Семейство Лютки – Lestidae.

3. Лютка сибирская – *Symptecta paedisca* (Brauer, 1882) = *annulata* Selys, 1887 (*Sympyca braueri* (Bianchi, 1904)) – III категория охраны. Материал: г. Гомель, пойменный луг в долине р. Сож, 1♀, 31.07.2016; Гомельский р-н, окр. д. Уза, на склоне песчаного карьера, 1♂, 01.10.2016; Ю. окр. г. Гомеля, смешанный лес, на берегу временного водоема, 1♂, 02.04.2017; Гомельский р-н, окр. дачного посёлка Клёнки, на опушке леса, 1♀, 03.08.2017; Брагинский р-н, Ю. окр. г.п. Комарин, на разнотравном лугу, 1♂, 1♀, 13.08.2019; Лоевский р-н, д. Рудня Каменева, песчаные дюны, 1♀, 08.08.2021.

Семейство Коромысла – Aeschnidae.

4. Дозорщик-император – *Anax imperator* (Leach, 1815) – III категория охраны. Материал: Гомельский р-н, окраина смешанного леса между д. Уза и д. Осовцы, 2♂, 1♀, 04.06.2016; Ю. окр. г. Гомеля, Коренёвское л-во, прогалина в смешанном лесу, 1♀, 06.06.2016; ЮВ. окр. г. Гомель, редколесье, просека ЛЭП, 1♂, 09.06.2017; г. Гомель, закустаренный берег р. Сож, 1♂, 18.07.2021. Известны и более ранние находки из окрестностей г. Гомеля (Островский, 2016а).

Отряд Прямокрылые – Orthoptera.

Семейство Кузнечиковые – Tettigoniidae.

5. Мечник короткокрылый – *Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804) – IV категория охраны. Материал: Гомельский р-н, З. окр. д. Коренёвка, смешанный лес, верховое болото, на злаковой растительности, 2♂, 23.07.2016; г. Гомель, берег р. Сож, на злаковой растительности, 1♀, 03.08.2016; Ю. окр. г. Гомеля, Ново-Белицкое л-во, заболоченная просека, на злаковой растительности, 1♂, 1♀, 09.08.2016.

6. Мечник обыкновенный – *Conocephalus fuscus* (Fabricius, 1793) = *discolor* Thunberg, 1815 – IV категория охраны. Материал: Гомельский р-н, З. окр. д. Коренёвка, смешанный лес, верховое болото, на злаковой растительности, 1♂, 23.07.2016; г. Гомель, заболоченная пойма р. Сож, на злаковой растительности, 1♂, 03.08.2016; Ю. окр. г. Гомеля, Ново-Белицкое л-во, заболоченная просека, на злаковой растительности, 2♀, 09.08.2016; г. Гомель, пр. Ленина, на свет витрины магазина, 1♀, 03.07.2019. Известны и более ранние находки из Буда-Кошелёвского р-на и г. Гомеля (Островский, 2014б).

Семейство Настоящие саранчовые – Acrididae.

7. Зеленчук непарный – *Chrysochraon dispar* (Germer, 1835) – II категория охраны. Материал: Гомельский р-н, З. окр. д. Коренёвка, смешанный лес, верховое болото, на злаковой растительности, 1♂, 23.07.2016; г. Гомель, заболоченная пойма р. Сож, на злаковой растительности, 1♀, 03.08.2016; Ю. окр. г. Гомеля, Ново-Белицкое л-во, заболоченная просека, на злаковой растительности, 3♂, 3♀, 09.08.2016. Известны и более ранние находки из Буда-Кошелёвского р-на и Гомельского р-нов (Островский, 2016б).

Отряд Полужесткокрылые – Hemiptera.

Семейство Подкорники – Aradidae.

8. Мезира осиновая – *Mezira tremulae tremulae* Germar, 1822 – недостаточно данных (DD). Материал: Ю. окр. г. Гомель, Ново-Белицкое л-во, под корой лиственных, 5♂, 6♀, 5 нимф, 06.06.2016; ЮВ. окр. г. Гомель, редколесье, просека, на опоре ЛЭП, 1♀, 09.06.2017; Гомельский р-н, окр. СТ «Глушеч», под корой лиственных, 2 экз., 28.10.2018; Гомельский р-н, ЮВ. окр. СТ «Родничок», на тропинке вдоль ж/д насыпи, 2♀, 03.06.2021.

Семейство Наземники – Lygaeidae.

9. Наземник оседланный – *Lygaeus equestris* Linnaeus, 1758 – недостаточно данных (DD). Материал: г. Гомель, б/г р. Сож, на поверхности и в трещинах коры ствола чёрного тополя, 3♂, 11♀, 12.11.2017; Гомельский р-н, окр. д. Уза, сухой травянистый склон, на соцветиях бодяка, 1♀, 08.07.2018; г. Гомель, пр. Речицкий, на наружной стене здания, 1♂, 06.10.2018; З. окр. г. Гомель, Макеевское л-во, просека в смешанном лесу, на опоре ЛЭП, 1♀, 13.07.2019; Лоевский р-н, З. окр. д. Абакумы, лесосека, на цветущей травянистой растительности, 1♂, 28.07.2019; Гомельский р-н, З. окр. д. Рудня Маримонова, сосняк на песках, на соцветиях ваточника сирийского, 1♂, 25.06.2021.

Семейство Булавники – Rhopalidae.

10. Булавник (хорозома) Шиллинга – *Chorosoma schillingii* Schilling, 1829 – недостаточно данных (DD). Материал: Гомельский р-н, В. окр. д. Романовичи, пустошь на эоловых песках, травяное сообщество с участием булавоносца седоватого и других псаммофитных злаков в долине реки Ипуть, 11 экз., 06.09.2020; Лоевский р-н, д. Рудня Каменева, песчаные дюны, на низкорослых злаках, 1 экз., 08.08.2021.

Отряд Жесткокрылые – Coleoptera.

Семейство Ризодиды – Rhysodidae.

11. Ризод желобчатый – *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) – II категория охраны. Материал: Гомельский р-н, Чёнковское л-во, прогалина в смешанном лесу у СТ «Мотор», под корой поваленной берёзы, 27 экз., 16.05.2021.

Семейство Жужелицы – Carabidae.

12. Красотел бронзовый – *Calosoma inquisitor* (Linnaeus, 1758) – IV категория охраны. Материал: Гомельский р-н, окр. д. Уза, среди кустарника на берегу р. Уза, 1 экз., 22.05.2016; Гомельский р-н, ЮВ. окр. г. Гомеля, Коренёвская экспериментальная лесная база, микрозаказник аполлона чёрного, среди подстилки в заболоченном лесу, 1 экз., 17.03.2019; Ю. окр. г. Гомель, Ново-Белицкое л-во, на стволе дуба, 2 экз., 03.06.2020. Известны и более ранние находки из Буда-Кошелёвского р-на (Островский, 2008а, б, 2010) и окрестностей г. Гомеля (Островский, 2017б).

13. Жужелица шагреновая – *Carabus coriaceus* Linnaeus, 1758 – IV категория охраны. Материал: Ю. окр. г. Гомеля, Ново-Белицкое л-во, смешанный лес, на лесной дороге, 1 экз. (раздавленный), 06.06.2016; Гомельский р-н, З. окр. д. Коренёвка, смешанный лес, под укрытием на почве, 1 экз., 23.07.2016.

Семейство Водолюбы – Hydrophilidae.

14. Водолюб большой – *Hydrophilus aterrimus* Eschscholtz, 1822 – требующий внимания (LC). Материал: г. Гомель, Центральный парк культуры и отдыха им. А.В. Луначарского, городской пляж, у Лебяжьего пруда, 1 экз., 21.09.2017; Гомельский р-н, окр. пос. Городская Слобода, на обочине дороги, 1 экз., 27.06.2018. Известны и более ранние находки из окрестностей г.п. Уваровичи Буда-Кошелёвского р-на и г. Гомеля (Островский, 2016в).

Семейство Рогачи – Lucanidae.

15. Жук-олень – *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) – II категория охраны. Материал: Брагинский р-н, д. Нижние Жары, под стволом дуба, 1 ♂ (голова), 24.07.2020. Известна и более ранняя находка из окрестностей г.п. Уваровичи Буда-Кошелёвского р-на (Островский, 2008а).

Семейство Пластинчатоусые – Scarabaeidae.

16. Бронзовка большая зелёная – *Protaetia (Potosia) aeruginosa* (Drury, 1770) – IV категория охраны. Материал: Гомельский р-н, окр. СТ «Клёнки», пойменная дубрава, на вытекающем соке дуба, 1 экз., 25.06.2020; Гомельский р-н, В. окр. д. Залядь, смешанный лес, на лесной дороге через вырубку, 1 экз., 16.08.2020. Известны и более ранние находки из окрестностей г. Гомеля (Островский, 2017б).

17. Бронзовка мраморная – *Protaetia (Liocola) marmorata* (Fabricius, 1792) – IV категория охраны. Материал: Гомельский р-н, окр. д. Уза, на стволе ивы с вытекающим соком, 1 экз., 29.05.2016; г. Гомель, ул. Ауэрбаха, на полу жилого дома, 1 экз., 01.06.2016; там же, 1 экз., 01.06.2017; там же, 1 экз., 03.06.2017; там же, 1 экз., 28.05.2019; там же, 1 экз., 01.06.2021; там же, 1 экз., 02.06.2021; Гомельский р-н, окр. д. Уза, на кустах ивы с вытекающим соком, 1 экз., 13.06.2017; Гомельский р-н, окр. СТ «Клёнки», пойменная дубрава, на вытекающем соке дуба, 1 экз., 25.06.2020; г. Гомель, ул. Тельмана, на ступеньках банка, 1 экз. (раздавленный), 20.07.2021; г. Гомель, ул. Билецкого, на тротуаре, 1 экз., 06.09.2021; г. Гомель, ул. Жарковского, на тротуаре, 1 экз. (раздавленный), 07.09.2021. Известны и более ранние находки из Буда-Кошелёвского р-на (Островский, 2008б, 2010) и окрестностей г. Гомеля (Островский, 2017б).

18. Восковик-отшельник (отшельник пахучий) – *Osmoderma coriarium* (De Geer, 1774) = *eremita* (Scopoli, 1763) part. = *barnabita* Motschulsky, 1845 – III категория охраны. Материал: Гомельский р-н, окр. д. Уза, на вытекающем соке отдельно стоящего дуба, 1 экз., 01.08.2016.

19. Восковик-пестряк изменчивый – *Gnorimus variabilis* (Linnaeus, 1758) = *octopunctatus* (Fabricius, 1775) – III категория охраны. Материал: Брагинский р-н, лесосека в сосновом лесу между г.п. Комарин и пос. Кирово, под корой спиленного дуба, 1 экз. (останки), 16.07.2020.

Семейство Плоскотелки – Cuscujidae.

20. Плоскотелка красная – *Cuscujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) – IV категория охраны. Материал: г. Гомель, берег р. Сож, под корой чёрного тополя, 2 экз., 12.10.2015; ЮВ. окр. г. Гомеля, Коренёвская экспериментальная лесная база, смешанный лес, под корой дерева, 1 экз., 04.03.2017; Ю. окр. г. Гомеля, Ново-Белицкое л-во, смешанный лес, под корой поваленного дерева, 1 экз., 02.04.2017; Гомельский р-н, окр. д. Уза, смешанный лес, под корой дерева у городской свалки, 1 экз., 01.04.2018; Буда-Кошелёвский р-н, пос. Красное Знамя, ул. Октябрьская, на тропе, 1 экз., 17.04.2018; Гомельский р-н, окр. СТ «Глушеч», сосновый лес, под корой усыхающей сосны, 1 экз., 28.10.2018; Гомельский р-н, Ю. окр. пос. Чёнки, смешанный лес, под корой поваленной сосны, 1 экз., 27.10.2019; Ветковский р-н, окр. пос. Новины, смешанный лес, под корой дерева, 1 экз. (пораженный энтомопатогенным грибом), 27.04.2020; Буда-Кошелёвский р-н, окр. д. Рудня Ольховка, сосновый лес, под корой дерева, 1 экз., 08.11.2020. Известны и более ранние находки из окрестностей г.п. Уваровичи и г. Гомеля (Островский, 2017б).

Семейство Борида – Boridae.

21. Борос Шнейдера – *Boros schneideri* (Panzer, 1796) – III категория охраны. Материал: Гомельский р-н, окр. СТ «Глушеч», сосновый лес, под корой усыхающих сосен, 6 экз., 28.10.2018; там же, 6 экз., 10.11.2018; Гомельский р-н, окр. пос. Городская Слобода, смешанный лес, под корой усыхающих сосен, 3 экз., 04.02.2019; Ю. окр. г. Гомеля, Ново-Белицкое л-во, смешанный лес, под корой усыхающей сосны, 1 экз., 4 личинки, 31.03.2019; Гомельский р-н, Ю. окр. пос. Чёнки, смешанный лес, под корой поваленной сосны, 2 экз., 27.10.2019.

Семейство Усачи – Cerambycidae.

22. Усач-плотник – *Ergates faber* (Linnaeus, 1760) – IV категория охраны. Материал: Брагинский р-н, окр. пос. Кирово, зарастающая вырубка, на стволе дуба, 1♂, 17.07.2020; там же, ночной лёт, 2♀, 17.07.2020.

23. Усач дубовый малый – *Cerambyx scopolii* Fuessly, 1775 – недостаточно данных (DD). Материал: Лоевский р-н, В. окр. д. Абакумы, на окраине пойменной дубравы, 1 экз., 13.06.2020; Лоевский р-н, д. Карповка, на цветущем лугу, 1 экз., 12.06.2021.

24. Усач Келера – *Purpuricenus kaehlerii* (Linnaeus, 1758) – IV категория охраны. Материал: Гомельский р-н, окр. СТ «Клёнки», пойменная дубрава, на вытекающем соке дуба,

1 экз., 25.06.2020; Гомельский р-н, В. окр. д. Залядь, вырубка в смешанном лесу, на вытекающем соке клёна, 1 экз., 23.08.2020.

Семейство Сильваниды – Silvanidae.

25. Дендрофагус кренатус – *Dendrophagus crenatus* (Paykull, 1799) – недостаточно данных (DD). Материал: ЮЗ. окр. г. Гомель, смешанный лес, под корой усыхающих сосен, 5 экз., 04.02.2019; Ю. окр. г. Гомеля, Ново-Белицкое л-во, смешанный лес, под корой трухлявого дерева, 1 экз., 31.03.2019.

Семейство Темнотелки – Trogossitidae.

26. Темнотелка продолговатая – *Grynocharis oblonga* (Linnaeus, 1758) – недостаточно данных (DD). Материал: Ю. окр. г. Гомель, Ново-Белицкое л-во, под корой сухого дерева, 2 экз., 20.05.2017; Гомельский р-н, окр. д. Уза, смешанный лес, под корой дерева у городской свалки, 1 экз., 01.04.2018; ЮЗ. окр. г. Гомель, смешанный лес, под корой усыхающих сосен, 2 экз., 04.02.2019; Буда-Кошелёвский р-н, г.п. Уваровичи, ул. Базарная, на косяке входной деревянной двери, 1 экз., 23.05.2019; Гомельский р-н, окр. СТ «Глушец», под корой усыхающих берёз, 1 экз., 01.03.2020; Гомельский р-н, СТ «Клёнки», под корой сухой сосны, 1 экз., 01.06.2020. Известны и более ранние находки из окрестностей г.п. Уваровичи Буда-Кошелёвского р-на (Островский, 2016в).

27. Щитовидка большая – *Peltis grossa* (Linnaeus, 1758) – недостаточно данных (DD). Материал: Гомельский р-н, ЮВ. окр. г. Гомеля, Коренёвская экспериментальная лесная база, микрозаказник аполлона чёрного, под корой мёртвого дерева в заболоченном лесу, 3 экз., 04.06.2017; Гомельский р-н, Чёнковское л-во, ЮВ. окр. СТ «Мотор», лесосека в смешанном лесу, на стволе дерева, 1 экз., 16.05.2021; Гомельский р-н, окр. д. Уза, на опоре ЛЭП, 1 экз., 22.05.2021.

Семейство Грибовики – Erotylidae.

28. Грибовик двупятнистый – *Tritoma bipustulata* Fabricius, 1775 – недостаточно данных (DD). Материал: г. Гомель, Центральный парк культуры и отдыха им. А.В. Луначарского, городской пляж, на древесных грибах, 1♂, 1♀ (во время спаривания), 01.06.2016; З. окр. г. Гомель, Макеевское л-во, просека в смешанном лесу, 1 экз., 30.04.2020; Брагинский р-н, д. Красное, под корой поваленных бобрами деревьев на берегу пруда, 1 экз., 09.05.2020.

Отряд Чешуекрылые (бабочки) – Lepidoptera.

Семейство Толстоголовки – Hesperidae.

29. Темнокрылка шандровая – *Carcharodus flocciferus* (Zeller, 1847) – требующий внимания (LC). Материал: Гомельский р-н, В. окр. д. Залядь, просека ЛЭП в смешанном лесу, 1♂, 23.08.2020.

30. Толстоголовка серпуховая – *Pyrgus serratulae* (Ramburg, 1839) – недостаточно данных (DD). Материал: ЮВ. окр. г. Гомель, редколесье, на травянистом склоне железнодорожных путей, 1 экз., 09.06.2017; Лоевский р-н, Ю. окр. д. Абакумы, на разнотравном лугу, 1 экз., 13.06.2020.

31. Толстоголовка пёстрая – *Pyrgus alveus* (Hübner, 1803) – требующий внимания (LC). Материал: Брагинский р-н, ЮВ. г. Брагин, луг в пойме р. Брагинка, 1 экз., 20.08.2019.

Семейство Парусники – Papilionidae.

32. Аполлон чёрный (мнемозина) – *Parnassius mnemosine* (Linnaeus, 1758) – III категория охраны. Материал: ЮВ. окр. г. Гомеля, Коренёвская экспериментальная лесная база, микрозаказник аполлона чёрного, на берегу ручья, 1 экз., 04.06.2017; там же, 1 экз., 07.06.2017; Гомельский р-н, В. окр. СТ «Лисички», заболоченный луг, 1 экз., 12.05.2018; Гомельский р-н, ЮВ. окр. СТ «Родничок», тропинка вдоль ж/д насыпи, 1 экз., 03.06.2021.

33. Зеринтия обыкновенная – *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775) – I категория охраны. Материал: Брагинский р-н, д. Красное, на разнотравном лугу у пруда, 3 экз., 09.05.2020; там же, 2 экз., 11.05.2020.

Семейство Белянки – Pieridae.

34. Желтушка раKITникова – *Colias myrmidone* (Esper, 1781) – IV категория охраны. Материал: ЮВ. окр. г. Гомель, редколесье, просека, 1♂, 1♀ (во время спаривания), 01.08.2017; там же, на лугу, 1♂, 1♀, 01.08.2017; З. окр. г. Гомель, просека ЛЭП в смешанном лесу, 1♂, 1♀ (во время спаривания), 13.07.2019; Гомельский р-н, окр. СТ «Глушец», зарастающая вырубка в сосновом лесу, 1♀ (f. alba), 09.08.2020. Известна и более ранняя находка из окрестностей г.п. Уваровичи Буда-Кошелёвского р-на (Островский, 2017a).

Семейство Голубянки – Lycaenidae.

35. Червонец непарный – *Thersamolycaena dispar* (Haworth, 1803) – требующий внимания (LC). Встречается (как правило, локально) по сырым опушкам и лугам, особенно в поймах рек, на всей территории Гомельской области. Иногда залетает в селитебный ландшафт.

36. Короткохвостка бледная – *Everes decoloratus* (Staudinger, 1886) – недостаточно данных (DD). Материал: Гомельский р-н, Ю. окр. пос. Дачный, железнодорожная насыпь, 1♀, 23.07.2016.

37. Голубянка Алексис – *Glaucopsyche alexis* (Poda, 1761) – III категория охраны. Материал: ЮВ. окр. г. Гомель, редколесье, на травянистом склоне железнодорожных путей, 1♀, 09.06.2017.

Семейство Нимфалиды (многоцветницы) – Nymphalidae.

38. Перламутровка дафна – *Brentis daphne* (Bergsträsser, 1789) – недостаточно данных (DD). Материал: Гомельский р-н, 3. окр. д. Шарпиловка, на обочине дороги, 1♂ (погибший), 21.06.2021.

39. Шашечница большая (ранняя) – *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758) – IV категория охраны. Материал: Гомельский р-н, ЮВ. окр. д. Шарпиловка, на закустаренном берегу р. Сож, 1♀, 21.06.2021.

40. Шашечница бритомарта – *Melitaea britomartis* (Assmann, 1847) – недостаточно данных (DD). Материал: Ветковский р-н, 3. окр. д. Зелёная Хвоя, редколесье, 3 экз., 25.06.2016; Гомельский р-н, окр. д. Уза, прогалина в смешанном лесу, 1 экз., 16.06.2017; Гомельский р-н, окр. СТ «Клёнки», на пойменном лугу в долине р. Сож, 1 экз., 21.06.2020.

41. Пеструшка Саффо – *Neptis sappho* (Pallas, 1771) – недостаточно данных (DD). Материал: Брагинский р-н, под пологом разреженного листового леса вдоль автодороги между д. Кирово и д. Верхние Жары, 1 экз., 14.08.2019; Брагинский р-н, под пологом смешанного леса на обочине проселочной дороги у пос. Кирово, 1 экз., 17.07.2020.

Подсемейство Бархатницы – Satyrinae.

42. Сатир железный – *Hipparchia statilinus* (Hufnagel, 1766) – IV категория охраны. Материал: Брагинский р-н, д. Верхние Жары, разреженный сосняк на песках, 3♂, 15.08.2019; Брагинский р-н, сосняк на дюнах с прилегающими сельскохозяйственными угодьями и густой сетью мелиоративных каналов между д. Асаревичи и д. Грушное, на сухих лугово-степных участках песчаного склона с невысокой разнотравно-злаковой растительностью, 1♀, 18.08.2019; Брагинский р-н, д. Гдень, разреженный сосняк на дюнах, 1♂, 29.07.2020; там же, 1♂, 30.07.2020.

Семейство Эребиды – Erebidae.

43. Орденская лента тополевая – *Catocala elocata* (Esper, 1787) – недостаточно данных (DD). Материал: г. Гомель, Центральный парк культуры и отдыха им. А.В. Луначарского, на стене спуска к набережной р. Сож, 1 экз., 09.08.2016; г. Гомель, пр. Космонавтов, на тротуаре под фонарём, 1 экз., 25.08.2020; там же, на стене под фонарём, 1 экз., 02.09.2021; г. Гомель, перекресток ул. Пушкина и ул. Ланге, на наружной стене здания региональной научно-медицинской библиотеки, 1 экз., 07.09.2021. Известны и более ранние находки из г.п. Уваровичи Буда-Кошелёвского р-на и г. Гомеля (Островский, 2014в).

Отряд Перепончатокрылые – Hymenoptera.

Семейство Апида – Apidae.

44. Шмель моховой – *Bombus muscorum* (Fabricius, 1775) – III категория охраны. Материал: Гомельский р-н, ЮЗ. окр. д. Рудня Маримонова, на цветущем лугу, 1♀, 25.06.2021. Известны и более ранние находки из Буда-Кошелёвского р-на (Островский, 2008б, 2010;

Островский, Саварин, 2009, 2011) и окрестностей г. Гомеля (Островский, Саварин, 2009, 2011; Островский, 2015).

45. Шмель Шренка – *Bombus schrenckii* (Morawitz, 1881) – III категория охраны. Материал: Ю. окр. г. Гомель, Ново-Белицкое л-во, сырая лесная поляна у низинного болота, на соцветиях гравилата речного, 1♀, 20.05.2017. Известны и более ранние находки из Буда-Кошелёвского р-на (Островский, 2010; Островский, Саварин, 2009, 2011).

46. Пчела-плотник обыкновенная – *Xylocopa valga* (Gerstaecker, 1872) – II категория охраны. Материал: Гомельский р-н, окр. д. Уза, лёт у песчано-глинистого склона карьера, 1♂, 04.05.2016; там же, 1♂, 12.08.2017; г. Гомель, ул. Ауэрбаха, лёт у деревянного сарая, 1 экз., 29.05.2016; г. Гомель, пойменный луг, на соцветиях дягиля, 1 экз., 21.06.2016; Гомельский р-н, окр. д. Осовцы, на опоре ЛЭП, 1♂, 04.06.2016; Брагинский р-н, Ю. окр. г. п. Комарин, на цветущем лугу, 3♀, 13.08.2019; Брагинский р-н, д. Верхние Жары, на окне в заброшенном бревенчатом доме, 1♀ (погибшая), 15.08.2019; З. окр. г. Гомеля, лёт на просеке в смешанном лесу, 2♂ + 1♂ (погибший), 30.04.2020; Брагинский р-н, окр. д. Красное, лёт на стихийной свалке близ соснового леса, 1♂, 11.05.2020; Гомельский р-н, окр. СТ «Ильич», на обочине дороги, 1♂ (погибший), 28.06.2020; Брагинский р-н, д. Верхние Жары, ул. Набережная, лёт у заброшенного бревенчатого дома, 1♂, 19.07.2020; Брагинский р-н, д. Нижние Жары, у заброшенных бревенчатых домов, 1♂, 5♀ (погибшие), 23.07.2020; г. Гомель, мкр-н «Медгородок», на опоре ЛЭП, 1♂, 22.05.2021; г. Гомель, ул. Гомельская, на цветах шиповника, 1♀, 09.06.2021; Лоевский р-н, д. Карповка, ул. Советская, лёт у заброшенных бревенчатых домов, 1♂, 2♀, 12.06.2021; Гомельский р-н, д. Шарпиловка, ул. Советская, на цветах шиповника, 2♀, 21.06.2021; г. Гомель, на пустыре между сквером и озером Бурое за Прудковским рынком, на соцветиях синяка обыкновенного, 1♀, 01.07.2021; Лоевский р-н, д. Рудня Каменева, песчаные дюны, 1♂, 08.08.2021. Известны и более ранние находки из разных р-нов Гомельской области (Островский, 2008б, 2010, 2015; Островский, Саварин, 2009, 2011).

Семейство Муравьи – Formicidae.

47. Муравей лесной северный – *Formica aquilonia* Yarrow, 1955 – требующий внимания (LC). Более холодолюбивый, чем *F. rufa* и *F. polyctena* вид, встречается в тенистых и влажных хвойных и смешанных лесах. Известен по нескольким муравейникам из окр. д. Хальч Ветковского р-на и урочища Яслище Буда-Кошелёвского р-на Гомельской области.

48. Муравей лесной малый – *Formica polyctena* Foerster, 1850 – требующий внимания (LC). Встречается на опушках и в светлых хвойных, лиственных и смешанных лесах с разреженным подлеском на всей территории Гомельской области.

49. Муравей луговой – *Formica pratensis* Retzius, 1783 – требующий внимания (LC). Встречается на открытых сухих, хорошо прогреваемых местах (молодые и припевающие

лесные насаждениях, опушки, поляны, суходольные луга, окраины железнодорожных насыпей) на всей территории Гомельской области.

50. Муравей лесной рыжий – *Formica rufa* Linnaeus, 1761 – требующий внимания (LC). Встречается на опушках, полянах, а также в светлых хвойных, лиственных и смешанных лесах с густым подлеском на всей территории Гомельской области.

51. Муравей-малютка блестящий – *Formicoxenus nitidulus* (Nylander, 1846) – требующий внимания (LC). Обитает в гнёздах более крупных муравьёв рода *Formica*. Обычен в муравейниках *F. rufa* и *F. polystena* на всей территории Гомельской области.

Семейство Осы-блестянки – Chrysididae.

52. Парнопес крупный – *Parnopes grandior* (Pallas, 1771) – III категория охраны. Материал: Брагинский р-н, окр. пос. Кирово, зарастающая вырубка, на песчано-глинистой почве, 1♂, 16.07.2020; Брагинский р-н, д. Нижние Жары, на песчаной дороге, 1♀, 22.07.2020; Брагинский р-н, В. окр. д. Гдень, просека ЛЭП в смешанном лесу, 2♂, 27.07.2020; Гомельский р-н, ЮЗ. окр. д. Рудня Маримонова, сосняк на дюнах, на соцветиях букашника горного, 1♂, 25.06.2021; Гомельский р-н, З. окр. д. Рудня Маримонова, сосняк на песках, 1♂, 1♀, 25.06.2021; там же, 2♂, 10.07.2021.

Семейство Осы-сколии – Scolidae.

53. Сколия-гигант – *Megascolia maculata* (Drury, 1773) – III категория охраны. Материал: Гомельский р-н, окр. д. Уза, песчаный карьер, 2♂, 29.05.2016; там же, 1♂, 16.06.2017; Лоевский р-н, д. Абакумы, ул. Ленина, роение, 1♂, 1♀, 13.06.2020; Гомельский р-н, З. окр. д. Рудня Маримонова, сосняк на песках, на соцветиях ваточника сирийского, 6♂, 1♀, 25.06.2021; там же, 4♀, 10.07.2021. Известна и более ранняя находка из окрестностей г. Гомеля (Островский, 2015).

Семейство Осы роющие – Sphecidae.

54. Сфекс погребальный – *Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934 – III категория охраны. Материал: г. Гомель, берег р. Сож, на лугу, 1♀, 31.07.2016; ЮЗ. окр. г. Гомеля, луг в пойме р. Сож, 1♀, 27.08.2016; Брагинский р-н, д. Верхние Жары, на песчаной дороге, 1♀, 14.08.2019; Гомельский р-н, окр. СТ «Ильич», на лугу, 1♂, 1♀, 28.06.2020; Брагинский р-н, прогалина в смешанном лесу С. пос. Кирово, на песчано-глинистых участках почвы, 1♀, 16.07.2020; Гомельский р-н, З. окр. д. Рудня Маримонова, сосняк на песках, 1♂, 25.06.2021; там же, 1♀, 10.07.2021; Лоевский р-н, окр. д. Рудня Каменева, берег р. Днепр, на лугу, 1♀, 08.08.2021. Известны и более ранние находки из окрестностей г. Гомеля и г.п. Уваровичи Буда-Кошелёвского р-на (Островский, 2015).

55. Подалония схожая – *Podalonia affinis* Kirby, 1798 – недостаточно данных (DD). Материал: З. окр. г. Гомеля, просека в смешанном лесу, на песках, 1♀, 20.07.2019; Брагинский

р-н, окр. пос. Кирово, на обочине дороги, 1♀, 14.08.2019; Брагинский р-н, Ю. окр. д. Новая Гребля, суходольный луг, на песчаных участках почвы, 1♀, 18.08.2019; Брагинский р-н, СЗ. окр. д. Дублин, окраина соснового леса у кукурузного поля, на песчаных участках почвы, 1♀, 20.08.2019; Гомельский р-н, окр. СТ «Глушец», на песчаной дороге, 1♀, 08.09.2019; там же, на окраине соснового леса, 2♀, 08.08.2020; Лоевский р-н, д. Абакумы, на песчаной дороге, 1♀, 13.06.2020; Гомельский р-н, окр. д. Залядь, луг в пойме р. Ипуть, 2♀, 16.08.2020; Гомельский р-н, окр. д. Залядь, просека ЛЭП в смешанном лесу, 2♀, 23.08.2020; Лоевский р-н, д. Карповка, на песчаной дороге, 1♀, 12.06.2021; Гомельский р-н, окр. д. Шарпиловка, окраина соснового леса, на песчаных участках почвы, 1♀, 21.06.2021; Гомельский р-н, З. окр. д. Рудня Маримонова, сосняк на песках, 1♀, 25.06.2021; там же, 1♂, 2♀, 10.07.2021.

56. Подалония Люффа – *Podalonia luffii* Saunders, 1903 – недостаточно данных (DD). Материал: Лоевский р-н, д. Абакумы, на песчаной дороге, 2♀, 13.06.2020; Гомельский р-н, окр. д. Старые Дятловичи, на суходольном лугу, 1♀, 20.09.2020; Гомельский р-н, З. окр. д. Рудня Маримонова, сосняк на песках, 2♀, 10.07.2021; Лоевский р-н, д. Рудня Каменева, песчаные дюны, 1♀, 08.08.2021.

57. Прионикс серебристый – *Prionyx viduatus argentatus* Mocsary, 1883 – недостаточно данных (DD). Материал: В. окр. г. Гомеля, суходольный луг, 1♀, 16.07.2016; там же, на песчаной почве в лесу, 1♀, 05.08.2017; г. Гомель, берег р. Сож, на суходольном лугу, 1♀, 31.07.2016; там же, на проселочной дороге, 1♀, 03.08.2016; там же, на песке, 1♂, 11.08.2016; Ю. окр. г. Гомеля, смешанный лес, прогалина, 1♀, 09.08.2016; Гомельский р-н, В. окр. дачного посёлка Клёнки, на песчаной почве, 1♀, 03.08.2017; Гомельский р-н, С. окр. пос. Берёзки, суходольный луг, на песчаной дороге, 1♀, 17.06.2018; Гомельский р-н, С. окр. рабочего посёлка Большевик, на соцветиях мелколепестника однолетнего, 1♂, 19.06.2018; Брагинский р-н, д. Верхние Жары, на песках, 1♀, 16.08.2019; Гомельский р-н, окр. СТ «Глушец», на лесной дороге, 1♀, 08.08.2020.

Отряд Двукрылые – Diptera.

Семейство Ктыри – Asilidae.

58. Ктырь шершневидный – *Asilus crabroniformis* Linnaeus, 1758 – недостаточно данных (DD). Материал: Гомельский р-н, окр. д. Залядь, на лугу, 1♂, 06.09.2020. Известны и более ранние находки из окрестностей г.п. Уваровичи Буда-Кошелёвского р-на (Островский, 2020).

59. Ляфрия горбатая – *Laphria gibbosa* Linnaeus, 1758 – недостаточно данных (DD). Материал: Брагинский р-н, лесосека в сосновом лесу между д. Верхние и Нижние Жары, 2♂, 22.07.2020.

Семейство Сирфиды – Syrphidae.

60. Спилония глаза́стая – *Spilomyia diophthalma* Linnaeus, 1758 – недостаточно данных (DD). Материал: Ю. окр. г. Гомель, Ново-Белицкое л-во, окраина смешанного леса, на соцветиях одуванчика лекарственного, 1♀, 20.05.2017; ЮВ. окр. г. Гомеля, Коренёвская экспериментальная лесная база, микрозаказник аполлона чёрного, в заболоченном лесу, 1♀, 07.06.2017; З. окр. г. Гомель, просека ЛЭП в смешанном лесу, 1♂, 13.07.2019; Брагинский р-н, В. окр. д. Гдень, заболоченная просека в сосновом лесу, 3♀, 27.07.2020; Гомельский р-н, ЮВ. окр. д. Старые Дятловичи, на заболоченном лугу, 1♂, 08.08.2020; Гомельский р-н, СТ «Глушец», на окне в доме, 1♀, 09.06.2021; Буда-Кошелёвский р-н, окр. г.п. Уваровичи, 3♂, 1♀, дата сбора неизвестна.

Из видов, занесенных в 4-е издание Красной книги Республики Беларусь (2015) и Приложение к ней и отмеченных нами на территории Гомельской области в более ранних исследованиях (Островский, 2012, 2015, 2017а; Островский, Саварин, 2009, 2011), в период с 2016 года по настоящее время не были зарегистрированы следующие виды: голубянка Алькон *Phengaris alcon* (Denis & Schiffermüller, 1775) (III категория охраны), медведица сельская *Arctia villica* (Linnaeus, 1758) (II категория охраны), шмель красноватый *Bombus ruderatus* (Fabricius, 1775) (недостаточно данных (DD)) и шмель-чесальщик *Bombus distinguendus* Morawitz, 1869 (III категория охраны).

Таким образом, полученные данные расширяют наши представления по распространению редких и охраняемых видов насекомых на территории Гомельской области. Особый интерес представляет обнаружение новых мест обитания *Zerynthia polyxena*, *Chrysochraon dispar*, *Rhysodes sulcatus*, *Lucanus cervus* и *Xylocopa valga*, как видов, имеющих высокий охранный статус. В целях сохранения видового разнообразия редких и охраняемых видов насекомых и других беспозвоночных в дальнейшем планируется продолжить проведение подобного рода исследований по выявлению новых естественных мест обитания с последующим включением их в зоны охрannого режима.

Библиографический список:

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды; 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.
2. Островский, А. М. (а) Находки редких видов жуков в г.п. Уваровичи / А. М. Островский // Природнае асяроддзе Палесся : асаблівасці і перспектывы развіцця : тэз. дакл. IV Міжнар. навук. канф., Брэст, 19-12 верас. 2008 г. / НАН Беларусі, Палескі аграрна-

экалагічны ін-т, Беларускі рэспубліканскі фонд фундаментальных даследаванняў ; рэдкал.: М. В. Міхальчук [і інш.]. – Брэст : Альтернатива, 2008. – С. 179.

3. Островский, А. М. (б) Редкие насекомые Буда-Кошелевского района / А. М. Островский // Биомониторинг природных и трансформированных экосистем : материалы Международной научно-практической конференции, Брест, 15-16 октября 2008 г. / Мин-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: А. Н. Тарасюк [и др.]. – Брест : Изд-во БрГУ, 2008. – С. 125-127.

4. Островский, А. М. Находки редких видов пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) на юго-востоке Беларуси / А. М. Островский, А. А. Саварин // Весн. Брэсцкага дзярж. ун-та. Сер. прыродазнаўчых навук. – 2009. – № 2 (33). – С. 117–121.

5. Островский, А. М. Анализ видового состава и оценка численности редких и охраняемых видов беспозвоночных в Буда-Кошелевском районе Гомельской области / А. М. Островский // Устойчивое развитие: экологические проблемы: материалы Региональной студенческой научно-практической конференции, Брест, 19 ноября 2009 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. ун-т имени А. С. Пушкина ; редкол.: В. Е. Гайдук [и др.]. – Брест, 2010. – С. 113-115.

6. Островский, А. М. К экологии высших пчелиных (Hymenoptera, Apidae) юго-востока Беларуси / А. М. Островский, А. А. Саварин // Сотрудничество в области использования природных ресурсов и экологического оздоровления бассейна Днепра : материалы Международной научно-практической конференции, Гомель, 9-10 июля 2011 г. / Мин-во природн. ресурсов и охраны окр. среды РБ, ПР ООН – ГЭФ, Гомельский обл. комитет природн. ресурсов и охраны окр. среды, Гомельский гос. ун-т, Белорус. гос. ун-т трансп.; редкол.: О. Г. Акушко [и др.]. – Гомель: БелГУТ, 2011. – С. 281-283.

7. Островский, А. М. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera, Rhopalocera) Буда-Кошелевского района Гомельской области / А. М. Островский // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: материалы V Международной научно-практической конференции, Мозырь, 25-26 октября, 2012 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: О. Г. Акушко [и др.]. – Мозырь, 2012. – С. 77-81.

8. Островский, А. М. (а) Эколого-фаунистическое изучение стрекоз (Insecta, Odonata) юго-восточной части Беларуси / А. М. Островский // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: матеріали Першої міжнародної науково-практичної конференції, Хотин, 10-12 квітня 2014 р. / М-во екології та природн. ресурсів України, Нац. природн. парк «Хотинський» [та інш.]; відп. ред. І. В. Скільський. – Чернівці: Друк Арт, 2014. – С. 200-204.

9. Островский, А. М. (б) Эколого-фаунистическое изучение прямокрылых (Insecta, Orthoptera) юго-восточной части Беларуси / А. М. Островский // Полевые и экспериментальные исследования биологических систем: материалы V Всерос. (с международ. участием) заочной конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, Ишим, июнь, 2014 г. / ГОУ ВПО «Ишимский государственный педагогический институт им. П. П. Ершова»; ред.-сост. А. В. Иванкова. – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П. П. Ершова, 2014. – С. 68-73.

10. Островский, А. М. (в) Ленточницы (Lepidoptera: Noctuidae) юго-востока Беларуси / А. М. Островский // III Всероссийская молодежная научная конференция «Естественнонаучные основы теории и методов защиты окружающей среды»: тезисы докладов, Санкт-Петербург, 23-24 апреля 2014 г. / СПбГУКиТ; под ред. К. Б. Грекова и А. Л. Рижинашвили. – СПб: СПбГУКиТ, 2014. – С. 25-26.

11. Островский, А. М. Находки редких видов жалящих перепончатокрылых (Hymenoptera, Apocrita, Aculeata) в окрестностях г. Гомеля / А. М. Островский // Перспективы сохранения и рационального использования природных комплексов особо охраняемых природных территорий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Березинского заповедника и 20-летию присвоения ему Европейского Диплома для охраняемых территорий, 26-29 авг. 2015 г., д. Домжерицы, Республика Беларусь / Управление делами Президента Республики Беларусь [и др.]; редкол.: В. С. Ивкович (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Белорусский Дом печати, 2015. – С. 193-195.

12. Островский, А. М. (а) Дополнение к списку стрекоз (Insecta, Odonata) юго-востока Беларуси / А. М. Островский // Актуальні питання розвитку біології та екології. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 3-7 жовтня 2016 р. / М-во освіти і науки України, Донецький національний університет; редкол.: І. А. Дудка [та інш.]. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – С. 153-156.

13. Островский, А. М. (б) Дополнение к списку прямокрылых (Insecta, Orthoptera) юго-востока Беларуси / А. М. Островский // Актуальні питання розвитку біології та екології. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 3-7 жовтня 2016 р. / М-во освіти і науки України, Донецький національний університет; редкол.: І. А. Дудка [та інш.]. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – С. 157-160.

14. Островский, А. М. (в) Предварительный список видов жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) юго-востока Республики Беларусь / А. М. Островский // Евразийский энтомологический журнал. – 2016. – Т. 15, вып. 4. – С. 379–386.

15. Островский, А. М. (а) Находки редких видов бабочек (Insecta, Lepidoptera) в окрестностях г.п. Уваровичи (Республика Беларусь) / А. М. Островский // Сб. науч. тр. / Ин-т

экологии Волжского бассейна РАН. – Тольятти: «Кассандра», 2017. – Экологический сборник 6: Труды молодых ученых Поволжья. – С. 290.

16. Островский, А. М. (б) Находки редких видов жуков (Insecta, Coleoptera) в окрестностях города Гомеля (Республика Беларусь) / А. М. Островский // Сб. науч. тр. / Ин-т экологии Волжского бассейна РАН. – Тольятти: «Кассандра», 2017. – Экологический сборник 6: Труды молодых ученых Поволжья. – С. 291-293.

17. Островский, А. М. К фауне ктырей (Diptera, Asilidae) юго-востока Беларуси / А. М. Островский // XI Всероссийский диптерологический симпозиум (с международным участием): сборник материалов, Воронеж, 24–29 августа 2020 г. / Русское энтомологическое общество, Зоологический институт РАН, Воронежский государственный университет; отв. ред.: О. Г. Овчинникова, И. В. Шамшев. – СПб: РЭО, 2020. – С. 168–173. DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_168

18. Хотько, Э. И. Проблемы изучения охраняемых видов беспозвоночных животных в Беларуси / Э. И. Хотько // Динамики биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: тез. докл. IX зоол. науч. конф., Минск 2004 г. – Минск: ООО «Мэджик Бук», 2004. – С. 25–27.

Rare Insects of the Gomel region

A. M. Ostrovsky

Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus

e-mail: Arti301989@mail.ru

Abstract. During 2016–2021, rare and protected insects were monitored on the territory of the Gomel region in order to identify their habitats, as a result of which 60 species belonging to 32 families and 7 orders were recorded.

Keywords: Red Book of the Republic of Belarus, insects, finds.

НОВЫЕ СПОСОБЫ СЕЛЕКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КУЛЬТУР НАСЕКОМЫХ

Панченко О.М.¹, Маркина Т.Ю.²

1 – Институт животноводства НААН

2 – Харьковский национальный педагогический университет им. Г.С. Сковороды

e-mail: labinform@i.ua¹, t.yu.markina@gmail.com²

Аннотация. *Повышению эффективности производства культур насекомых для удовлетворения потребностей современных высокотехнологичных направлений в большой мере способствуют селекционные приемы, направленные на повышение продуктивности, которые лучше всего разработаны для тутового шелкопряда *Bombyx mori* L. Нами разработаны способы поддержания показателей жизнеспособности и продуктивности пород и линий коллекции тутового шелкопряда, как объекта Национального достояния Украины, с использованием маркерных признаков на разных стадиях онтогенеза в ряду поколений.*

Ключевые слова: техническая энтомология, селекция насекомых, тутовый шелкопряд, разведение, искусственный отбор.

Селекция насекомых направлена на создание пород и гибридов с заданными свойствами. Селекционные приемы, способствующие повышению эффективности производства культур насекомых для удовлетворения потребностей современных высокотехнологичных направлений, лучше всего разработаны для тутового шелкопряда *Bombyx mori* L. В этом отношении методы селекции направлены на повышение производительности шелкопряда, производство продукции высоких технологических качеств, способности к наиболее быстрой акклиматизации к колебаниям климатических условий окружающей среды, относительной устойчивости к различным агроэкологическим изменениям, получение гибридов со стабильной устойчивостью и высокой производительностью.

Тутовый шелкопряд имеет уникальное значение как объект генетических и селекционных исследований, в первую очередь это связано с биологическими особенностями и всесторонней изученностью его биологии и генетики. *Bombyx mori* относится к насекомым с полным циклом развития и является единственным полностью одоместифицированным видом животных.

Большинство методов повышения жизнеспособности и продуктивности тутового шелкопряда разработаны для определенной стадии онтогенеза, и не позволяют получить общее представление о жизнеспособности культуры в целом, что снижает их общую эффективность. Поэтому проводить оценку общего состояния породы, линии или гибрида

нужно с помощью комплексных мероприятий на различных стадиях онтогенеза (Маркина, 2019; Маркина и др. 2001; Чепурная, 1995).

Нами разработаны способы поддержки показателей жизнеспособности и продуктивности пород и линий коллекции тутового шелкопряда, которая является объектом Национального достояния Украины с использованием маркерных признаков на разных стадиях онтогенеза в ряду поколений (Панченко, 2021).

По модифицированной методике Струнникова В. А. нами выведены маркированные по полу на стадии грены линии тутового шелкопряда на основе пород отечественной (Мерефа 6 и Мерефа 7) и зарубежной (Враца 35, Враца 36, Враца 54) селекции. Доказана возможность передачи гена-маркера по полу на стадии грены (w^2) породам тутового шелкопряда без ухудшения жизнеспособности и производительности, что позволяет в значительной степени защитить коллекционные породы тутового шелкопряда от засорения.

На основе високошелконосной линии Г6 выведено 2 линии, которые отличаются только по гену white (поскольку использовали полных сибсов) – гомогенные и гетерогенные. Достоверной разницы между гомозиготным рецессивным и гетерозиготным генотипами не установлено, хотя гетерозиготная сублиния преобладала над гомозиготной по косвенным признакам жизнеспособности (перспективный рост численности популяции, интенсивность хемотаксиса гусениц, интенсивность реакции имаго-самцов на бомбикол, общая жизнеспособность культуры).

Экспериментально доказано моногенный характер наследования признака «рисунок гусениц» путем вычисления частот аллелей А и а, а также доли генотипов АА, Аа и аа в високошелконосной популяции Г7. Установлено отсутствие значимой зависимости между показателями жизнеспособности, продуктивности и признаком «рисунок гусениц». Полученные результаты свидетельствуют о возможности ведения независимой селекционной работы по селективному признаку в двух направлениях: наличие или отсутствие рисунка. Доказана возможность использования признака «рисунок гусениц» при поддержке коллекционных пород тутового шелкопряда в чистоте.

При выведении двух линий методом дизруптивного отбора по показателю «соотношение длины к ширине кокона» на протяжении шести поколений установлено достоверную разницу между линиями начиная со второго поколения, что позволяет утверждать о закреплении данного признака у потомков. Среднее значение селекционного показателя в первом поколении без отбора (исходной линии А0) равнялось 1,69, тогда как в шестом поколении - 1,79 и 1,67 ($p \leq 0,001$) первой и второй линий соответственно. В процессе выведения линий установили, что формообразование коконов идет за счет изменения его длины: установлено достоверные ($p \leq 0,01$) корреляции селекционного признака «соотношение длины к ширине кокона»: средние положительные - с длиной кокона ($r = + 0,596$) и средние отрицательные - с шириной кокона ($r = -0,690$).

Используя синтетический метод селекции из высокоинбредной популяции Г7 и породы Украинская 19 были выведены две линии тутового шелкопряда, которые достоверно отличаются по форме кокона. Первая популяция, отбор в которой проводили на максимальное соотношение длины к ширине кокона по этому показателю, достоверно ($p \leq 0,001$) превышала на 0,24 вторую, где подбирали коконы с минимальным значением этого показателя. Ширина кокона была больше на 0,29 см ($p \leq 0,001$) во второй популяции. Наблюдалась тенденция к увеличению показателя масса кокона у особей второй линии. Масса оболочки была почти одинакова. Шовконосность на 1,78% ($p \leq 0,05$) выше в первой популяции, чем во второй.

Таким образом, экспериментальная апробация предложенных способов селекционной работы с коллекцией тутового шелкопряда *Bombyx mori* L. доказала их высокую эффективность.

Бibliографический список:

1. Маркина Т. Ю. Гомеостатические свойства искусственных популяций насекомых и способы управления их состоянием : монография. Харьков: Планета-Принт, 2019. 380 с.
2. Маркина Т. Ю., Злотин А. З., Головки В. А. Теоретическое и экспериментальное обоснование приемов комплексной оптимизации культур насекомых по жизнеспособности и продуктивности. Харьков : РИП „Оригинал”, 2001. 108 с.
3. Панченко О. М. Способи збереження та покращення генофонду шовковичного шовкопряда на різних стадіях онтогенезу за використання маркерних ознак : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01. Харків, 2021. 26 с.
4. Чепурная Н. П. Биологические основы контроля качества культур насекомых : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.09. Киев, 1995. 26 с.

NEW METHODS OF BREEDING IN THE PRODUCTION OF INSECT CROPS

Panchenko O.M.¹, Markina T.Yu.²

1 – Institute of Animal Science of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

2 – H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

e-mail: labinform@i.ua¹, t.yu.markina@gmail.com²

Abstract. Breeding techniques aimed at increasing productivity, which are best developed for the silkworm *Bombyx mori* L. We have developed methods for maintaining the indicators of vitality and productivity of breeds and lines of the silkworm collection, as an object of the National Heritage of Ukraine, using marker characters at different stages of ontogenesis in a number of generations.

Keywords: technical entomology, insect breeding, silkworm breeding, breeding, artificial selection.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕПЕЛЛЕНТОВ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОДАВЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕКОМЫХ - ВРЕДИТЕЛЕЙ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ

Пименов С.В.

ФГБУ «Северо-Кавказская межрегиональная ветеринарная лаборатория»

E-mail: pimenov1975@mail.ru

Аннотация: Приведены результаты лабораторных испытаний по определению наиболее эффективных видов репеллентов растительного происхождения и способы их применения при защите зерновых от вредителей хлебных запасов.

Ключевые слова: репелленты, зерно, насекомые зернохранилищ.

Информация зарубежных исследователей о репеллентом и токсическом воздействии на насекомых складских помещений ряда растений и препаратов из них, таких как порошки, из некоторых видов тмина, клеродендрона, нима, элениума, кожуры апельсинов, лимонов и грейпфрутов доказывает, что это один из путей биологической борьбы с энтомофауной запасов. Например, известно инсектицидное и репеллентное действие эфирных масел кориандра, базилика и тмина на рисового долгоносика, зернового точильщика и рыжего мукоеда (AliA., 2010). Также компоненты эфирных масел эвкалипта (цимол, лимонен) обладают инсектицидной активностью по отношению к зерновому точильщику и булавоусому малому хрущаку (Ibrahim, M. A., 2001).

Поэтому целью лабораторных испытаний являлся подбор растительных репеллентов, отпугивающих насекомых при хранении зерна, а также выявление эффективности воздействия растительных репеллентов на биологию развития двух видов насекомых - вредителей (булавоусый хрущак, амбарный долгоносик), имеющих явную и скрытую форму заражения. Для этого сравнивали 12 видов растений: высушенные и перетертые в порошок чеснок, цедра лимона, мандарина и апельсина, молотая корица, ваниль, плоды гвоздичного дерева, порошок горчицы, листья лавра благородного, трава чабреца, семена тмина и кориандра. В пластмассовые емкости помещали по одному из 12 марлевых мешочков размером 10×15 см, в который насыпали по 100 г зерна пшеницы, смешанного с одним из испытываемых репеллентов. В тринадцатом мешке, в качестве контроля, использовалось чистое зерно. По изучаемым вариантам опыта было использовано от 1 г до 5 г сухих и измельченных растений.

В каждый мешочек помещали по 20 взрослых особей, амбарного долгоносика и булавового мучного хрущака, в возрасте 1–2 суток, воспитанных в двух поколениях на том же корме, что и в эксперименте. Через 7 дней проводили подсчет вредителей в каждом мешочке и определяли степень репеллентности растительных реагентов. По результатам наблюдений по влиянию растительных репеллентов на биологическое подавление жуков амбарного долгоносика, 100% инсектицидного эффекта не оказал ни один из испытываемых видов репеллентов (таблица 1).

Таблица 1 – Репеллентно - инсектицидное действие на амбарного долгоносика веществ растительного происхождения

Растительный агент	Всего в мешке с зерном, экз.	Живые жуки, экз.			Мёртвые жуки, экз.			Жуки вне мешков, экз.		
		О	Δ К	Δ К, %	О	Δ К	Δ К, %	О	Δ К	Δ К, %
Контроль (чистый корм)	20	18	0	0,0	2	0	0	0	0	0
Кожура лимона	16	6	-12	-66,7	10	8	400,0	4	4	22,2
Апельсина	6	2	-16	-88,9	4	2	100,0	14	14	77,8
Мандарина	7	3	-15	-83,3	4	2	100,0	13	13	72,2
Чеснок	4	2	-16	-88,9	2	0	0,0	16	16	88,9
Кориандр (молотый)	18	2	-16	-88,9	16	14	700,0	2	2	11,1
Чабрец	14	4	-14	-77,8	10	8	400,0	6	6	33,3
Ваниль	14	4	-14	-77,8	10	8	400,0	6	6	33,3
Корица	12	6	-12	-66,7	6	4	200,0	8	8	44,4
Гвоздика	12	6	-12	-66,7	6	4	200,0	8	8	44,4
Горчица	16	6	-12	-66,7	10	8	400,0	4	4	22,2
Лавр	6	4	-14	-77,8	2	0	0,0	14	14	77,8
Тмин	14	4	-14	-77,8	10	8	400,0	6	6	33,3
Всего жуков, экз.	159	67			92			101		

Примечание: в этой и последующих таблицах: О – опыт; К – контроль; ΔК – отклонение от контроля. %.

Наибольшим инсектицидным действия обладали 6 видов растительных реагентов. Наибольший эффект отмечен у кориандра (молотый), где из 20 жуков мертвыми оказалось 16 экземпляров. Средние показатели смертности жуков - молотая кожура лимона, молотые чабрец и горчица, а также тмин и ваниль. Наименьшим инсектицидным действиям обладали чеснок и молотый лавр. При этом большинство насекомых покинули мешочки с подмешанными к зерну растительными реагентами. Это свидетельствует о том, что некоторые вещества обладают определенной репеллентно-антифидантной активностью. В процессе наблюдений, отмечено, что большинство жуков (более 70%) покинуло мешочки в 4-х вариантах опыта: молотые кожура апельсина, мандарина, чеснок и дробленый лавровый лист. Средней репеллентной способностью обладали два вида растительных веществ: корица и

гвоздика. В данном случае 44% насекомых от общего числа покинули мешочки с зерном. Наименьшей антифидантной активностью обладал молотый кориандр. Данный факт можно объяснить более сильным инсектицидным действием на долгоносиков.

В опыте с жуками булавоусого мучного хрущака, также не отмечено 100% инсектицидного действия растительных веществ (таблица 2).

Таблица 2 – Репеллентно - инсектицидное действие на булавоусого мучного хрущака веществ растительного происхождения

Растительный агент	Всего в мешке с зерном, экз.	Живые жуки, экз.			Мёртвые жуки, экз.			Жуки вне мешков, экз.		
		О	Δ К	Δ К, %	О	Δ К	Δ К, %	О	Δ К	Δ К, %
Контроль (чистый корм)	10	8	0	0,0	2	0	0	10	0	0
Кожура лимона	18	2	-6	-75,0	16	14	700,0	14	4	22,2
Кожура апельсина	4	2	-6	-75,0	2	0	0,0	16	6	33,3
Кожура мандарина	6	4	-4	-50,0	2	0	0,0	0	-10	-55,6
Чеснок молотый	6	2	-6	-75,0	4	2	100,0	16	6	33,3
Кориандр(семена молотые)	2	2	-6	-75,0	0	-2	-100,0	18	8	44,4
Чабрец (травя)	6	4	-4	-50,0	2	0	0,0	14	4	22,2
Ваниль	8	4	-4	-50,0	4	2	100,0	12	2	11,1
Корица молотая	6	2	-6	-75,0	4	2	100,0	14	4	22,2
Гвоздика (соцветия)	4	2	-6	-75,0	2	0	0,0	16	6	33,3
Горчица (порошок)	4	2	-6	-75,0	2	0	0,0	16	6	33,3
Лавр (листья)	4	2	-6	-75,0	2	0	0,0	16	6	33,3
Тмин (семена молотые)	2	2	-6	-75,0	0	-2	-100,0	18	8	44,4
Всего жуков (экз.)	80	38			42			180		

Ярко выраженным инсектицидным эффектом обладала молотая кожура лимона. В данном случае из 20 экземпляров, мертвыми оказалось 16. Намного меньшим эффектом обладали 3 вида растительных веществ: чеснок, ваниль и корица, где гибель насекомых составляла в среднем 4 жука. Наиболее мощными репеллентными свойствами в отношении булавоусого хрущака, в отличие от результатов эксперимента с амбарным долгоносиком, обладали кориандр молотый и тмин. Так из 20 подсаженных экземпляров 18 покинули, перемешанное с этим растительным веществом зерно. Наименьшим эффектом обладала ваниль. Кроме того, оказалось, что жуки абсолютно не реагировали на запах молотой кожуры мандарина, в отличие от остальных видов кожуры цитрусовых.

Результаты эксперимента показали, что абсолютными инсектицидными свойствами в отношении амбарного долгоносика и мучного хрущака не обладает ни одно растительное вещество. Гибель жуков не произошла даже при внесении больших доз репеллентов. Однако жуки

стремятся покинуть зерно с подмешанными к ним растительными веществами. В большинстве вариантов эксперимента, численность долгоносиков и мучных хрущаков, покинувших мешочки с зерном оказывалась больше, чем численность живых и мертвых насекомых, что объясняется определённым репеллентно-антифидантным действием. Наибольшими репеллентными свойствами в отношении амбарного долгоносика обладали 4 вида растительных веществ: молотые кожура апельсина, мандарина, чеснок и дроблёный лавровый лист. Против булавосого хрущака наиболее выраженным действием оказались 2 вида растительных веществ: кориандр молотый и тмин. Таким образом, использование растительных агентов перспективно для жилых помещений, учреждений детского и диетического питания, школ и других учреждений.

Библиографический список:

1. Ali, A. Bio-efficacy of some plant leaf extracts against mustard aphid, *Lipaphis erysimi* Kalt. on Indian mustard, *Brassica juncea* / A. Ali, P. Q. Rizvi, F. R. Khan // J. of plant protection research. – Poznan-Warsaw : Inst. of plant protection polish acad. of science, 2010. – Vol. 50, №2. – P. 130-132.
2. Ibrahim, M. A. Insecticidal, repellent, antimicrobial activity and phytotoxicity of essential oils: with special reference to limonene and its suitability for control of insect pests / M. A. Ibrahim, P. Kainulainen, A. Aflatuni [et al.] // Agr. Food Sc. in Finland. –2001. – Vol. 10, №3. – P. 243-259.

Prospects for the use of plant repellents as a method of biological suppression of the number of insect pests of grain stocks

Pimenov S. V.

FSBI "North Caucasus Interregional Veterinary Laboratory"

E-mail: pimenov1975@mail.ru

Abstract: The results of laboratory tests to determine the most effective types of plant-based repellents and methods of their use in protecting grain from pests of grain stocks are presented.

Keywords: repellents, grain, insects of granaries.

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОГО СУБСТРАТА И ТЕМПЕРАТУРЫ НА РАЗВИТИЕ БУЛАВОУСОГО МУЧНОГО ХРУЩАКА И СУРИНАМСКОГО МУКОЕДА

Пименов С.В.

ФГБУ «Северо-Кавказская межрегиональная ветеринарная лаборатория»

E-mail: pimenov1975@mail.ru

***Аннотация:** Приведены результаты лабораторных исследований по определению показателей физиологического состояния, сроков развития одного поколения булавоусого мучного хрущака и суринамского мукоеда, в зависимости от температурных показателей и пищевого субстрата. Определялись размеры потерь пищевого субстрата от насекомых вредителей.*

Ключевые слова: насекомые зернохранилищ, вредоносность, биология энтомофауны

Мучные хрущaki и мукоеды - обитатели зернохранилищ, входят в число экономически значимых вредителей продовольственных запасов. Кроме благоприятных климатических факторов им, для быстрого размножения, необходимо достаточное количество пищи. В литературе очень мало опытных данных по физиологическому состоянию и развитию отдельных видов складской энтомофауны в зависимости от температуры внешней среды и состава пищи. В лабораторных условиях изучалось влияние температурных параметров: 15°C, 20°C, 25°C и 30°C. и пищевых субстратов на физиологическое состояние (изменение массы и размеров тела) и продолжительность развития молодых особей булавоусого мучного хрущака и суринамского мукоеда в возрасте 1–2 суток, воспитанных в двух поколениях на том же корме, что и в эксперименте. В качестве пищевого субстрата использовали навески пяти видов зерна: пшеница, ячмень, овес, кукуруза и ядра подсолнечника, а также девять разновидностей круп: пшеничная, ячневая, перловая, манная, овсяная, гречневая, кукурузная, рисовая и мука 1-го сорта. Каждая навеска составляла 1000 миллиграмм, которые помещались в суховоздушные термостаты охлаждающего типа марки ТСО-1/80 СПУ и устанавливались вышеуказанные температурные параметры. Для определения размера потерь зерна и продуктов его переработки, зерно хлебных злаков и крупы, взвешивали каждые 10 дней, предварительно удалив всех насекомых, с помощью зерновых сит. Рассчитывали разницу в массе корма до и после заселения насекомыми и определяли убыль в миллиграммах.

Опыты показали, что при температуре 15.°С, независимо от пищевого субстрата, жуки суринамского мукоеда были малоактивны, часть особей погибло. В термостатах с установленной температурой в пределах 25-30. °С, продолжительность развития одного поколения на зерновых культурах составляла от 56 до 61 дня. У жуков, выращенных на ядрах подсолнечника, отмечены минимальная продолжительность развития одного поколения 20-30 дней, а также максимальное увеличение массы и размеров тела (рисунок 1).

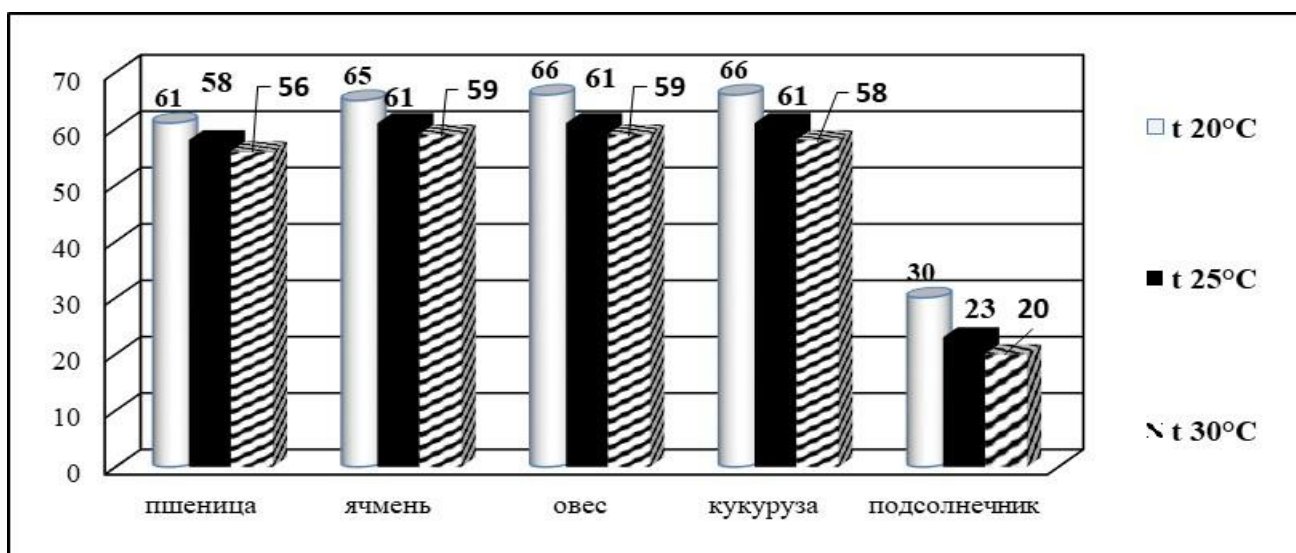


Рисунок 1 – Продолжительность развития одного поколения суринамского мукоеда в зерне хлебных злаков

Средняя масса одного жука нового поколения на этом пищевом субстрате при температуре 25-30°С составляла соответственно от 0,37мг до 0,41 мг, а исходного - 0,32 до 0,33 мг, средняя длина от 3,13 мм до 3,23 мм, а исходного $\pm 2,8$ мм. У нового поколения мукоедов, выращенных в зерне хлебных злаков, в сравнении с жуками, выращенными на ядрах подсолнечника, морфометрические показатели оказались ниже. Средняя масса одной особи нового поколения, питавшейся зерном пшеницы в вышеуказанных температурных пределах, составляла от 0,33 до 0,34 мг, а исходного - 0,27 до 0,29 мг, средняя длина ± 3 мм, а исходного $\pm 2,6$ мм.

Для булавоусого хрущака, температура 15°С во всех вариантах опыта, также оказалась неблагоприятной (рисунок 2). Минимальная температура - 20°С. В зависимости от температуры средняя продолжительность развития одного поколения жуков в зерне хлебных злаков варьирует в пределах от 67 до 69 дней. У хрущаков, выращенных на ядрах подсолнечника, также отмечена минимальная продолжительность развития одного поколения 34-41 день, а также максимальное увеличение массы и размеров тела. При температуре 25-30°С на этом пищевом субстрате средняя масса жука нового поколения составляла

соответственно от 1,41мг до 1,42 мг, а исходного - 1,14 до 1,28 мг, средняя длина от 3,50 мм до 3,62 мм, а исходного от 3,10 мм до 3,20 мм. У нового поколения булавоусых хрущаков, выращенных в зерне хлебных злаков, в сравнении с жуками, выращенными на ядрах подсолнечника, морфометрические показатели оказались ниже. Так в вышеуказанных температурных пределах, наибольшая масса одной особи нового поколения, отмечена при питании зерном пшеницы и составляла от 1,15 до 1,16 мг, а исходного - 1,10 до 1,14 мг, средняя длина от 3,35 мм до 3,40 мм, а исходного в среднем $\pm 3,3$ мм.

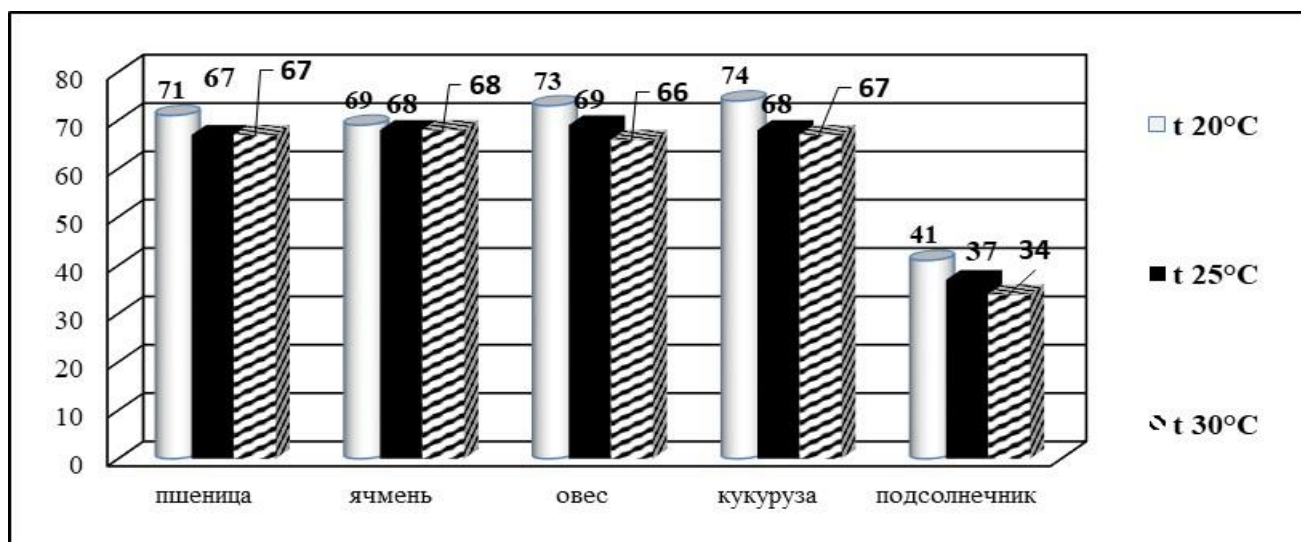


Рисунок 2 – Продолжительность развития одного поколения булавоусого мучного хрущака в зерне хлебных злаков

Известно, что очищенные ядра подсолнечника, в сравнении с семенами зерновых содержат большее количество белков, липидов и витаминов группы В. Опыты показали, что у суринамского мукоеда и булавоусого мучного хрущака новое поколение появлялось в значительно короткие сроки, чем при питании зерном и продуктами переработки. При этом масса и длина тела новых поколений обоих видов была выше. Это объясняется высоким содержанием в ядрах подсолнечника, большого количества витаминов В₂ (рибофлавин) и В₅ (пантотеновая кислота) (Скурихин И.М., и др., 2002). Эти витамины для суринамского мукоеда необходимы в первую очередь. Для булавоусого хрущака важно высокое содержание липидов, витаминов А, В₁, В₂ (рибофлавин), В₅ (пантотеновая кислота) и В₆, которых также больше, чем в хлебных злаках (Шовен Р., 1953; Румянцев П.Д., 1959).

В крупах продолжительность развития одного поколения суринамского мукоеда и булавоусого хрущака оказалась значительно короче, чем в зерне хлебных злаков (рисунок 3).

При температуре 25-30°C, самый короткий период развития одного поколения отмечен в вариантах с манной, пшеничной крупами, а также мукой высшего сорта (19-23 дня). Максимальный период развития в вариантах с овсяной, гречневой и кукурузной (37-42 дня).

При этом особи новых поколений суринамского мукоеда, питавшихся продуктами их переработки и зерном хлебных злаков, не имели существенных различий по морфометрическим показателям. При температуре от 25 до 30. °С наибольший вес и длина, в сравнении с исходным поколением, отмечены при питании овсяной, перловой и рисовой крупами (средняя масса тела одного жука $\pm 0,35$ мг при средней длине $\pm 3,15$ мм). Наименьшие показатели в вышеуказанном диапазоне температур отмечены у жуков, подсаженных в ячневую и гречневую крупы (средняя масса тела одного жука $\pm 0,26$ мг при средней длине $\pm 2,35$ мм).

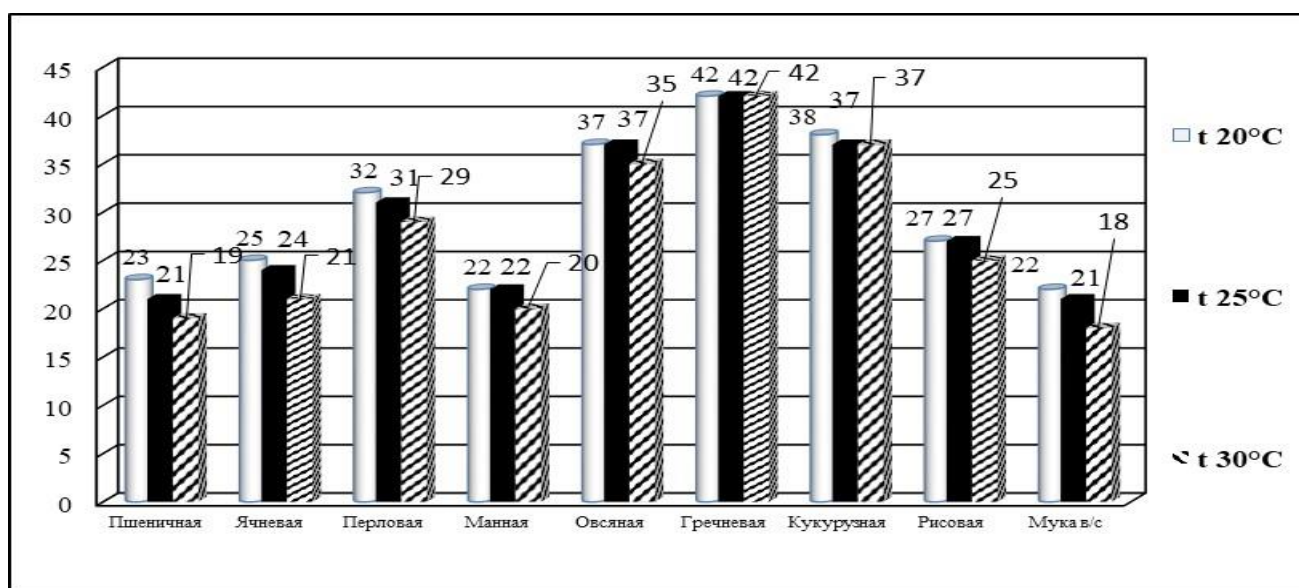


Рисунок 3 – Продолжительность развития одного поколения суринамского мукоеда в продуктах переработки зерна

У булавоусого мучного хрущака при температуре 25-30°C, минимальная продолжительность развития одного поколения отмечена в вариантах с манной, пшеничной крупами и мукой высшего сорта, а максимальная – в гречневой, кукурузной и рисовой крупах (рисунок 4).

При температуре 25- 30 °С наибольший вес и длина, в сравнении с исходным поколением, отмечены при питании овсяной и перловой крупами (средняя масса одного жука $\pm 1,4$ мг., длина одной особи $\pm 3,9$ мм). Наименьшие показатели отмечены у жуков, подсаженных в ячневую и пшеничную крупы (средняя масса тела одного жука $\pm 1,25$ мг при средней длине от 3,2 мг до 3,50 мм). Низкое содержание витаминов группы В и белков в ячневой и пшеничной крупах в сравнении с овсяной и перловой, объясняет резкое различие в морфометрических параметрах. Малопригодной для питания оказалась гречневая крупа: насекомые были малоактивны, значительного увеличения массы тела не отмечалось, часть из них в течение 30–40 дней погибла.

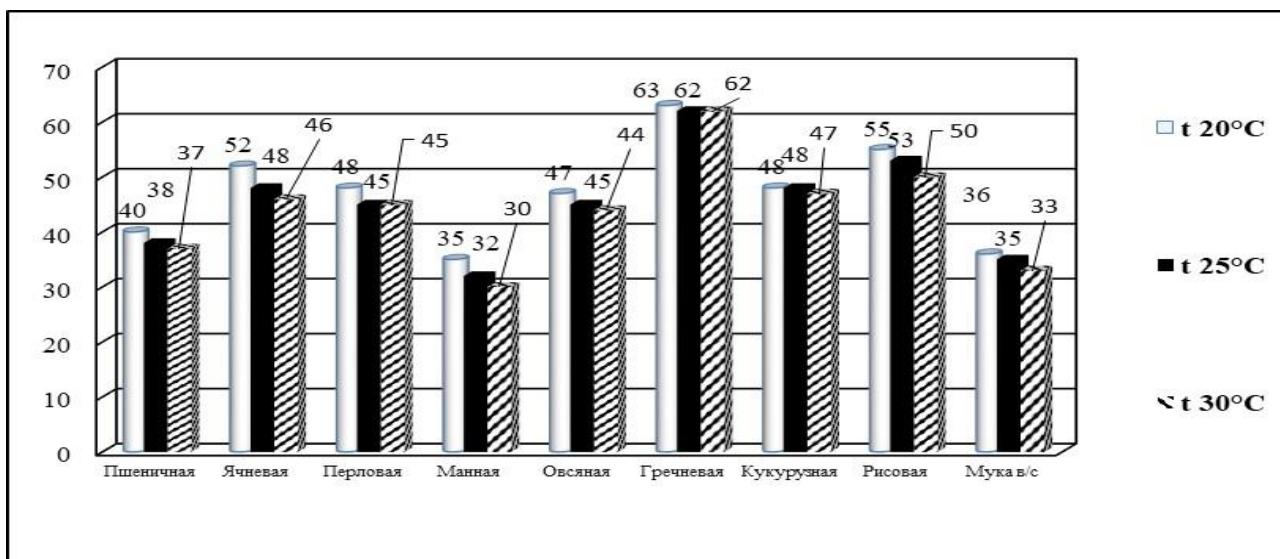


Рисунок 4 – Продолжительность развития одного поколения булавового мучного хрущака в продуктах переработки зерна

В опыте по определению убыли зерна и продуктов переработки в качестве пищевого субстрата, в отличие от предыдущего эксперимента, испытывали не ядра подсолнечника, а целые семена. Результаты показали, что убыль зернопродуктов зависит от продолжительности развития поколений, а также пищевого субстрата. На протяжении 60-90 дней значительного уменьшение массы корма ни в одном из вариантов опыта не было.

У булавового хрущаков, питавшихся пшеницей, овсом и ячменём наибольшая вредоносность проявилась через 150 дней. Убыль зерна составила от 384 до 602 мг. Наименьшая оказалась у подсолнечника 140 мг. В вариантах опыта с суринамским мукоедом, максимальная убыль зерна, оказалась в пшенице и ячмене (117 мг и 120 мг соответственно), а минимальная – в опытах с подсолнечником и кукурузой (76 мг и 96 мг соответственно) (рисунок 5).

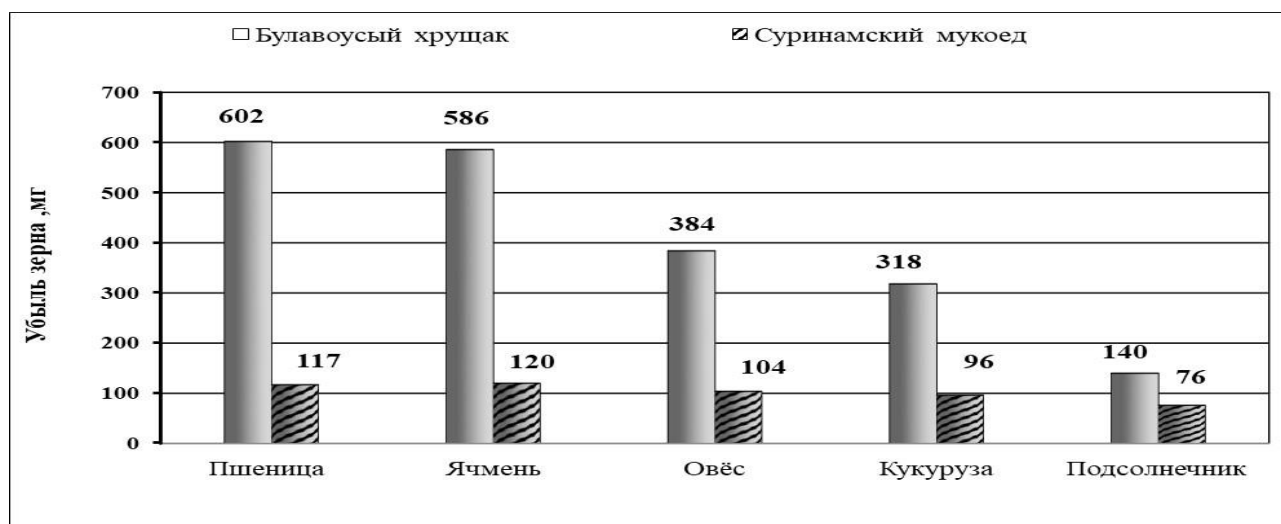


Рисунок 5 – Убыль массы зерна (мг), заселённой вторичными вредителями через 150 дней наблюдений

В продуктах переработки зерна, наибольшая убыль отмечена через 120 дней (рисунок 6). В зернопродуктах, зараженных мучным хрущак, наибольшая убыль отмечена в перловой, овсяной и в муке 1 сорта. Здесь варьировала в пределах от 935 до 962 мг. Наименьшие потери зернопродуктов отмечены в вариантах с пшеничной и ячневой крупами. Убыль составляла в среднем от 838 до 839 мг. В манной, пшеничной крупах, и в муке 1 сорта, зараженной суринамским мукоедом, выявлена наибольшая убыль в среднем на 118-120 мг., от первоначального веса. Меньше всего вредителем повреждается перловая и гречневая крупы. От первоначальной их масса уменьшилась на 112-113 мг.

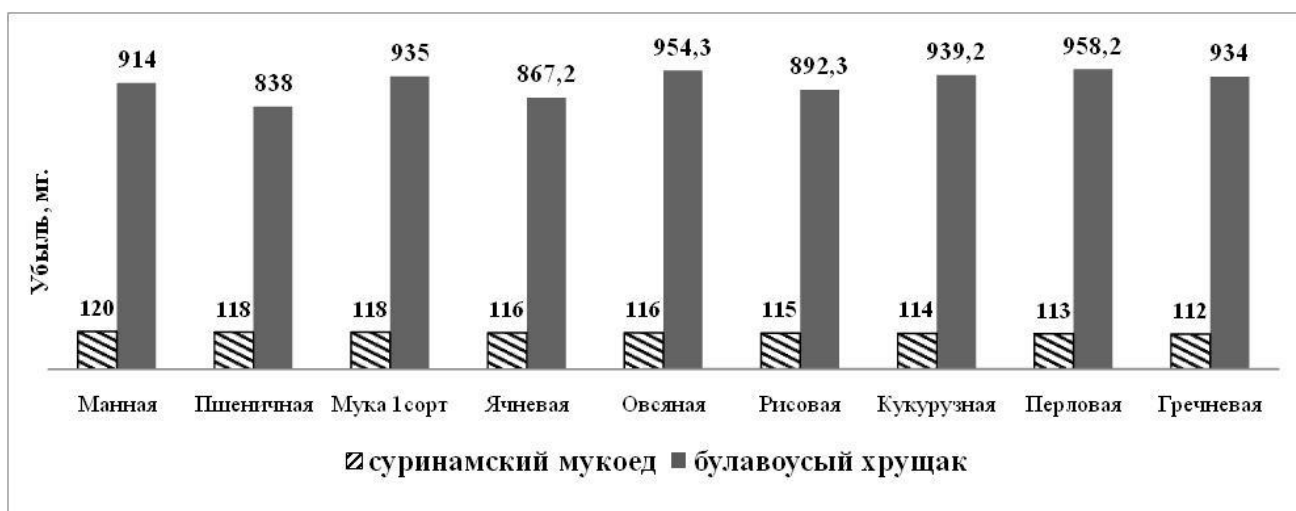


Рисунок 6 – Убыль массы зернопродуктов (мг), заселённых вторичными вредителями через 120 дней наблюдений

Личинки, питаясь зерном, а также крупами, имеющими в своем составе целые зерна злаков, набирают наибольший вес, что в дальнейшем сказывается на размерах взрослых насекомых, последующих поколений. При этом оба вида выбирают для откладки яиц более плотную продукцию, а именно целые зерна. Исходя из результатов испытаний, важно отметить, что, зная экологию экономически значимых видов складской энтомофауны, а именно их взаимоотношения с окружающей средой: температурой, влажностью, кормовой базой и другими факторами, дает возможность использовать неблагоприятно действующие на них внешние факторы в борьбе с ними.

Библиографический список:

1. Румянцев П.Д. Биология вредителей хлебных запасов. М.: Хлебоиздат, 1959. 294 с.
2. Химический состав, российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с // Сайт www.bntop.ru. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://www.bntop.ru/download/normadocХимический%20состав%20Российских%20продуктов%20питания.pdf>. - (Дата обращения 12.09.2021).

3. Шовен Р. Физиология насекомых. М.: Изд. Ин. Лит, 1953. 494 с.

The influence of the food substrate and temperature on the development of the bulavous flour crunch and the surinamese flour eater

Pimenov S. V.

FSBI "North Caucasus Interregional Veterinary Laboratory"

E-mail: pimenov1975@mail.ru

Abstract: The results of laboratory studies are presented to determine the indicators of the physiological state, the development time of one generation of the bulavous flour crunch and the Surinamese flour eater, depending on the temperature parameters and the food substrate. The size of the losses of the food substrate from insect pests was determined.

Keywords: granary insects, harmfulness, biology of entomofauna

**К ФАУНЕ ВЫЕМЧАТОКРЫЛЫХ МОЛЕЙ (LEPIDOPTERA,
GELECHIIDAE) ДНЕПРО-СОЖСКОГО ЗАКАЗНИКА
(ГОМЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)**

Пискунов В.И., Держинский Е.А., Мурашкевич К.Д.

Учреждение образования «Витебский государственный университет

имени П.М. Машерова»

e-mail: dernoctuid@mail.ru

Впервые приводятся сведения о 15 видах выемчатокрылых молей (Gelechiidae) Днепро-Сожского заказника (Гомельская область, Республика Беларусь); ранее это крупное семейство микрочешуекрылых в этом заказнике не изучалось. Для каждого вида приведены сведения о распространении, трофических связей гусениц, а также основная литература.

Ключевые слова: Gelechiidae, Днепро-Сожский заказник, Беларусь, моли.

Выемчатокрылые моли – семейство отряда чешуекрылых насекомых, крупнейшее в огромном надсемействе Gelechioidea инфраотряда Coleophoromorpha; интенсивно изучается специалистами разных стран, в том числе и первым автором настоящего сообщения (Sattler, 1960; Пискунов, 1981; Huemer, Sattler, 1995; Львовский, Пискунов, 1999; Elsner et al., 1999; Huemer, Karsholt, 1999; Пискунов, 2011; Пискунов, Держинский, 2019; Huemer, Karsholt, 2020). Диагнозы семейства публиковались (Данилевский и Мартынова, 1962; Пискунов, 1981; Пискунов, Держинский, 2019). Известны с палеогенового периода, в современной фауне много широко распространенных родов, более 5000 видов, распространение всесветное, кроме Антарктиды (Данилевский и Мартынова, 1962; Львовский, Пискунов, 1999). В Европе, по новейшим данным, отмечено 865 видов из 109 родов (Huemer, Karsholt, 2020); из Беларуси известны 164 вида (Пискунов, Держинский, 2019). Выемчатокрылые моли – почти исключительно фитофаги, их гусеницы питаются преимущественно на покрытосеменных (цветовых) растениях; отдельные роды и виды отмечены на лишайниках, мхах, папоротниках, голосеменных. В этом семействе много опасных вредителей сельского, лесного и паркового хозяйств (Кожанчиков, 1955; Пискунов, 1981; Гершензон, 1988; Львовский, Пискунов, 1999). В основу настоящего сообщения положены сборы второго и третьего авторов, выполненные в июле 2021 г. на территории Днепро-Сожского заказника с помощью различных источников

света в ночное время суток. Республиканский биологический заказник «Днепро-Сожский» был создан в 1999 г. на территории Лоевского района Гомельской области между реками Днепр и Сож. Его площадь составляет 14556 га. В заказнике представлены разнообразные типы растительных сообществ, среди которых наибольший интерес для энтомологов представляют пойменные луга и дубравы, смешанные и сосновые леса, а также травянистые ассоциации на песчаных грядках. Часть заказника находится в пограничной зоне, что значительно ограничивает его посещение населением и способствует сохранению природных сообществ.

Сборы микрочешуекрылых проводились в трех пунктах, приводим содержание географических этикеток по ним: «Беларусь, Гомельская область, Лоевский район, д. Карповка, 52°01'45.49"С, 30°54'25.54"В 23.07.2021 Держинский Е.А., Мурашкевич К.Д.; ксерофитная пустошь, опушка соснового леса, светоловушка» (ниже по тексту: д. Карповка); «Беларусь, Гомельская обл., Лоевский р-н, 3 км 3 д. Абакумы 51°59'17.92"С, 30°48'42.88"В 23.07.2021 Держинский Е.А., Мурашкевич К.Д.; дубрава в пойме р. Днепр, на свет» (ниже по тексту: д. Абакумы); «Беларусь, Гомельская обл., Лоевский р-н, 1.6 км В д. Рудня Каменева, 52°05'30.59"С, 30°46'08.40"В 22.07.2021 Держинский Е.А., Мурашкевич К.Д.; дубрава, берег старицы, опушка соснового леса, на свет» (ниже по тексту: д. Рудня Каменева).

Коллекционный материал. проэтикетированный и смонтированный на энтомологические булавки, хранится в биологическом музее кафедры зоологии и ботаники Витебского государственного университета имени П.М. Машерова. Виды определены первым автором с изготовлением препаратов генитальных структур по приведенной выше литературе с использованием коллекции выемчатокрылых молей биологического музея Витебского университета; значительная часть материала последней ранее определена в лаборатории систематики насекомых Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург, Россия). Порядок расположения родов и видов, номенклатура в списке ниже принята по «Списку чешуекрылых (Lepidoptera) Беларуси» (Pisanenko et al., 2019); к каждому виду приведены сведения зоогеографического и экологического характера, а также главнейшая литература.

1. *Dichomeris alacella* (Zeller, 1839) [*Acanthophila alacella* (Zeller, 1839)]. Материал: д. Карповка, 24.07.2021, 2 самца. Распространение: Западная Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на Lichenes, Bryophyta на стволах деревьев (в Беларуси из семейств Salicaceae, Rosaceae по наблюдениям первого автора) (Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

2. *Acompsia cinerella* (Clerck, 1759). Материал: д. Карповка, 23.07.2021, 1 самец. Распространение: Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на Bryophyta у

стволов лиственных деревьев (Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

3. *Helcystogramma lutatella* (Herrich-Schäffer, 1854). Материал: д. Карповка, 24.07.2021, 1 самка; д. Абакумы, 23.07.2021, 1 самка. Распространение: Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеница на *Calamagrostis*, *Dactylis*, *Elytrigia*, *Phragmites* (Poaceae), отмечался как вредитель кормовых трав (Пискунов, 1981; Львовский, Пискунов, 1999; Elsner et al., 1999; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

4. *Helcystogramma albinervis* (Gerasimov, 1929). Материал: д. Карповка, 23.07.2021, 1 самец. Распространение: Европа, Западная Сибирь; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы не найдены (Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

5. *Bryotropha terrella* ([Denis & Schiffermüller], 1775). Материал: д. Карповка, 24.07.2021, 1 самец, 2 самки. Распространение: Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы по одним данным на Bryophyta, по другим – на *Poa*, *Elytrigia* и других Poaceae, отмечался как вредитель кормовых трав (Пискунов, 1981; Львовский, Пискунов, 1999; Elsner et al., 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

6. *Bryotropha affinis* (Haworth, 1828). Материал: д. Карповка, 24.07.2021, 2 самца; д. Рудня Каменева, 22.07.2021, 1 самец. Распространение: Западная Палеарктика, для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на Bryophyta, особенно произрастающих на стенах построек, соломенных крышах, чаще на *Tortula* (Pottiaceae) (Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

7. *Bryotropha senectella* (Zeller, 1839). Материал: д. Карповка, 23.07.2021, 1 самец. Распространение: Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на Bryophyta (Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

8. *Monochroa elongella* (Heinemann, 1870). Материал: д. Рудня Каменева, 22.07.2021, 1 самец. Распространение: Европа, Урал, Сибирь; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на *Potentilla* (Rosaceae) (Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

9. *Oxypteryx wilkella* (Linnaeus, 1758) [*Eulamprotes wilkella* (Linnaeus, 1758)]. Материал: д. Карповка 23.07.2021, 1 самец; д. Рудня Каменева, 22.07.2021, 1 самец. Распространение: Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на *Cerastium* (Caryophyllaceae) (Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

10. *Neofriseria peliella* (Treitschke, 1835). Материал: д. Карповка, 24.07.2021, 1 самка; д. Абакумы, 23.07.2021, 1 самец. Распространение: Западная Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на *Rumex* (Polygonaceae) (Sattler, 1960; Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Huemer, Karsholt, 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

11. *Aroga velocella* (Zeller, 1839). Материал: д. Карповка 23, 24.07.2021, 2 самца, 17 самок. Распространение: Европа, Малая Азия, Кавказ, Урал, Сибирь; для Беларуси ранее отмечался. Гусеница на *Rumex* (Polygonaceae) (Sattler, 1960; Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Huemer, Karsholt, 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

12. *Chionodes distinctella* (Zeller, 1839). Материал: д. Карповка, 24.07.2021, 1 самец. Распространение: Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на Bryophyta, также на *Genista* (Fabaceae), *Artemisia* (Asteraceae), *Thymus* (Labiatae), *Rumex* (Polygonaceae), отмечены повреждения корней лекарственных, кормовых трав и зеленых культур в овощеводстве (Sattler, 1960; Пискунов, 1981; Huemer, Sattler, 1995; Львовский, Пискунов, 1999; Elsner et al., 1999; Huemer, Karsholt, 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

13. *Chionodes fumatella* (Douglas, 1850). Материал: д. Карповка, 24.07.2021, 2 самца, 1 самка; д. Абакумы, 23.07.2021, 1 самец. Распространение: Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на Bryophyta; отмечены также на *Lotus* (Fabaceae) (данные требуют подтверждения) (Sattler, 1960; Пискунов, 1981; Huemer, Sattler, 1995; Elsner et al., 1999; Huemer, Karsholt, 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

14. *Gelechia rhombella* ([Denis & Schiffermüller], 1775). Материал: д. Рудня Каменева, 22.07.2021, 1 самец. Распространение: Палеарктика; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на *Malus*, *Pyrus*, *Cerasus*, *Prunus*, *Sorbus*, *Aronia*, *Amelanchier*, *Padus*, *Cydonia* (Rosaceae), отмечены повреждения листьев плодовых культур в отдельных участках ареала (Кожанчиков, 1955; Sattler, 1960; Пискунов, 1981; Гершензон, 1988; Львовский, Пискунов, 1999; Elsner et al., 1999; Huemer, Karsholt, 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

15. *Teleiopsis diffnis* (Haworth, 1828). Материал: д. Карповка 23, 24.07.2021, 4 самца, 3 самки. Распространение: Европа, Урал, Западная Сибирь; для Беларуси ранее отмечался. Гусеницы на *Rumex* (Polygonaceae) (Sattler, 1960; Пискунов, 1981; Elsner et al., 1999; Huemer, Karsholt, 1999; Пискунов, 2011; Pisanenko et al., 2019; Huemer, Karsholt, 2020).

Таким образом для фауны Днепро-Сожского заказника впервые приводятся 15 видов выемчатокрылых молей из 11 родов. В роде *Bryotropha* Hein. определено 3 вида, в роде *Helcystogramma* Z. – 2, в роде *Chionodes* Hbn. – 2, в остальных родах по 1 виду. Рассмотренные виды имеют очень широкое распространение в Палеарктике. По степени обилия частым видом оказался в итоге только вид №11 приведенного списка, остальные виды единичные и редкие.

С покрытосеменными (цветковыми) растениями трофически связаны 10 видов; видов, связанных с голосеменными, не обнаружено; на мхах питаются гусеницы 7 видов, на лишайниках – 1 вид. Для одного вида (№4 списка) трофические связи гусениц пока не установлены. Олигофагов выявлено 8 видов, полифагов – 4, монофагов – 2 (виды №10, 11 списка, развивающиеся на щавеле малом, семейство гречиховые). Как вредители, по данным проанализированной литературы, из числа изученных видов отмечались: на кормовых травах севооборотов – 3, на лекарственных растениях – 1, на зеленых культурах в овощеводстве – 1, на плодовых культурах – 1, в лесном хозяйстве также 1 вид.

Авторы выражают искреннюю признательность директору Республиканского биологического заказника «Днепро-Сожский» В.Г. Держинскому за всестороннюю помощь в проведении полевых исследований.

Библиографический список:

1. Гершензон, З.С. Семейство выемчатокрылые моли – Gelechiidae / З.С. Гершензон // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Вредные членистоногие, позвоночные. – Киев: Урожай, 1988. – Т. 2. – С. 289–296.
2. Данилевский, А.С. Отряд Lepidoptera. Бабочки, или чешуекрылые / А.С. Данилевский и О.М. Мартынова // Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Членистоногие. Трахейные и хелицеровые. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – С. 303–307.
3. Кожанчиков, И.В. Отряд Lepidoptera – чешуекрылые, или бабочки / И.В. Кожанчиков // Вредители леса. Справочник / ред. А.А. Штакельберг. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – Т. I. – С. 35–285.
4. Львовский, А.Л. Сем. Gelechiidae – выемчатокрылые моли / А.Л. Львовский, В.И. Пискунов // Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур / отв. ред. В.И. Кузнецов. – СПб.: Наука, 1999. – Т. III: Чешуекрылые, ч. 2. – С. 46–93.
5. Пискунов, В.И. Сем. Gelechiidae – выемчатокрылые моли / В.И. Пискунов // Определитель насекомых европейской части СССР. – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1981. – Т. IV. Чешуекрылые, ч. 2. – С. 659–748.
6. Пискунов, В.И. Выемчатокрылые моли (Lepidoptera, Gelechiidae) Белорусского Поозерья: трофические связи гусениц, распространение и хозяйственное значение / В.И. Пискунов // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья : монография / под ред. Л.М. Мержвинского. – Витебск: УО «ВГУ им. П. М. Машерова», 2011. – Гл. 9. – С. 162–182.
7. Пискунов, В.И. Дополнение к списку видов выемчатокрылых молей Беларуси родов *Gnorimoschema* Busck и *Carpatolechia* Căpușe (Lepidoptera, Gelechiidae) / В.И. Пискунов, Е.А. Держинский // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе : сб. ст. III

Международ. науч.-практ. конф., Минск, 19-21 ноября 2019 г. – Минск : А.Н. Вараксин, 2019. – С. 287–289.

8. Elsner, G. Die Palpenmotten (Lepidoptera, Gelechiidae) Mitteleuropas: Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort. Lebensweise der Raupen / G. Elsner [et al.]. – Bratislava: František Slamka, 1999. – 208 S.

9. Huemer, P. Gelechiidae I (Gelechiinae: Teleiodini, Gelechiini) / P. Huemer, O. Karsholt // Microlepidoptera of Europe. – Stenstrup: Apollo Books, 1999. – Vol. 3. – 356 p.

10. Huemer, P. Commented checklist of European Gelechiidae (Lepidoptera) / P. Huemer, O. Karsholt // Zookeys. – 2020. – 921. – P. 65–140.

11. Huemer, P. A taxonomic revision of Palaearctic *Chionodes* (Lepidoptera, Gelechiidae) / P. Huemer, K. Sattler // Beitr. Entomol. – 1995. – Vol. 45, № 1. – P. 3–108.

12. Pisanenko, A. Checklist of Lepidoptera recorded from Belarus / A. Pisanenko, G. Švitra, V. Piskunov. – Copenhagen: Lepidopterologisk Forening, 2019. – 129 p.

13. Sattler, K. Generische Gruppierung der europäischen Arten der Sammelgattung Gelechia (Lepidoptera, Gelechiidae) / K. Sattler // Deutsche Entomol. Z. – 1960. – Bd. 7, Hf. I/II. – S. 10–118.

To the gelechiid moths (Gelechiidae, Lepidoptera) fauna of Dnepro-Sozhsky zakaznik (Gomel region, Republic of Belarus)

Piskunov V.I., Derzhinsky Ye.A., Murashkevich K.D.

Vitebsk State University named after P.M. Masherov

e-mail: dernoctuid@mail.ru

Information on 15 species of gelechiid moths (Gelechiidae) of the Dnepro-Sozhsky zakaznik (Gomel region, Republic of Belarus) is provided for the first time; this large family of microlepidoptera has not been previously studied in this reserve. The data on the distribution, host plants of larvae, as well as the main literature for each species is provided.

Key words: Gelechiidae, Dnepro-Sozhsky zakaznik, Belarus, moths.

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ В Г. ГРОДНО И ОКРЕСТНОСТЯХ

Почобут М.В.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Гродно

e-mail: pochobut00@mail.ru

В полевой сезон 2021 выявили таксономическое разнообразие жесткокрылых насекомых в пяти биотопах открытого типа на территории г. Гродно и окрестностей. Установили жесткокрылых, относящихся к 13 семействам. Преобладают представители отряда Cerambycidae (7 видов), наименьшее количество видов выявлено в семействах Cantharidae, Cleridae, Geotrupidae, Melyridae, Oedemeridae, Silphidae – по одному виду.

Ключевые слова: жесткокрылые, таксономическое разнообразие, Гродно, пищевая специализация, видовое обилие, Cerambycidae.

Введение. В силу огромного многообразия, большой численности и широкого распространения, роль жесткокрылых в природе исключительно велика. Имаго и личинки видов, населяющих почву и лесную подстилку, принимают активное участие в процессах почвообразования, так же жуки исполняют роль опылителей цветковых растений, и санитарную, ускоряя разложение мертвой древесины, тем самым освобождая место для молодой поросли, что в свою очередь ведет к восстановлению экосистемы. Экологические и фаунистические исследования – важное звено биоценотического изучения природы, это необходимая задача для создания основы рационального природопользования. Жесткокрылые – неотъемлемый элемент этой задачи.

Целью работы является – определение видового разнообразия жесткокрылых, обитающих на территории г. Гродно и его окрестностей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Установление видового состава жесткокрылых на территории г. Гродно и окрестностей;
2. Проанализировать видовое и численное обилие жесткокрылых в естественных биотопах;
3. Проанализировать экологические комплексы жесткокрылых в различных биотопах региона исследования.

Материалы и методы исследования. Сбор материала проводили в июле–августе 2021 года на территории г. Гродно (Коложский парк, Румлевский парк, лесопарк Лососно, луг в пойме реки Неман) и окрестностей (территория садового товарищества Азот-Кулёвцы, юго-западная окраина города). Для Гродненского района характерен холмисто-равнинный рельеф. Большую часть района занимает Неманская низина, на западе – Гродненская возвышенность. Больше 30 % занято лесом, самые большие лесные массивы на севере и северо-востоке (Гродненский районный исполнительный комитет. География [сайт]. URL: <http://grodnorik.gov.by/ru/geography/>).

Б1 – Коложский парк, расположен на правом берегу реки Неман, в центре города. Представлен лиственными породами деревьев с преобладанием местных пород: клён, тополь, дуб, ель, каштан конский, берёза, ясень, ива. Б2 – Румлевский парк. Расположен на высоком плато, ограниченном с северо-востока берегом р. Неман, с северо-запада глубоким рвом. В северо-западной части парка густые посадки деревьев. В центре юго-восточной части большая поляна. Б3 – лесопарк Лососно. Урочище «Лососно» располагается между микрорайоном Лососно и больницей скорой помощи на левом берегу Немана. В отличие от городских парков, урочище – чисто хвойный лес. Б4 – луг в пойме реки Неман, северная часть города. Для данной территории исследования характерно преобладание разнотравья из семейств бобовые и сложноцветные. Б5 – территория садового товарищества Азот-Кулёвцы, окружена смешанным лесом. Расположена на юго-западе г. Гродно. Имеется разнотравный луг.

В качестве методов сбора материала применяли метод кошения энтомологическим сачком, метод расставления почвенных ловушек и ручной сбор. Количество взмахов при кошении энтомологическим сачком составило 25 по 4 серии. Почвенные ловушки расставляли каждые 15–20 метров от начала маршрута. Всего на биотоп приходилось по 5 почвенных ловушек. В качестве приманки использовали продукт брожения. Проверку ловушек осуществляли каждые 3–4 дня. Собранный материал фиксировали, затем раскладывали на ватных энтомологических пластах. Для идентификации жесткокрылых использовали соответствующие ключи и описания, а также справочные материалы (Плавильщиков, 1994). Для оценки сходства исследованных сообществ рассчитали коэффициент Жаккара.

Результаты исследования и их обсуждение. За время проведения исследования на 5 участках выявили 142 экземпляра жесткокрылых, относящихся к 13 семействам. В видовом отношении преобладают представители Cerambycidae (7 видов) (рисунок 1).

В ходе исследований проводили анализ биотопического распределения жуков на территории Гродно и окрестностей.

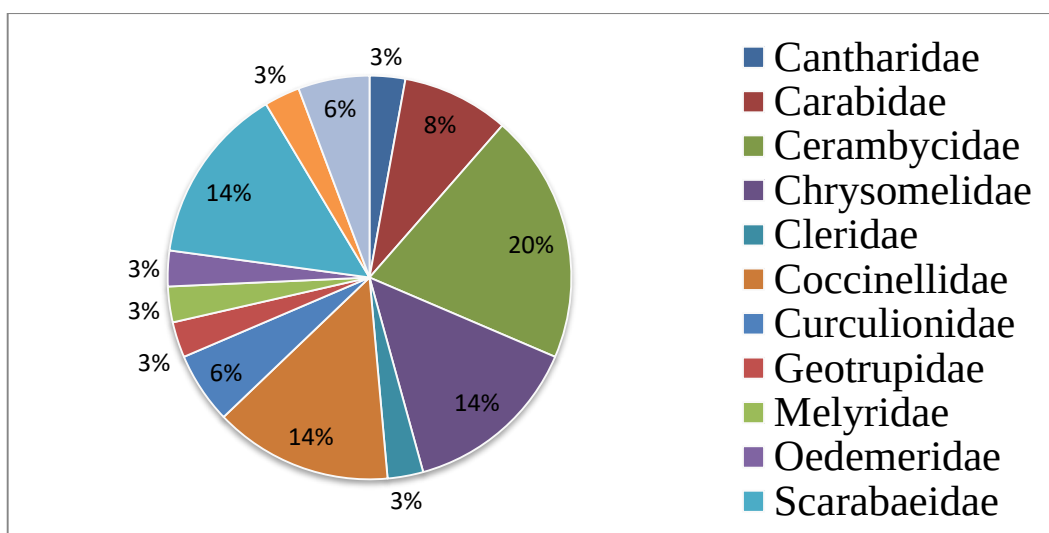


Рисунок 1 – Видовое обилие семейств жесткокрылых на исследуемой территории

Наибольшее таксономическое разнообразие выявлено в Б2 (Румлевский парк), наибольшая численность жесткокрылых отмечена в Б1 (Коложский парк), наименьшая численность выявлена в Б4 (луг в пойме реки Неман) (рисунок 2).

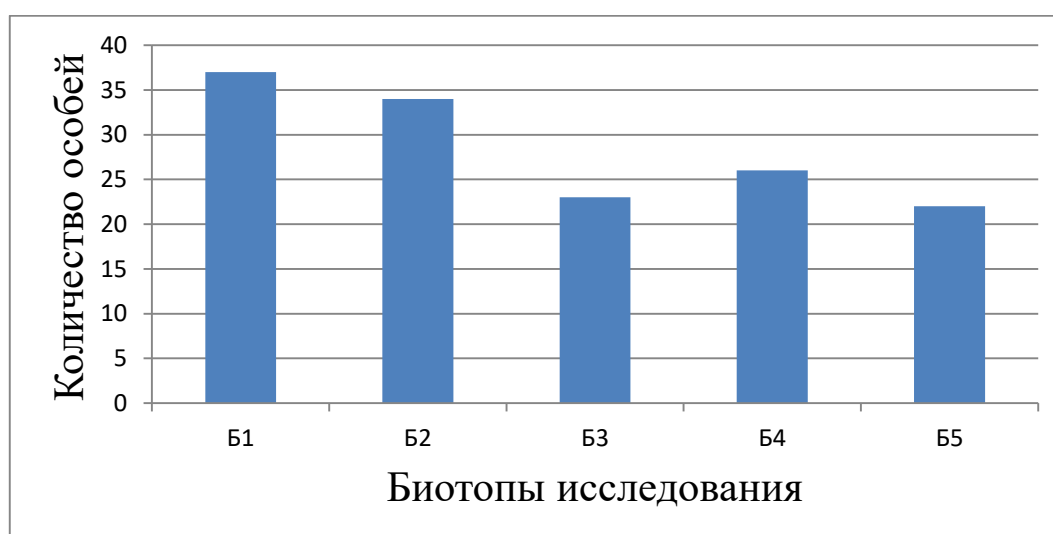


Рисунок 2 – Распределение видов жесткокрылых насекомых по биотопам на исследуемой территории:

Б1 – Коложский парк; Б2 – Румлевский парк, Б3 – Лесопарк Лососно; Б4 – луг в пойме реки Неман; Б5 – территория садового товарищества Азот-Кулёвцы

Для каждого биотопа анализировали таксономический состав, выявили 35 видов, относящихся к 13 семействам (таблица 1). На Б1 выявлены представители 4 семейств (10 видов): Chrysomelidae, Coccinellidae, Cantharidae, Curculionidae. В Б2 выявлены жесткокрылые из следующих 11 семейств (16 видов): Cerambycidae, Carabidae, Scarabaeidae, Tenebrionidae,

Coccinellidae, Cantharidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Melyridae, Cerambycidae, Geotrupidae. В Б3 обнаружили представителей 7 семейств (13 видов): Cerambycidae, Tenebrionidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Cantharidae, Geotrupidae, Scarabaeidae. Фауна Б4 представлена жесткокрылыми насекомыми следующих 6 семейств (6 видов): Scarabaeidae, Tenebrionidae, Coccinellidae, Cerambycidae, Carabidae, Oedemeridae. В Б5 выявлены представители следующих 7 семейств (12 видов): Scarabaeidae, Cerambycidae, Cleridae, Tenebrionidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Silphidae.

Таблица 1 – Родовое и видовое обилие жесткокрылых на территории Гродно и окрестностей

Семейство	Количество родов	Количество видов
Cantharidae	1	1
Carabidae	3	3
Cerambycidae	7	7
Chrysomelidae	4	5
Cleridae	1	1
Coccinellidae	5	5
Curculionidae	2	2
Geotrupidae	1	1
Melyridae	1	1
Oedemeridae	1	1
Scarabaeidae	5	5
Silphidae	1	1
Tenebrionidae	2	2

Максимальным количеством видов представлено семейство – Cerambycidae – 7 видов, минимальное количество видов в семействах Cantharidae, Cleridae, Geotrupidae, Melyridae, Oedemeridae, Silphidae – по одному виду.

Установили пищевую специализацию выявленных видов (рисунок 3). На исследованной территории представлены четыре группы жесткокрылых по пищевой специализации: хищники, нектарофаги, фитофаги, некрофаги. Наибольшее количество видов относится к фитофагам (18 видов).

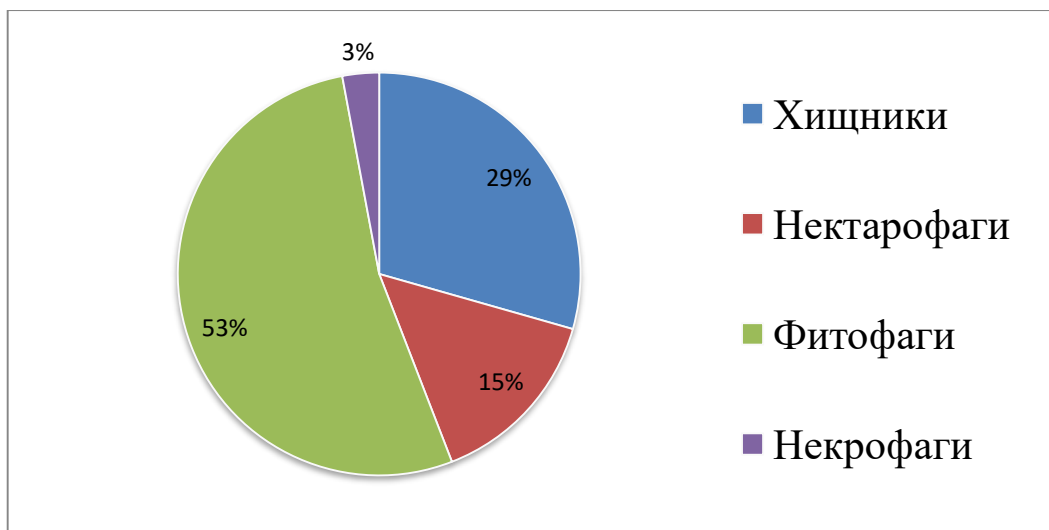


Рисунок 3 – Пищевая специализация жесткокрылых в исследованных биотопах г. Гродно и окрестностей

Для каждой пары биотопов вычислили коэффициент Жаккара (Городничаев, 2019). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Индекс фаунистического сходства (по Жаккару) сообществ жесткокрылых г. Гродно и окрестностей.

Биотопы	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5
Б1	–	0,24	0,28	0,07	0,05
Б2	0,24	–	0,261	0,16	0,17
Б3	0,28	0,261	–	0,12	0,19
Б4	0,07	0,16	0,12	–	0,06
Б5	0,05	0,17	0,19	0,06	–

Примечание: Б1 – Коложский парк; Б2 – Румлевский парк, Б3 – Лесопарк Лососно; Б4 – луг в пойме реки Неман; Б5 – территория садового товарищества Азот-Кулёвцы

Исходя из полученных результатов сходство между биотопами исследования отсутствует.

Заключение. По итогам исследования в июле–августе 2021 года на территории г. Гродно и окрестностей выявлено 142 особи жесткокрылых насекомых, относящихся к 13 семействам. В видовом соотношении преобладают представители семейства Cerambycidae (7 видов). Наибольшее таксономическое разнообразие выявлено в Б2 (Румлевский парк), наибольшая численность жесткокрылых отмечена в Б1 (Коложский парк), наименьшая численность выявлена в Б4 (луг в пойме реки Неман). Большая часть жесткокрылых относится

к фитофагам (18 видов). Согласно коэффициенту Жаккара, между исследованными биотопами отсутствует сходство видового состава.

Библиографический список:

1. Гродненский районный исполнительный комитет. География [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://grodnorik.gov.by/ru/geography/>. – Дата доступа: -03.09.2021
2. Классификатор-определитель объектов макросъемки насекомых, паукообразных и растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.macroid.ru>. – Дата доступа: 29.01.2021
3. Методы экологических исследований. Основы статистической обработки данных / Р.М. Городничев [и др.]. – Якутск: Изд-во СВФУ, 2019. – 94 с.
4. Плавильщиков, Н.Н. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России / Н.Н. Плавильщиков. – М.: Топикал, 1994. – с.544.

Taxonomic diversity of Coleoptera in Grodno and its surroundings

Pochobut M.V.

Yanka Kupala Grodno State University (Belarus)

e-mail: pochobut00@mail.ru

During field season of 2021, Coleoptera insects the taxonomic diversity in five open-type biotopes on the Grodno territory and the surrounding area was revealed. Beetles belonging to 13 families have been identified. Representatives of the Cerambycidae family predominate (7 species), the smallest number of species were found in the Cantharidae, Cleridae, Geotrupidae, Melyridae, Oedemeridae, Silphidae families – one species each.

Keywords: Coleoptera, taxonomic diversity, Grodno, food specialization, species abundance, Cerambycidae.

РЕГИСТРАЦИЯ ТЕМНОЙ ЛЕСНОЙ ПЧЕЛЫ (*APIS MELLIFERA MELLIFERA*) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Прищепчик О.В.¹, Семенова А.А.²

¹Лаборатория наземных беспозвоночных животных ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск

²Лаборатория молекулярной зоологии ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск

e-mail: prischepchik@mail.ru¹, nastyecoby@gmail.com²

Аннотация. На основании данных морфометрического исследования и анализа изменчивости молекулярных маркеров митохондриального генома установлены 3 точки локализации популяций тёмной лесной пчелы в Беларуси – в Пинском, Докшицком и Лельчицком районах.

Ключевые слова: *Apis mellifera*, тёмная лесная пчела, Беларусь, ООПТ.

Вид Пчела медоносная (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) включает 30 подвигов в пределах ареала обитания (Прищепчик и др., 2021), 4 из которых наиболее интенсивно используются в настоящее время в сельском хозяйстве. Эволюция подвигов медоносной пчелы зашла так далеко, что их скрещивание ведет к нарушению функционирования исторически сформировавшихся комплексов генов, ответственных за устойчивость пчелы к окружающей среде, регуляцию внутрисемейных связей, сбор нектара и т.д. Подвид тёмной лесной пчелы (*Apis mellifera mellifera*) идеально приспособлен к жизни в холодном континентальном климате и необходим жителям Северной Евразии для экономически выгодного пчеловодства и устойчивости природных экосистем. К сожалению, в настоящий момент на территории Беларуси осуществляются активная и планомерная инвазия пчёл иных географических рас с целью максимального получения товарного мёда. Неконтролируемое скрещивание привели в настоящее время к широкому распространению гибридных форм и к деградации генофонда местных популяций (Прищепчик и др., 2019, 2021).

Функционирование ООПТ позволяет решать различные фундаментальные задачи: сохранение биоразнообразия (на генетическом, видовом и экосистемном уровнях), проведение научных исследований и экосистемного просвещения, щадящее использование природных ресурсов. Поэтому выявление и сохранение автохтонных популяций тёмной

лесной пчелы, которая является существенным элементом в экосистемах (опылительная деятельность, существенное звено в сетях питания), это одно из приоритетных направлений (Островеерхова и др., 2018).

С целью характеристики популяционно-генетической структуры медоносной пчелы в природных биотопах Беларуси, начато исследование по теме «Современное состояние популяций аборигенной медоносной пчелы (темной лесной – *Apis mellifera mellifera*) на крупных ООПТ Беларуси» в рамках государственной программы научных исследований на 2021–2025 гг. «Природные ресурсы и окружающая среда» (подпрограмма «Биоразнообразие, биоресурсы, экология»). В 2021 году исследования в основном были сконцентрированы на территории Брестской области.

На основании данных морфометрического исследования и анализа изменчивости молекулярных маркеров митохондриального генома установлены 3 точки локализации популяций темной лесной пчелы в Беларуси – в Пинском, Докшицком и Лельчицком районах. В настоящее время устанавливается степень метисации отдельных популяций и ведется разработка рекомендаций по их сохранению. Параллельно осуществляется изучение фауны комменсалов, паразитов и болезней пчел, функционирующих в природных экосистемах. На основании полученных данных, в результате выполнения указанного проекта, в будущем целесообразно создать на территории Беларуси резерваты для сохранения генофонда (местные локалитеты) автохтонной темной лесной пчелы (Прищепчик, 2019; Прищепчик, 2021).

Библиографический список

1. Прищепчик, О.В. Аборигенная медоносная пчела (темная лесная пчела) и пути ее сохранения в Беларуси / О.В. Прищепчик, Н.В. Островеерхова, М.И. Черник // Актуальные вопросы современного пчеловодства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., проводимой под эгидой Федерации пчеловодческих организаций «Апиславия» (Минск, 20-22 мая 2021 г.) / Институт плодоводства Национальной академии наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; редкол.: П.А. Красочко (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2021. – С. 34-37.
2. Прищепчик, О.В. Метисация пчелиных семей на территории Беларуси / О.В. Прищепчик, Н.Г. Козулько // Веснік БРГУ. 2021. Серыя 5. – С.55–62.
3. Прищепчик, О.В. Метисация медоносных пчел (*Apis mellifera*) на территории Национального парка «Беловежская пуща» / О.В. Прищепчик, Г.Г. Янута // Беловежская пуща. Исследования (Сборник научных статей). – Брест: «Альтернатива», 2019. – Выпуск 17. – С. 119–124.

4. Островерхова, Н.В. и др. Современное состояние и задачи мониторинга популяций медоносной пчелы / Н.В. Островерхова, О.В. Прищепчик, А.Н. Кучер, О.Л. Консулова, Ю.Л. Погорелов, С.А. Россейкина // Сборник абстрактов. Тезисы докладов XXII Международного Конгресса Апиславия-2018, 09–13 сентября 2018 г. Под общей редакцией О.К. Чупахина, А.З. Брандорф, Л.А. Бурмистрова, М.М. Ивойлова, 13 сентября 2018 г. – М.: ООО «Компания «ЛАБ ПРИНТ», 2018. – С.79–82.

5. Прищепчик, О.В. Природоохоронні території Білорусі і України як рефугіум для збереження генофонду темної лісової бджоли (*Apis mellifera mellifera* Linnaeus, 1758) / О.В. Прищепчик, Г.Г. Янута, В.М. Лукашевич // 73-я Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми», Київ, 3–4 квітня 2019 року. – Київ, 2019. – С. 325–327.

Registration of Dark Forest Bees (*Apis mellifera mellifera*) in the territory of Belarus

O.V. Pryshepchyk, A.A. Semionova

Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Bioresources, Minsk

Abstract. Based on the data of morphometric research and analysis of the variability of molecular markers of the mitochondrial genome, 3 points of occurrence of populations of the dark forest bee in Belarus have been established (in the Pinsk, Dokshitsky and Lelchitsky regions).

Key words: *Apis mellifera*, dark forest bee, Belarus, protected areas.

МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ ПАУКОВ (ARANEI) г. ТАГАНРОГА

Прокопенко Е.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

e-mail: helen_procop@mail.ru

В настоящее время в г. Таганроге отмечено 38 видов пауков, относящихся к 14 семействам. Наибольшее количество видов включают семейства Araneidae (8 видов), Salticidae и Theridiidae (по 7 видов). Остальные семейства представлены 1-2 видами. Представляет интерес обнаружение самки каракурта с коконом на улице города.

Ключевые слова: Aranei, пауки, фауна, каракурт.

Введение. Первые отрывочные данные о пауках г. Таганрога (Ростовская область, Россия) содержатся в работах И. Крыницкого (Krynicki, 1837) – приведено 2 вида, Т. Торелля (Thorell, 1875), П. Шмидта (Schmidt, 1895) и Д.В. Логунова (Logunov, 1998) – по 1 виду. Большая часть сведений приведена в работе А.В. Пономарева (2012) и А.В. Пономарева с соавторами (Пономарев и др., 2016). Распространению и биологии каракурта на материале, собранном, в том числе и в Таганроге, посвящена специальная работа (Пономарев, 2006). Таким образом, до начала наших исследований, видовой список пауков включал 16 видов из 8 семейств.

Материал и методика. Материал для данной работы был собран автором в период с 1 по 6 августа 2021 г. в черте г. Таганрога (47°14'21" с. ш. 38°53'00" в. д.). Сбор материала производился ручным способом, было собрано и определено 110 экземпляров пауков. Весь материал хранится в личной коллекции автора.

В приведенном ниже аннотированном списке пауков содержатся сведения о распространении известных в г. Таганроге пауков, этикеточные данные собранных нами экземпляров, а также литературные указания о находках видов.

Результаты и обсуждение. Таким образом, в настоящее время в г. Таганроге отмечено 38 видов пауков, относящихся к 14 семействам. Если учесть, что аранеофауна Ростовской области включает не менее 514 видов (Пономарев, 2005), видовой список пауков г. Таганрога должен существенно расшириться при проведении дальнейших исследований. Наибольшее количество видов включают семейства Araneidae (8 видов), Salticidae и Theridiidae (по 7 видов). Остальные семейства представлены 1-2 видами.

Представляет интерес обнаружение самки каракурта *Latrodectus tredecimguttatus* (P. Rossi, 1790) с коконом в паутинном гнезде на довольно оживленной улице города с

одноэтажной застройкой. Ранее этот опасный вид массово отмечался в г. Таганроге в частном секторе Приморского района (Пономарев, 2006). Самки строили гнезда вдоль стен домов и палисадников в местах, заросших сорной растительностью. Обнаруженное нами гнездо располагалось в сходном местообитании, но, несмотря на целенаправленные поиски, оно осталось единственным найденным.

Аннотированный список пауков г. Таганрога

Семейство Agelenidae

Eratigena agrestis (Walckenaer, 1802)

Литературные указания: Пономарёв, 2012: *Tegenaria a.*

Семейство Araneidae

Araneus diadematus Clerck, 1758

Литературные указания: Пономарёв, 2012; Пономарев и др., 2016.

Материал: стена дома, 1 ювенильный экземпляр, 6.08.2021.

Araneus grossus (C.L. Koch, 1844)

Литературные указания: Thorell, 1875: *Epeira grossa*; Харитонов, 1932; Пономарев и др., 2016.

Araneus pallasii (Thorell, 1875)

Материал: набережная, кованое ограждение, 3♀, 1♂, 2.08.21.

Argiope bruennichi (Scopoli, 1772)

Литературные указания: Пономарёв, 2012; Пономарев и др., 2016.

Материал: берег моря, тростник, 1♀, 3.08.21.

Argiope lobata (Pallas, 1772)

Литературные указания: Krynicky, 1837: *Aranea l.*; Thorell, 1875; Харитонов, 1932: *Argiope l.*; Пономарев и др., 2016.

Gibbaranea bituberculata (Walckenaer, 1802)

Литературные указания: Krynicky, 1837: *Epeira Lepechini*; Харитонов, 1932: *Araneus bicornis*; Пономарев и др., 2016.

Larinioides cornutus (Clerck, 1758)

Материал: берег моря, тростник, 1♂, 3.08.21.

Larinioides patagiatus (Clerck, 1758)

Материал: парк, кроны деревьев, 1♀, 1.08.21.

Larinioides suspicax (O. Pickard-Cambrige, 1876)

Материал: парк, металлический забор, 1♀, 2.08.21.

Семейство Cheiracantiidae

Cheiracanthium sp.

Материал: 1 ювенильный экземпляр, берег моря, тростник, 3.08.2021.

Семейство Clubionidae

Clubiona frisia Wunderlich et Schütt, 1995

Литературные указания: Пономарев и др., 2016.

Семейство Gnaphosidae

Gnaphosa sp.

Материал: 1 ювенильный экземпляр, берег моря, 5.08.2021.

Семейство Linyphiidae

Agyneta rurestris (C.L. Koch, 1836)

Материал: парк, кроны деревьев, 1♀, 1.08.21.

Diplostyla concolor (Wider, 1834)

Литературные указания: Пономарев и др., 2016.

Семейство Lycosidae

Allohogna singoriensis (Laxmann, 1770)

Литературные указания: Schmidt, 1895: *Lycosa* s.; Харитонов, 1932: *Lycosa* s.; Пономарев и др., 2016.

Pardosa prativaga (L. Koch, 1870)

Литературные указания: Пономарев и др., 2016.

Семейство Philodromidae

Philodromus cespitum (Walckenaer, 1802)

Материал: парк, кроны деревьев, 2♀, 1.08.21.

Rhysodromus fallax (Sundevall, 1833)

Материал: берег моря, тростник, 2♀, 3.08.21.

Семейство Pholcidae

Pholcus sp.

Материал: 5 ювенильных экземпляров, стены домов, 5.08.2021; 2 ювенильных экземпляра, стены домов, 6.08.2021.

Семейство Salticidae

Attulus ammophilus (Thorell, 1875)

Материал: берег моря, тростник, 2♂, 3.08.21; берег моря, бетонная стена, 1♀, 1♂, 1.08.21.

Heliophanus patagiatus Thorell, 1875

Материал: берег моря, тростник, 1♀, 3.08.21; берег моря, бетонная стена, 2♀, 7♂, 1.08.21.

Leptorchestes berolinensis (C.L. Koch, 1846)

Материал: берег моря, бетонная стена, 1♀, 1.08.21.

Pseudeuophrys obsoleta (Simon, 1868)

Литературные указания: Logunov, 1998; Пономарев и др., 2016.

Pseudicius encarpatus (Walckenaer, 1802)

Материал: стена дома, 1♂, 6.08.21.

Sittisax dzieduszyckii (L. Koch, 1870)

Материал: парк, крона дерева, 1♀, 1.08.21.

Семейство Tetragnathidae

Tetragnatha obtusa C.L. Koch, 1837

Материал: парк, крона дерева, 1♀, 1.08.21.

Семейство Theridiidae

Latrodectus tredecimguttatus (P. Rossi, 1790)

Литературные указания: Пономарёв, 2006, 2012; Пономарев и др., 2016.

Материал: у стены одноэтажного дома, в гнезде, 1♀ с коконом, 5.08.21.

Parasteatoda tabulata (Levi, 1980)

Литературные указания: Пономарёв, 2012; Пономарев и др., 2016.

Материал: г. Таганрог, стены домов, 2♀, 5.08.21; берег моря, тростник, 1♀, 3.08.21, 2♀, 6♂, 6.08.21; парк, металлический забор, 2♀, 1♂, 2.08.21.

Parasteatoda tepidariorum (C. L. Koch, 1841)

Литературные указания: Пономарёв, 2012; Пономарев и др., 2016.

Материал: стены домов, 1♀, 1♂, 6.08.21

Phylloneta impressa (L. Koch, 1881)

Материал: берег моря, тростник, 1♀, 3.08.21; парк, кроны деревьев, 3♀, 1.08.21.

Platnickina tinctoria (Walckenaer, 1802)

Материал: парк, крона дерева, 1♀, 1.08.21.

Steatoda grossa (C. L. Koch, 1838)

Литературные указания: Пономарев и др., 2016.

Steatoda triangulosa (Walckenaer, 1802)

Материал: стены домов, 1♀, 1♂, 5.08.21, 6♀, 2♂, 6.08.21; парк, металлический забор, 1♀, 2.08.21.

Семейство Thomisidae

Thomisus onustus Walckenaer, 1805

Материал: берег моря, куст дурнишника, 1♀ с коконом, 3.08.21.

Xysticus kochi Thorell, 1872

Литературные указания: Пономарёв, 2012; Пономарев и др., 2016.

Семейство Zodariidae

Zodarium morosum Denis, 1935

Материал: берег моря, бетонная стена, 1♀, 1.08.21.

Библиографический список:

1. Пономарёв, А. В. Пауки (Aranei) Ростовской области: фауна, ландшафтно-зональное распределение / А. В. Пономарёв. Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.08 –«Зоология» / Ставропольский государственный университет. – Ростов-на-Дону, 2005. – 24 с.
2. Пономарёв, А. В. Каракурт *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790), (Theridiidae, Aranei) в Приазовье / А. В. Пономарёв // Вестник Южного научного центра. – 2006. – Т. 2, № 2. – С. 93–95.
3. Пономарёв, А. В. Пауки (Aranei) побережья Таганрогского залива / А. В. Пономарёв // Экологическая безопасность приморских регионов (порты, берегозащита, рекреация, марикультура) : материалы Международной конференции, посвященной 150-летию Н.М. Книповича (Ростов-на-Дону, 5–8 июня 2012 г.). Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2012. – С. 200–203.
4. Пономарев, А. В. Пауки (Aranei) побережья Таганрогского залива Азовского моря и дельты Дона / А. В. Пономарев, Е. В. Прокопенко, П. П. Ивлиев, В. Ю. Шматко // Кавказский энтомологический бюллетень. – 2016. – Т. 12, № 1. – С. 3–28.
5. Харитонов, Д. Е. Каталог русских пауков / Д. Е. Харитонов. – Л.: Изд-во АН СССР, 1932. – 206 с.
6. Krynicki, J. Arachnographie Rossicae decas prima / J. Krynicki // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. – 1837. – Т. 10, No. 5. – P. 73–85.
7. Logunov, D. V. *Pseudeuophrys* is a valid genus of the jumping spiders (Araneae, Salticidae) / D. V. Logunov // Revue Arachnologique. – 1998. – Vol. 12, iss. 11. – P. 109–128.
8. Schmidt, P. Beitrag zur Kenntnis Laufspinnen (Araneae, Citigradae Thor.) Russlands / P. Schmidt // Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere. – 1895. – Bd. 8, H. 4. – S. 439–484.
9. Thorell, T. Verzeichniss Südrussischer Spinnen / T. Thorell // Horae Societatis Entomologicae Rossicae. – 1875. – Vol. 11. – P. 39–122.

Materials to spiders' fauna (Aranei) of the Taganrog

Prokopenko E.V.

State Educational Institution of Higher Professional Education "Donetsk National University"

e-mail: helen_procop@mail.ru

At present in Taganrog there are 38 species of spiders belonging to 14 families. The largest number of species include the families Araneidae (8 species), Salticidae and Theridiidae (7 species each). Other families are represented by 1-2 species. It is of interest to find a female of *Latrodectus tredecimguttatus* (P. Rossi, 1790) with a cocoon in the city street.

Key words: Aranei, spiders, fauna, *Latrodectus tredecimguttatus* (P. Rossi, 1790)

ВЛИЯНИЕ ОСЕННЕЙ УБОРКИ ЛИСТОВОГО ОПАДА НА ЗАСЕЛЕННОСТЬ И ПОВРЕЖДЕННОСТЬ КОНСКОГО КАШТАНА ОБЫКНОВЕННОГО КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛЬЮ В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Ю.С. Рогинская, А.С. Рогинский, С.В. Буга

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

e-mail: bio.roginski@mail.ru

*Выполненные оценки поврежденности личинками каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) листовой поверхности конского каштана обыкновенного на участках зеленых насаждений г. Минска с осенней уборкой и без уборки опавшей листвы выявили умеренное положительное влияние данного приема ухода за декоративными посадками в первой половине вегетационного сезона.*

Ключевые слова: *Aesculus hippocastanum*, *Cameraria ohridella*, вредители декоративных растений, инвазивные фитофаги, чужеродные виды, Беларусь.

Введение. Конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) в силу своих декоративных качеств, был включен в списки древесных растений, рекомендованных к использованию в зеленом строительстве, и интенсивно вводился в зеленые насаждения населенных пунктов Европы [1] и поэтому широко представлен и в зеленых насаждениях населенных пунктов Беларуси [2]. Однако, с конца 20-го века конский каштан стал повсеместно повреждаться инвазивным видом – каштановой минирующей молью, или охридским минером (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) [3], расширяющим из года в год свой вторичный ареал, в то время как первичный ограничивался отдельными регионами Балканского полуострова, а вид был описан как новый для науки по сборам из окрестностей оз. Охрид (бывшая Югославская Республика Македония) [4].

В Европе у каштановой минирующей моли за год успевает пройти развитие от одной до четырех генераций. Самки откладывают яйца на верхнюю поверхность листьев. Личинки проходят в своем развитии 6 возрастов, не покидая мины – камеры в толще листовой паренхимы. Зимовка происходит на стадии куколки в минах, в опавшей листве. Куколки устойчивы к низким температурам, что обеспечивает сохранение высокой популяционной

плотности инвайдера в весенний период. В ходе развития личинок *C. ochridella* на листьях конского каштана обыкновенного формируются пятна (мины). Плотность имеющих желтоватую или красноватую окраску мин может быть очень высокой, иногда превышая 100 штук на лист, что ведет к существенной потере декоративных качеств и ослаблению растений [5, 6].

Для контроля популяций каштановой минирующей моли специалистами предложены биологические, химические и агротехнические методы борьбы [6]. Биологические методы малоэффективны по причине отсутствия специализированных врагов этого фитофага. Химические методы эффективно снижают численность в местах обработки деревьев, однако данный способ является дорогостоящим и используется в местах, где каштан наиболее ценен и необходимо сохранить его декоративные качества. Также применение инсектицидов нежелательно с экологических позиций. Как было сказано выше, куколки моли сохраняются в листовом опаде, поэтому изъятие его может влиять на численность популяции весной. Данный приём относится к агротехническому методу и является наиболее доступным, поскольку в г. Минске повсеместно проводится изъятие листового опада в зеленых насаждениях в осенне-весенний период.

Цель работы: установление эффективности влияния приёма ухода за насаждениями – осенней уборки листвы – на характер повреждения листовой поверхности каштана конского обыкновенного личинками каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) в условиях различного типа насаждений г. Минска. В настоящем сообщении изложены предварительные результаты исследований для комплекса придорожных насаждений и посадок широколиственных древесных пород (липа, клен, конской каштан и др.) у места примыкания ул. Курчатова к Минской кольцевой автодороге (МКАД).

Материалы и методы. Отбор проб листовых пластинок конского каштана обыкновенного с целью установления влияния изъятия зимующего запаса инвайдера на последующую поврежденность деревьев в 2020 г. осуществляли в течение всего полевого сезона с не более чем недельным интервалом в зеленых насаждениях г. Минска (ул. Курчатова). Нами были заложены две пробные площадки (рисунок 1), на которых листовый опад изымался либо не изымался (листва убрана полностью/не убиралась).

Листовые пластинки для предотвращения увеличения размера мин, а вместе с тем, и относительной площади повреждений, помещали в морозильник. После гибели личинок осуществляли гербаризацию листьев по стандартной методике [7].

С использованием сканера Epson Perfection 4180 Photo получали графические изображения поврежденных простых листочков сложных листьев *A. hippocastanum*, далее проводили обработку средствами триал-версии графического редактора Adobe Photoshop для

определения относительной площади повреждения листовой поверхности; схема работы представлена на рисунке 2 [8].



Рисунок 1 – Схема размещения учетных площадок для учетов в опаде зимующего запаса каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) в зеленых насаждениях г. Минск (ул. Курчатова) на участках с/без уборки листвы:

1 – листва убрана полностью, 2 – листва не убиралась

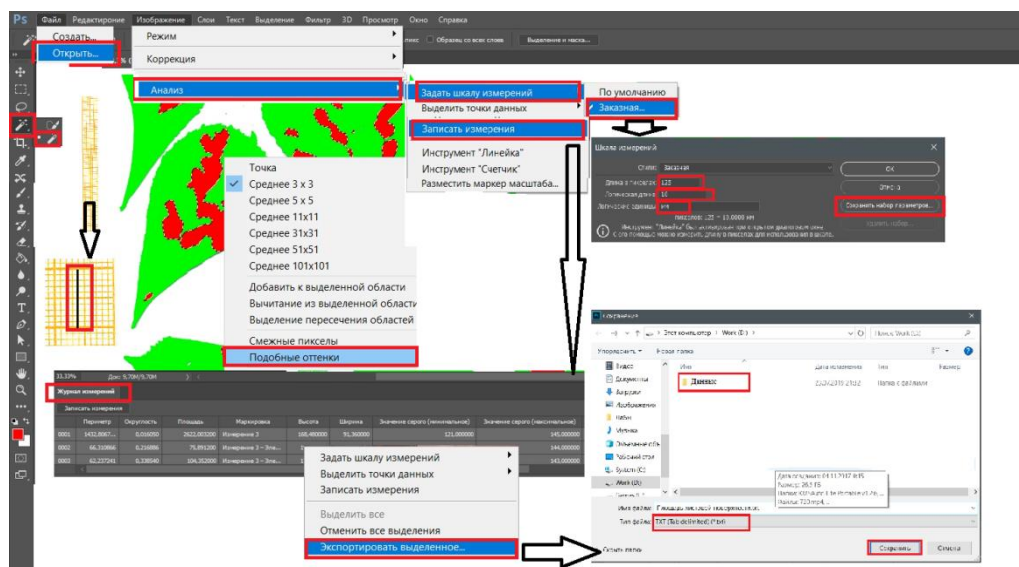


Рисунок 2 – Схема определения площади повреждений средствами Adobe Photoshop

В результате нами был получен временной ряд значений относительной площади поврежденной листовой поверхности на протяжении всего вегетационного сезона от периода регистраций первых повреждений до завершения листопада для деревьев с участков с уборкой и без уборки листвы. В целях сглаживания ряда нами было выполнено нормирование,

минимизирующее влияние случайных факторов на результаты анализа. В частности, для этого использовалась квадратичная функция [9]. Полученные данные по относительной поврежденности сопоставляли с оценками по шкале состояния декоративных качеств деревьев конского каштана обыкновенного в тот или иной промежуток времени [10].

Результаты и их обсуждение. По результатам расчета значений относительной площади повреждений (площади, занятой минами личинок каштановой минирующей моли) листовой поверхности произрастающих в зеленых насаждениях г. Минска (ул. Курчатова) экземпляров конского каштана обыкновенного с участков с уборкой и без уборки листвы, можно констатировать, что значения данного показателя для участка, где листва убиралась полностью, варьировали от 0,01 % до 85,01 %, а там где не убиралась – от 0,15 % до 75,33 %, что соответствует потере декоративности от незначительной до катастрофической. Визуализация полученного временного ряда демонстрирует осцилляции значений данного показателя, построенная линия тренда позволяет говорить о поступательном увеличении относительной площади поврежденной поверхности листочков сложных листьев в течение сезона (рисунок 3, 4).

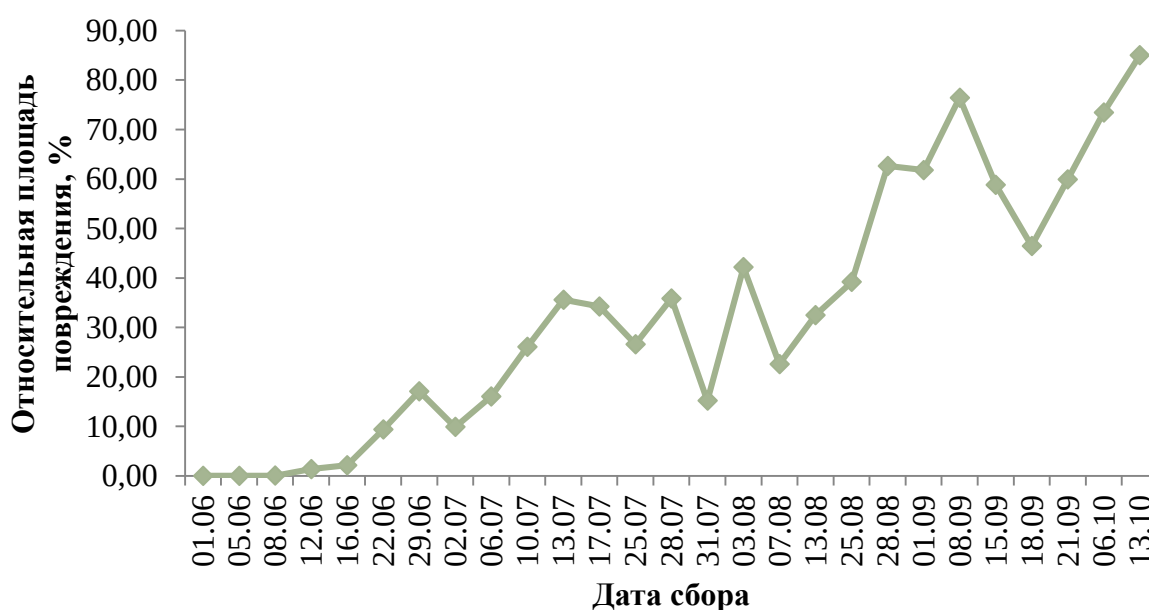


Рисунок 3 – Динамика относительной площади поврежденной личинками каштановой минирующей моли листовой поверхности деревьев конского каштана обыкновенного в течение вегетационного сезона на участке, где листва убиралась полностью (зеленые насаждения г. Минска, 2021 г.; данные учетов, не подвергнутые процедуре сглаживания)

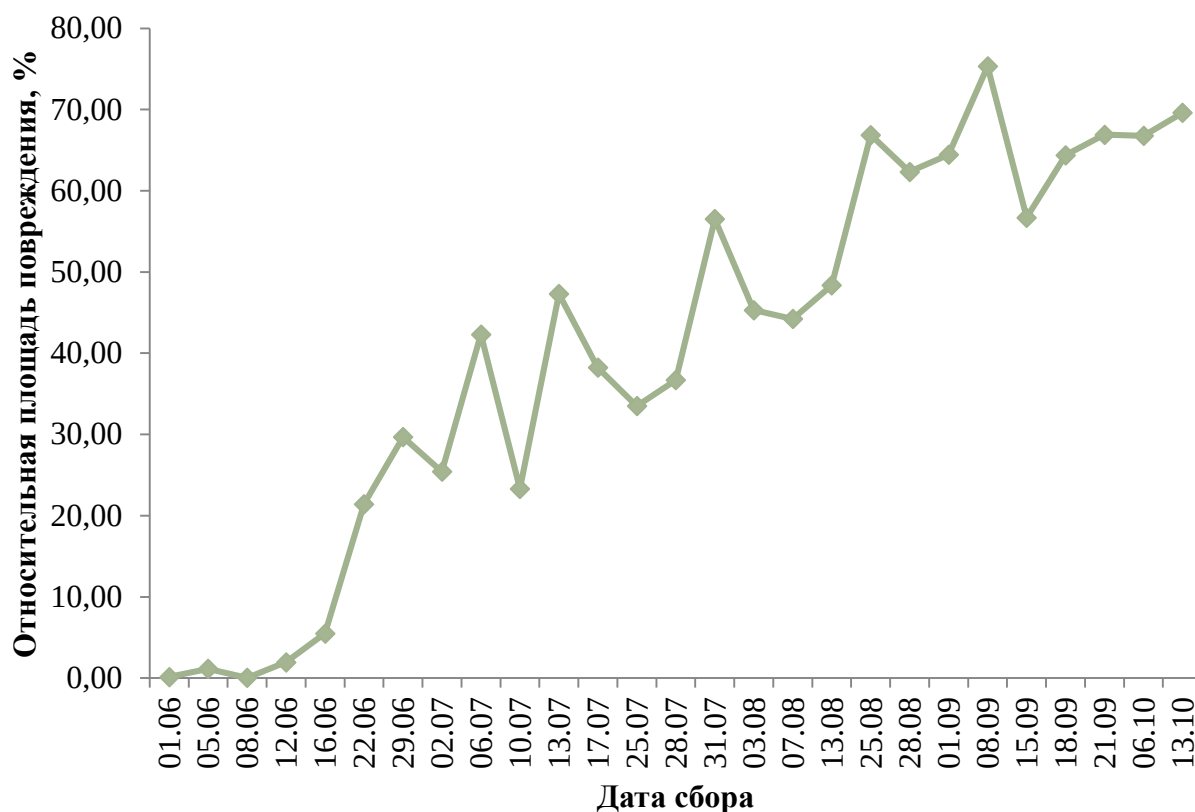


Рисунок 4 – Динамика относительной площади поврежденной личинками каштановой минирующей моли листовой поверхности деревьев конского каштана обыкновенного в течение вегетационного сезона на участке, где листва не убиралась (зеленые насаждения г. Минска, 2021 г.; данные учетов, не подвергнутые процедуре сглаживания)

Выполненный пересчет данных позволил построить график (рисунок 5), на котором мы наблюдаем рост поврежденности деревьев. На кривой мы видим закономерно чередующиеся участки с ускоряющимся и замедляющимся ростом поврежденности. Так, до 8 июня наблюдаются незначительное увеличение поврежденности, затем идет резкий подъем кривой, что связано с переходом личинок *C. ohridella* от сокоедения к питанию паренхимой листьев. Затем через некоторый промежуток времени мы наблюдаем отсутствие роста поврежденности, после чего следует подъем кривой, что связано с началом развития личинок второй генерации вредителя. В конце сезона на кривой для участка, где листва убиралась полностью, мы наблюдаем остановку роста поврежденности, в отличие кривой для участка, где листва не убиралась, что связано с развитием личинок элиминируемой 3 генерации. Вероятно, самки 2 генерации пытаются отложить яйца на наименее поврежденные листья. Поскольку деревья с наиболее поврежденной листвой теряют её уже к концу сентября, это приводит к гибели яиц и личинок минера в опавших листьях.

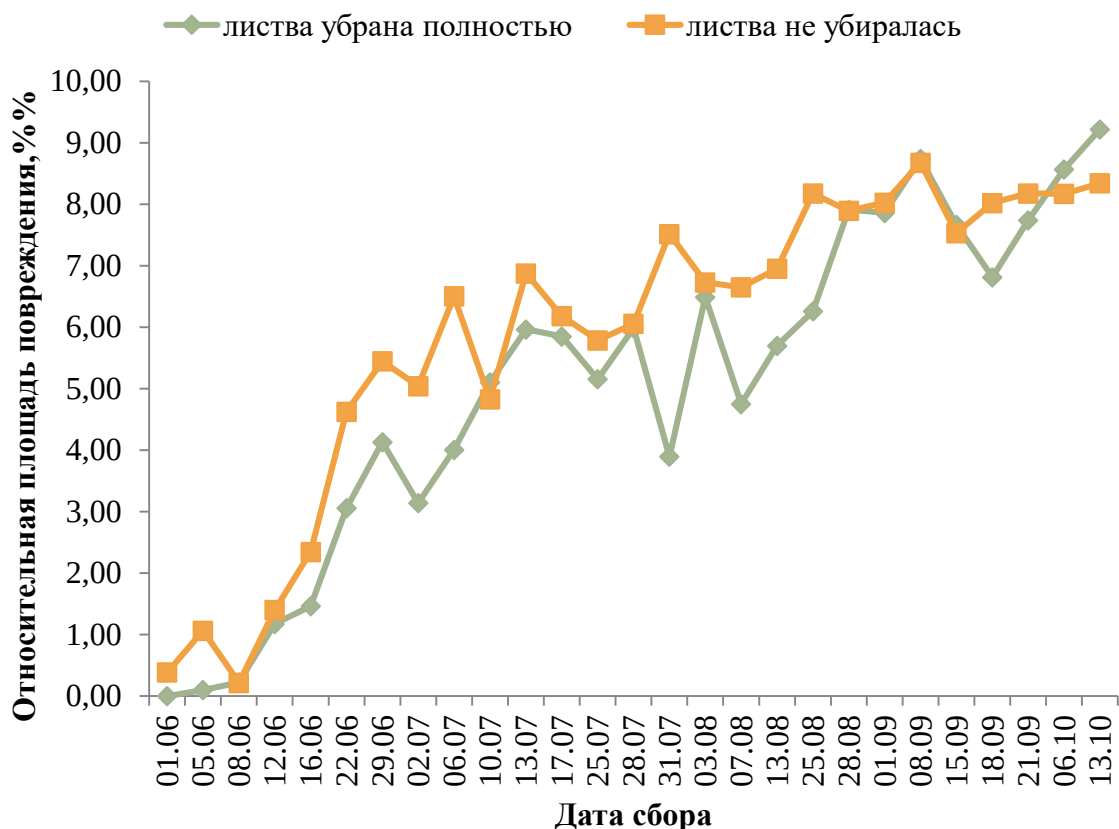


Рисунок 5 – Динамика относительной площади поврежденной личинками каштановой минирующей моли листовой поверхности деревьев конского каштана обыкновенного в течение вегетационного сезона на участках, где листва убиралась полностью или не убиралась (зеленые насаждения г. Минска, 2021 г.; данные учетов, подвергнутые процедуре сглаживания)

Сравнивая кривые для участков, где листва убиралась или не убиралась, мы наблюдаем в некоторые временные периоды разницу уровней относительной поврежденности до 20 %. Это, в свою очередь, указывает на эффективность уборки листвы для сдерживания вредной деятельности данного инвайдера. При этом поврежденность растений на участках с осенней уборкой и без уборки листвы выравнивается к концу августа, однако до этого деревья на участке с осенней уборкой листвы повреждены слабее и менее страдают от недостаточной эффективности ассимиляции.

Представленные данные предполагается дополнить результатами исследований последующих лет, а также расширить круг стационаров, включив в него зеленые насаждения иных типов, помимо придорожных и скверов, комбинацию участков которых представляли собой насаждения по ул. Курчатова.

Заключение. По результатам выполненных исследований были сделаны следующие выводы:

1. В течение вегетационного сезона 2020 г. выполнены учеты, на основании данных которых прослежена сезонная динамика относительной площади поврежденной личинками каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) листовой поверхности деревьев конского каштана обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.), произрастающих в зеленых насаждениях г. Минск (ул. Курчатова) на участках с осенней уборкой и без уборки листвы.

2. Значения показателя относительной площади поврежденной листовой поверхности на участке, где листва убиралась полностью, варьировали от 0,01 % до 85,01 %, а на участке, где не убиралась – от 0,15 % до 75,33 %, что соответствует уровням потери растениями декоративности от незначительной до катастрофической. В июне (8–12 июня) наблюдался стремительный рост относительной поврежденности листовых пластинок, что связано с переходом личинок от сокоедения к питанию листовой паренхимой.

3. Разница уровней относительной площади поврежденной листовой поверхности конских каштанов на участках, где листва убиралась полностью либо не убиралась в некоторые периоды времени достигала 20 %. Таким образом, осенняя уборка листвы обеспечивает более низкие уровни поврежденности листовой поверхности в начале вегетационного сезона, когда фотосинтезируя, деревья получают наибольшее количество питательных веществ.

Список использованных источников:

1. Григорюк, І. П. Біологія каштанів / І. П. Григорюк, С. П. Машковська, П. П. Яворовський, О. В. Колесніченко. – Київ: Логос, 2004. – 380 с.
2. Кравчук, Л. А. Структура, состояние и устойчивость древесных насаждений в посадках вдоль улиц и дорог в городах Беларуси / Л. А. Кравчук, В. А. Рыжиков // Природопользование. – 2011. – Вып. 20. – С. 81–89.
3. Deschka, G. *Cameraria ohridella* n. sp. aus Mazedonien, Jugoslawien (Lepidoptera, Lithocolletidae) / G. Deschka, N. Dimič // Acta Entomol. Jugosl. – 1986. – Bd. 22, n. 1. – S. 11–23.
4. Рогинский, А. С. Распространение и вредоносность каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič) в зеленых насаждениях Беларуси / А. С. Рогинский [и др.] // Труды БГУ. – 2014. – Т. 9, ч. 2. – С. 95–103.
5. Акимов, И. А. Биология каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) в Украине. Сообщение 1 / И. А. Акимов [и др.] // Вестник зоологии. – 2003. – Т. 31, вып. 5. – С. 41–42.
6. Зерова, М. Д. Каштановая минирующая моль на Украине / М. Д. Зерова [и др.]. – Киев: ТОВ «Велес», 2007. – 87 с.

7. Гербарное дело: справочное руководство / Гельтмана Д. В. (ред.). – Кью: Королевский ботанический сад, 1995.
8. Рекомендации биологии, экологии и вредоносности каштановой минирующей моли в рамках учебной научно-исследовательской работы студентов и школьников / А. С. Рогинский. – Минск : БГУ, 2020. – 19 с.
9. Анализ и прогнозирование временных рядов : методические указания к чтению лекций и проведению практических занятий / В.В. Горбацевич. – Москва, 2000. – Ч. 2. – 23 с.
10. Рогинский, А.С. Динамика площади поврежденной личинками каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella*) листовой поверхности и декоративности каштанов в зеленых насаждениях г. Минска / А.С. Рогинский // Open science 2.0: collection of scientific articles. – North Carolina, USA, 2018. – Vol. 6. – P. 93–98.

The influence of autumn foliage cleaning on the population and damage caused by the Horse Chestnut Leaf-Miner to Horse Chestnut in green spaces

Yu. Roginskaya, A.S. Roginsky, S.V. Buga

The assessments of damage caused by larvae of the horse chestnut leaf-miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) to leaf surface of horse chestnut in the green areas of Minsk in the conditions of autumn foliage cleaning and without it revealed a moderate positive effect of this method of caring for decorative plantings during the first half of the growing season.

Key words: *Aesculus hippocastanum*, *Cameraria ohridella*, pests of ornamental plants, invasive phytophages, alien species, Belarus.

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ТРИПСОВ (INSECTA, THYSANOPTERA) БОЛОТНЫХ И ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГА КУРШСКОЙ КОСЫ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ (РОССИЯ, КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ).

Рожина В.И.^{1,2}, Боклыкова О.С.²

1 – ФГБУ “Калининградская межобластная ветеринарная лаборатория”

2 – Балтийский федеральный университет им. И. Канта

e-mail: rozhinav@yandex.ru , orthetrumcancellatum@gmail.com

*Представлены данные о выявленном видовом разнообразии трипсов (Thysanoptera) в лесных и болотных экосистемах южной части Куршской косы. В результате было выявлено 18 видов трипсов. Два вида – *Bolothrips dentipes* (Reuter, 1880) и *Drepanothrips reuteri* Uzel, 1895 – впервые указываются для территории области. Бóльшим видовым разнообразием отличаются экосистемы леса. Высказано предположение, что влажность оказывает прямое влияние на видовое разнообразие этой группы насекомых. Отмечены особенности жизненного цикла некоторых видов трипсов, развивающихся в определенный сезон года.*

Ключевые слова: Куршская коса, трипсы, Thysanoptera, фауна России, энтомофауна лесов, энтомофауна болот

Изучение фаунистического состава представителей отряда Бахромчатокрылые, или Трипсы (Thysanoptera) является приоритетным направлением исследований во многих странах Восточной Европы. Наиболее полно фауна представителей этой группы изучена в Чехии, где отмечено 280 видов, Польше – 226, Венгрии – 219, Румынии – 218, Словакии – 189, Болгарии – 155 (Kucharczyk, Kucharczyk, 2008; Zvaríková et al., 2021, Jenser, 2011). При этом для всей территории СССР в свое время было выявлено только 280 видов трипсов (Мещеряков, 1986).

Для территории Калининградской области, которая в начале XX века была частью Восточной Пруссии, первые сведения о фауне трипсов приводятся в работах проф. Приснера, в которых представлены сведения о 36 видах из 18-ти родов и 4-х семейств (Prisner 1917, 1922). Работы по изучению видового разнообразия насекомых этой группы были возобновлены только после 2013 г., и с этого момента проводилось планомерное изучение различных типов экосистем региона (Рожина и др., 2015, 2016; Rozhina, Vierbergen 2018; Рожина, 2019, 2020; Рожина, Боклыкова, 2021). На данный момент фаунистический список Thysanoptera Калининградской области включает 78 видов из 31 рода и 4 семейств.

Настоящая работа является продолжением исследований видового разнообразия этой группы и связана с изучением экосистем одной из ключевых природных территорий Калининградской области – Куршской косы.

Куршская коса представляет собой особенное геоморфологическое образование – узкую полосу суши, сформированную морскими песчаными отложениями. Подобные образования встречаются в юго-восточной части Балтийского моря и характеризуются специфическими экологическими условиями. Отличительной особенностью Куршской косы является большое разнообразие биотопов и контрастные элементы ландшафта. Основным типом экосистем являются дюнные комплексы, значительная часть территории покрыта сосновыми лесами, а в корне косы располагается верховое болото Свиное. Этот природный комплекс отличается богатой флорой, в которую включены редкие и охраняемые виды растений, – их более 20 (Губарева, 2017).

Целью настоящего исследования является выявление видового состава, особенностей распространения и образа жизни насекомых отряда Thysanoptera в лесных и болотных экосистемах юга Куршской косы Балтийского моря.

Материалом для работы послужили сборы насекомых 2020–2021 гг. Они осуществлялись с мая по сентябрь, с периодичностью 1 раз в месяц. Сбор насекомых производился методом стряхивания на белую поверхность, в случаях, когда морфология растения не позволяла стряхнуть насекомых, растения помещались в хлопчатобумажные пакеты, и впоследствии разбирались в лаборатории на белом материале. Фиксация образцов производилась в 70 % этаноле. Собирали насекомых на стадии имаго. Микропрепараты изготавливались согласно стандартным методикам (Mound, Kibby, 1998). Изучение морфологических характеристик объектов проводилось при помощи микроскопа Zeiss Axio Scope A1 и стереомикроскопа Olympus SZX16. Идентификация осуществлялась при помощи определителей (Priesner, 1964; Mound et al., 1976; Мещеряков, 1986; zur Strassen, 2003). Для установления степени сходства между фауной трипсов болота и леса был использован коэффициент Жаккара, который рассчитывается по формуле: $K = C / (A + B - C)$, где C – число видов, общее для двух сравниваемых группировок; A – число видов в первой группировке; B – то же, во второй. Получаемые с ее помощью коэффициенты показывают степень общности видового состава (Jaccard, 1901)

В результате проведенных исследований были проанализированы растения 28 видов из 21 семейства. Собрано 202 экземпляра трипсов на стадии имаго. Определено 18 видов трипсов из 13 родов, 3 семейств, 2 подотрядов: подотр. Terebrantia: сем. *Tripidae* – 16 видов, сем. *Aeolothripidae* – 1 вид; продотр. Tubulifera: сем. *Phlaeothripidae* – 1 вид.

В экосистеме верхового болота трипсы были выявлены на 8 видах растений из 5 семейств.

Собрано 75 экземпляров трипсов, из них 73 самки и 2 самца. Было идентифицировано 10 видов из 8 родов, 2 семейств.

Виды, выявленные в экосистеме болота Свиного:

сем. Thripidae

1. *Aptinothrips stylifer* Trybom, 1894
2. *Ceratothrips ericae* (Haliday, 1836)
3. *Chirothrips manicatus* (Haliday, 1836)
4. *Drepanothrips reuteri* Uzel, 1895
5. *Oxythrips ajugae* Uzel, 1895
6. *Oxythrips bicolor* (Reuter, 1879)
7. *Taeniothrips picipes* (Zetterstedt, 1828)
8. *Thrips flavus* Schrank, 1776
9. *Thrips major* Uzel, 1895

сем. Phlaeothripidae

1. *Bolothrips dentipes* (Reuter, 1880)

Среди выявленных видов 2 вида ранее не отмечались в Калининградской области - *B. dentipes*, *D. reuteri* (Рис. 1).



Рисунок 1 – Виды, впервые отмеченные на территории Калининградской области
(А - *Bolothrips dentipes*, В - *Drepanothrips reuteri*)

Большинство выявленных видов (60 %) относится к хортобионтам, однако видовое богатство дендро- и тамнобионтов также достаточно высоко – 40% всех видов. Такое количество дендробионтных видов вероятно, связано с тем, что в настоящее время болото Свиное значительно осушено, торфяная толща уплотнена, и в результате чего начинается зарастание лесными видами растений, в основном сосной (*Pinus sylvestris* L.), березой (*Betula* sp.). Этим же можно объяснить большое количество мезофильных видов (80%) и низкое – гигрофильных (20%).

По характеру питания в экосистеме верхового болота отмечены олигофаги злаковых (Poaceae) – 2 вида, вересковых (Ericaceae) – 1 вид, выявлены два дендробионтных вида, *O. ajugae* и *O. bicolor*, развивающихся на хвойных породах деревьев, и один вид, развивающийся на лиственных породах – *D. reuteri*, остальные виды относятся к полифагам. К филлофагам относятся 60 % всех видов, 20% – антофаги, 20% могут питаться на цветах и листьях растений. Такая дифференциация пищевой специализации может быть связана с достаточно небольшим количеством видов растений с хорошо выраженными цветками на верховом болоте.

Наибольшее относительное количество видов трипсов было отмечено на вереске (*Calluna vulgaris* (L.)Hull) – 50 %.

Th. major и *C. ericae* были наиболее распространенными и встречались в наибольшем количестве исследованных образцов (31% и 25% соответственно). Частота встречаемости этих видов связана с экологической пластичностью *Th. major*, который является эврибионтом и полифагом, и большим разнообразием видов растений сем. Вересковые (Ericaceae) на которых развивается олигофаг *C. ericae*.

Наибольшее видовое разнообразие было отмечено в июле (50% от общего числа видов). Отмечено, что гигрофильный вид *B. dentipes* был выявлен только в весенний период (апрель–май) на осоке (*Carex* sp), а дендробионтные филлофаги из рода *Oxythrips* – ранней весной, в начале лета (май–июнь).

При исследовании экосистем смешанного и хвойного лесов были проанализированы образцы растений 22 видов из 17 семейств. Собрано 127 экземпляров имаго трипсов, из них 101 самка и 26 самцов. Было идентифицировано 14 видов из 10 родов, 2 семейств.

Виды, выявленные в экосистемах лесов:

сем. Aeolothripidae

1. *Aeolthrips ericae* Bagnall, 1920

сем. Thripidae

1. *Ceratothrips ericae* (Haliday, 1836)
2. *Chirothrips manicatus* (Haliday, 1836)
3. *Frankliniella intonsa* (Trybom, 1895)
4. *Limothrips consimilis* Priesner, 1926
5. *Neohydatothrips gracilicornis* (Williams, 1916)

6. *Oxythrips bicolor* (Reuter, 1879)
7. *Platythrips tunicatus* (Haliday, 1852)
8. *Taeniothrips picipes* (Zetterstedt, 1828)
9. *Thrips flavus* Schrank, 1776
10. *Thrips fuscipennis* Haliday, 1836
11. *Thrips major* Uzel, 1895
12. *Thrips physapus* Linnaeus, 1758
13. *Thrips tabaci* Lindeman, 1889

В экосистемах лесов наибольших видовым разнообразием отличаются хортобионты – 86 %, дендро- и тамнобионты – 14 %. Такое соотношение может быть обусловлено большим разнообразием видов растений в травянистом ярусе.

Большинство выявленных в лесных экосистемах видов относятся к мезофилам – 86 %, 14 % ксерофилов, что напрямую связано со спецификой экологических условий сосновых лесов Куршской косы, которые частично произрастают на мелкоподзолистых слабодерновых песчаных почвах.

По характеру питания обнаруженные виды распределяются следующим образом: 8 видов-полифагов, 6 олигофагов. Среди олигофагов 2 вида развиваются на бобовых (Fabaceae), остальные на вересковых (Ericaceae) – 1 вид, мареновых (Rubiaceae) – 1 вид, злаковых (Poaceae) – 1 вид и сосновых (Pinaceae) – 1 вид.

Наибольшим видовым разнообразием характеризуются антофаги – 7 видов, чуть меньшим филофаги – 5 видов, и 2 вида способны питаться на листьях и цветах.

Наибольшее количество видов было обнаружено на марьяннике лесном *Melampyrum sylvaticum* L., подмареннике мягком *Galium mollugo* L. и вереске обыкновенном *C. vulgaris* (по 4 вида).

Самым часто встречаемым видом был *T. picipes*, он был выявлен в наибольшем количестве исследованных образцов – 32 %.

Оценка видового разнообразия в различные месяцы показала, что наибольшее количество видов было отмечено в июле (11 видов, 78 %), а наименьшее – в мае (1 вид, 7 %) . Виды рода *Oxythrips* были выявлены только ранней весной, в начале лета, так же как и в экосистеме болота.

При сравнении видового состава трипсов болота и леса только 6 видов оказались общими, значение индекса Жаккара составило 0,33, что говорит о высоком различии между видовым составом трипсов этих экосистем. Также можно отметить наличие гигрофильных видов на болоте и ксерофитных в лесу. Из этого следует вывод, что на образ жизни исследуемой группы насекомых в значительной степени влияют абиотические факторы, в частности уровень влажности. Наибольшее видовое богатство трипсов в обеих исследуемых экосистемах отмечалось в июле, в том числе из-за положительной связи температуры

окружающей среды с формированием самок и скоростью развития трипсов (Kucharczyk at all., 2019), а также с цветением большого количества растений и наличием достаточной кормовой базы для многих видов трипсов .

Половина выявленных в ходе исследования видов была отмечена при исследованиях фауны трипсов Восточной Пруссии, другая же половина указывается только в современных исследованиях. При сравнении видового разнообразия с фауной сопредельных стран установлено, что 4 вида, такие как *P. tunicatus*, *B. dentipes*, *O. ajugae*, *D. reuteri* не указываются для фауны Литвы, но все виды представлены в фауне Польши.

Библиографический список:

1. Губарева И.Ю. Редкие и охраняемые виды флоры национального парка "Куршская коса" / И.Ю Губарева - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2017. - 106 с.
2. Мещеряков А.А. Отряд Thysanoptera – Бахромчатокрылые, пузыреногие, или трипсы Определитель насекомых Дальнего Востока СССР / А.А. Мещеряков - под ред. П.А. Ле-па. В 6 т. Т. 1. Первичнобескрылые, древнекрылые, с неполным превращением. 1986. С. 380–431.
3. Рожина В.И. Трипсы (Thysanoptera, Insecta) на озимой пшенице в Калининградской области / В.И. Рожина, А.М. Дротинова, О.А. Земскова - Вестник защиты растений. 2015. No 2 (84). С. 53–55.
4. Трипсы (Thysanoptera, Insecta) на кукурузе в Калининградской области / Рожина В.И. [и др.] - Вестник защиты растений 1(87) – 2016, с. 57–60
5. Рожина В.И. Трипсы на лугах Калининградской области / В.И. Рожина, Г. Виерберген - Энтомологическое обозрение. 2018. Т. 97. С. 79–87.
6. Рожина В.И. Материалы по фауне трипсов (Insecta: Thysanoptera), встречающихся на древесной и кустарниковой растительности в Калининградской области / В.И. Рожина - Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. Вып. 228. С. 135–145. DOI: 10.21266/2079-4304.2019.228.135-145
7. Рожина В.И. Первая находка в России трипса *Bolacothrips jordani* Uzel, 1895 (Thysanoptera, Thripidae) / В.И. Рожина - Энтомологическое обозрение, 2020, Т. 99, № 3, стр. 611-615
8. Рожина В.И. Материалы по фауне трипсов (Insecta, Thysanoptera) луговых сообществ национального парка «Куршская Коса» (Россия, Калининградская область) / В.И. Рожина, О.С. Боклыкова // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2021» / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов, Е.И. Зимакова. [Электронный ресурс] – М.: МАКС Пресс, 2021. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – 2000 экз. ISBN 978-5-317-06593-5
9. Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques regions voisines / P.Jaccard - Bull. Soc. Vaudoise sci. Natur. 1901. V. 37. Bd. 140. S. 241—272.
10. Jenser G. A checklist of Thysanoptera of Hungary / G. Jenser - Folia Entomologica Hungarica 2011 Vol.72 pp.31-46 ref. 40

11. Karadjova O. Thysanoptera of Bulgaria / O. Karadjova, V. Krumov - ZooKeys, 2015 № 504 pp. 93-131. doi: 10.3897/zookeys.504.9576
12. Priesner H. Zur Thysanopteren - Fauna Ostpreußen / H. Priesner - Schriften der Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft zu Königsberg .1917. No. 57. P. 50–54.
13. Priesner H. Moor-Thripse / H. Priesner - Konowia. 1922. No. 1. P. 177–180.
14. Priesner H. Ordnung Thysanoptera (Fransen-flügler, Thripse) / H. Priesner - in Franz H, Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas 2: 1–242. 1964.
15. zur Strassen R. Die Terebranten Thysanoptera Europas und des Mittelmeer-Gebietes / R. zur Strassen - Die Tierwelt Deutschlands. 2003. P. 1–271.
16. Mound L.A. Thysanoptera / L.A. Mound, G.D. Morison, B.R. Pitkin & J.M. Palmer - Handbooks for the Identification of British Insects. 1976. Vol. 1, part 11. 79 p.
17. Mound L.A. Thysanoptera. An identification guide / L.A. Mound, G. Kibby - CAB International, 1998. P. 70. ISBN 0-85199-211-0
18. Kucharczyk, H. Effects Of Temperature On The Development Of Thrips *Nigropilosus* Uzel (Thysanoptera: Thripidae) On *Mentha* × *Piperita* L. And The Impact Of Pest On The Host Plant. / H. Kucharczyk, M. Kucharczyk, K. Winiarczyk, M. Lubiarz, & D. Tchórzewska - Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 18(3), 219–233. (2019). <https://doi.org/10.24326/10.24326/asphc.2019.3.21>
19. Zvaríková M. New Checklist Of Slovakian Thrips Species / M. Zvaríková, R. Masarovič, P. Fedor, P. Prokop - 6th Symposium on Palaearctic Thysanoptera Zamárdi, Hungary, 13th - 17th September 2021, p. 13

Data on the fauna of thrips (Insecta, Thysanoptera) of raised bog and forest ecosystems in the south of the Curonian Spit of the Baltic Sea (Russia, Kaliningrad region).

Rozhina V.I.^{1,2}, Boklykova O.S.²

¹ Kaliningrad Inter-regional Veterinary Laboratory

² Immanuel Kant Baltic Federal University

e-mail: rozhinav@yandex.ru , orthetrumcancellatum@gmail.com

Abstract. The research presents data on the identified species diversity of thrips (Thysanoptera) in forest and bog ecosystems in the southern part of the Curonian Spit. As a result, 18 species of thrips were identified. Two species, *Bolothrips dentipes* (Reuter, 1880) and *Drepanothrips reuteri* Uzel, 1895, are registered for the first time in the region. Forest ecosystems are characterized by great species diversity. It was suggested that humidity has a direct effect on the species diversity of this group of insects. The features of the life cycle of some species of thrips, which develop in a certain season of the year, are noted.

Keywords: Curonian Spit, thrips, Thysanoptera, fauna of Russia, fauna of forests, fauna of raised bogs

НОВЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ВИДЫ НАСЕКОМЫХ РОССИИ, ИМЕЮЩИЕ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Рославцева С.А.

ФБУН НИИ Дезинфектологии, Роспотребнадзора, Москва, Россия

e-mail: roslavcevaca@mail.ru

Аннотация. Проанализированы публикации об изменении энтомофауны России, имеющей медицинское значение. В последние десятилетия на территории нашей страны зарегистрированы инвазивные кровососущие комары рода *Aedes*: *Ae. (Stegomyia) albopictus*, *Ae. (Stegomyia) aegypti*, *Ae. (Finlaya) koreicus*, которые являются переносчиками возбудителей арбовирусных лихорадок. Эти комары, особенно *Ae. albopictus*, распространились по Черноморскому побережью Кавказа и Крыма. Еще одним инвазивным видом является тропический постельный клоп *Cimex hemipterus*, который был обнаружен в Санкт-Петербурге, в Ленинградской области, в Москве, Смоленске и других городах России. Появились новые виды синантропных тараканов и муравьев, например, *Taripoma melanoccephalum*.

Ключевые слова: инвазивные виды, кровососущие комары, постельные клопы, синантропные тараканы, муравьи

Кровососущие комары. В последнее десятилетие пять видов комаров были завезены в Европу, где сформировались устойчивые популяции: *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1895), *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L., 1762), *Aedes (Finlaya) japonicus japonicus* (Theobald, 1901), *Aedes (Finlaya) koreicus* (Edwards, 1917) и *Aedes (Ochlerotatus) atropalpus* (Coquillett, 1902) (Безжонова и др., 2014, Ганушкина и др., 2012). В странах Средиземноморского бассейна было отмечено 2237 и 231 аутохтонных случаев передач вирусов денге и Чикунгунья, соответственно (Рябова и др., 2005). Локальные вспышки этих заболеваний регулярно регистрируются во Франции, Италии и спорадически – в других странах (Рославцева и др., 2021).

Инвазивными видами в России из отряда двукрылых Diptera, имеющими эпидемиологическое значение, являются кровососущие комары рода *Aedes (Stegomyia)*: желтолихорадочные *Ae. aegypti*, которые были впервые обнаружены в Батуми как завозной вид еще в 1911 г., и их высокую численность регистрировали на Черноморском побережье СССР в

1920-1930-е гг. После проведения массовых обработок против малярийных комаров с 50-х годов XX века высокую численность этих комаров на территории СССР, а в дальнейшем и на территории России не выявляли. В августе-сентябре 2001-2005 гг. в Центральном районе г. Сочи были найдены немногочисленные самки комаров *Ae. aegypti* (Рябова и др., 2005). В 2007 г. наличие этого вида комаров на территории Большого Сочи было подтверждено. Кроме того, комары этого вида были обнаружены в городах Абхазии (Гудаута и Сухуми) (Юничева и др., 2008).

Инвазивный вид комаров *Aedes (Stegomyia) albopictus*, известный в зарубежной литературе как «комар-тигр», ранее в СССР и России не обнаруживали, однако в районе Большого Сочи (пос. Хоста) в июле 2011 г. были выловлены 16 самок этого вида и принадлежность отловленных самок к виду *Ae. albopictus* была подтверждена методом ПЦР (Ганушкина и др., 2012). В 2013 г. в центральном районе Сочи (микрорайон Мамайка) в 100 м и 400 м от берега моря были обнаружены единичные самки, личинки и куколки этого вида комаров (Ganushkina et al., 2016). За период 2011-2017 гг. этот вид вышел за пределы Черноморского побережья: в 2017 г. западная граница его ареала продвинулась до Новороссийска и его окрестностей, а самой северной точкой обнаружения стал Майкоп (Республика Адыгея) и город-курорт Анапа (Федорова и др., 2019). По данным Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН и Института географии РАН, к концу XXI века этот вид может заселить не только территории Северо-Кавказского и Южного федеральных округов, но и западные области России, всю территорию Украины, Беларуси, Литвы, Латвии и Эстонии, а также отдельные участки побережья Белого и Баренцева морей, Приморья, Камчатки, южной части Сахалина. Изменение границы климатических оптимумов существования видов позволило прогнозировать в ближайшие годы возможность укоренения *Ae. aegypti* до широты Краснодара и на всей территории Крыма, а *Ae. albopictus* – до Дагестана (Ясюкевич и др., 2017). В 2018-19 гг. комары *Ae. albopictus* обнаружены уже в Краснодаре, а в 2020 г. - в Крыму (Сычева и др., 2020; Коваленко и др., 2020.) Действительно, по-прежнему существует мнение, что этот вид комаров может достигнуть каспийского побережья в Дагестане. Комары *Ae. albopictus* – переносчики возбудителей опасных арбовирусных лихорадок (денге, Чикунгунья, Зика и др.). В Государственных докладах «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 и 2020 гг.» отмечалось, что случаи болезни этими лихорадками в России только завозные.

Комары *Ae. koreicus*, эндемичный для Дальнего Востока, Японии и Кореи, в США, куда вид был завезён в конце 90-х г., считается потенциальным переносчиком вируса японского энцефалита (Безжонова и др., 2017). Хотя это заболевание не регистрируют в Европе, возбудитель был недавно выявлен в образцах тканей птиц в Италии (Preziuso et al., 2018). Самки *Ae. koreicus* в лабораторных экспериментах могут заражаться и передавать

дирофилярии и вирус Чикунгунья (Silaghi et al., 2017). В настоящее время комары *Ae. koreicus* достаточно широко распространены в Европе: они найдены в Италии, Словении, Венгрии и Германии (Pfitzner et al., 2018).

В России этот вид ранее (2013 г.) был обнаружен в Сочи (Безжонова и др., 2014) и в Крыму в 2020 г. (Коваленко, Тихонов, 2019). С учётом благоприятных климатических условий Крыма, особенностей биологии комаров *Ae. koreicus* и их способности переживать низкие температуры, а также увеличившегося объёма мирового товарооборота, который может способствовать ввозу на территорию Крыма комаров этого вида на стадии личинок или яйца, здесь возможно формирование и распространение стабильно воспроизводящейся популяции *Ae. koreicus*. При совокупности благоприятных факторов (наличие больных тропическими лихорадками, прибывших на территорию Крыма из стран, неблагополучных в отношении арбовирусных инфекций) возможно возникновение «местных» случаев заболеваний, потенциальными переносчиками которых могут быть комары *Ae. koreicus*.

Комары Aedes (Finlaya) japonicus japonicus впервые обнаружены на японском острове Хонсю в 1901 г. (Silaghi et al., 2017). К началу XXI века благодаря человеческому фактору (перевозки различной продукции, туризм) он распространился пассивным путём в Азию, Западную Европу, Южную Америку и США, куда вид был завезён в конце 1990-х гг. (Kaufman, Fonseca., 2014). Имаго живут в лесных районах, активны днём, ведут полусинантропный образ жизни. Личинки встречаются в самых разных естественных и искусственных удерживающих воду образованиях, таких как дупла деревьев и каменистые ямы, обычно предпочитая затененные места и воду, богатую органическими веществами. В естественной среде обитания (Центральная Япония) встречаются с ранней весны до ранней осени. Они зимуют в стадии яйца в более прохладных регионах и в стадии личинки – в более теплых. Яйца устойчивы к высыханию и при низких температурах переходят в стадию преддиапаузы, когда они реагируют на сигналы окружающей среды, вызывающие диапаузу на первой стадии развития яйца. Личинки этого вида активны уже ранней весной в заснеженных весенних водах, и это, вероятно, является ключом к их инвазивному успеху. В России в Приморском крае *Ae. japonicus* является переносчиком вируса японского энцефалита (Шестаков, Михеева, 1966). В Европе выявлена естественная заражённость этих комаров дирофиляриями (Silaghi et al., 2017).

Постельные клопы. Семейство клопов Cimicidae представлено 22 видами, входящими в несколько подсемейств, среди них имеются клопы, прокормителями которых являются люди, летучие мыши и птицы. Двумя видами, паразитирующими, в основном, на людях, являются космополитный постельный клоп *Cimex lectularius* L., обитающий и в России, и тропический вид *C. hemipterus* F. Известен также вид *Cimex columbarius* Jenyns, паразитирующий, в основном, на голубях и домашней птице (Алексеев и др., 2018).

Считается, что постельный клоп *C. lectularius* происходит из стран Средиземноморья. Он был известен египтянам, грекам и римлянам. В IX веке он был завезен в Среднюю Европу, а в XVI веке — в Америку. Этот вид обитает в норах, гнездах, местах поселений диких и местах содержания домашних животных, а также в жилище человека. Проблема увеличения численности постельных клопов в настоящее время является глобальной. Середина 90-х годов характеризовалась значительным увеличением численности постельных клопов семейства Cimicidae в жилищах человека, отелях, гостиницах разного типа, лечебных учреждениях, а также на птицефермах. Распространение постельных клопов и увеличение их численности оказалось характерным (опасным) в том числе и для развитых стран мира. В Европе - это Великобритания, Франция, страны Скандинавии, Испания, Греция и даже Швейцария; кроме того, Австралия, США, Китай. В конце XX - начале XXI века распространение постельных клопов, особенно *C. lectularius* стало мировой проблемой (Рославцева и др., 2014). В это же время в Санкт-Петербурге были найдены постельные тропические клопы *C. hemipterus*, постоянно обитающие в тропических странах с теплым климатом, которые в настоящее время распространяются по Европе (Гапон, 2016). Тропические клопы обнаружены с 2015 г., кроме Санкт-Петербурга, в разных районах Москвы, Смоленске, Саратове, Владимирской области и других городах России (Хряпин и др., 2016, 2018) и в Ленинградской области (Кабий и др. 2021). Эти клопы более агрессивные, переносимые ими патогенные микроорганизмы подобны обнаруженным в организме обыкновенных постельных клопов (Гапон, 2016). Средства борьбы с ними аналогичны средствам борьбы с *C. lectularius*, но в виду их устойчивости к пиретроидам, особенно активны средства на диатомовом порошке.

Синантропные тараканы. Синантропные тараканы являются механическими переносчиками более 50 видов патогенных микроорганизмов. Фауна тараканов СССР расширилась после завоза в Москву (отель «Метрополь») в 70-х годах XX века американских тараканов *Periplaneta americana* L. Известный туркестанский таракан *Shelfordella tartara* Sauss., обитающий на Ближнем Востоке, Северной Африке, Средней Азии преимущественно не в помещениях, в Турции известный как *Blatta litolarius* Walker, практически переселился в дома. Популяции этого вида уже резистентны к 8-12 инсектицидам (AlKan et al., 2019). Существует опасность появления этого таракана на территории России и в первую очередь Краснодарского края в результате активного туризма и перемещения грузов. В результате случайных завозов из разных стран с продуктами, особенно плодами, а также другими грузами в города России попадают и другие виды тараканов, такие как *Nauphoeta cinerea* (Oliv.) – пепельный таракан, *Periplaneta australasiae* (F.) – южноазиатский таракан, *Neostylopyga rhombifolia* (Stoll.) – таракан-арлекин; тараканы-черепашки из рода *Polyphaga*, а также крупные виды: мадагаскарский таракан *Gromphadorhina portentosa* (Schaum) и гигантский таракан *Blaberus giganteus* (L.), которых часто содержат как декоративных насекомых в жилых

квартирах. Все эти виды способны образовывать временные локальные популяции. Так, в последние годы в Москве в теплых подвалах периодически обнаруживают популяции мадагаскарского таракана *G. portentosa* (Рославцева, 2015).

Муравьи. В странах с умеренным климатом основными видами являются рыжие домовые муравьи *Monomorium pharaonic L.*, синантропизирующийся черный садовый муравей *Lasius niger F.* бледноногие садовые муравьи *Lasius alienus* Forster (Ниязова, Кунашов, 1989). Имеет место завоза в России некоторых инвазивных видов муравьев, например, *Tarpanota melanoscephalum F.* (Хрусталева, 2008; Хряпин и др., 2016; 2018).

Появление на территории России новых видов насекомых-переносчиков патогенной микробиоты ухудшает эпидемическую обстановку в стране.

Библиографический список

1. Алексеев, М.А. Современное состояние чувствительности к инсектицидам постельных клопов (Hemiptera, Cimicidae) в мире / М.А. Алексеев, С.А. Рославцева, К.С. Кривонос // Дезинфекционное дело. - 2018.-№ 3.- С.48-71
2. Безжонова, О.В. Первая находка инвазивного вида *Aedes (Finlaya) koreicus* (Edwards, 1917) в Европейской части России / О.В. Безжонова, И.В. Патраман, Л.А. Ганушкина и др. // Мед. паразитол. – 2014. – № 1. – С. 16-19.
3. Ганнушкина, Л.А. Об обнаружении комаров *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse на территории Российской Федерации / Л.А. Ганушкина, Е.Ю. Таныгина, О.В. Безжонова, В.П. Сергиев // Мед. паразитол. – 2012. – № 1. – С. 3-4.
4. Гапон, Д.А. Первые находки тропического постельного клопа *Cimex hemipterus* (Heteroptera: Cimicidae) в России / Д.А. Гапон // Zoosystematica Rossica. – 2016. – Т. 25, № 2. – С. 239-242.
5. Кабий, Л.И. Распространение постельных клопов в г. Санкт-Петербурге и организация борьбы с ними в современных условиях / Л.И. Кабий, А.М. Дацкевич, Н.А. Витолина // Дезинфекционное дело. - 2021.-№ 2.- С.58-62.
6. Коваленко, И.С. Обнаружение *Aedes koreicus* (Edwards, 1917) (Diptera, Culicidae) на территории Крымского полуострова / И.С. Коваленко, С.Н. Тихонов // Паразитология. – 2019. – Т. 53,- № 2. – С. 129–135.
7. Коваленко, И.С. Обнаружение комаров *Aedes (Stegomyia) albopictus* Scuse, 1895) в Крыму / И.С. Коваленко, С.Н. Якунин, Д.Э. Абибулаев и др. // Проблемы особо опасных инфекций. 2020. Вып. 2.- С.135-137.
8. Ниязова, М.В. Обнаружение в Москве новых для городской фауны видов кузнечиков и муравьев / М.В.Ниязова, М.В. Кунашов // Дезинфекционное дело.1998.-№ 1.- С.65-66

9. Рославцева, С.А. Избранные лекции по медицинской дезинсекции / С.А. Рославцева / М. 2015. 204 с.
10. Рославцева, С.А. Резистентность к инсектицидам в популяциях постельных клопов из разных стран в период 2001-2014 гг. / С.А. Рославцева, М.А. Алексеев, К.С. Кривонос // Пест-менеджмент (РЭТ-инфо). – 2014. – № 4(92). – С. 27-34.
11. Рославцева, С.А. Вновь о распространении инвазивных видов комаров в Европе и России / С.А. Рославцева, А.И. Фролова, М.А. Алексеев // Дезинфекционное дело. 2021. № 2. (116). С.36-44
12. Рябова, Т.Е. Обнаружение комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* в г. Сочи / Т.Е. Рябова, Ю.В. Юничева, Н.Я. Маркович и др. // Мед. паразитол. - 2005. - № 3.- С.3-5
13. Сычева, К.А. Итоги мониторинга ареала комаров *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1895) в Краснодарском крае в 2019 г. / К.А. Сычева, О.Г. Швец, И.М. Медяник, О.Ю. Журенкова, М.В.Федорова //Мед. паразитол.- 2020.- №2.- С. 3-8
14. Фёдорова, М.В. Завозные виды комаров на Черноморском побережье Кавказа: современные ареалы / М.В. Фёдорова, О.Г. Швец, И.В. Патраман и др. // Мед. паразитол.– 2019. – № 1. – С. 47–55.
15. Хрусталева, Н.А. Расселение в Европе муравья *Tapinotus melanocephalum* (Fabricius, 1793 (Insecta: Hymenoptera: Formicidae: Dolichoderinae) – нового потенциального объекта медицинской дезинсекции в России / Н.А. Хрусталева // Пест- Менеджемент. -2008. - №2.- С.42-46
16. Хряпин, Р.Я. Новые, необычные и редко встречающиеся объекты медицинской дезинсекции в жилых и производственных помещениях г. Москвы / Р.Я. Хряпин, П.А. Юнаков, С.Н. Пугаев и др.. // Дезинфекционное дело. - 2016.- № 4.-С.38-42
17. Хряпин, Р.Я. Случаи инвазии и нового расселения муравья *Tapinotus melanocephalum* (F.) в жилом комплексе ближнего Подмосковья / Р.Я. Хряпин, В.Ю. Капустин, С.Н. Пугаев и др. // Дезинфекционное дело.- 2018.-№ 2.- С.43-44
18. Шестаков, В.И. К изучению переносчиков японского энцефалита в Приморском крае / В.И. Шестаков, А.Л. Михеева // Мед. паразитол. – 1966. – Т. 35, № 5. – С. 545-550
19. Юничева Ю.В. Первые данные о наличии размножающейся популяции комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* в районе Большого Сочи и в отдельных городах Абхазии / Ю.В. Юничева, Т.Е. Рябова, Н.Я. Маркович и др. // Мед. паразитол. - 2008. - № 3.- С.40-43.
20. Ясюкевич, В.В. Адвентивные виды *Aedes* на территории России – оценка риска новой биологической угрозы здоровью населения России / В.В. Ясюкевич, И.О. Попов, С.Н. Титкина и др. // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. - 2017.- Т.28.- №3.- С.51-71.
21. AlKan M., Atay T., Ertuek S., Kepenekg I. Compasion of bioactivies of native diatomaceous earth against Turkestan cockroach *Blatta lateralis* Walker (Blattodea:Blattelidae)

nymphs / M. AlKan, T. Atay, S. Ertuek, I. Kepenekg // Applied Ecology and Environmental research. 2019. №17 (3). P. 5987-5994.

22. Ganushkina, L.A. Detection of *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* and *Aedes koreicus* in the area of Sochi, Russia / L.A. Ganushkina, I.V. Patraman, G. Rezza et al. // Vector Borne Zoonotic Dis. 2016.-Vol.16.- P.58-60.

23. Kaufman, M.G. Invasion biology of *Aedes (Finlaya) japonicus japonicus* (Diptera: Culicidae) / M.G. Kaufman, D.M. Fonseca // Ann. Rev. Entomol. - 2004.- Vol.56.- Iss. 11. – P. 2518-2527

24. Pfitzner, W.P. First record and morphological characterization of an established population of *Aedes (Hulecoeteomyia) koreicus* (Diptera: Culicidae) in Germany / W.P. Pfitzner, A. Lehner, D. Hoffmann, C. Czajka, N. Becker // Parasites & Vectors. [Electronic resource], 2018. – Vol. 11. - 1, Article № 662. Available at: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/track/pdf/10.11-01886/s1371-018-3199-4.pdf> (accessed on 18 January, 2021).

25. Preziuo, S. Detection of Japanese encephalitis virus in bone marrow of healthy young wild encephalitis birds collected in 1997-2000 in Central Italy / S. Preziuo, S. Mari, F. Mariotti et al. // Zoonoses Public Health. – 2018. – Vol. 65, - Iss. 7. – P. 798–804.

26. Silaghi, C., Development of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* in *Aedes japonicus* and *Aedes geniculatus* / C. Silaghi, R. Beck, G. Capelli, F. Montarsi, A. Mathis // Parasites & Vectors. [Electronic resource], 2017 – Vol. 10. Article № 94. Available at: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/track/pdf/10.11-01886/s1371-017-2015-x.pdf> (accessed on 18 January, 2021).

New invasive and native insect species of medical importance in Russia

Roslavtseva S.A.

Scientific Research Disinfectology Institute, Moscow, Russia e-mail: roslavcevaca@mail.ru

Abstract. Scientific publications on changes in the entomofauna of medical importance in Russia, were analyzed. In recent decades, three blood-sucking *Aedes* mosquitoes: *Ae. (Stegomyia) albopictus*, *Ae. (Stegomyia) aegypti*, and *Ae. (Finlaya) koreicus*, which are vectors of arboviral fevers, have been introduced in the territory of our country. These mosquitoes, especially *Ae. albopictus*, have spread along the Black Sea coast of the Caucasus and in Crimea. Another invasive species is the tropical bed bug *Cimex hemipterus*, which was discovered in St. Petersburg, Leningrad region, Moscow, Smolensk and other cities of Russia. New species of synanthropic cockroaches and ants have appeared in Russia, for example, the ghost ant *Tapinoma melanocephalum*.

Keywords: invasive species, mosquitoes, bed bugs, cockroaches, ants

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ-ФИТОФАГИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ОЗЕРЫ» (БЕЛАРУСЬ)

Рыжая А.В.¹, Гляковская Е.И.²

^{1,2}Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

e-mail: rhyzhaya@mail.ru¹, ekaterina.g91@mail.ru²

Провели энтомо-фитопатологические обследования древесно-кустарниковых растений на территории Республиканского ландшафтного заказника «Озеры». Выявили 85 видов членистоногих-фитофагов из шести отрядов. Установлено 10 инвазивных видов.

Ключевые слова: членистоногие, фитофаги, древесно-кустарниковые растения, повреждения, республиканский ландшафтный заказник «Озеры», чужеродные виды

В работе представлены предварительные результаты анализа полевого сезона 2021 года на территории Республиканского ландшафтного заказника (РЛЗ) «Озеры».

Государственный ландшафтный заказник «Озеры» образован на территории Гродненского и Щучинского районов Гродненской области согласно Постановления Совета Министров Белорусской ССР № 48 от 05 марта 1990 г. «Об образовании государственных заказников «Низовье Случи», «Докудовский» и «Озеры». Создавался заказник с целью сохранения в естественном состоянии ценных экологических систем и уникальных природно-ландшафтных комплексов с участием дикорастущих растений и диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь. В административно-территориальном отношении заказник «Озеры» расположен в северо-западной части Республики Беларусь, на территории Гродненского и Щучинского административных районов Гродненской области в 15 км к северо-востоку от г. Гродно и к северу от д. Озеры (О преобразовании..., 2016).

Заказник является сложным лесным и водно-болотным природным комплексом, местами нарушенным хозяйственной деятельностью – мелиорацией торфяников, вырубками леса, застройкой, сельскохозяйственной и дорожной освоенностью, полосными посадками лесных культур и рекультивацией насаждений.

В соответствии с физико-географическим районированием Беларуси территория заказника входит в пределы Средненеманской низменности Понеманского округа Западно-

Белорусской провинции. В геохимическом отношении данная территория отнесена к Северной геохимической провинции с повышенным количеством глинозема, окислов железа и марганца, из микроэлементов – титана, марганца, хрома, ванадия и никеля, характерно также пониженное содержание кремнезема. В соответствии с почвенно-географическим районированием изучаемая территория отнесена к Мостовскому району дерново-подзолистых песчаных почв, входящему в состав Западного округа Центральной (Белорусской) провинции. Согласно гидрологическому районированию территория относится к Неманскому району. В климатическом отношении территория заказника принадлежит Гродненско-Ивацевичскому району западной подобласти Центральной теплой умеренно-влажной агроклиматической области Беларуси. Согласно ландшафтному районированию ООПТ находится в пределах Котранского района волнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосняками Поозерской провинции озерно-ледниковых, морено-озерных и холмисто-моренно-озерных ландшафтов с еловыми, сосновыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах, мелколиственными лесами на болотах подзоны бореальных ландшафтов (Гельтман, 1982).

Согласно геоботаническому районированию Беларуси (Гельтман, 1982), территория заказника расположена в Неманском районе Неманско-Предполесского округа грабово-дубово-темнохвойных лесов. Растительные сообщества на территории заказника «Озеры» представлены лесной, болотной, прибрежно-водной и водной растительностью, незначительно распространены луговые фитоценозы и синантропные растительные группировки. Доминируют лесные экосистемы, на долю которых приходится 90,4 %. Леса заказника представлены 12 лесными формациями. Абсолютное доминирование имеют сосновые леса (14437,3 га или 69,78 %), а также присутствуют березовые (3059,7 га или 14,79 %), черноольховые (1968,4 га или 9,51 %) и еловые (1021,6 га или 4,94 %) сообщества. Широколиственные леса занимают всего 91,0 га (0,44 % покрытой лесом площади) и представлены дубравами, кленовниками, грабняками и ясенниками. Дубовые леса (площадь 70,2 га) относятся к северному зональному варианту еловых дубрав со сложным составом древесного яруса и богатым напочвенным покровом.

В полевой сезон 2021 года провели фитопатологическое обследование основных типов лесных экосистем РЛЗ «Озеры». Пробные площади выбирали с учетом присутствия на территории заказника синантропных растительных группировок и расположения населенных пунктов различного типа – агрогородка Озеры, туристической базы «Химик», дачного поселка Подбелое, деревни Рыбница. Всего обследовано четыре участка исходя из гипотезы, что центрами внедрения инвазивных видов в нативные сообщества являются человеческие поселения.

Для сбора материала осуществляли осмотр древесно-кустарниковых растений; поврежденные фрагменты и выявленных членистоногих собирали в соответствии с общепринятыми методами. Гербаризацию осуществляли по соответствующим методикам (Гербарное дело, 1995). Весь коллектированный материал хранится на кафедре зоологии и физиологии человека и животных Гродненского государственного университета имени Янки Купалы.

В процессе проведенной работы на четырех пробных площадях нами установлены 85 видов членистоногих-фитофагов, повреждающих древесно-кустарниковые растения. Установленные виды относятся к двум классам – Arachnida и Insecta: Ectognatha типа Arthropoda. Паукообразные представлены клещами из отряда Prostigmata, насекомые относятся к отрядам Coleoptera (Жесткокрылые), Diptera (Двукрылые), Hemiptera (Полужесткокрылые), Hymenoptera (Перепончатокрылые), Lepidoptera (Чешуекрылые), с преобладанием последних, представленных 30-ю видами (рисунок 1).

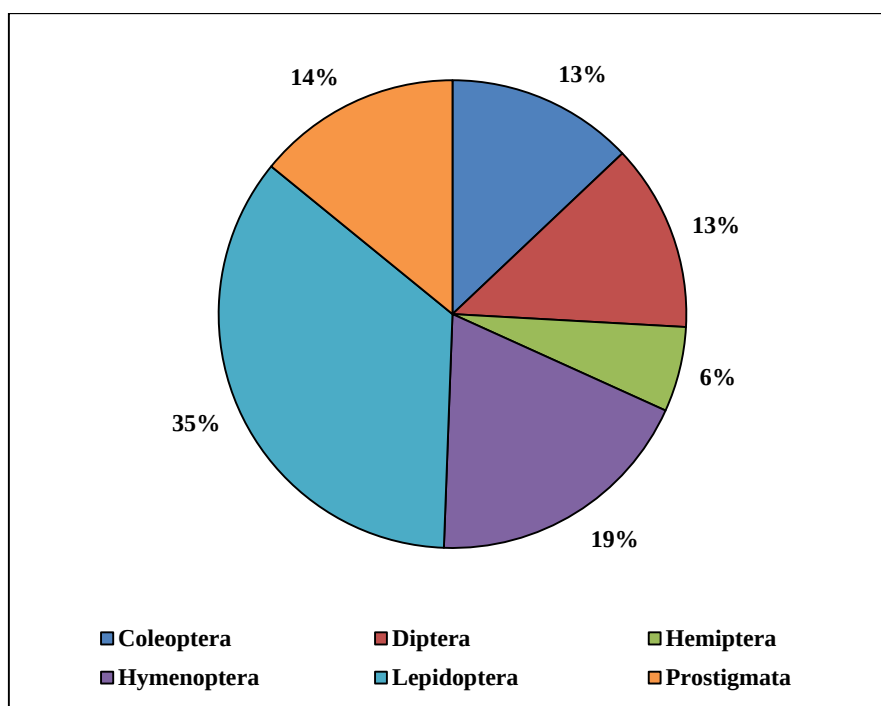


Рисунок 1 – Относительное видовое обилие членистоногих-фитофагов на территории РЛЗ «Озеры»

Выявленные виды относятся к 19 семействам, наибольшее количество видов (21) относится к семейству Gracillariidae (Lepidoptera). Семейство Eriophyidae (клещи Prostigmata) представлено десятью 12 видами, по 10 видов выявили из Tenthredinidae (Hymenoptera) и Cecidomyiidae (Diptera) (рисунок 2).

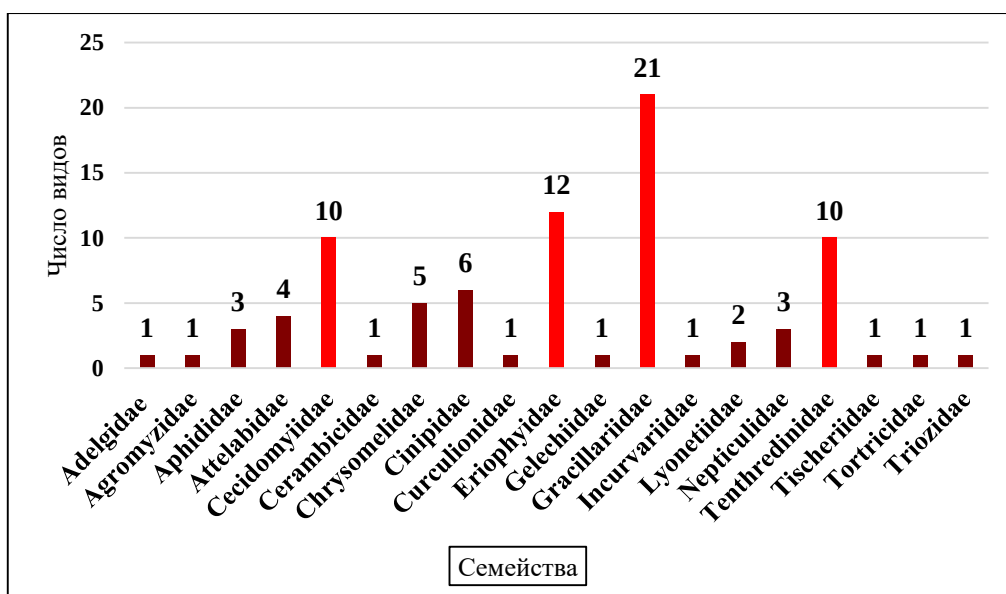


Рисунок 2 – Видовое обилие членистоногих-фитофагов на территории РЛЗ «Озеры»

Выявленные виды принадлежат 54 родам, самым многочисленным по числу видов в наших сборах является род *Phyllonorycter* (Gracillariidae, Lepidoptera), представленный 11 видами. По четыре вида включают роды *Aceria* и *Eriophyes* (Eriophyidae, Prostigmata); по три вида – *Neuroterus* (Cinipidae, Hymenoptera), *Phyllocnistis* (Gracillariidae, Lepidoptera) и *Stigmella* (Nepticulidae, Lepidoptera). Остальные рода включают один–два вида.

Из выявленных видов, 16 ранее не отмечали в декоративных посадках древесно-кустарниковых растений в условиях урбоценозов Гродненского Понеманья, – они относятся к четырем отрядам (Coleoptera, Prostigmata, Lepidoptera и Diptera), девяти семействам (Agromyzidae, Attelabidae, Cecidomyiidae, Curculionidae, Eriophyidae, Gelechiidae, Gracillariidae, Nepticulidae, Tortricidae) и 15 родам.

Установленные виды повреждают древесно-кустарниковые растения 21 таксона как из аборигенной, так и адвентивной фракции флоры. Больше всего видов фитофагов выявили на аборигенных видах – дубе *Quercus robur* L., 1753 – 19 видов, и на осине *Populus tremula* L., 1753. За пределами поселений отмечены адвентивные виды – *Robinia pseudoacacia* L., 1753, *Aesculus hippocastanum* L., 1753, *Ribes rubrum* L., 1753, *Acer pseudoplatanus* L., 1753 и *Juglans regia* L., 1753. На *A. pseudoplatanus* (клен ложноплатановый) найдено пять видов фитофагов, на *R. pseudoacacia* – четыре, на *J. regia* (орех грецкий) два вида, на *A. hippocastanum* (каштан ложноконский) и *R. rubrum* (смородина красная) – по одному виду фитофагов (рисунок 3).

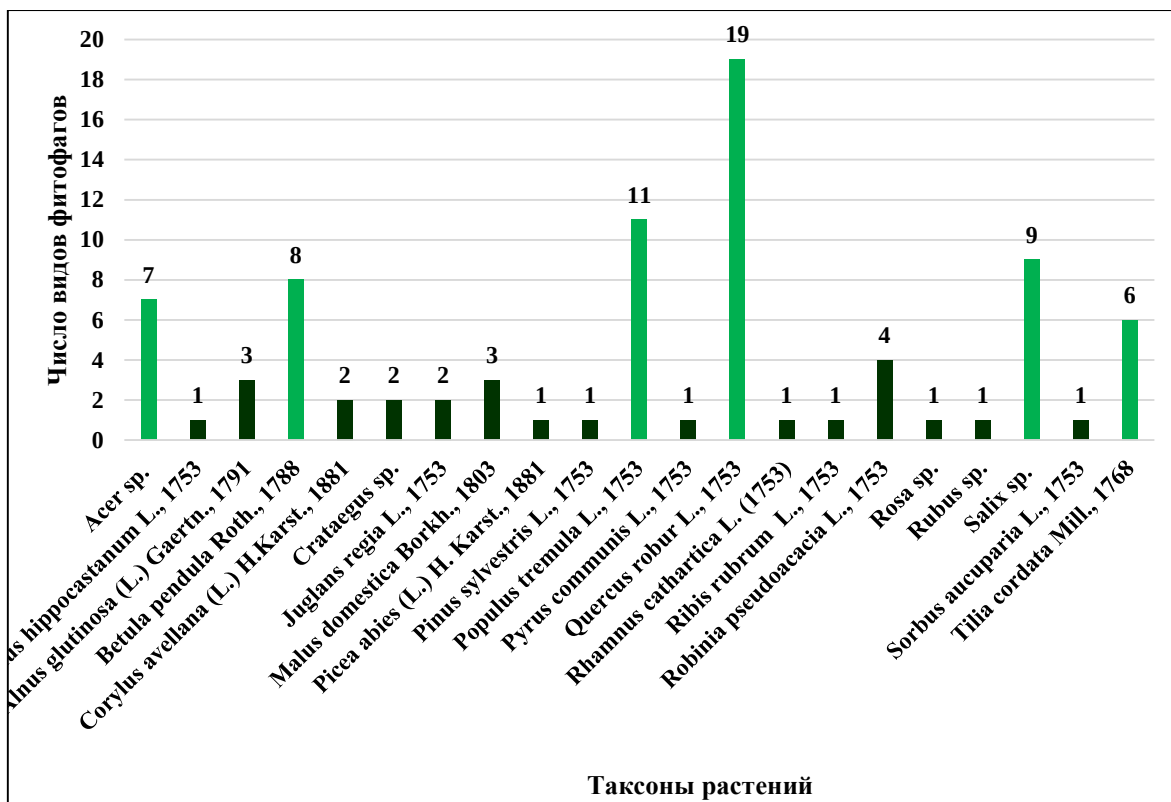


Рисунок 3 – Количество видов фитофагов, повреждающих древесно-кустарниковые растения на территории РЛЗ «Озеры»

По широте пищевой специализации среди фитофагов преобладает группа монофагов, представленная 60 видами, полифагов девять видов (рисунок 4).

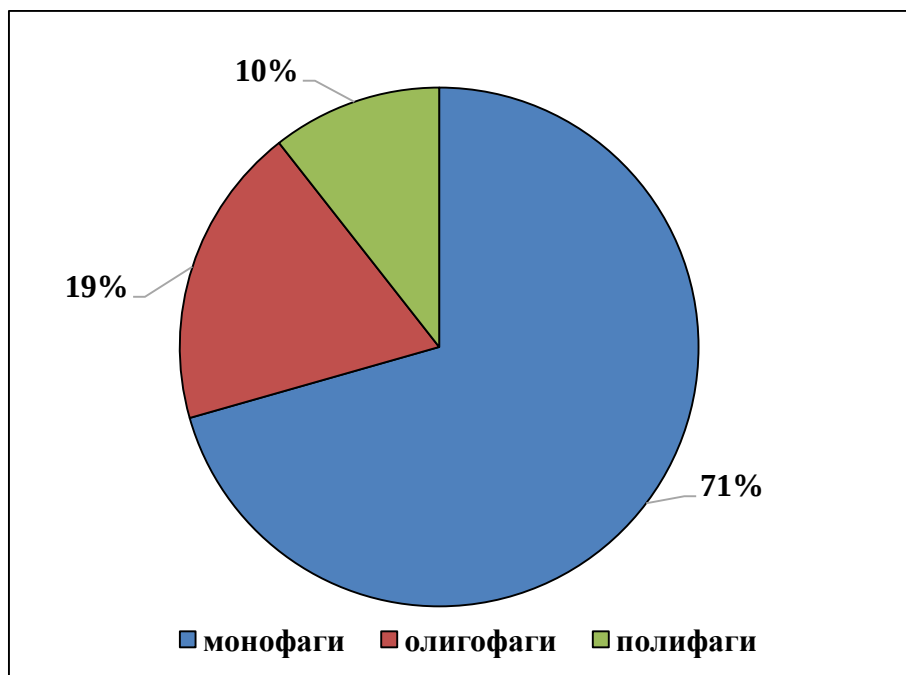


Рисунок 4 – Пищевая специализация фитофагов на территории РЛЗ «Озеры»

По характеру повреждений мы выделили следующие группы фитофагов: галлообразователи, формирующие войлочники и эринеумы; минеры, вызывающие скручивание, загибы листьев, формирующие бочонковидные пакеты из листьев; производящие обгрызание, высасывание и объедание листовых пластин, выгрызание ходов и смоляные наплывы побегов. На территории заказника высокое видовое богатство минеров (34 вида, 40 %) и галлообразователей (27 видов, 32 %).

Из выявленных 85 видов членистоногих-фитофагов 10 являются инвазивными. Это *Aceria cephalonea* (Nalepa, 1922) на *Acer pseudoplatanus*; *Aceria erinea* (Nalepa, 1891) и *Panaphis juglandis* (Goeze, 1778) на *Juglans regia*; *Cameraria ochridella* Deschka&Dimic, 1986 на *Aesculus hippocastanum*; *Cryptomyzus ribis* (Linnaeus, 1758) на *Ribes rubrum* L., 1753; *Nematus tibialis* Newman, 1837, *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847), *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 и *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) на *Robinia pseudoacacia*; *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) на *Tilia cordata* Mill., 1768.

Максимальное количество видов фитофагов зарегистрировали в окрестностях деревни Рыбница, меньше всего видов – в лесу вблизи турбазы Химик (рисунок 5).

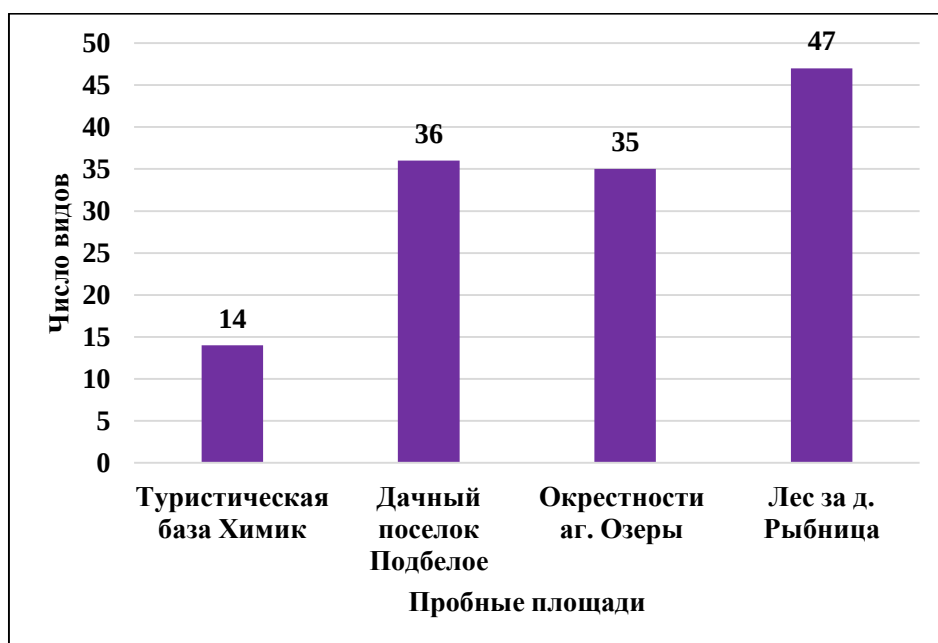


Рисунок 5 – Количество видов фитофагов, зарегистрированных на пробных площадях РЛЗ «Озеры»

Это объясняется не только типом леса, но и наличием растений адвентивной фракции. В частности, в окрестностях турбазы установлен только один инвазивный вид, *Phyllonorycter issikii*, образующий овальные пленчатые мины на липе мелколистной.

Работу проводили в рамках ГПНИ на 2021–2025 гг. «Природные ресурсы и окружающая среда» по комплексному заданию «Проблемы биологических инвазий и паразитарных угроз в природных и антропогенно-трансформированных экосистемах» подпрограммы «Биоразнообразие, биоресурсы, экология».

Библиографический список:

1. Гельтман, В. С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии / В. С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1982. – 326 с.
2. Гербарное дело: справочное руководство / под ред. Д. В. Гельмана. – Кью: Королевский ботанический сад, 1995. – 356 с.
3. О преобразовании республиканского ландшафтного заказника «Озеры»/ Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21600142&p1=1&p5=0> – Дата доступа: 01.10.2021.

Phytophagous arthropods- of the Republican landscape reserve «Ozyory» (Belarus)

Ryzhaya A.V.¹, Hlyakouskaya E.I.²

^{1,2}*Yanka Kupala State University of Grodno*

e-mail: rhyzhaya@mail.ru¹, e-mail: ekaterina.g91@mail.ru²

In 2021 we carried out entomo-phytopathological study of trees and shrubs in the Republican landscape reserve «Ozyory». Eighty five species of phytophagous arthropods from six orders have been registered. Among them 10 species are invasive.

Key words: alien species, phytophagous arthropods, trees and shrubs, Republican landscape reserve «Ozyory»

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МИНИРУЮЩИХ ФИЛЛОБИОНТОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»

Сауткин Ф.В., Лазаренко М.В., Рогинский А.С., Буга С.В.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

e-mail: fvsautkin@gmail.com, zoo@bsu.by

В работе приводятся предварительные результаты изучения таксономического состава и распространенности минирующих насекомых в условиях лесных экосистем Национального парка «Нарочанский». По оригинальным фактическим материалам, полученным в течение полевого сезона 2021 г. выявлено 68 видов минирующих насекомых из 27 родов, 13 семейств, 4 отрядов. Наибольшим числом видов представлены чешуекрылые насекомые из семейств Gracillariidae и Nepticulidae – 24 и 18 видов, соответственно, а также двукрылые насекомые из семейства Agromyzidae – 9 видов.

Ключевые слова: фитофаги, минирующие насекомые, лесные экосистемы, Белорусское Поозерье, ООПТ

Национальный парк «Нарочанский» входит в систему особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Республики Беларусь и представляет собой уникальный природный резерват биологического разнообразия на территории северо-запада страны. Он образован в 1999 г., его территория простирается в 3 областях Республики Беларусь – Минской, Витебской и Гродненской. Большая часть парка находится в Минской области (Мядельский район). Площадь национального парка составляет 87 400 га. На водную поверхность приходится около 17 % территории парка, тогда как на леса – около 50 % [1, 2].

Растительность национального парка типична для подзоны подтаёжных широколиственно-еловых лесов. Наиболее крупные лесные массивы расположены в северо-западной и юго-восточной частях парка. В их составе преобладают сосновые леса в сочетании с ельниками, березняками, черноольшаниками. В северной части национального парка леса расположены мозаично, их состав более разнообразен, характерно присутствие березняков, ельников, осинников и, даже, дубрав, тогда как сосняков значительно меньше, чем в других его частях. В южной части парка преобладают сосновые и березовые леса. Всего на

территории национального парка представлено 88 типов леса, они сформированы 14 лесообразующими породами [1, 2].

В целом, сосновые леса представляют собой характерные для Национального парка «Нарочанский» и всего Западного Поозерья Беларуси тип лесных формаций. Они составляют значительную долю площади абсолютной заповедной зоны Национального парка и формируют характерные для местных природно-климатических условий местообитания для широкого круга наземных беспозвоночных животных. При этом сообщества насекомых лесных экосистем Национального парка «Нарочанский» до сих пор не были объектами целенаправленных эколого-фаунистических исследований. К настоящему времени имеется лишь ряд разрозненных публикаций, посвященных изучению отдельных таксономических и экологических групп насекомых в условиях данной ООПТ [3–7]. Это и послужило предпосылкой выполнения исследований, целью которых было выявление таксономического состава сборной в этом аспекте экологической группы – минирующих филлобионтов, развивающихся в условиях лесных экосистем Национального парка «Нарочанский».

В основу настоящей публикации положены фактические материалы, сбор которых выполнялся непосредственно авторами на протяжении полевого сезона 2021 гг. в условиях разнотипных лесных формаций Национального парка «Нарочанский». В ходе проведения исследований были использованы следующие методики обследования кустарниковых растений на предмет заселенности минирующими филлобионтами: визуальный осмотр листовых пластинок сверху и снизу с общим отгибанием побегов в сторону; окашивание растений энтомологическим сачком; контрольное стряхивание ветвей растений в энтомологический сачок; сбор фитофагов с использованием эксгаустера; ручной сбор поврежденных членистоногими фитофагами-вредителями фрагментов растений и их последующая гербаризация. Большинство из вышеперечисленных приемов являются общепринятыми в эколого-фаунистических исследованиях растениеобитающих беспозвоночных животных [8–10].

По результатам выполненных в условиях разного типа лесных формаций Национального парка «Нарочанский» рекогносцировочных исследований составлена предварительная сводка по таксономическому составу и встречаемости минирующих насекомых, представленная в таблице 1. Всего в результате исследований было выявлено 68 видов минирующих насекомых из 27 родов, 13 семейств, 4 отрядов (Таблица 1). Наибольшим числом видов представлены чешуекрылые из семейств Gracillariidae и Nepticulidae – 24 и 18 видов, соответственно, а также двукрылые насекомые из семейства Agromyzidae – 9 видов. Наиболее массовыми в аспекте видового представительства родами являются рода *Stigmella* (Lepidoptera: Nepticulidae) и *Phyllonorycter* (Lepidoptera: Gracillariidae: Lithocolletinae), в

пределах которых в условиях лесных экосистем Национального парка «Нарочанский» зарегистрировано 18 и 15 видов, соответственно (Таблица 1).

Таблица 1 – Таксономический состав минирующих насекомых, развивающихся в условиях лесных экосистем Национального парка «Нарочанский» (по результатам рекогносцировочных исследований в течение полевого сезона 2021 г.)

Вид	Растения-хозяева	Встречаемость
Отряд Coleoptera – Жесткокрылые		
Семейство Buprestidae – Златки		
1. <i>Trachys minutus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Prunus avium</i> (L.) L., <i>Tilia cordata</i> Mill.	++
Семейство Chrysomelidae – Листоеды		
2. <i>Zeugophora</i> sp.	<i>Populus tremula</i> L.	++
Отряд Lepidoptera – Чешуекрылые		
Семейство Eriocraniidae – Берёзовые моли		
3. <i>Eriocrania semipurpurella</i> (Stephens, 1835)	<i>Betula pendula</i> Roth.	+
Семейство Bucculatricidae – Кривоусые крохотки-моли		
4. <i>Bucculatrix frangutella</i> (Goeze, 1783)	<i>Frangula alnus</i> Mill.	+++
5. <i>Bucculatrix rhamniella</i> Herrich-Schäffer, 1855	<i>Frangula alnus</i> Mill.	++
Семейство Gelechiidae – Выемчатокрылые моли		
6. <i>Recurvaria nanella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	+
Семейство Gracillariidae – Моли-пестрянки		
Подсемейство Gracillariinae		
7. <i>Callisto denticulella</i> (Thunberg, 1794)	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	+++
8. <i>Caloptilia hemidactylella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Acer platanoides</i> L.	++
9. <i>Caloptilia rufipennella</i> (Hübner, 1796)	<i>Acer platanoides</i> L.	+++
10. <i>Caloptilia stigmatella</i> (Fabricius, 1781)	<i>Populus tremula</i> L.	+
11. <i>Gracillaria syringella</i> (Fabricius, 1794)	<i>Syringa vulgaris</i> L.	+
12. <i>Parornix betulae</i> (Stainton, 1854)	<i>Betula pendula</i> Roth.	++
13. <i>Parornix devoniella</i> (Stainton, 1850)	<i>Corylus avellana</i> L.	++
Подсемейство Phyllocnistinae		
14. <i>Phyllocnistis labyrinthella</i> (Bjerkander, 1790)	<i>Populus tremula</i> L.	+
15. <i>Phyllocnistis unipunctella</i> (Stephens, 1834)	<i>Populus × canadensis</i> Moench	+
Подсемейство Lithocolletinae		
16. <i>Phyllonorycter blancardella</i> (Fabricius, 1761)	<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K.Koch, <i>Pyrus communis</i> L.	+
17. <i>Phyllonorycter</i> cf. <i>comparella</i> (Duponchel, 1843)	<i>Populus alba</i> L.	+
18. <i>Phyllonorycter coryli</i> (Nicelli, 1851)	<i>Corylus avellana</i> L.	+++
19. <i>Phyllonorycter corylifoliella</i> (Hübner, 1796)	<i>Malus praecox</i> (Pall.) Borkh.	++
20. <i>Phyllonorycter</i> cf. <i>quercifoliella</i> (Zeller, 1839)	<i>Quercus robur</i> L.	+
21. <i>Phyllonorycter insignitella</i> (Zeller, 1846)	<i>Trifolium</i> sp.	+
22. <i>Phyllonorycter issikii</i> (Kumata, 1963)	<i>Tilia cordata</i> Mill.	+++
23. <i>Phyllonorycter joannisi</i> (le Marchand, 1936)	<i>Acer platanoides</i> L.	+++
24. <i>Phyllonorycter klemannella</i> (Fabricius, 1781)	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	+
25. <i>Phyllonorycter nicellii</i> (Stainton, 1851)	<i>Corylus avellana</i> L.	++
26. <i>Phyllonorycter oxyacanthae</i> (Frey, 1856)	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	++
27. <i>Phyllonorycter sagittella</i> (Bjerkander, 1790)	<i>Populus tremula</i> L.	+
28. <i>Phyllonorycter salicicolella</i> (Sircom, 1848)	<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	+
29. <i>Phyllonorycter sorbi</i> (Frey, 1855)	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill., <i>Prunus padus</i> L., <i>Sorbus aucuparia</i> L.	++
30. <i>Phyllonorycter strigulatella</i> (Lienig & Zeller, 1846)	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	+
Семейство Heliozelidae – Моли-блестянки		
31. <i>Antispila metallella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Cornus alba</i> L.	+
Семейство Lyonetiidae – Крохотки-моли		

32. <i>Leucoptera malifoliella</i> (O Costa, 1836)	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill., <i>Malus praecox</i> (Pall.) Borkh. <i>Sorbus aucuparia</i> L.	+++
33. <i>Lyonetia clerkella</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	+
Семейство Nepticulidae – Моли-малютки		
34. <i>Stigmella aceris</i> (Frey, 1857)	<i>Acer platanoides</i> L.	++
35. <i>Stigmella alnetella</i> (Stainton, 1856)	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	+
36. <i>Stigmella centifoliella</i> (Zeller, 1848)	<i>Rosa canina</i> L.	+
37. <i>Stigmella</i> cf. <i>floslactella</i> (Haworth, 1828)	<i>Corylus avellana</i> L.	+
38. <i>Stigmella</i> cf. <i>hybnerella</i> (Hübner, 1796)	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+
39. <i>Stigmella incognitella</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	+
40. <i>Stigmella lapponica</i> (Klimesch, 1950)	<i>Betula pendula</i> Roth.	+
41. <i>Stigmella magdalenae</i> (Klimesch, 1950)	<i>Cotoneaster</i> sp., <i>Sorbus aucuparia</i> L.	++
42. <i>Stigmella malella</i> (Stainton, 1854)	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill., <i>Malus praecox</i> (Pall.) Borkh.	+++
43. <i>Stigmella</i> cf. <i>microtheriella</i> (Stainton, 1854)	<i>Corylus avellana</i> L.	+
44. <i>Stigmella nylandriella</i> (Tengström, 1848)	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	++
45. <i>Stigmella plagicolella</i> (Stainton, 1854)	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill., <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh., <i>Prunus domestica</i> L.	++
46. <i>Stigmella prunetorum</i> (Stainton, 1855)	<i>Prunus cerasus</i> L., <i>Prunus avium</i> (L.) L., <i>Prunus domestica</i> L.	+
47. <i>Stigmella pyri</i> (Glitz, 1865)	<i>Pyrus communis</i> L.	++
48. <i>Stigmella</i> cf. <i>ruficapitella</i> (Haworth, 1828)	<i>Quercus robur</i> L.	+
49. <i>Stigmella sorbi</i> (Stainton, 1861)	<i>Cotoneaster lucidus</i> Schldl., <i>Sorbus aucuparia</i> L.	+
50. <i>Stigmella</i> cf. <i>speciosa</i> (Frey, 1857)	<i>Acer saccharinum</i> L.	+
51. <i>Stigmella tiliae</i> (Frey, 1856)	<i>Tilia cordata</i> Mill.	++
Семейство Tischeriidae – Одноцветные моли-минёры		
52. <i>Coptotriche angusticollis</i> (Duponchel, 1843)	<i>Rosa canina</i> L.	+
53. <i>Tischeria ekebladella</i> (Bjerkander, 1795)	<i>Quercus robur</i> L.	++
Семейство Yponomeutidae – Горностаевые моли		
54. <i>Atemelia torquatella</i> (Lienig & Zeller, 1846)	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	+
55. <i>Yponomeuta padella</i> Linnaeus, 1758	<i>Prunus cerasus</i> L.	++
Отряд Hymenoptera – Перепончатокрылые		
Семейство Tenthredinidae – Настоящие пилильщики		
56. <i>Fenusa dohrnii</i> (Tischbein, 1846)	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	+
57. <i>Fenusella nana</i> (Klug, 1816)	<i>Betula pendula</i> Roth.	+
58. <i>Metallus pumilus</i> (Klug, 1816)	<i>Rubus idaeus</i> L., <i>Rubus saxatilis</i> L.	++
59. <i>Profenusa pygmaea</i> (Klug, 1816)	<i>Quercus robur</i> L.	++
Отряд Diptera – Двукрылые		
Семейство Agromyzidae – Минирующие мушки		
Подсемейство Agromyzinae		
60. <i>Agromyza albitarsis</i> Meigen, 1830	<i>Populus tremula</i> L.	++
61. <i>Agromyza</i> cf. <i>flaviceps</i> Fallén, 1823	<i>Humulus lupulus</i> L.	+
Подсемейство Phytomyzinae		
62. <i>Amauromyza obscura</i> (Rohdendorf-Holmanová, 1959)	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	+
63. <i>Aulagromyza cornigera</i> (Griffiths, 1973)	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	++
64. <i>Aulagromyza hendeliana</i> (Hering, 1926)	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	+
65. <i>Aulagromyza luteoscutellata</i> (de Meijere, 1924)	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	+
66. <i>Aulagromyza populi</i> (Kaltenbach, 1864)	<i>Populus tremula</i> L.	++
67. <i>Aulagromyza tremulae</i> (Hering, 1955)	<i>Populus tremula</i> L.	+
68. <i>Phytomyza agromyzina</i> Meigen, 1830	<i>Cornus alba</i> L.	++
Примечание:		

Встречаемость:

+ – вид встречается локально; ++ – вид встречается спорадично;

+++ – вид встречается повсеместно в местах произрастания растений хозяев

cf. (= confer) – неподтверждённая идентификация, обусловленная плохой сохранностью и недостаточным объемом собранного материала (требуется проведение дополнительных исследований)

К числу повсеместно распространенных видов представляется возможным отнести 8 представителей: *Bucculatrix frangutella* (Goeze, 1783) (Lepidoptera: Bucculatricidae); *Callisto denticulella* (Thunberg, 1794); *Caloptilia rufipennella* (Hübner, 1796); *Phyllonorycter coryli* (Nicelli, 1851); *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963); *Phyllonorycter joannisi* (le Marchand, 1936) (Lepidoptera: Gracillariidae); *Leucoptera malifoliella* (O Costa, 1836) (Lepidoptera: Lyonetiidae). Подавляющее же большинство зарегистрированных в условиях лесных экосистем Национального парка «Нарочанский» видов минирующих филлобионтов имеет локальное, либо спорадичное распространение (Таблица 1).

Безусловно таксономический состав растительноядных фитофагов в условиях конкретных локалитетов напрямую зависит и в первую очередь определяется качественным и количественным составом доступных кормовых растений. В этом аспекте при проведении последующих исследований детальное внимание целесообразно уделить видам минирующих насекомых трофически связанных с растениями адвентивной фракции флоры, присутствие которых в условиях естественных лесных экосистем прямым, либо косвенным образом связано с деятельностью человека.

Библиографический список:

1. Национальный парк «Нарочанский» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://narochpark.by>. – Дата доступа: 10.09.2021.
2. Заповедные территории Беларуси. Виртуальный тур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zapovednytur.by>. – Дата доступа: 10.09.2021.
3. Нарочанская биологическая станция Белорусского государственного университета как база эколого-фаунистических исследований беспозвоночных животных Национального парка «Нарочанский» / Т.В. Жукова [и др.] // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий (ООПТ). – С. 104–106.
4. Структура биологического разнообразия модельных таксонов беспозвоночных сосновых лесов Национального парка «Нарочанский»: изучение структуры и динамики населения герпетобия в основных типах кустарничковых ассоциаций / Г.Г. Сушко [и др.] // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий (ООПТ): сборник научных статей конференции с международным участием, посвященной 20-летию образования Национального парка «Нарочанский», 9–11 окт. 2019 г., к.п. Нарочь (Беларусь). – С. 182–183.

5. Структура биологического разнообразия модельных таксонов беспозвоночных животных сосновых лесов Национального парка «Нарочанский»: изучение структуры и динамики населения насекомых и пауков кустарничкового яруса верещатников, брусничников и черничников / Г.Г. Сушко [и др.] // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий (ООПТ): Сборник научных статей конференции с международным участием. – Минск: 2019. – С. 199–200.
6. Кондратенко, Д.Ю. Видовое разнообразие молей-молюток рода *Stigmella* Национального парка «Нарочанский» / Д.Ю. Кондратенко, Ю.А. Мазур, О.В. Синчук // Структура и динамика биоразнообразия: Материалы I Республиканской заочной научно-практической конференции молодых ученых, Минск, 23 декабря 2019 г. – 2019. – С. 41–43.
7. Видовой состав полужесткокрылых насекомых (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) кустарничкового яруса сосновых лесов Национального парка «Нарочанский» / Ф.Г. Яковчик, А.О. Лукашук, Ф.В. Сауткин, С.В. Буга // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы: Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 105-летию со дня рождения А.Г. Банникова. 24 апреля 2020 года. / М.: Изд. «ЗооВетКнига»; редкол.: Е.А. Макарова [и др.]. – Москва, 2020. – Ч. 2. – С. 249–252.
8. Фасулати, К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. – Москва: Высшая школа, 1971. – 424 с.
9. Collecting and preserving insects and mites: Techniques and tools / Ed. M.E. Schaef. – Washington, 2005. – 69 p.
10. Martin, J.E.H. Collecting, preparing, and preserving insects, mites, and spiders / J.E.H. Martin. – Ottawa, Hull Que: Agriculture Canada, 1977. – 182 p.

Preliminary Results of Leafminers Studying in Forest Ecosystems of National Park «Narochansky»

Sautkin F.V., Lazarenko M.V., Roginsky A.S., Buga S.V.

Belarusian State University, Minsk, Belarus

e-mail: fvsautkin@gmail.com, zoo@bsu.by

The article contains preliminary results of studying of the taxonomic composition and prevalence of mining insects in the forest ecosystems of National Park «Narochansky». Based on original factual materials obtained during the 2021 field season, 68 species of mining insects from 27 genera of 13 families, 4 orders were identified. The largest number of species is represented by lepidopterans from the families Gracillariidae and Nepticulidae – 24 and 18 species, respectively, as well as dipterans from the family Agromyzidae – 9 species. The list of species is given.

Keywords: phytophages, mining insects, forest ecosystems, Belarusian Poozerie, Protected areas of Belarus

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОВУШЕК МАЛЕЗА ДЛЯ МОНИТОРИНГА БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Семеняк А.А.¹, Прохорчик П.С.²

*1 – Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники имени
В.Ф.Купревича Национальной академии наук Беларуси»*

*2 – Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»
e-mail: semeniak_entomology@mail.ru¹, pavel_prohorchik@mail.ru²*

В данной статье приведены предварительные результаты исследования сообществ летающих насекомых болотных комплексов Припятского Полесья. Для учета насекомых были использованы ловушки Малеза. Данные по первичному анализу таксономического состава указывают на качественные и количественные различия между опытными и контрольными участками болот. Использование ловушек Малеза предполагается возможным в дальнейших мониторинговых исследованиях.

Ключевые слова: верховые болота, летающие насекомые, ловушки Малеза, антропогенная трансформация.

Болотные экосистемы играют важную роль в биосфере, выполняя функции регулятора климата, накопления углерода, влаги, формирования гидрологического режима речных систем, источники питания рек и озер, а также являются местом обитания, произрастания ряда уникальных животных и растительных сообществ.

Мониторинг болотных комплексов в регионе имеет довольно длительную историю, накоплен огромный пул статистических данных по разнообразию и экологии мониторинговых групп насекомых. В его основе обычно выделяют два блока энтомологических исследований, направленных на исследование таксонмической и экологической структуры комплексов герпетобионтной и хортобионтной энтомофауны.

Мониторинг герпетобионтной фауны в классических исследованиях выполняется с использованием почвенных ловушек Барбера, данный метод получил широкое применение не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами (Семеняк, 2020). Группы беспозвоночных (объекты мониторинга) достаточно хорошо изучены с точки зрения биологии и экологии и достаточно четко реагируют на изменения градиента условий среды (Сущенко, 1982).

Что касается мониторинга хортобионтных насекомых, большая часть которых является летающими, для их учета в регионе исследования широко применяется метод кошения энтомологическим сачком по болотной растительности с фиксированным числом взмахов и повторностей отобранных проб. Однако, данный метод, на наш взгляд, далеко не совершенен, ввиду того, что материал, собранный при его использовании коллектируется за конкретный временной отрезок, на его количественный и качественный состав оказывают влияние целый ряд абиотических и биотических факторов (климатические флуктуации, суточная активность насекомых и пр.), к тому же, он практически не может одновременно быть собран на всех стационарных участках. Также объем собранной пробы, в ряде случаев, зависит от конкретного сборщика.

Таким образом, в настоящем исследовании, нами была предпринята попытка использования энтомологических ловушек Малеза, для мониторинга болотных комплексов Припятского Полесья с разной степенью антропогенной нарушенности. Ловушки, данного типа, имеют ряд преимуществ перед кошением, так как сбор материала происходит за равные временные промежутки, причем осуществляется коллектирование как дневной, так и ночной фауны насекомых. Также, нами был отмечен и проанализирован позитивный опыт апробации ловушек данного типа при исследовании энтомофауны различных типов лугов Березинского биосферного заповедника отечественными коллегами (Терешкин, Шляхтенко, 1989). Огромным плюсом использования ловушек данного типа является возможность аналитики собранного материала с использованием современных молекулярно-генетических методов, так как весь коллектированный материал фиксируется в 96%-ом растворе этанола.

Данный аспект определил выбор методики проведения серии исследований «Сравнительная оценка таксономической структуры и обилия летающих насекомых болотных экосистем Припятского Полесья разной степени нарушенности» выполняемых в рамках реализации проекта 03-08/291 «Полесье – дикая природа без границ: защита одного из крупнейших природных ландшафтов Европы».

Регион проведения исследований в административном отношении расположен на территории Брестской и Гомельской областей (рисунок 1). Большая часть территории дренируется р. Припять и ее многочисленными притоками. В результате осушения заболоченных земель создана густая сеть мелиоративных каналов и канав, а также небольшие водохранилища (Марцинкевич, 2001).

Объектом биоиндикации степени антропогенной трансформации водно-болотных угодий Центрального (Припятского) Полесья были выбраны летающие насекомые, таксономический состав и экологическая структура которых позволяет проследить изменяющийся градиент условий среды под воздействием биотических, абиотических и антропогенных факторов.

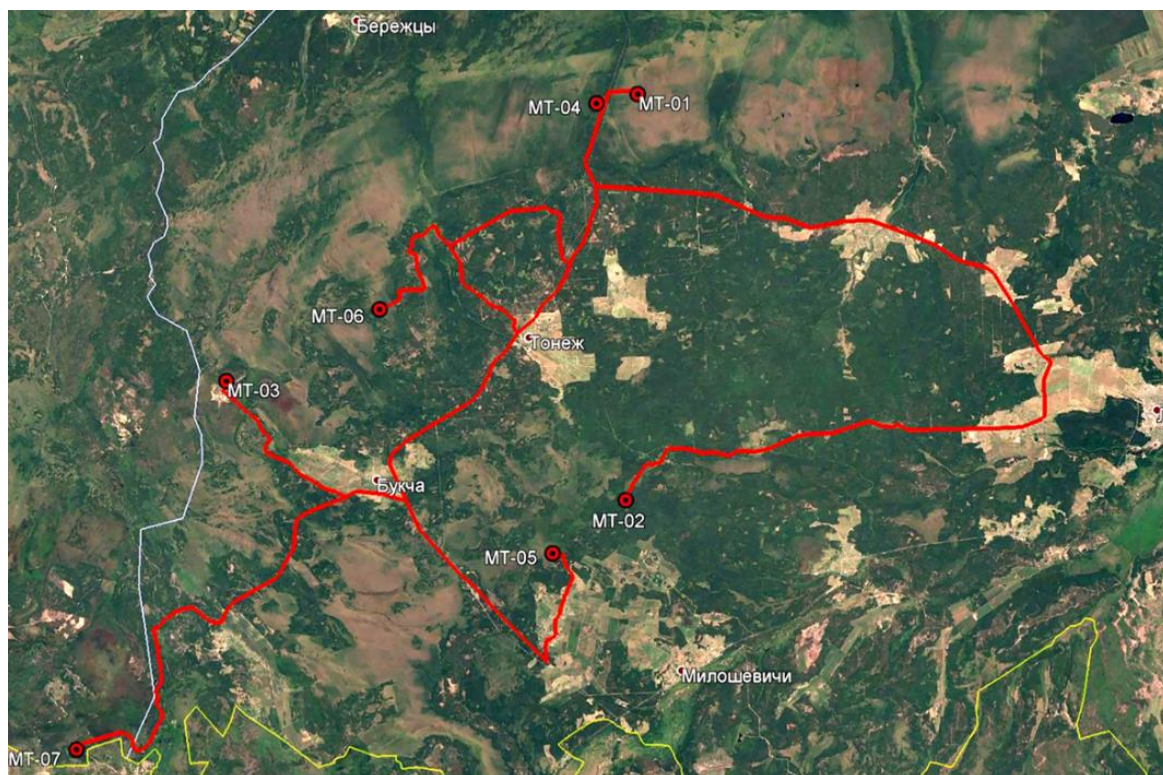


Рисунок 1 – Карта-схема размещения точек сбора энтомологического материала, представленная на космоснимке

Сбор насекомых производился в период с 25.05.2020 по 17.08.2020 на территории болотных комплексов. Все стационарные участки находились на территории различных ООПТ (НП «Припятский», заказник «Ольманские болота» и др) и имели разную степень антропогенной трансформации (рисунок 1):

Стационарный участок №1 (MT-01(контроль)– большой массив естественного верхового болота на территории ООПТ (НП «Припятский»)), представляет собой сосняк осоково-сфагновый;

Стационарный участок №2 (MT-02 – участок верхового болота подверженный осушительной мелиорации в настоящее время на стадии восстановления;

Стационарный участок №3 MT-03 – сгоревший минеральный остров посреди верхового болота, очищенный от леса (сгоревший, были проведены лесотехнические мероприятия) на территории ООПТ заказника «Ольманские болота»; березняк вересковый;

Стационарный участок №4 MT-04 – массив естественного верхового болота на территории ООПТ НП «Припятский», сильно заросший древесно-кустарниковой растительностью, трансформированный в результате осушительной мелиорации (участок восстановления); сосняк багульниковый;

Стационарный участок №5 МТ-05 – участок верхового болота, умеренно осушенный, в настоящее время наблюдается процесс повторного заболачивания вследствие засорения дренажных систем как результат деятельности бобра (участок восстановления);

Стационарный участок №6 МТ-06 – минеральный остров на верховом болоте не подвергавшийся антропогенному воздействию (контроль).



Рисунок 2 – Примеры стационарного участка с установленными ловушками Малеза (фото Прохорчик П.С.)

На данном стационаре произведено 3 съема с момента установки ловушки до 25.06.2020 г, дальнейшие исследования потеряли актуальность вследствие сплошной рубки 26 квартала Рубринского лесничества ГЛХУ «Милошевичский лесхоз»;

Стационарный участок №7 МТ-07 – сгоревший минеральный остров, неочищенный от леса (сгоревший неуправляемый участок).

Отбор проб на стационарах осуществлялся с периодичностью раз в 10 дней. За период исследования, на большинстве стационаров отобрано по 8 проб, за исключением стационара МТ-6, где материал отбирали 3 раза за сезон. Сбор материала осуществлялся при помощи энтомологических ловушек Малеза. В нашем исследовании использовалась упрощенная конструкция ловушки Малеза палаточного типа без заднего торцевого экрана (рисунок 2).

Всего за период исследований было собрано и проанализировано более 15 тысяч экземпляров насекомых из 17-ти отрядов (таблица 1). Первичный анализ таксономической структуры собранного материала на уровне отрядов указывает на преобладание представителей отрядов Diptera, относительное обилие которых в сборах составляет – 45,01 % (7024 экз.), Hymenoptera – 22,71 % (3544 экз.), Coleoptera – 12,31 % (1921 экз.), Hemiptera – 8,87 % (1385 экз.), Lepidoptera – 3,89 % (607 экз.), Plecoptera – 1,01 % (158 экз.), доли остальных групп насекомых не превышают 1 %. Стоит отметить, что в сборах помимо насекомых с высокой долей вероятности присутствуют представители классов Collembola, на которых приходится – 4,12 % и Araneae – 1,05 %.

Таблица 1 – Таксономическая структура и численность (экз.) летающих насекомых на исследуемых участках.

Таксономическое положение	МТ-1	МТ-2	МТ-3	МТ-4	МТ-5	МТ-6	МТ-7	Всего
Diptera	658	1778	1841	1079	1185	96	387	7024
Coleoptera	293	411	152	359	453	128	125	1921
Hymenoptera	751	1281	515	419	448	49	81	3544
Hemiptera	81	420	427	125	194	101	37	1385
Orthoptera	2	9	1	1	3	–	–	16
Raphidioptera	–	1	–	2	–	–	1	4
Ephemeroptera	–	1	–	2	–	1	–	4
Lepidoptera	25	88	182	163	104	9	36	607
Plecoptera	–	145	–	1	12	–	–	158
Psocoptera	–	–	5	15	1	–	5	26
Neuroptera	3	3	1	6	3	–	14	30
Collembola	423	36	–	122	58	–	4	643
Mecoptera	–	2	1	2	5	1	–	11
Trichoptera	26	10	–	2	–	–	1	39
Dermaptera	–	–	–	–	–	–	1	1
Blattodea	4	22	–	2	–	–	–	28
Siphonaptera	–	–	–	1	–	–	–	1
Araneae	20	42	34	14	25	6	23	164
Всего экз.	2286	4249	3159	2315	2491	391	715	15606

На территории верховых болот было определено 4 стационара – нетронутый участок крупного верхового болота (контроль) (МТ-1), заброшенный участок торфозаготовки (МТ-2), участок после чрезмерного осушения с густыми зарослями древесно-кустарниковой растительности (МТ-4) и участок верхового болота после осушения с нефункционирующей системой дренажных каналов (МТ-5).

На участке контроля, численность летающих насекомых составила 2286 экземпляров из 11 таксономических групп. Наиболее многочисленными стали насекомые из отрядов Coleoptera – 32,85 % Diptera – 28,78 %, Hymenoptera – 12,82 %, а также представители класса Collembola – 18,50 % (рисунок 3, МТ-1). Участок контроля характеризуется равномерным распределением доминирующих таксономических групп. В сравнении с некоторыми опытными участками он обладает меньшей численностью отловленных насекомых, а также отсутствием таких отрядов насекомых как Plecoptera, Ephemeroptera, Raphidioptera, Psocoptera и др.

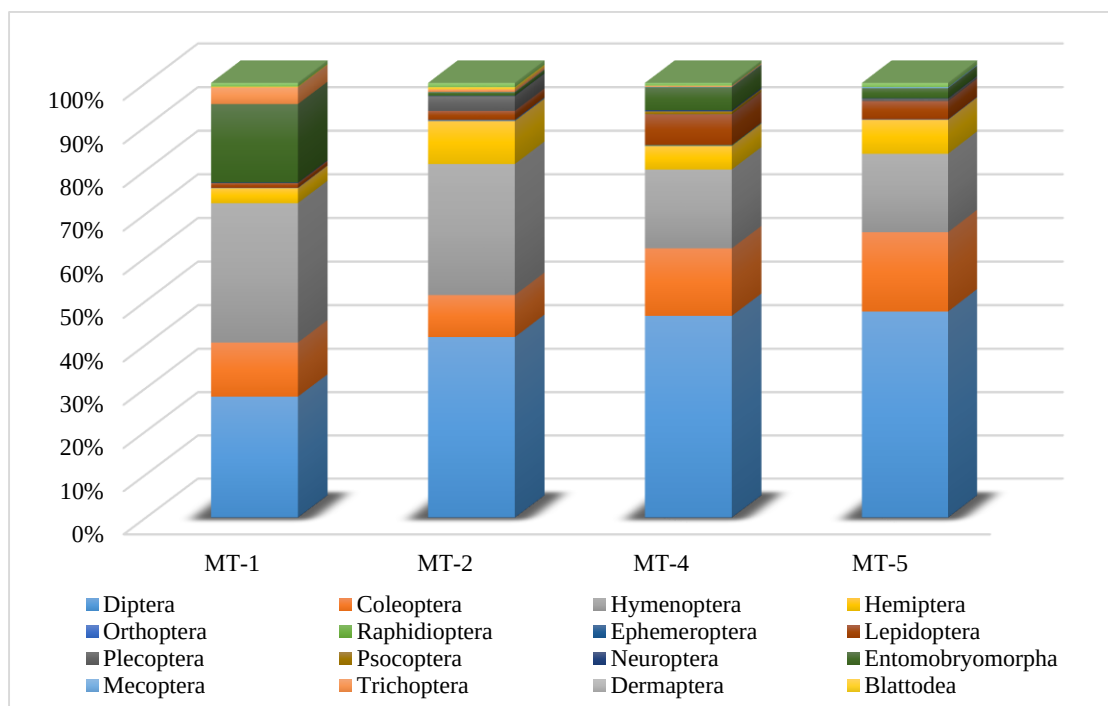


Рисунок 3 – Относительное обилие таксономических групп на участках верховых болот

На участке, расположенном на заброшенных торфоразработках численность летающих насекомых составила 4249 экземпляров из 15 отрядов. В числе доминирующих групп насекомых были отряды Diptera – 41,85 %, Hymenoptera – 30,15 %, Coleoptera – 9,67 %, Hemiptera – 9,88 %, Plecoptera – 3,41 % (рисунок 3, MT-2). Такая высокая численность и разнообразие летающих насекомых обусловлено особенностями биотопа – открытое пространство, высокое разнообразие травянистой растительности.

Все эти условия благоприятствуют возникновению новых экологических ниш, ввиду чего видовое разнообразие и численность беспозвоночных увеличивается наряду с уменьшающейся конкуренцией между ними по всем параметрам: пространственному размещению, пищевому рациону, распределению активности во времени.

Численность собранных беспозвоночных животных на участок верхового болота, чрезмерно осушенного и дренированного (MT-4) составила – 2315 экземпляров из 17 таксономических групп. Доминирующими отрядами насекомых были Diptera – 46,61 %, Hymenoptera – 18,10 %, Coleoptera – 15,51 %, Lepidoptera – 7,04, Hemiptera – 5,40 %. Разнообразие таксономических групп на данном участке самое высокое – присутствуют 17 отрядов насекомых и паукообразных из 18 обнаруженных за весь период исследований. Интенсивная мелиорации болотного массива привело к высокой степени зарастания древесно-кустарниковой растительностью, что отразилось на формировании своеобразной таксономической структуры летающих насекомых. Из особенностей следует отметить доминирование отряда Diptera – более 1000 экземпляров, а это практически половина из всей

массы отловленных насекомых, а также равномерное соотношение таких групп как Coleoptera и Hymenoptera (рисунок 3, МТ-4).

Численность беспозвоночных на опытной площадке МТ-5 (верховое болото с заросшими и нефункционирующими дренажными каналами) составила 2491 экземпляров из 12 отрядов. Наиболее многочисленными были отряды Diptera – 47,57 %, Coleoptera – 18,19 %, Hymenoptera – 17,98 %, Hemiptera – 7,79 %. Структура таксонов данного стационара в целом сходна со структурой предыдущего участка, но имеет ряд некоторых различий. Явных различий среди основных доминирующих групп, в сравнении с опытным участком МТ-4, также не прослеживается.

Сравнивая в целом структуры таксономических групп контрольного участка верхового болота и участков восстановления можно отметить более выравненное соотношение доминирующих групп на участке контроля и меньшее количество отмеченных отрядов насекомых. Значимых различий в таксономическом составе между трансформированными участками болот не отмечается – такая структура характерна для формирующегося сообщества беспозвоночных животных ввиду активных процессов восстановления в данных биотопах.

Кроме верховых болот разной степени трансформации, также изучалась таксономическая структура минеральных островов, расположенных в болотных массивах – это участки МТ-3, МТ-6 и МТ-7. В качестве контроля выступал минеральный остров, на котором не проводились лесотехнические мероприятия, и он не подвергался лесным пожарам. Опытные же площадки были заложены на минеральных островах пострадавшим от лесных пожаров 2015 года.

Беспозвоночные минерального острова, на котором расположен участок контроля, имеют следующую таксономическую структуру – в преобладании были отряды Coleoptera – 32,74 %, Diptera – 24,55 %, Hemiptera – 25,83 % и Hymenoptera – 12,53 %. Численность остальных таксономических групп не превышала более чем 5 % (рисунок 4, МТ-6). На данном участке отмечено наличие некоторых стенобионтных видов из отрядов Coleoptera и Hymenoptera. Выравненность соотношения обнаруженных таксономических групп свидетельствует о сформированности структуры обитающих там видов беспозвоночных животных и их экологической диверсификации.

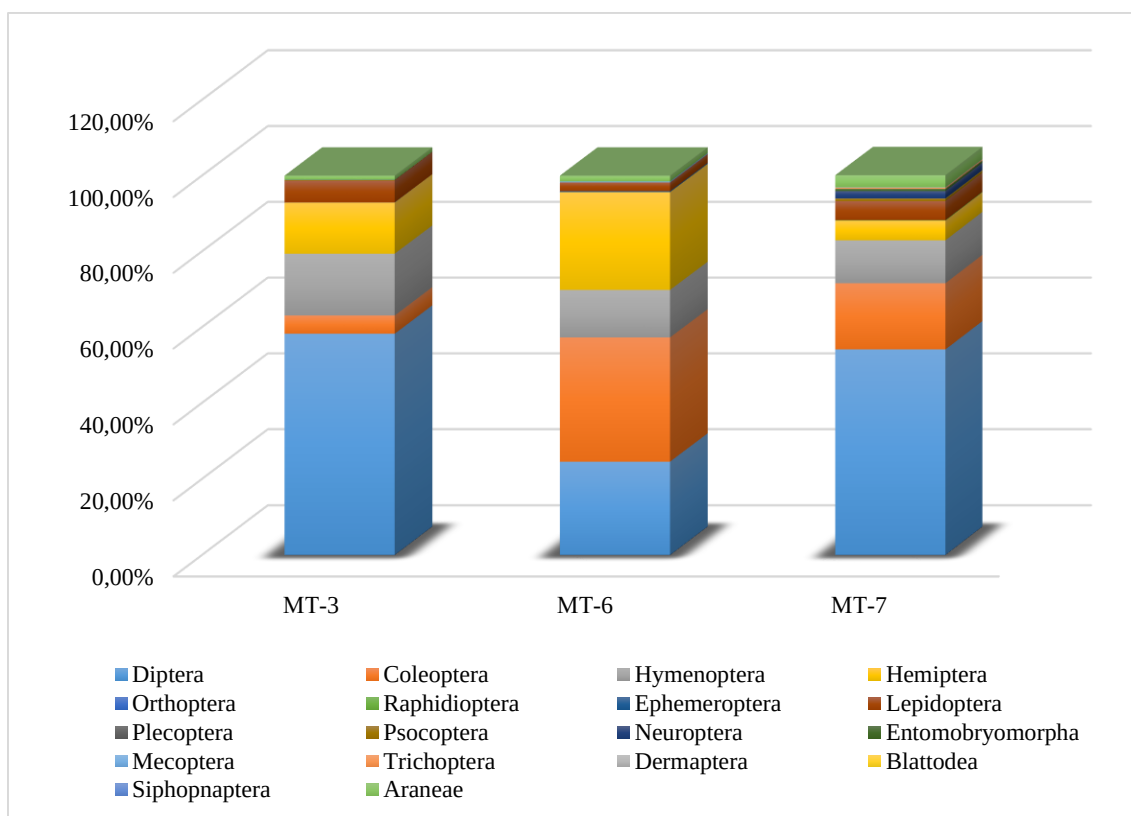


Рисунок 4 – Относительное обилие таксономических групп на участках минеральных островов

Лесные пожары 2015 года затронули значительную часть исследуемой территории, в частности минеральных островов на верховых болотах Припятского Полесья. Для изучения влияния лесотехнических мероприятий по расчистке сгоревших остатков и мертвой древесины были отобрано два стационарных участка – один участок был полностью расчищен от крупных фракций мертвой древесины (MT-3), а на втором сгоревшие остатки не убирались (MT-7).

Таксономическая структура насекомых, собранных на участке проведения мероприятий по уборке сгоревшей древесины характеризуется довольно высокой численностью – всего собрано 3150 экземпляров, относящихся к 10 отрядам. Доминирующими на данной территории были такие отряды насекомых как Diptera – 58,28 %, Hymenoptera – 16,30 %, Hemiptera – 13,52 %, Coleoptera – 4,81 % и Lepidoptera – 5,76 % (рисунок 4, MT-3). Из таксономической структуры доминирующих групп насекомых очень сильно выделяется отряд Diptera. В целом такая численность насекомых и пауков на данном участке вероятно связана с высокой степенью экологической диверсификации и снижением конкуренции по основным экологическим параметрам – пространственному размещению, пищевой специализации и суточной активности.

Данные по структуре таксономических групп участка, где после лесного пожара древесина не была убрана, указывают на невысокую численность беспозвоночных при большем их разнообразии, чем на участке МТ-3 и на контроле – было собрано 715 экземпляров из 12 отрядов. Структура доминирования отрядов насекомых на этой территории сходна с остальными участками, в частности преобладание отрядов Diptera – 54,13 %, Coleoptera – 17,48 %, Hymenoptera – 11,33 %, Lepidoptera – 5,03 % и Hemiptera – 5,17 % (рисунок 4, МТ-7). Низкая численность собранных беспозвоночных животных возможно связана с тем, что сгоревшие остатки древесно-кустарниковой растительности снижают количество экологических ниш в данном биотопе. Сама же обугленная древесина не привлекательна для обитания большинства беспозвоночных животных, так как органическое вещество становится менее доступно для бактерий и грибов, которые трансформируют древесину на более подходящие для обитания остальных живых организмов фракции. Высокая степень сомкнутости сгоревших остатков мешает развитию почвенного яруса, что тоже снижает количество мест обитания хортобионтов.

Таким образом, первичный анализ данных показал качественные и количественные дифференциации как между отобранными стационарными участками, так и в течение периода экспозиции. Следовательно, использование ловушек Малеза предполагается возможным в дальнейших мониторинговых исследованиях, а настоящее исследование по разнообразию таксономических групп летающих насекомых и их численности на территории комплексов верховых болот Припятского Полесья позволят получить общее представление об их состоянии в настоящее время.

Стоит отметить, что исследование по данной теме продолжается и имеющиеся результаты являются промежуточными, в дальнейшем после детальной таксономической, генетической и статистической обработки всего массива собранных полевых данных, мы получим возможность оценить состояние верховых болот, степень их деградации и трансформации, а также получить представление об устойчивости функционирования болотных экосистем региона в целом.

Библиографический список

1. Марцинкевич, Г.И. Теоретические проблемы и результаты комплексного географического районирования территории Беларуси / Г.И. Марцинкевич [и др.] // Выбранные научные работы БДУ, 2001. – Вып. 7. – С. 333–356.
2. Семеняк А. А. Эколого-фаунистическая характеристика сообществ жуков (Coleoptera: Carabidae) в условиях проведения мероприятий по снижению риска деградации болотных комплексов на территории заказника «Званец» // Вестник БарГУ. Сер.

Биологические науки (Общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия). – 2020. – Вып. 8. – С. 120-128.

3. Суцня Л.М. Методические рекомендации по оценке влияния мелиоративных систем на экологические комплексы мелиорированных и прилегающих территорий. Раздел 4. Влияние осушительной мелиорации на фауну / Л.М. Суцня, И.Т. Арзамасов, М.С. Долбик [и др.] // Проблемы Полесья. – 1982. – Вып. 8. – С. 46–58.

4. Терешкин, А.М. Опыт использования ловушки Малеза для изучения насекомых / А.М. Терешкин, А.С. Шляхтенко // Зоологический журнал. – 1989. – т. I.XVII, вып.2 – С. 290-292.

Experience of using Maleise traps for monitoring of the bog complexes of the Pripyat Polesye

Semianiak A.A.¹, Prokharchyk P.S.²

1 – The State Scientific Institution “V.F.Kuprevich Institute of experimental botany of the National Academy of Sciences of Belarus”

2 – State Scientific and Production Association “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources”

e-mail: semeniak_entomology@mail.ru¹, pavel_prohorchik@mail.ru²

Abstract. This article presents the preliminary results of a study of the communities of flying insects in the bog complexes of the Pripyat Polesie. Malaise traps were used for insect collecting. The data of the preliminary analysis of the taxonomic composition indicate qualitative and quantitative differences between the experimental and control areas of the bogs. The use of Malaise traps is assumed possible in further monitoring studies.

**ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕННОСТИ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК ТОПОЛЯ
POPULUS X BEROLINENSIS ЛИЧИНКАМИ ТОПОЛЕВОЙ МОЛИ-
ПЕСТРЯНКИ (*PHYLLONORYCTER POPULIFOLIELLA*)
В Г. ВИТЕБСК В 2021 г.**

Синчук Н.В.

Белорусский государственный университет, Минск (Беларусь)

e-mail: n.v.sinchuk@gmail.co²

Аннотация. *Тополевая моль-пестрянка (*Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833)) в условиях Беларуси формирует два полных поколения. При этом уже на первой генерации в 2021 г. заселенность листовых пластинок тополя берлинского (*Populus x berolinensis*) в г. Витебск (Беларусь) достигла 30%, что сопровождалось ранней дефолиацией крон. Поврежденность нижней стороны листовых пластинок личинками первой генерации этого тополевого минера достигала 18,51 %, верхней стороны – 8,52 %.*

Ключевые слова: Беларусь, Gracillariidae, поврежденность, площадь листовых мин, тополь берлинский.

Введение

Инвазионные виды молей-пестрянок (Lepidoptera: Gracillariidae) в последние десятилетия стали важнейшими вредителями городских насаждений, что приводит к ухудшению фитосанитарного состояния насаждений и их эстетического облика (Селиховкин и др., 2018).

Среди наиболее опасных фитофагов тополя указывается тополевая моль-пестрянка *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833), которая дает регулярные вспышки массового размножения на большей части своего ареала от Восточной Сибири до Франции (Селиховкин, 2010). При высокой плотности популяции вредителя во время вспышек массового размножения тополевая моль может повреждать более 70 % площади листовых пластинок в период развития личинок первой генерации (Синчук, 2020). Массовое размножение данного филлофага приводит к ранней дефолиации крон, снижению экологической и эстетической ценности насаждений и, весьма вероятно, интенсивному развитию патогенов и гибели

тополей. Даже при относительно небольшой плотности популяции вредителя тополи испытывают стресс, теряют свою эстетическую ценность (Мамаев, 2020).

Целью исследования являлся анализ поврежденности листовых пластинок тополя берлинского личинками первой генерации тополевой моли-пестрянки в условиях зеленых насаждений г. Витебска в 2021 г.

Материалы и методы исследования

Для оценки поврежденности листовых пластинок тополя берлинского (*Populus x berolinensis* Dippel) по завершении периода развития личинок первой генерации тополевой моли-пестрянки *Ph. populifoliella* был произведен отбор выборок листовых пластинок с экземпляров *P. berolinensis*, произрастающих в парке Фрунзе (55.19599 30.207771, *P. x berolinensis* № 1) и во дворе жилого комплекса (Московский проспект, 13; 53.888595 27.585398, *P. x berolinensis* № 2) г. Витебска. Автор признателен заведующему кафедрой ботаники Белорусского государственного университета, кандидату биологических наук В.Н. Тихомирову за помощь в определении таксономической принадлежности тополей в ходе проводимых исследований экологии тополевой моли-пестрянки.

Минированные листовые пластинки собирали в фасовочные полиэтиленовые пакеты типа Zip-Lock, до 30 листьев с одного растения, туда же вкладывали рабочую (временную) этикетку, на которой указывали таксон растения, дату и место сбора, оценку заселенности (Кириченко, 2014).

Поврежденные листья сканировали с использованием планшетного сканера Canon CanoScan 9000F Mark II (600 dpi).

Поврежденность оценивалась на основании данных по площади поврежденной личинками тополевой моли-пестрянки листовой поверхности верхней и нижней сторон листовых пластинок.

Для установления площади мин, изображения, полученные сканированием на планшетном сканере, обрабатывали средствами свободно распространяемого специализированного графического редактора ImageJ (Синчук и др., 2016). Полученные данные заносили в электронные таблицы.

Анализ фотоизображений предполагал установление площади отдельных мин (см²), общей (суммарной) площади мин на отдельных листовых пластинках (см²), относительной площади поврежденной листовой поверхности (поврежденности) листовых пластинок (%). Для данных показателей были рассчитаны доверительные интервалы (использована стандартная ошибка средней (SE)), в пределах которых находятся средние значения, и медианы (Me) полученных выборок. Статистический анализ проводился в программе RStudio, с целью установления достоверности различий между выборочными совокупностями

значений сумм площадей мин использовался непараметрический критерий различий Уилкоксона-Манна-Уитни.

Результаты исследований и их обсуждение

Полученные данные по поврежденности листовых пластинок тополя берлинского по окончании развития личинок *Ph. populifoliella* первой генерации в условиях г. Витебска позволяют констатировать, что значения данного показателя в 2021 г. варьируют от 0,56 % до 18,51 % (*P. x berolinensis* № 1), и от 0,74 % до 12,18 % (*P. x berolinensis* № 2) для нижней стороны листовых пластинок (рисунок 1), от 1,98 % до 8,52 % (*P. x berolinensis* № 1) для верхней стороны листовых пластинок. Поврежденность для верхней стороны составляет 0,42–5,81 %, для нижней стороны – 0,52–6,22 % при двухсторонних повреждениях *P. x berolinensis* № 1. Для экземпляра *P. x berolinensis* № 2 в собранной выборке отмечено 2 листовых пластинки с повреждениями верхней стороны. Различия между данными для нижней стороны листовых пластинок не были статистически достоверны ($p > 0,05$).

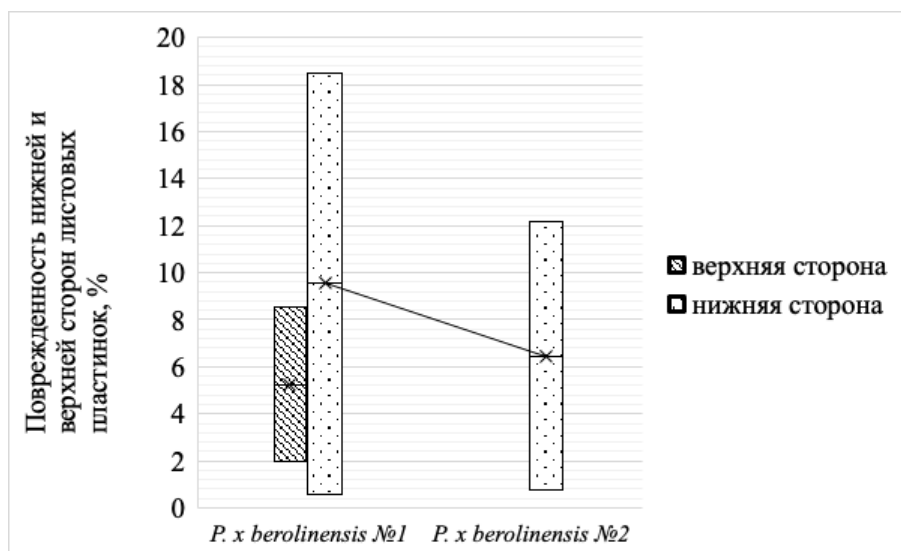


Рисунок 1 – Поврежденность нижней и верхней сторон листовых пластинок тополя берлинского (*Populus x berolinensis* Dippel) личинками тополевой моли-пестрянки (*Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833)) первой генерации (г. Витебск, 2021 г.)

Количество мин на отдельных листовых пластинках *P. x berolinensis* № 1 варьировало от 1 до 2 для верхней стороны, от 1 до 3 – для нижней стороны при двухсторонних повреждениях; а также от 1 до 2 для верхней стороны и от 1 до 4 – для нижней стороны при

односторонних повреждениях. Для *P. x berolinensis* № 2 характерно одиночное размещение мин на верхней стороне листовых пластинок для, и от 1 до 3 мин – для нижней стороны при односторонних повреждениях.

Среднее число повреждений на листовых пластинках *P. x berolinensis* № 1 составляло 1–2 мин/лист для верхней стороны и 1,6 мин/лист – для нижней стороны листовых пластинок при двухсторонних повреждениях; а также 1,28 мин/лист для верхней стороны и 1,33 мин/лист – для нижней стороны листовых пластинок при односторонних повреждениях. Для *P. x berolinensis* № 2 среднее число повреждений, приходящихся на отдельную листовую пластинку, составляет 1,00 мин/лист для верхней стороны, 1,24 мин/лист – для нижней стороны листовых пластинок при односторонних повреждениях. Среднее число повреждений для листовых пластинок в целом для экземпляра *P. x berolinensis* № 1 составляло 1,45 мин/лист и для *P. x berolinensis* № 2 – 1,23 мин/лист.

Наблюдаются более высокие значения поврежденности для нижней стороны листовых пластинок экземпляров в парке Фрунзе, что может быть обусловлено наличием рядом произрастающих тополей, которые также являются кормовыми растениями для личинок тополевой моли-пестрянки и обуславливают «накопление» фитофага.

Суммарная площадь мин личинок *Ph. populifoliella* на нижней стороне листовых пластинок *P. x berolinensis* № 1 составляет от 0,161 см² до 3,649 см² ($X_{cp} \pm SE$: 1,259 $\pm$ 0,12 см²; Me: 1,131 см²), *P. x berolinensis* № 2 – от 0,211 см² до 4,198 см² ($X_{cp} \pm SE$: 1,308 $\pm$ 0,11 см²; Me: 1,263 см²) (рисунок 2). Суммарная площадь мин личинок *Ph. populifoliella* на верхней стороне листовых пластинок *P. x berolinensis* № 1 составляет от 0,097 см² до 2,752 см² ($X_{cp} \pm SE$: 1,239 $\pm$ 0,13 см²; Me: 1,154 см²). Различия между данными суммарными площадями повреждений нижней стороны листовых пластинок не были статистически достоверны ($p > 0,05$).

Наблюдаются более высокие значения суммарной площади мин на тополе, произрастающем во дворе, относительно экземпляра, произрастающего в парке, что объясняется благоприятными условиями для зимовки филофага в щелях строений рядом расположенных жилых комплексов, бóльшей численностью перезимовавших особей, в отличие от тополя, произрастающего в парке, на хорошо продуваемом участке местности.

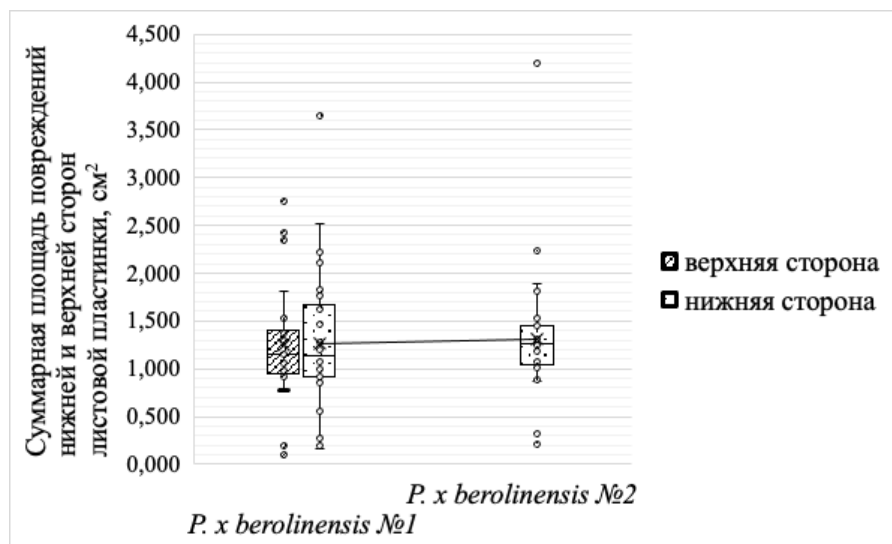


Рисунок 2 – Суммарная площадь повреждений (мин) на нижней и верхней сторонах листовых пластинок тополя берлинского (*Populus x berolinensis* Dippel) личинками тополевой моли-пестрянки (*Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833)) первой генерации (г. Витебск, 2021 г.)

Заселенность листовых пластинок тополя берлинского в период развития первой генерации тополевой моли-пестрянки составляла 30 % в парке Фрунзе (*P. x berolinensis* № 1) и 20 % – в условиях жилого комплекса (*P. x berolinensis* № 2). Так же при сборе материала была отмечена небольшая дефолиация.

Заключение

По результатам выполненного исследования параметров поврежденности листовых пластинок тополя берлинского *Populus x berolinensis* личинками первой генерации тополевой моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* в г. Витебск, можно сделать следующие выводы:

1. На первой генерации отмечалась невысокая поврежденность листовых пластинок (до 18,51 %), однако это приводило к ранней дефолиации поврежденных растений в конце июня.
2. Среднее число повреждений на листовых пластинках тополя, произрастающего в парке, составляло 1,45 мин/лист, тогда как тополя в дворовых насаждениях – 1,23 мины/лист. Количество мин на листовой пластинке достигало 4.
3. Общая (суммарная) площадь мин удерживалась в диапазоне от 0,161 см² до 4,198 см² для нижней стороны и от 0, 0,097 см² до 2,752 см² – для верхней стороны листовой

пластинки. Различия между значениями суммарной площади повреждений нижней стороны листовых пластинок не были статистически достоверны ($p > 0,05$).

Полученные данные позволяют сделать заключение об относительной стабильности параметров поврежденности листовых пластинок личинками первой генерации тополевого минера, что приводит к сокращению площади ассимилирующей поверхности и ослаблению фотосинтезирующей способности растений уже к концу июня, что приводит к ранней дефолиации крон.

Библиографический список:

1. Видовой состав и динамика плотности популяций доминирующих чешуекрылых-дендрофагов (Lepidoptera) в Санкт-Петербурге и его окрестностях / Селиховкин А.В. [и др.] // Энтомологическое обозрение. – 2018. – Т. 97. – № 4. – С. 617–639.
2. Кириченко, Н.И. Методические подходы к исследованию насекомых, минирующих листья древесных растений / Н.И. Кириченко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2014. – № 207. – С. 235–246.
3. Количественная оценка поврежденности инвазивными минирующими насекомыми листовых пластинок декоративных древесных растений: учеб. материалы / О.В. Синчук [и др.]. – Мн.: БГУ, 2016. – 30 с.
4. Мамаев, Н.А. Вторая вспышка размножения тополёвой моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* в Санкт-Петербурге / Н.А. Мамаев, Буй Динь Дык, А.В. Селиховкин, // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – Т. 233. – С. 81–94.
5. Новикова, А.Л. Фиторемедиация почв / А.Л. Новикова, М.В. Чубик // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Юрга, 2014 г. – Томск, 2014. – С. 52–54.
6. Селиховкин, А.В. Особенности популяционной динамики тополёвой нижнесторонней моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* Tr. (Gracillariidae) / А.В. Селиховкин., А.С. Алексеев., Э.М. Лаутнер // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2010. – № 192. – С. 220–235.
7. Синчук, Н.В. Поврежденность листовых пластинок *Populus x canadensis* личинками тополевой моли-пестрянки (*Phyllonorycter populifoliella*) в условиях зеленых насаждений Центрального ботанического сада НАН Беларуси в 2016–2018 гг. / Н.В. Синчук, А.Б. Кучвальская, С.В. Буга // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. – 2020. – № 2. – С. 58–65.

**Damage to the leaf blades of *Populus x berolinensis* by larvae of poplar moth
Phyllonorycter populifoliella in Vitebsk in 2021**

Sinchuk, N.V.

¹² *Belarusian State University, Minsk (Belarus)*

e-mail: n.v.sinchuk@gmail.com

Abstract. The poplar moth *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833)) forms two complete generations in Belarus. In 2021 mine occurrence on the leaf blades of poplar *Populus x berolinensis* reached 30% at the first generation which caused early defoliation of the crowns. The damage to the underside of leaf blades by larvae of the first generation of poplar miner reached 18.51%, the upper side – 8.52%.

Keywords: Belarus, Gracillariidae, leaf miner, leaf mine area, Berlin poplar.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПАУКОВ (ОТРЯД ARANEI) БОЛОТА «ЧЁРТОВО» (ГРОДНЕНСКИЙ РАЙОН, БЕЛАРУСЬ)

Синяковская Е.Ю.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

e-mail: Sinyakovskaya99@mail.ru

Установлены и проанализированы экологические комплексы пауков на территории болота «Чёртово» (Гродненский район, Беларусь)

Ключевые слова: пауки, паутина, экологические комплексы, способы охоты, болото «Чёртово»

Исследование проводили в июне 2018 и 2019 года на территории Республиканского ландшафтного заказника «Озёры», который расположен на территории Гродненского и Щучинского районов Гродненской области. Данный заказник образован в целях сохранения в естественном состоянии ценных лесозоёрных экологических систем и уникальных природно-ландшафтных комплексов, растений и животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. Общая площадь заказника составляет 23870,9 га (рисунок 1) (Лобанок, 2008).

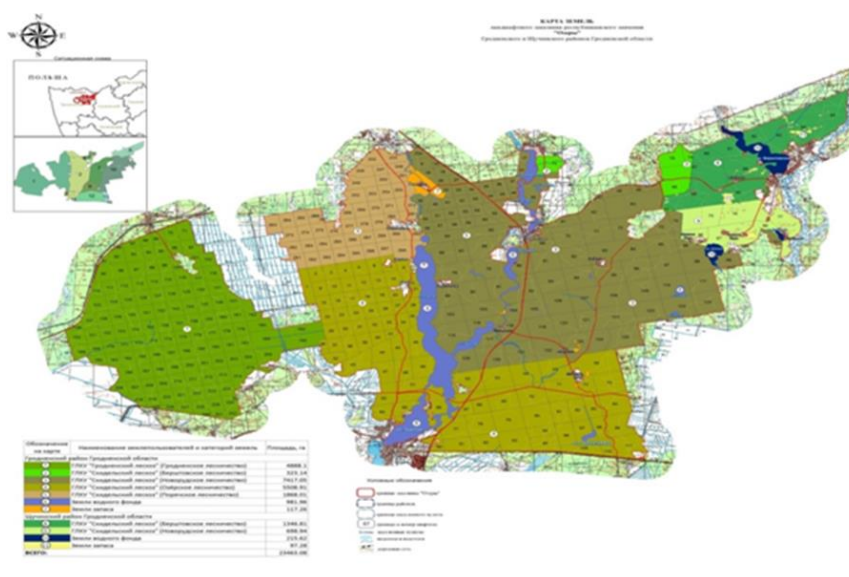


Рисунок 1 - Республиканский ландшафтный заказник «Озёры» (Созин, 2015)

Исходя из географической характеристики, заказник располагается в пределах Озёрской водно-ледниково низменности, территория которой характеризуется наличием озёр

ледникового происхождения, участками низинных и верховых болот и долинами рек, которые пересекают территорию заказника (Созинов, 2015).

В ландшафтном отношении территория заказника относится к Поозерской провинции подзоны таежных (смешанно-лесных) ландшафтов. Здесь преобладает бореальный подтаежный средневысотный родно-ледниковый ландшафт с эоловыми грядами, озерами разной степени дренированности, ограничено распаханый, с сосновыми и вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах.

Болото «Чёртово» с одноименным дистрофным озером находится в западной части заказника «Озёры» и представляет собой заболоченное понижение площадью $\sim 1 \text{ км}^2$, окруженное эоловыми грядами (рисунок 2). Стоит отметить, что к данному озеру прилегает эоловая гряда, которая является геологическим памятником природы местного значения «Чёртова гора Поречская» (Созинов, 2014).

Растительность представлена в доминирующем большинстве сосняками сфагновыми IV–V(VA) класса бонитета, высотой 8–16 м, возраста 70–120 лет (Созинов, 2015).

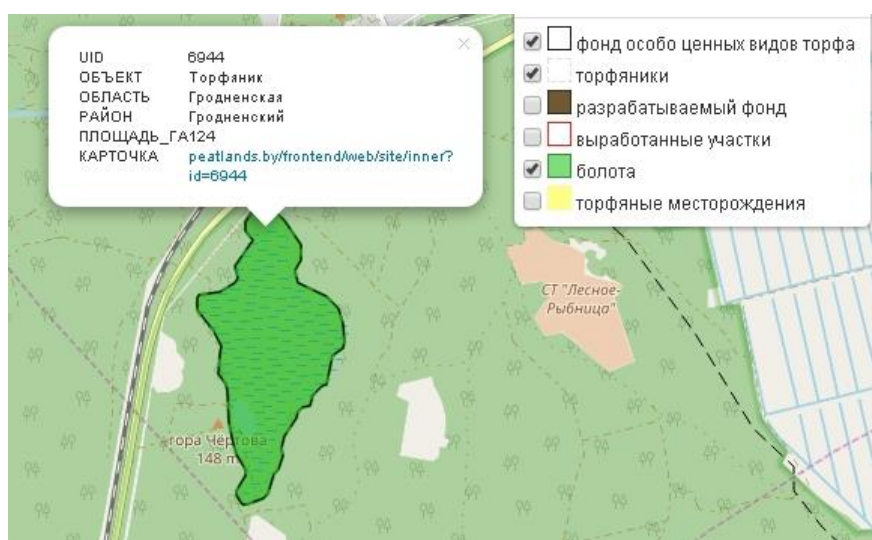


Рисунок 2 – Территория болота «Чёртово» [1]

Для исследования на территории болота «Чёртово» выбрали пять биотопов, которые соответствуют типичным фитоценозам данного болотного массива.

При сборах пауков обязательно проводили обследование лесной подстилки, обращали внимание на особенности почв и растительного покрова в каждом биотопе, так как многие пауки бегают по поверхности почвы, укрываясь под различными лежащими на земле предметами, или устраивают себе постоянные глубокие норы.

Собирали пауков только в 70–75 %-й спирт. В таком виде коллекционный материал может храниться практически неограниченное время, при этом необходимо постоянно доливать испаряющийся спирт. Каждую баночку с пауками мы снабдили подробной этикеткой, в которой указали сведения о времени и месте сборов.

В результате исследования на пяти пробных площадках болота «Чёртово» за 2018 и 2019 год собрали 708 экземпляров пауков, относящихся к шести семействам, 12 родам и 14 видам.

В ходе исследования мы проанализировали особенности экологии пауков, выявленных на территории болота «Чёртово». Представленные виды отличаются друг от друга не только внешними признаками, но и такими показателями, как биотопическая приуроченность, способ плетения и использования паутины и способ охоты и добывания пищи (таблица 1).

Таблица 1 – Экологические комплексы пауков болота «Чёртово»

Вид	Биотопическая приуроченность	Паутина	Способы охоты
<i>Aculepeira ceropegia</i>	На опушках или на лугах около леса	Спирально-вертикальная, плотная и крепкая	С помощью ловчих приспособлений
<i>Agelena labyrinthica</i>	Трава, лесная подстилка, под камнями и корой деревьев	Воронковидная, липкая, плотная и крепкая	С помощью ловчих приспособлений
<i>Alopecosa aculeata</i>	На болотах, заболоченных лугах	Не строят ловчих сетей	Бродячие пауки
<i>Alopecosa pulverulenta</i>	На болотах, заболоченных лугах	Не строят ловчих сетей	Бродячие пауки
<i>Araneus diadematus</i>	На деревьях и кустарниках	Колесовидная, липкая	С помощью ловчих приспособлений
<i>Dolomedes plantarius</i>	Берег водоёмов, водные растения	Не строят ловчих сетей	Бродячие пауки
<i>Diomedes fimbriatus</i>	На опушках или на лугах около леса	Не строят ловчих сетей	Бродячие пауки
<i>Lariniides ixobolus</i>	На опушках или на лугах около леса	Колесовидная, липкая	С помощью ловчих сетей
<i>Metellina mengei</i>	На болотах, заболоченных лугах	Колесовидная, липкая	С помощью ловчих сетей
<i>Pardosa palustris</i>	На болотах, заболоченных лугах	Не строят ловчих сетей	Бродячие пауки
<i>Siticus sp.</i>	На низкой растительности или на земле	Не строит ловчих сетей	Бродячие пауки
<i>Tetragnata dearmata</i>	На болотах, заболоченных лугах	Колесовидная, липкая	С помощью ловчих сетей
<i>Xerolycosa miniata</i>	На болотах, заболоченных лугах	Не строят ловчих сетей	Бродячие пауки
<i>Evarcha falcata</i>	На деревьях и кустарниках	Не строят ловчих сетей	Бродячие пауки

Проанализировав полученные данные (таблица 1), выяснили, что наиболее часто установленные виды пауков приурочены к болотам и заболоченным лугам (43 % видового обилия). Такие виды как: *Evarcha falcata* и *Araneus diadematus* обитают на деревьях и кустарниках, а *Siticus sp.* обитает на низкой растительности или на земле. На опушках или на лугах около леса можно встретить *Lariniides ixobolus*, *Dolomedes fimbriatus* и *Aculepeira ceropegia*. *Agelena labyrinthica* можно встретить на траве и под лесной подстилкой, под камнями и корой деревьев. *Dolomedes plantarius* можно встретить на берегу водоёмов или на водных растениях (рисунок 3).

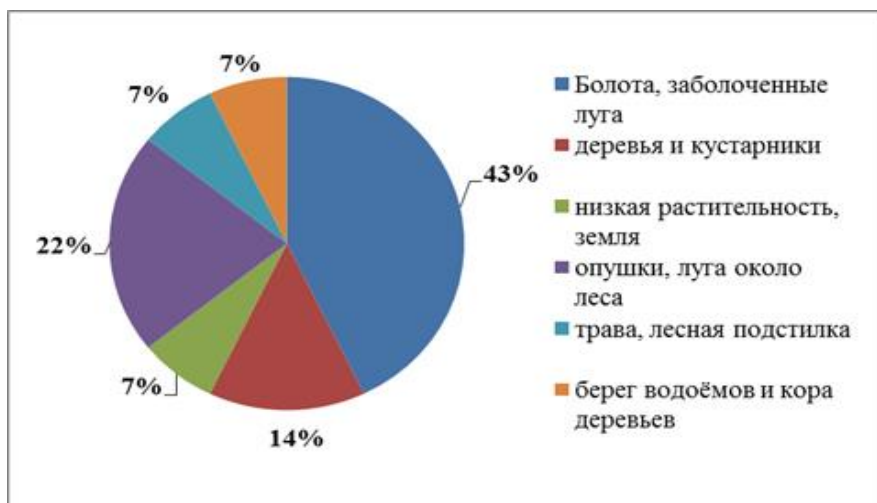


Рисунок 3 – Биотопическая приуроченность пауков болота «Чёртово»

Так же у выявленных видов есть различия и по способам построения паутины. На территории болота установлены как виды, плетущие паутину, так и виды, для которых паутина не характерна, они охотятся днём и при поисках добычи они полагаются главным образом на зрение: заметив какое-нибудь насекомое, паук быстро настигает его несколькими короткими прыжками. Эти виды составили 55 % от видового обилия пауков, обитающих на болоте (рисунок 4). Пауки-тенетники образуют ловчие сети 3-х типов:

1 – спирально-вертикальные, плотные и липкие (9 % видового обилия, её плетёт *Aculepeira ceropegia*);

2 – воронковидные, липкие, плотные и крепкие (тоже 9 % видового обилия, такую паутину плетёт *Agelena labyrinthica*)

3 – колесовидные, липкие (27 % видового обилия, паутину такого типа плетут *Araneus diadematus*, *Lariniides ixobolus*, *Metellina mengei*, *Tetragnata dearmata*) (Тыщенко, 1971).

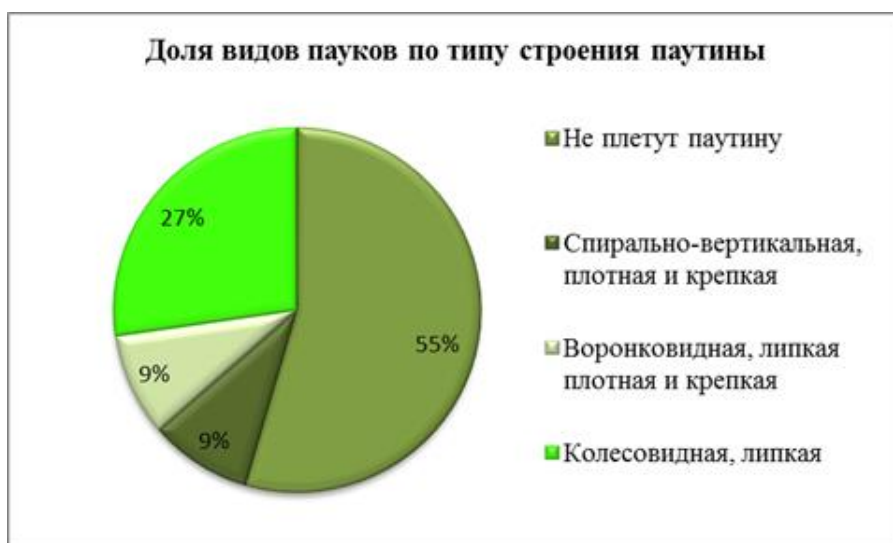


Рисунок 4 – Тип строения паутины пауков болота «Чёртово»

Так же проанализировав способы охоты и добывание пищи у видов пауков, выявленных на болоте «Чертово», мы выяснили, что с помощью ловчих сетей добывают пищу виды, которые составляют 45 % от видового обилия пауков болота. К этой группе относятся такие виды как: *Aculepeira ceropegia*, *Agelena labyrinthica*, *Araneus diadematus*, *Lariniides ixobolus*, *Metellina mengei*, *Tetragnata dearmata*. Остальные виды являются бродячими пауками, то есть они охотятся днём и при поисках добычи они полагаются главным образом на зрение: заметив какое-нибудь насекомое, паук быстро настигает его несколькими короткими прыжками. Они составили 55 % от видового обилия (таблица 1). В эту группу входят такие виды как: *Alopecosa aculeate*, *Alopecosa pulverulenta*, *Dolomedes plantarius*, *Pardosa palustris*, *Siticus sp.*, *Xerolycosa miniata*, *Evarcha falcata*.

Библиографический список:

1. База данных. Торфяники Беларуси / Государственное научно-производственное объединение, «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://peatlands.by/frontend/web/site/inner-add?id=322> – Дата доступа: 12.03.2019.
2. От Марыхы до Котры. Охраняемые природные территории Белорусско-Литовского пограничья / О.В. Созинов [и др.]. – Гродно : [Б. и.], 2014. – 56–65 с.
3. Созинов, О.В. 2015. Оптимизация оценки урожайности сырья *Ledum palustre* (Ericaceae) на ключевом участке // Растительные ресурсы. Том 55, вып. 2. – С. 213–220.
4. Заповедные территории Беларуси / Сост. П.И. Лобанок. – Минск: БелЭнц. им. П. Бровки, 2008. – 416 с.
5. Методы сбора пауков и хранение коллекционного материала [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://paukoobraznye.ru>. – Дата доступа: 25.04.2019

SPIDERS ECOLOGICAL COMPLEXES (ORDER ARANEI) OF «CHERTOVO» SWAMP (GRODNO REGION, BELARUS)

Sinyakovskaya E.Y.

Yanka Kupala State University of Grodno

e-mail: Sinyakovskaya99@mail.ru

The spiders ecological complexes on the territory of the «Chertovo» swamp (Grodno region, Belarus) have been established and analyzed.

Keywords: spiders, cobweb, ecological complexes, hunting methods, swamp «Chertovo»

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) ДЛЯ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ЧАСТЬ 12

Солодовников И.А.¹, Кузнецов В.А.², Куликова Е.А.¹

1 – УО «ВГУ имени П.М. Машиерова», г. Витебск, Республика Беларусь

2 – ООО «Альпиндустрия», г. Минск, Республика Беларусь

e-mail: e-mail¹ iasolodov@mail.ru

В процессе исследований, проведенных на территории Белорусского Поозерья и ряде геоботанических округов республики в 1989–2021 гг. и обработки более 6 тыс. экз. собранных жесткокрылых, было выявлено впервые для Западно-Двинского геоботанического округа – 5 видов; Ошмяно-Минского – 7; Орианско-Могилевского – 5; Неманско-Предполесского – 5; Бугско-Предполесского – 15; Полесско-Приднепровского – 12 видов. А также приведены новые данные по 9 редким видам для следующих семейств: Sphaeriusidae, Rhysodidae, Carabidae, Bolboceratidae, Ochodaeidae, Scarabaeidae, Hydrochidae, Ptilidae, Histeridae, Staphylinidae, – из которых 11 видов впервые обнаружены для территории Республики Беларусь.

Ключевые слова: Республика Беларусь, Белорусское Поозерье, Coleoptera, новые находки видов, жесткокрылые

Процесс инвентаризации фауны насекомых и в данном случае жесткокрылых (Coleoptera) в Республике Беларусь, еще далек от завершения. Фаунистические исследования крайне важны сейчас, когда очень интенсивно идет процесс активной трансформации ландшафтов человеком. Видовой состав, а также особенности пространственного распределения жесткокрылых на территории Республики Беларусь и особенно на ее севере к настоящему времени еще недостаточно полно изучены (Александрович и др., 1996; Солодовников, 1999; Лукашук и др., 2016; Цинкевич и др., 2017). Цель настоящего исследования – уточнение видового состава жесткокрылых (Coleoptera) геоботанических округов Республики Беларусь.

Материалы и методы. В результате полевых исследований по стандартным и специфичным методам энтомологических исследований и обработки более 6 тыс. экз. собранных жесткокрылых в 1989-2021 гг., был детерминирован ряд впервые выявленных 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; 3 – Оршанско-Могилевский; 4 – Неманско-Предполесский; 6 – Бугско-Предполесский; 7 – Полесско-Приднепровский геоботанический округ.

При приведении данных этикеток в целях сокращения места фамилии ряда наиболее активных коллекторов материала перечислены с указанием сокращений, под которыми они даны ниже в аннотированном списке видов: Держинский Е.А. – (Д), Ершов С.В. – (Е), Коцур В.М. – (К), Кузнецов В.А. – (Куз), Куликова Е. А. (Кул), Солодовников И.А. – (С), во всех остальных случаях приведена полная фамилия сборщика или лица давшего информацию.

Сем. SPHAERIUSIDAE Erichson, 1845 (Шаровики)

6*Sphaerius acaroides Waltl, 1838. Редок и локален в республике. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), берег мелиоративного канала, почв. лов., 16.04-09.05.2020 (Куз), 1 экз.

Сем. RHYSODIDAE Erichson, 1848 (Ризодиды)

Rhysodes sulcatus (Fabricius, 1787). **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, 3,1 км ЗЮЗ п. Новая Гута, лев. бер. р. Сож, широколиственный лес, под корой сосны, 52° 5'48.31" N, 30°56'25.58" E, h = 113 м, 20.06.2020 (Куз), 1 экз.

Сем. CARABIDAE Latreille, 1802 (Жужелицы)

7*Elaphrus aureus aureus P. Müller, 1821. Местами нередок в республике. **Гомельская обл.**, Мозырский р-н, г. Мозырь, ЮВ часть зак. «Мозырские овраги», широколиственный лес, на дне оврага, у водотока, 25.05.2021 (Куз), 4 экз.

6*Trechus (s. str.) austriacus Dejean, 1831. Редок и локален, характерно обитание вида в погребах, различных полостях в земле. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), просев субстрата на свалке на ксерофильной пустоши, h = 170 м, 27.03.2021 (Куз), 2 экз.

Bembidion (Peryphanes) stephensii stephensii Crotch, 1866. Крайне локален, но в коренных местах обитания нередок. **Витебская обл.**, Витебский р-н, 7 км В г. Витебска, Ю окраина д. Пушкари, овраг 1 с родниковой подсочкой в смешано-широколиственном лесу, сифтование листвы на каменисто-галечниковых с глиной склонах и берегах ручья, h = 165 м, 55.201089° N, 30.379903° E, 24.04.2020 (С), 1 самка; ЮЗ окраина д. Пушкари, ручей в смешано-широколиственном лесу, глинистый обрыв с родниковой подсочкой, южн. экспозиция, h = 164 м, 55.202044° N, 30.376063° E, 24.04.2020 (С, Куз), 75 экз.; там же, 2 км С д. Пушкари, овраг с родниковой подсочкой в сероольхово-осиновом лесу, глинистый обрыв № 1 с родниковой подсочкой, южн. экспозиция, h = 172 м, 55.213366° N, 30.383994° E, 26.04.2020 (С, Куз), 5 экз.;

овраг с родниковой подсочкой в сероольхово-осиновом лесу, глинистый обрыв № 2 с родниковой подсочкой, южн. экспозиция, h = 171 м, 55.213260° N, 30.382991° E, 26.04.2020 (С, Куз), 2 экз.

3*B. (*Emphanes*) *tenellum tenellum* Erichson, 1837. Редок и локален а регионе. **Могилевская обл.**, Климовичский р-н, 4,7 км СЗ д. Родня, прав. приток р. Лобжанка, черноольшаник крапивный, дорога Р 75, h = 169 м, 53.540283° N, 32.074907° E, 17.05.2020 (С), 1 экз.; Кричевский р-н, дол. р. Остер, у нежилой д. Наносково, сифтование подстилки в орешнике, h = 144 м, 53.797682° N, 31.817767° E, 17.05.2020 (С), 3 экз.

4*Bembidion (*Leja*) *octomaculatum* (Goeze, 1777). **Гродненская обл.**, г. Гродно, лев. борт р. Неман, проспект Клецкого 104, Румлевский парк, дуб+граб, «Гимназический овраг», сифтование подстилки на склонах оврага, h = 124 м, 53.659132° N, 23.857048° E, 05.09.2020 (Куз), 1 самка.

7*Patrobis septentrionis volgensis Zamotajlov & Isaev, 2006. Редок и локален в регионе. **Гомельская обл.**, Лельчицкий р-н, 2 км ЮЗ д. Марковское, дубово-сосновый лес в дол. р. Уборть, на свет, 51°42'43.74" N, 28°11'8.02" E, 29.06.2020 (Д), 1 самец.

7*Amara (*Zezea*) *tricuspidata* Dejean, 1831. **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, 2 км ЗСЗ п. Новая Гута, окр. д. Кошадино, лев. бер. р. Сож, широколиственный лес, поляна в лесу, h = 123 м, 52°6'38.04" N, 30°57'16.28" E, 27.06.2020 (Куз), 1 самец.; Добрушский р-н, окр. жд-ст. Круговец-Калинино, в экотоне сосновый лес / поле с кукурузой, под кучами соломы, 14.06.2021 (Куз), 8 экз.

3*Badister (s.str.) *unipustulatus* Bonelli, 1813. **Могилевская обл.**, Кричевский р-н, дол. р. Остер, у нежилой д. Наносково, сифтование подстилки в орешнике, h = 144 м, 53.797682° N, 31.817767° E, 28.07.2020 (С), 1 самец.

Сем. BOLBOCERATIDAE Mulsant, 1842 (Жуки-землерои)

Bolboceras armiger (Scopoli, 1772). Крайне редок и локален и ведет очень скрытный образ жизни. Имаго активны в сумерках. **Витебская обл.**, Сенненский р-н, окр. пос. Льнозавода, 1 км З г. Сенно, дачные участки, на свет ДРЛ, прилетали с 22:00 до 23:00, h = 186 м, 54.814605° N, 29.672158° E, 15.06.2020 (Е), 2 экз.; там же, 18.06.2020 (Е), 1 экз., 06.08.2020 (Е), 1 экз.

Сем. OCHODAEIDAE Mulsant et Rey, 1871 (Жуки-пескорои)

Ochodaeus chrysomeloides (Schränk, 1781). Крайне редок и локален. **Витебская обл.**, Сенненский р-н, окр. пос. Льнозавода, 1 км З г. Сенно, дачные участки, на свет ДРЛ, h = 186 м, 54.814605° N, 29.672158° E, 25.06.2020 (Е), 1 экз.

Сем. SCARABAEIDAE Latreille, 1802 (Пластинчатоусые)

Onthophagus (Palaeonthophagus) vacca (Linnaeus, 1767). На севере региона редок и локален. Питается пометом, различных копытных, а также грызунов и хищников, редко – экскрементами человека. В условиях изучаемого региона отмечен исключительно в конском навозе. **Витебская обл.**, Сенненский р-н, 5 км ЮЗ г. Сенно, д. Латыголь, вырубка в смешанно-сосновом лесу, 11.V.2011 (Е), 1 самец; д. Алексиничи, 20 км В г. Сенно, в конском навозе, h = 202 м, 54.772333° N, 29.986755° E, 25.05-10.06.2020 (Е), 10 экз.

Euoniticellus fulvus (Goeze, 1777). Редок и крайне локален в регионе. **Витебская обл.**, Сенненский р-н, д. Алексиничи, 20 км В г. Сенно, в конском навозе, h = 202 м, 54.772333° N, 29.986755° E, 20.05.2019 (Е), 1 экз.; 22.05.2019 (Е), 1 экз.; пос. Льнозавода, 1 км З г. Сенно, конский навоз, h = 186 м, 54.815119° N, 29.670745° E, 19.05.2019 (Е), 1 экз.

Сем. HYDROCHIDAE Thomson, 1859 (Влаголюбы)

1*Berosus (Enoplurus) frontifoveatus*** Kuwert, 1888. Редок и локален в регионе. **Витебская обл.**, Сенненский р-н, бывшая д. Гончарово, 6 км ЮЗ г. Сенно, вырубка, на свет, h = 204-210 м, 54°45'59,13" N, 29°39'36,88" E, 17.05.2013 (Е), 1 самка, 1 самец; там же, экотон вырубка / поле, 18.07.2014 (Е), 1 самец.

1*Enochrus (Lumetus) fuscipennis*** Thomson, 1884. Редок и локален. **Витебская обл.**, Верхнедвинский р-н, 3 берег оз. Освейское, д. Суколи, обводненная переходная зона к озеру, заросшая сабельником, 17.06.1993 (С), 1 экз. Миорский р-н, 6-7 км З г. Дисна, лев. берег р. Зап. Двина, 15.07.1992 (С), 2 экз. Лепельский р-н, дорога д. Крайцы - д. Броды, ББГЗ, мост через р. Березина, на свет, h = 154 м, 54°39'8,91" N, 28°14'15,70" E, 26-27.05.2014 (Д), 1 экз. Сенненский р-н, бывшая д. Гончарово, 6 км ЮЗ г. Сенно, вырубка, на свет, h = 204-210 м, 54°45'59,13" N, 29°39'36,88" E, 21.07.2014 (Е), 1 экз. Витебский р-н, г. Витебск, болото, 24.04.1990 (С), 1 экз. Эти экземпляры полностью соответствуют описанию вида *Enochrus fuscipennis* Thomson, 1884. На сложности определения и использования многих диагностических признаков указано в монографии С.К. Рындевича (2004), где выявлен только один достоверный признак – это размер и форма пятна на прсп., но номенклатурного акта о сведении его в синонимы не было сделано. Поэтому до окончательного решения этого вопроса с применением молекулярных методов исследований мы придерживаемся самостоятельности данного таксона. Имаго зимуют.

Сем. PTILIIDAE Erichson, 1845/ Motschulsky, 1845 (Перокрылки)

7Pteryx suturalis*** (Heer, 1841). Редок и локален в регионе. **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, 3 км СЗ п. Новая Гута, окр. сан. «Золотые Пески», дубово-сосновый лес, просев трухи у дуба, h = 122 м, 52° 7'38.23" N, 30°57'20.35" E, 12.06.2020 (Куз), 1 экз.

7Ptinella aptera*** (Guerin-Meneville, 1839). Редок и локален в регионе. Гомельская обл., Гомельский р-н, 3 км СЗ п. Новая Гута, окр. сан. «Золотые Пески», дубово-сосновый лес, просев трухи у дуба, h = 122 м, 52° 7'38.23" N, 30°57'20.35" E, 12.06.2020 (Куз), 1 экз.

7*Astatopteryx laticollis*** Perris, 1862. Крайне редок и локален. Единственный вид рода показывает явный диморфизм, сравнимый с таковым у родов *Ptinella* и *Pteryx*. Крылатая форма (forma ***alata***) (= *Astatopteryx hungarica* Reitt.) характеризуется хорошо развитыми крыльями, довольно большими, изогнутыми и пигментированными глазами, менее расширенной прсп. (немного шире, чем надкрылья) и лишь слегка вытянутыми задними углами. Бескрылая форма (forma ***aptera***) (= *Astatopteryx laticollis* Perris) характеризуется полностью втянутыми крыльями, маленькими, слегка выпуклыми и бесцветными глазами, очень широкой прсп. (значительно более широкой, чем надкрылья) и сильно оттянутыми задними углами. Оба пола представлены в бескрылой и, вероятно, также в крылатой форме. Последняя очень редка. Гомельская обл., Житковичский р-н, Припятский нацпарк, 2,5 км СВ д. Хлупин, пойменная дубрава, в дуплах дубов + *Campanotus*, h = 123 м, 52.068731° N, 28.154629° E, 23-24.07.2020 (С), 2 экз. forma ***alata***.

1*Smicrus filicornis*** (Fairmaire et Laboulbene, 1855). Довольно редок и локален в регионе. В Польше вид спорадически обнаруживается в парниках, в удобрениях на поле, в компосте, под подсыхающими экскрементами КРС и конскими экскрементами, кроме того в растительных наносах по берегам различных водных объектов (Burakowski et all., 1978). Витебская обл., Витебский р-н, 4 км В г. Витебска, окр. аг. Тулово, на подсыхающем перепревшем и зарастающем рудеральной растительностью навозе на обочине поля, h = 155 м, 55.198280° N, 30.323528° E, 04.05.2020 (С, Кул), 2 экз.

Сем. **HISTERIDAE** Gyllenhal, 1808 (Карапузики)

Plegaderus caesus (Herbst, 1791). Редок и локален в регионе. Чаше всего встречается под корой дубов, в дуплах тополей. Первое достоверное указание для региона. Витебская обл., Витебский р-н, г. Витебск, парк Фрунзе, 1-я ул. Доватора, 2, прав. борт ручья Дунай, в дупле тополя, h = 142 м, 55.193344° N, 30.211082° E, 23.09.2020 (С, Кул), 3 экз.

7Paromalus flavicornis*** (Herbst, 1792). Местами редок и локален. Гомельская обл., Гомельский р-н, 3 км СЗ п. Новая Гута, лев. бер. р. Сож, широколиственный лес, на трутовике сернисто-желтом *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murr. на дубе, h = 122 м, 52° 7'38.23" N, 30°57'20.35" E, 20.06.2020 (Куз), 4 экз.

7Gnathoncus communis*** (Marseul, 1862). Редок и локален. Гомельская обл., Гомельский р-н, 3 км СЗ п. Новая Гута, лев. бер. р. Сож, широколиственный лес, на трутовике сернисто-желтом *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murr. на дубе, h = 122 м, 52° 7'38.23" N, 30°57'20.35" E, 20.06.2020 (Куз), 3 экз.

2**Dendrophilus pygmaeus* (Linnaeus, 1758). Мирмекофил. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. Минска, восточ. окраина пос. Зацень, опушка соснового леса, в муравейнике *Formica* sp., h = 231 м, N 53.957943°, E 27.513631°, 03.05.2017 (Куз), 1 экз.

3**Hister funestus* Erichson, 1834. Редок и локален в регионе. **Могилевская обл.**, Кричевский р-н, д. Дяговичи, сифтование компостных куч на поле, h = 166 м, 53.766237° N, 31.799358° E, 17.05.2020 (С), 2 экз.

3**Margarinotus marginatus* (Erichson, 1834). Редок и локален в регионе. **Могилевская обл.**, Кричевский р-н, д. Дяговичи, сифтование компостных куч на поле, h = 166 м, 53.766237° N, 31.799358° E, 17.05.2020 (С), 6 экз.

Hetaerus ferrugineus (Olivier, 1759). Мирмекофил. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. Минска, Долгиновский тракт, лесопарк у водонасосной станции, опушка смешанного леса, в муравейнике *Formica picea*, 20.05.2020 (Куз), 7 экз.

Сем. STAPHYLINIDAE Latreille, 1802 (Стафилиниды)

6**Euplectus signatus* (Reichenbach, 1816). Мирмекофил, но нередок в компостных кучах. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), растительный компост у фермы, h = 168 м, 51.539419° N, 23.609241° E, 10.10.2020 (Куз), 2 самки.

4**Eu. kirbii kirbii* Denny, 1825. Местами обычен в республике. **Гродненская обл.**, г. Гродно, лев. борт р. Неман, проспект Клецкого 104, Румлевский парк, широколиственный лес, «Гимназический овраг», под корой клена, в муравейнике *Lasius*, h = 124 м, 53.659132° N, 23.857048° E, 05.09.2020 (Куз), 1 самка (препарат).

2, 6**Eu. punctatus* Mulsant, 1861. Локален, но местами нередок под корой различных видов деревьев. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. г. Минска, Долгиновский тракт, лесопарк у водонасосной станции, просев гнезд мышей, 06.11.2020 (Куз), 1 самец. **Брестская обл.**, Брестский р-н, к югу от с. Томашевка, Ю окраина Орховского вдхр., под корой сосны, h = 160 м, 51.538967° N, 23.604839° E, 17-18.04.2021 (Куз), 1 самка, 1 самец (препарат).

6**Trichonyx sulcicollis* Reichenbach, 1816. Редок и локален. Мирмекофил. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), смешанно-широколиственный лес, просев подстилки у комля клена с *Lasius brunneus*, 51°31'54.58" N, 23°36'37.73" E, h = 166 м, 10.05.2021 (Куз), 9 экз.

2**Batrisodes (s.str.) hubenthalii* Reitter, 1913. Редок и локален. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. Минска, Долгиновский тракт, лесопарк у водонасосной станции, в муравейнике *Formica rufa* в сосновом пне, 16.05.2020 (Куз), 1 самец (препарат).

4**Bryaxis bulbifer* (Reichenbach, 1816). **Гродненская обл.**, Свислочский р-н, окр. д. Кусенцы, сифтование по зарастающему берегу водотока, h = 166 м, 52.95713° N, 24.37774° E, 07.05.2019 (К), 5 экз.

6Brachygluta haematica*** (Reichenbach, 1816). Местами нередок, но довольно локален в регионе. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), смешанно-широкол. лес, просев подстилки у комлей широколиственных пород деревьев, h = 166 м, 51°31'54.58" N, 23°36'37.73" E, 09-10.10.2020 (Куз), 1 экз.

2Scaphisoma boreale*** Lundblad, 1952. Редок и локален. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. Минска, Долгиновский тракт, лесопарк у водонасосной станции, в муравейнике *Formica rufa* в сосновом пне, 16.05.2020 (Куз), 1 самец (препарат).

Scaphisoma obenbergeri Löbl, 1952. Редок и локален в регионе. **Витебская обл.**, Витебский р-н, г. Витебска, парк им. «Кр. Армии», березово-липово-тополевый лес, в мацерированном бревне тополя, h = 138 м, 55.209785° N, 30.164407° E, 25.06.2019 (С), 9 экз. (4 самца отпрепарированы).

6Micropeplus fulvus*** Erichson, 1840. Редок в различных гниющих субстратах растительного происхождения, в компостных кучах. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), растительный компост у фермы, h = 168 м, 51.539419° N, 23.609241° E, 10.10.2020 (Куз), 2 самки.

6Metopsia similis*** Zerche, 1998 (= *clypeata* auct. nec (Müller, 1821)). Локален, но в местах обитания нередок. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), окр. Орховского кладбища, сифтование сухой травы, 09.05.2020 (Куз), 4 экз.; там же, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, h = 162 м, 51.531431° N, 23.616935° E, 04-05.07.2020 (Куз), 13 экз.

6Phloeonomus minimus*** (Erichson, 1839). Локален, но в местах обитания нередок. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, почв. ловушки у комля дубов, h = 170 м, 51.535636° N, 23.611020° E, 15-28.08.2020 (Куз), 2 экз.

6Xylodromus testaceus*** (Erichson, 1840). Локален, но в местах обитания нередок. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, 51.531431° N, 23.616935° E, h = 162 м, 04-05.07.2020 (Куз), 20 экз.; там же, почв. ловушки у комля дубов, 51.535636° N, 23.611020° E, h = 170 м, 15-28.08.2020 (Куз), 2 самца.

2Orochares angustatus*** (Erichson, 1840). В регионе редок и локален. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. г. Минска, Долгиновский тракт, лесопарк у водонасосной станции, просев экскрементов, 02-16.11.2020 (Куз), 3 экз.

1*Anthophagus (Dimorphoschelus) omalinus omalinus*** Zetterstedt, 1828. В регионе редок и локален. **Витебская обл.**, Витебский р-н, 4 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, опушка леса

(ива, осина, дуб), низинное осоковое болото, просев листовой подстилки, h = 207 м, 55.154070° N, 30.290751° E, 25.04.2021 (С, Куз), 1 самец.

6*Anthobium unicolor*** (Marsham, 1802). Нередок, но крайне локален в регионе. Характерно обитание вида под листвой, в кучах гнилой травы и других субстратов. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), окр. Орховского кладбища, сифтование сухой травы, 09.05.2020 (Куз), 4 самки, 2 самца.

6Astenus gracilis*** (Paykull, 1789). **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, h = 162 м, 51.531431° N, 23.616935° E, 04-05.07.2020 (Куз), 1 самец (препарат).

6Astenus (Astenognathus) procerus*** Gravenhorst, 1806. В регионе редок и локален, отмечен по берегам водоемов в наиболее прогреваемых участках с песчаной почвой. **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, к югу от с. Томашевка, Ю окраина Ореховского вдхр., разряженный сосняк на песке, под ветками сосны, h = 160 м, 51.538967° N, 23.604839° E, 16.10.2019 (Куз), 1 экз.

6Lithocharis nigriceps*** Kraatz, 1859. Обычен в различных гниющих субстратах растительного происхождения, в компостных кучах. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), растительный компост у фермы, h = 168 м, 51.539419° N, 23.609241° E, 10.10.2020 (Куз), 20 экз.

4Sunius melanocephalus*** (Fabricius, 1792). Местами нередок, но локален. **Гродненская обл.**, г. Гродно, лев. борт р. Неман, Румлевский парк, ручей Солянка, черноольшаник, сифтование наносов на песчано-галечниковых берегах и запрудах ручья, h = 121 м, 53.651998° N, 23.867721° E, 12.09.2020 (Куз), 4 самки, 1 самец.

7Pseudomedon obsoletus*** (Nordmann, 1837). Местами нередок, но локален. **Гомельская обл.**, Лельчицкий р-н, 4.5 км ВСВ д. Милашевичи, пойменная дубрава в дол. р. Уборть, на свет, 51°40'8.15" N, 27°59'20.54" E, 28.06.2020 (Д), 10 экз.

2, 3*Medon castaneus*** (Gravenhorst, 1802). Крайне редок и локален в регионе. Ботриобионт, биология связана с гнездами и норами мышевидных грызунов. **Минская обл.**, сев. окраина г. Минска (Центральный р-н), естественные посадки тополя, клена и вяза, в гнезде мышевидного грызуна под доской, h = 207 м, 53.942927° N, 27.553389° E, 19.07.2020 (Куз), 1 самец (препарат); там же, 08.05.2021 (Куз), 3 самки; там же, экотон суходольный луг/посадки клена, под камнем, h = 207 м, 53.944025° N, 27.563386° E, 01.09.2020 (Куз), 1 самец. **Витебская обл.**, Дубровенский р-н, г. Дубровно, ул. Школьная, 5, почвенные лов. в гараже с песчано-глинистым полом, 01.02-27.14.03.2021 (И.А. Гавриленко), 1 самец.

6*Medon piceus*** (Kraatz, 1858). Довольно редок и локален в регионе. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый

лес, просев подстилки у комля дубов, 51.531431° N, 23.616935 ° E, h = 162 м, 04-05.07.2020 (Куз), 1 самка, 1 самец (препарат); д. Орхово (к югу от с. Томашовка), растительный компост у фермы, 51.539419° N, 23.609241° E, h = 168 м, 10.10.2020 (Куз), 1 самка, 1 самец (препарат); 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), смешанно-широколиственный лес, просев подстилки у комля клена с *Lasius brunneus*, 51°31'54.58" N, 23°36'37.73" E, h = 166 м, 09-10.10.2020 (Куз), 1 самец (препарат).

2Medon ripicola*** (Kraatz, 1854). Крайне локален и редок. Минская обл., Минский р-н, СВ окр. г. Минска, южн. бер. Заславского вдхр., песчано-галечниковый пляж, в растительных наносах на галечнике, в метре от воды, h = 208 м, 53°57'16.63" N, 27°22'7.85" E, 04.06.2021 (Куз), 1 самка, 1 самец (препарат).

7*Medon rufiventris*** (Nordmann, 1837). Крайне локален, но в местах обитания нередок. Гомельская обл., Лельчицкий р-н, 2 км ЮЗ д. Марковское, дубово-сосновый лес, лев. берег р. Уборть, вырубка, под корой сосновых пней, h = 140 м, 51.713107° N, 28.185951° E, 26-27.07.2020 (С), 2 самки, 5 самцов (препараты).

4, 7Scopaeus (s. str.) laevigatus*** (Gyllenhal, 1827). Местами нередок в республике. Гродненская обл., г. Гродно, лев. борт р. Неман, Румлевский парк, «Гимназический овраг», дуб+ граб, сифтование наносов на песчано-галечниковых берегах временного водотока, h = 130 м, 53.659072° N, 23.855286°E, 05.09.2020 (Куз), 4 экз. Гомельская обл., Лельчицкий р-н, 4.5 км ВСВ д. Милашевичи, пойменная дубрава в дол. р. Уборть, на свет, 51°40'8.15" N, 27°59'20.54" E, 28.06.2020 (Д), 3 экз.; 2 км ЮЗ д. Марковское, дубово-сосновый лес в дол. р. Уборть, на свет, 51°42'43.74" N, 28°11'8.02" E, 29.06.2020 (Д), 1 экз.

1*S. (Euscopaeus) minutus*** Erichson, 1840. Крайне редок и локален. Витебская обл., Витебский р-н, г. Витебск, Билево-3, полоса озеленения (1 год) по ул. 33-й Армии, h = 196 м, 55.165924° N, 30.289308° E, 20.07-02.08.2020 (С), 1 самка.

1, 7*Ochtheophilum collare*** (Reitter, 1884). Довольно редок и локален. Похож на *O. fracticorne* (Paykull, 1800), отличается, главным образом, вооружением внутреннего мешка эдеагуса, формой губы и пунктировкой прсп. и надкрылий. Преимущественно встречается в культурных ландшафтах, урбоценозах. Витебская обл., Миорский р-н, 5 км З г. Миоры, заболоченный луг с осоками на берегу озера, 15.08.1989 (С), 1 самец; гидр. зак. «Болото Ельня», берег оз. Долгое, пирогенные сообщества, (вереск, кукушкин лен, береза), 08.05.1997 (С, Г.Г. Сушко), 1 самка, 1 самец. Витебский р-н, 17 км З г. Витебска, бер. оз. Шевино, наносы с подветренной стороны, 15.03.2008 (С), 1 самец; г. Витебск, Билево-2, пустошь, заросшая злаками (12 лет) по ул. Баграмяна, h = 189 м, 55.165992° N, 30.264060° E, 25.06-09.07.2020 (С, Кул), 1 самец (препарат), 09-20.07.2020 (С), 1 самец (препарат); там же, 24.08-06.09.2020 (С, Кул), 1 самка, 1 самец (препарат); г. Витебск, Билево-1, пустошь, заросшая злаками (15 лет),

Старобабиновичский тракт, 6, h = 190 м, 55.167646° N, 30.253899° E, 20.07-02.08.2020 (С, Кул), 1 самец (препарат); там же, 24.08-06.09.2020 (С), 1 самка. Лиозненский р-н, окр. д. Новоротье, 22 км В г. Витебска, дачный поселок «СТ Зеленый луг», h = 247 м, 55°06'22.46" N, 30°33'35.97" E, в свежих компостных кучах (1-2 месяца), просеивание, 19.06.2016 (С), 1 самка. **Брестская обл.**, Столинский р-н, ландшафт. заказн. «Ольманские болота», уроч. Мерлинские Хутора, вырубка на месте горелого соснового леса, на свет, h = 132 м, 51.858426° N, 27.398449° E, 25-26.07.2020 (С, Д, К), 1 самка.

Библиографический список:

1. Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: ногохвостки (Collembola) и насекомые (Insecta) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2016. — 352 с.: ил.
2. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О.Р. Александрович [и др.]. – Минск: ФФИ РБ. 1996. – 103 с.
3. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников. – Витебск: изд-во ВГУ, 1999. – 37 с.
4. Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуща» / В. А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В. А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – 343 с.

New and rare species of Beetles (Coleoptera) in Belarus Lake District and in Republic of Belarus. Part 12.

Solodovnikov I.A.¹, Kuznetsov V.A.², Kulikova E.A.¹

1 – Educational establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

2 – Limited Liability Company «Alpidustria»

As a result of the research carried out on the territory of Belarusian Lake District and number of geobotanical districts of the Republic in 1989–2021 and processing of more than 6 thousand specimens of collected beetles 5 species were found for the first time in Western-Dvinski; 7 – Oshmiano-Minski; 5 – Orshansko-Mogilevski; 5 – Nemansko-Predpolesski; 15 – Bugsko-Predpolesski and 12 – Polessko-Pridneprovski geobotanical district. New data on 9 rare species of the following families: Sphaeriidae, Rhysodidae, Carabidae, Bolboceratidae, Ochodaeidae, Scarabaeidae, Hydrochidae, Ptilidae, Histeridae, Staphylinidae were also provided. 11 species are firstly identified for the territory of the Republic of Belarus.

Key words: Republic of Belarus, Belarusian Lake District, Coleoptera, new finds of species.

**НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ СЕМ. LEIODIDAE
FLEMING, 1821 И СЕМ. SCYDMAENIDAE LEACH, 1815 (COLEOPTERA)
ДЛЯ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.
ЧАСТЬ 13**

Солодовников И.А.¹, Кузнецов В.А.², Солодовникова А.И.³

1 – УО «ВГУ имени П.М. Машиерова», г. Витебск, Республика Беларусь

2 – ООО «Альпиндустрия», г. Минск, Республика Беларусь

3 – УО «ВГАВМ», г. Витебск, Республика Беларусь

e-mail: e-mail¹ iasolodov@mail.ru

В процессе исследований, проведенных на территории Белорусского Поозерья и ряде геоботанических округов республики в 1995–2021 гг., обработки более 2 тыс. экз. собранных жесткокрылых семейств Leiodidae и Scydmaenidae, было выявлено впервые для Западно-Двинского геоботанического округа – 12 видов; Ошмянно-Минского – 10; Оршанско-Могилевского – 6; Неманско-Предполесского – 2; Бугско-Предполесского – 11; Полесско-Приднепровского – 10 видов. 10 видов семейства Leiodidae впервые указываются для территории Республики Беларусь.

Ключевые слова: Республика Беларусь, Белорусское Поозерье, Leiodidae, Scydmaenidae, новые находки видов.

Процесс изучения и инвентаризации фауны жесткокрылых (Coleoptera) в Республике Беларусь, еще далек от завершения. В настоящее время идет очень активно процесс активной трансформации ландшафтов человеком, а также на фоне резких климатических аномалий и экспансии большого числа чужеродных видов растений и животных фаунистические исследования являются довольно важным элементом в процессе познания и сохранения биоразнообразия республики. Видовой состав, а также особенности пространственного распределения жесткокрылых на территории Республики Беларусь и особенно на ее севере в новых условиях к настоящему времени еще недостаточно полно изучены (Александрович и др., 1996; Солодовников, 1999; Лукашук и др., 2016; Цинкевич и др., 2017). Цель настоящего исследования – уточнение видового состава жесткокрылых (Coleoptera) геоботанических округов Республики Беларусь.

Материалы и методы. В результате полевых исследований по стандартным и специфичным методам энтомологических исследований и обработки более 2 тыс. экз. собранных жесткокрылых в 1995-2021 гг., был выявлен ряд впервые выявленных 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; 3 – Оршанско-Могилевский; 4 – Неманско-Предполесский; 6 – Бугско-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), Куликова Е. А. – (Кул), Солодовников И.А. – (С), Солодовникова А.И. – (Со), во всех остальных случаях приведена полная фамилия сборщика или лица давшего информацию.

Сем. **LEIODIDAE** Fleming, 1821 (Лейодида)

1*Leiodes* (s. str.) *ruficollis*** (J.R. Sahlberg, 1898). Крайне редок и локален. Биология вида малоизвестна. **Витебская обл.**, Витебский р-н, 3,5 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, смешанный елово-кленово-дубовый лес, стационар 1, почвенные ловушки, h = 218 м, 55.156734° N, 30.288564° E, 25.09-05.10.2020 (С, Кул), 1 самка, 1 самец (препарат); там же, 25.10-08.11.2020 (С, Кул), 1 самка, 2 самца.

6Liocyrtusa vittata*** (Curtis, 1840). Крайне редок и локален. **Брестская обл.**, Столинский р-н, ландшафт. заказн. «Ольманские болота», уроч. Мерлинские Хутора, вырубка на месте горелого соснового леса, на свет, h = 132 м, 51.858426° N, 27.398449° E, 24-25.07.2020 (С, Д, К), 2 экз.

6Cyrtusa subtestacea*** (Gyllenhal, 1813). Крайне редок и локален. **Брестская обл.**, Столинский р-н, ландшафт. заказн. «Ольманские болота», уроч. Мерлинские Хутора, вырубка на месте горелого соснового леса, на свет, h = 132 м, 51.858426° N, 27.398449° E, 24-25.07.2020 (С, Д, К), 2 экз.

3Agathidium* (s. str.) *badium*** Erichson, 1845. **Могилевская обл.**, Славгородский р-н, южнее д. Гайшин, прав. бер. р. Сож, сифтование наносов на моловых лбрывах, 28.04.2007 (С), 1 самка.

7Agathidium* (s. str.) *laevigatum laevigatum*** Erichson, 1845. Вид местами нередок в регионе. **Гомельская обл.**, Мозырский р-н, 1,5 км ВЮВ п. Стрельск, овраг № 2, поросший грабом, дубом и кленом, почвенные ловушки, Линия 131, h = 155 м, N 51°56'44.21", E 29°26'28.78", 17.04-12.05.2018 (С, Со, С.В., О.И. Солодовниковы, К), 1 экз.

3Agathidium (s. str.) pisanum*** Brisout de Barneville, 1872. Довольно редок в регионе. **Могилевская обл.**, Славгородский р-н, 2 км Ю д. Гайшин, прав. бер. р. Сож, растительные наносы на меловых обрывах, 28.04.2007 (С), 1 самка.

1*Agathidium (s. str.) romanovi*** Juferev, 2005. Крайне редок и локален. **Витебская обл.**, Крайне редок и локален. Сенненский р-н, окр. жд.-ст. Лужки, 12 км ЮВ гп. Богушевска, под корой осины, 14.05.1999 (С), 1 самка; 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, 18.04.2021 (С, Куз), 1 самка. Витебский р-н, 3 км ЮВ г. Витебска, смешанный еловый лес в подстилке, 30.04.1995 (С), 1 экз., там же, на грибах на поваленной ольхе серой, 10.04.2001 (С, Со), 2 самки, 1 самец (препарат); 2 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, смешанный елово-дубовый лес, почвенные лов. в дуплах осин (1-2), h = 216 м, 55.158127° N, 30.28889° E, 11-26.06.2021 (С, Со), 1 самка; смешанный елово-дубовый лес, почвенные лов. в дуплах осин (4), h = 207 м, 55.155102° N, 30.291212° E, 11-26.06.2021 (С, Со), 1 самка.

1*Agathidium (s. str.) tremulinum*** Juferev, 2005. Крайне редок и локален. **Витебская обл.**, Витебский р-н, 3 км ЮВ г. Витебска, смешанный еловый лес, на грибах на поваленной ольхе серой, 10.04.2001 (С), 1 самка; 2 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, смешанный елово-дубовый лес, почвенные лов. в дуплах осин (1-2), h = 216 м, 55.158127° N, 30.28889° E, 15-29.05.2021 (С), 1 самец (препарат); там же, 29.05-11.06.2021 (С), 1 самка, 1 самец; 11-26.06.2021 (С), 1 самка; смешанный елово-дубовый лес, почвенные лов. в дуплах осин (4), h = 207 м, 55.155102° N, 30.291212° E, 11-26.06.2021 (С, Со), 1 самка. Дубровенский р-н, окр. д. Боброво, 14 км ВСВ гп. Дубровно, березняк разнотравный с примесью липы, клена, лещины, 27.09–03.10.2008 (О. Белявский), 1 самка.

1Agathidium (Cyphocele) discoideum*** W.F. Erichson, 1845. Редок и локален. **Витебская обл.**, Витебский р-н, 3 км ЮВ г. Витебска, микрайон Билево-3, смешанный елово-кленово-дубовый лес, оконные ловушки на дубе, стационар 2, h = 238 м, 55.156734° N, 30.288564° E, 05-19.10.2019 (С, Кул), 1 самка.

3, 6Agathidium (Neocele) marginatum marginatum*** Sturm, 1807. Довольно редок и локален в регионе. **Могилевская обл.**, окр. г. Кричева, меловой карьер, линия 5, 23.05-14.06.2003 (Р.Л. Радненок), 1 экз. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, h = 162 м, 51.531431° N, 23.616935° E, 04-05.07.2020 (Куз), 1 самец.

2*A. (Neocele) nigripenne (Fabricius, 1792). Местами нередок под заплесневевшей корой лиственных деревьев. **Минская обл.**, сев. окраина г. Минска (Центральный р-н),

Долгиновский тракт, естественные посадки тополя, клена и вяза, под корой осины и тополей + грибы, h = 207 м, 53.942927° N, 27.553389° E, 08.05.2021 (Куз), 2 экз.

1A. (*Neoceble*) *pallidum*** (Gyllenhal, 1827). В регионе довольно редок, но крайне локален. Северный бореальный вид. Известен из Норвегии, Швеции, Финляндии и России (Кировская обл.) (Ангелини, Перковский, 1998). Характерно обитание вида в дуплах осин. **Витебская обл.**, Витебский р-н, 2 км ЮВ г. Витебска, смешанный елово-дубовый лес, просев трухи в дуплах осин у комлей, h = 216 м, 55.158127° N, 30.28889° E, 22.04.2021 (С, Куз), 1 самка, 1 самец; там же, почвенные лов. в дуплах осин (1-2), 22.04-15.05.2021 (С), 1 самка, 2 самца (препараты); там же, 15-30.05.2021 (С), 2 самки, 1 самец (препарат); там же, почвенные лов. в дуплах осин (1-2), h = 216 м, 55.158127° N, 30.28889° E, 15-29.05.2021 (С, Со), 2 самки, 1 самец; 29.05-11.06.2021 (С, Со), 1 самка; 21.07-04.08.2021 (С, Со), 1 самка, 1 самец; 14-29.08.2021 (С, Кул), 1 самка, 3 самца; 29.08-17.09.2021 (С, Со), 1 самка, 3 самца.

1Agathidium* (*Neoceble*) *plagiatum*** (Gyllenhal, 1810). Локален, но в ряде мест обитания – нередок. Найден на границе Латвии (с. Илгас, оконная ловушка в парке) с Браславским р-ном в 1998 году А. Varševskis. **Витебская обл.**, Витебский р-н, д. Поддубье, 16 км В г. Витебска, вырубка в мелколиственном лесу, оконная ловушка, 01–09.07.2001 (А.А. Смоляков), 1 экз.; там же, 17.07.2001 (А.А. Смоляков), 1 экз.; г. Витебск, Октябрьский р-н, 5-я Керамзитовая улица, микр-н Журжево, зарастающие мелиоративные пруды, ивняк крапивный, почв. лов., h = 146 м, 55°14'09.17" N, 30°15'23.04" E, 02-15.09.2019 (А.В. Иванова), 1 экз.; 7 км В г. Витебска, Ю окраина д. Пушкари, овраг 1 с родниковой подсочкой в смешано-широколиственном лесу, сифтование листвы на каменисто-галечниковых с глиной склонах и берегах ручья, h = 165 м, 55.201089° N, 30.379903° E, 22.04.2020 (С), 1 экз.; 2 км ЮВ г. Витебска, смешанный елово-дубовый лес, оконные ловушки на дубе, стационар 1, h = 214 м, 55.15953° N, 30.287505° E, 31.05-11.06.2020 (С, Со), 1 самка, 1 самец; 04-14.07.2020 (С, А.Д. Матвеев), 1 самка; 14-30.07.2020 (С), 1 самка; 3,5 км ЮВ г. Витебска, смешанный елово-ясеневый лес по ручью, оконные ловушки на упавшем дубе, стационар 3, h = 228 м, 55.157347° N, 30.288952° E, 20-31.05.2020 (С), 1 экз.; 31.05-11.06.2020 (С, Со), 4 самки; 20-30.08.2020 (С, Со), 1 самка. Лиозненский р-н, трасса Р21, 3 км З д. Великое Село, долина ручья, сероольшаник с осинами, сифтование муравейников *Lasius niger* под корой в ольховых стволах, h = 233 м, 55.098230° N, 30.568642° E, 23.05.2020 (С, Со), 1 экз.

2, 7Agathidium* (*Neoceble*) *varians varians*** (Beck, 1817). Довольно редок и локален в регионах. **Минская обл.**, Стародорожский р-н, окр. д. Фаличи, смешанный лес, переходная зона к верховому болоту, кошение по цветущей рябине, 12-13.05.2002 (С), 1 экз. **Гомельская обл.**, Мозырский р-н, г. Мозырь, ЮВ часть зак. «Мозырские овраги», широколиственный лес, под корой клена с грибами, 25.05.2021 (Куз), 2 самки.

1Ptomaphagus (s. str.) medius** Rey, 1889. Редок и локален в регионе. **Витебская обл.**, Витебский р-н, г. Витебск, на огороде, почв. лов., 10-18.05.1998 (С), 1 самец (препарат); окр. г. Витебска, 2 км ЮВ аг. Тулово, в каньоне ручья, ольха серая, лещина, черемуха, h = 172 м, 55.194976° N, 30.324715° E, 29.09-16.10.2019 (С, В.В. Василевич), 2 самки.

2, 4, 6*Pt. (s. str.) subvillosus (Goeze, 1777). Местами нередок. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. г. Минска, ул. Пригородная, лесопарк, просев подстилки, 07.10.2020 (Куз), 1 самец. **Гродненская обл.**, г. Гродно, лев. борт. р. Неман, Румлевский парк, «Гимназический овраг», дуб+граб, сифтование наносов на песчано-галечниковых берегах временного водотока, h = 130 м, 53.659072° N, 23.855286° E, 05.09.2020 (Куз), 1 экз. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), окр. Орховского вдхр., в дупле осины, 15-16.08.2020 (Куз), 1 самец.

4*Pt. (s. str.) varicornis (Rosenhauer, 1847). Редок и локален в регионе. **Гродненская обл.**, г. Гродно, лев. борт. р. Неман, Румлевский парк, «Гимназический овраг», дуб+граб, сифтование наносов на песчано-галечниковых берегах временного водотока, h = 130 м, 53.659072° N, 23.855286° E, 05.09.2020 (Куз), 1 экз.

2*Nemadus colonoides (Kraatz, 1851). Редок и локален в регионе. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. Минска, пойма реки Свислочь, парк «Дрозды», просев трухи в дупле дуба, 15.05.2020 (Куз), 1 самка.

6Nargus (Demochrus) anisotomoides anisotomoides** (Spence, 1813). Местами нередок, но очень локален. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, 51.531431° N, 23.616935° E, h = 162 м, 09.05.2020 (Куз), 5 самок; 04-05.07.2020 (Куз), 1 самец, 2 самки; там же, смешанно-широколиственный лес, просев подстилки у комлей широколиственных пород деревьев, h = 166 м, 51°31'54.58" N, 23°36'37.73" E, 09-10.10.2020 (Куз), 7 экз.

6*Nargus (s. str.) velox (Spence, 1815). Вероятно, повсеместен и нередок. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, h = 162 м, 51.531431° N, 23.616935° E, 09.05.2020 (Куз), 5 самок, там же, 11.09.2021 (Куз), 1 самец (препарат).

1*Choleva (s. str.) sturmii Brisout de Barneville, 1863. Редок и локален в регионе. Биология вида связана с норами мышевидных грызунов, обитающими в широколиственных или смешанных лесах. Достоверных данных нет на нахождение в Беларуси экз. с конкретным указанием этикеточных данных. Но в монографии по жукам Московской области (Никитский и др., 2016) в ареале вида отмечена и территория Беларуси. **Витебская обл.**, Витебский р-н, 3,5 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, смешанный елово-кленово-дубовый лес, стационар 1, почвенные ловушки, h = 218 м, 55.156734° N, 30.288564° E, 29.04-20.05.2020 (С, Со), 1 самка,

14-30.07.2020 (С, Со), 1 самец; 20.12.2020-06.04.2021 (С, Кул), 3 самки, 1 самец (препараты); 06-20.04.2021 (С, Кул), 1 самка; там же, вязовник по ручью, левый борт, стационар 2, почвенные ловушки, $h = 212$ м, 55.156904° N, 30.288237° E, 25.09-05.10.2020 (С, Со), 1 самец (препарат); 7 км В г. Витебска, 1 км С д. Пушкари, заросли ивы и черемухи по берегу небольшого ручья, почв. лов., $h = 187-189$ м, 55.209979° N, 30.387576° E / 55.210849° N, 30.385363° E, 27.05-16.06.2021 (С, Кул), 2 самки.

2Sciodrepoides fumatus*** (Spence, 1815). Местами редок и локален. **Минская обл.**, Дзержинский р-н, окр. д. Новосады, «Юцковский родник» и приток реки Славка, черноольшаник, на трупе крота по берегу родникового ручья, $h = 251$ м, 53.797501° N, 27.166945° E, 13.07.2020 (Куз), 1 самец (препарат).

1, 6*Catops chrysomeloides*** (Panzer, 1798). Редок и локален. **Витебская обл.**, Витебский р-н, 3,5 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, вязовник по ручью, правый борт, стационар 3, почвенные ловушки, $h = 212$ м, 55.156797° N, 30.287821° E, 29.04-20.05.2020 (С, А.Д. Матвеевко), 1 самка; там же, смешанный елово-ясеневый лес по ручью, оконные ловушки на упавшем дубе, стационар 3, $h = 228$ м, 55.157347° N, 30.288952° E, 23.06-04.07.2020 (С, А.Д. Матвеевко), 1 самец (препарат). **Брестский р-н**, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), труп КРС на ксерофильной пустоши, $h = 170$ м, 27.03.2021 (Куз), 1 самец (препарат).

1*C. subfuscus subfuscus*** Kellner, 1846. Редок и локален. Встречается в основном на различной падали, реже в различных земляных полостях, подвалах и норах млекопитающих. **Витебская обл.**, Витебский р-н, окр. г. Витебска, 2 км ЮВ аг. Тулово, в каньоне ручья, ольха серая, лещина, черемуха, $h = 172$ м, 55.194976° N, 30.324715° E, 14-24.07.2019 (С, В.В. Василевич), 1 самец; 3,5 км ЮВ г. Витебска, смешанный елово-кленово-дубовый лес, сифтование подстилки у трухлявого ствола осины, $h = 218$ м, 55.156734° N, 30.288564° E, 17.04.2020 (С), 1 самка; 3,5 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, смешанный елово-кленово-дубовый лес, оконные ловушки на дубе, стационар 2, $h = 218$ м, 55.156734° N, 30.288564° E, 29.04-20.05.2020 (С), 1 самка, 3 самца; там же, 20-31.05.2020 (С, Со), 3 самки; там же, стационар 1, почвенные ловушки, $h = 218$ м, 55.156734° N, 30.288564° E, 20.06-03.07.2020 (С, Со), 1 самка; 25.10-08.11.2020 (С, Кул), 1 самка; 2 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, смешанный елово-дубовый лес, почвенные лов. в дуплах осин (1-2), $h = 216$ м, 55.158127° N, 30.28889° E, 22.04-15.05.2021 (С, Со), 1 самка, 1 самец (препарат); окр. д. Старое Село, прав. борт р. Язвинка, старый парк, оконная лов. на упавшем дубе 1, $h = 135$ м, 55.212845° N, 29.873816° E, 12-22.06.2021 (С, Кул), 1 самка.

6Fissocatops westi*** (Krogerus, 1931). Местами нередок в республике. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), почвенные ловушки в сосновом лесу, $h = 170$ м, 51.535636° N, 23.611020° E, 16.04-09.05.2020 (Куз), 1 самка.

1, 7*Colon (Myloechus) dentipes*** (C.R. Sahlberg, 1822). Местами нередок в регионе, но довольно локален. **Витебская обл.**, Сенненский р-н., бывшая д. Гончарово, 6 км ЮЗ г. Сенно, на свет, $h = 204\text{--}210$ м, $54^{\circ}45'59,13''$ N, $29^{\circ}39'36,88''$ E, 25.07.2014 (С.В. Ершов), 1 самец. Витебский р-н, 3,5 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, вязовник по ручью, левый борт, стационар 2, почвенные ловушки, $h = 212$ м, 55.156904° N, 30.288237° E, 25.09-05.10.2020 (С, Со), 2 самки; вязово-ясеневый лес по ручью, правый борт, стационар 3, почвенные ловушки, $h = 212$ м, 55.156797° N, 30.287821° E, 25.09-05.10.2020 (С, Со), 2 самца (препараты); там же, смешанный елово-кленово-дубовый лес, стационар 1, почвенные ловушки, $h = 218$ м, 55.156734° N, 30.288564° E, 30.07-20.08.2020 (С), 1 самка; 05-16.10.2020 (С, Со), 6 самок, 3 самца (препараты). **Гомельская обл.**, Лельчицкий р-н, 2 км ЮЗ д. Марковское, дубово-сосновый лес в дол. р. Уборть, на свет, $51^{\circ}42'43.74''$ N, $28^{\circ}11'8.02''$ E, 29.06.2020 (Д), 1 самка.

1*C. (Myloechus) calcaratum*** W.F. Erichson, 1837. Местами нередок в регионе, но довольно локален. **Витебская обл.**, Витебский р-н, окр. г. Витебск, д. Сокольники, подножие сев. склона ж/д полотна, разнотравье + борщевик, линия 133, $h = 161$ м, $55^{\circ}8'41.30''$ N, $30^{\circ}14'26.83''$ E, 05-15.06.2018 (С), 1 самка, 2 самца (препараты); д. Сокольники, подножие южн. склона ж/д полотна, разнотравье + борщевик, линия 137, $h = 157$ м, $55^{\circ}8'38.59''$ N, $30^{\circ}14'28.00''$ E, 25.05-05.06.2018 (С), 1 самец (препарат); там же, 05-15.06.2018 (С), 2 самки.

7C. (s. str.) serripes*** (Sahlberg, 1822). Редок и локален в регионе. **Гомельская обл.**, Лельчицкий р-н, 2 км ЮЗ д. Марковское, дубово-сосновый лес в дол. р. Уборть, на свет, $51^{\circ}42'43.74''$ N, $28^{\circ}11'8.02''$ E, 29.06.2020 (Д), 1 самка.

Сем. SCYDMAENIDAE Leach, 1815 (Сцидмениды)

2Microscydms minimus*** (Chaudoir, 1845). Местами нередок в регионах. **Минская обл.**, г. Минск, Центральный район, Долгиновский тракт, лесной массив у водонасосной станции (сосна, тополь, вяз, клен, береза), просев трухи под корой усохшего тополя, заселенной *Lasius* sp. (предположительно *niger*), 16.05.2020 (Куз), 1 экз. Новый локалитет: **Гомельская обл.**, Брагинский р-н, 3 км ЮЮВ д. Вялье, дубово-сосновый лес с осиною, на поваленном дубе под корой, $h = 118$ м, 51.537349° N, 30.489758° E, 13.05.2020 (С), 1 экз.

2, 7Scydmorephes minutus*** (Chaudoir, 1845). Редок и локален. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. г. Минска, ул. Пригородная, лесопарк, просев муравейников рода *Formica* gr. *rufa*, 19.07.2020 (Куз), 2 экз. **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, 3,1 км ЗЮЗ п. Новая Гута, лев. бер. р. Сож, широколиственный лес, в муравейнике *Formica sanguinea*, $h = 113$ м, $52^{\circ}5'48.31''$ N, $30^{\circ}56'25.58''$ E, 20.06.2020 (Куз), 1 самка.

6Sc. helvolus*** (Schaum, 1844). Редок и локален. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), смешанно-широкол. лес, просев подстилки у комля клена с *Lasius brunneus*, $h = 166$ м, $51^{\circ}31'54.58''$ N, $23^{\circ}36'37.73''$ E, 09-10.10.2020 (Куз), 1 экз.

3Stenichnus (Cyrtoscydmus) scutellaris*** (Müller et Kuntze, 1822). **Могилевская обл.**, Кричевский р-н, дол. р. Остер, у нежилой д. Наносково, сифтование подстилки в орешнике, h = 144 м, 53.797682° N, 31.817767° E, 17.05.2020 (С), 2 экз.

7St. (Cyrtoscydmus) bicolor*** (Denny, 1825). Редок и локален в регионе. **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, 3 км СЗ п. Новая Гута, окр. сан. «Золотые Пески», дубово-сосновый лес, просев трухи у дуба, h = 122 м, 52° 7'38.23" N, 30°57'20.35" E, 12.06.2020 (Куз), 1 экз.

2, 3, 6St. (Cyrtoscydmus) collaris collaris*** (Müller & Kunze, 1822). **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. Минска, Долгиновский тракт, лесопарк у водонасосной станции, смешанный лес, в стволе тополя, 15.05.2020 (Куз), 2 экз.; там же, лесопарк у водонасосной станции, в муравейнике *Formica rufa* в сосновом пне, 16.05.2020 (Куз), 1 экз. **Могилевская обл.**, Кричевский р-н, дол. р. Остер, у нежилой д. Наносково, сифтование подстилки в орешнике, h = 144 м, N 53.797682°, E 31.817767°, 17.05.2020 (С), 2 экз. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, h = 162 м, 51.531431° N, 23.616935° E, 09.05.2020 (Куз), 1 экз.; там же, 04-05.07.2020 (Куз), 1 экз.

3St. (Cyrtoscydmus) godarti*** (Latreille, 1806). Обычен и повсеместен в Республике. **Могилевская обл.**, Костюковичский р-н, окр. д. Колодливо, пойма р. Беседь, суходольный луг, в муравейнике *Lasius fuliginosus* в дубе, h = 139 м, N 53.246393°, E 32.02342°, 16-17.05.2020 (С), 1 экз. Дополнительный материал: **Гродненская обл.**, г. Гродно, лев. борт р. Неман, Румлевский парк, «Гимназический овраг», дуб+граб, сифтование наносов на песчано-галечниковых берегах временного водотока, h = 130 м, 53.659072° N, 23.855286° E, 05.09.2020 (Куз), 1 экз. **Гомельская обл.**, Житковичский р-н, Припятский нацпарк, 2,5 км СВ д. Хлупин, пойменная дубрава, в дуплах дубов + *Campanotus*, h = 123 м, 52.068731° N, 28.154629° E, 23-24.07.2020 (С), 4 экз.; **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, 3 км СЗ п. Новая Гута, окр. сан. «Золотые Пески», дубово-сосновый лес, просев трухи у дуба, h = 122 м, 52° 7'38.23" N, 30°57'20.35" E, 12.06.2020 (Куз), 3 экз. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, h = 162 м, 51.531431° N, 23.616935° E, 09.05.2020 (Куз), 1 экз.; 04-05.07.2020 (Куз), 1 экз.; там же, смешанно-широкол. лес, просев подстилки у комлей широколиственных пород деревьев, h = 166 м, 51°31'54.58" N, 23°36'37.73" E, 09-10.10.2020 (Куз), 1 экз.; там же, смешанно-широкол. лес, просев подстилки у комля клена с *Lasius brunneus*, h = 166 м, 51°31'54.58" N, 23°36'37.73" E, 10.05.2021 (Куз), 3 экз.

2, 7Euconnus (s. str.) rutilipennis*** (Müller et Kuntze, 1822). Редок и локален в регионе. **Минская обл.**, Минский р-н, СВ окр. г. Минска, южн. бер. Заславского вдхр., песчано-галечниковый пляж, в растительных наносах на галечнике, в метре от воды, h = 208 м,

53°57'16.63" N, 27°22'7.85" E, 04.06.2021 (Куз), 3 экз. **Гомельская обл.**, Лельчицкий р-н, 2 км ЮЗ д. Марковское, дубово-сосновый лес в дол. р. Уборть, на свет, 51°42'43.74" N, 28°11'8.02" E, 29.06.2020 (Д), 1 экз.

7*Euconnus (Neonapochus) maklinii (Mannerheim, 1844). Локален и местами нередок. Мирмекофил. **Гомельская обл.**, Добрушский р-н, ЮЗ д. Дударево, в гнезде *Formica polyctena*, 12.04.2020 (А.М. Островский), 1 экз.; Гомельский р-н, г. Гомель, окраина жд. насыпи, в гнезде *Formica pratensis*, 13.10.2019 (А.М. Островский), 2 экз.; 3,1 км ЗЮЗ п. Новая Гута, окр. сан. «Золотые Пески», широколиственный лес, в муравейнике *Formica*, h = 113 м, 52° 5'48.31" N, 30°56'25.58" E, 12.06.2020 (Куз), 1 экз.

6*Euconnus (Cladoconnus) denticornis (Müller & Kunze, 1822). Редок и локален в регионе. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, h = 162 м, 51.531431° N, 23.616935° E, 09.05.2020 (Куз), 2 экз.; там же, 04-05.07.2020 (Куз), 1 экз.; там же, Ю окраина Орховского вдхр., в подстилке сосняк / черноольшаник, h = 160 м, 51.538967° N, 23.604839° E, 17-18.04.2021 (Куз), 1 самка.

7*S. (Parallomicrus) rufus (Müller et Kuntze, 1822). Нередок в муравейниках рода *Formica*, а также под корой различных деревьев, в трухе пней. **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, 3,1 км ЗЮЗ п. Новая Гута, окр. сан. «Золотые Пески», широколиственный лес, в муравейнике *Formica*, h = 113 м, 52° 5'48.31" N, 30°56'25.58" E, 12.06.2020 (Куз), 6 экз.; 3,1 км ЗЮЗ п. Новая Гута, лев. бер. р. Сож, широколиственный лес, в муравейнике *Formica sanguinea*, h = 113 м, 52° 5'48.31" N, 30°56'25.58" E, 20.06.2020 (Куз), 1 экз.; экотон лес/луг, в дупле дуба, h = 122 м, 52° 7'38.23" N, 30°57'20.35" E, 20.06.2020 (С), 1 экз.

2, 7*Scydmaenus (s. str.) tarsatus (Müller et Kuntze, 1822). Местами обычен в компостных кучах. **Минская обл.**, Дзержинский р-н, окр. д. Новосады, просев компостных куч у фермы, h = 255 м, 53.800523° N, 27.164052° E, 13.07.2020 (Куз), 2 экз. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), компост у фермы, h = 171 м, 51.537278° N, 23.609967° E, 04-05.07.2020 (Куз), 4 экз.; там же, растительный компост у фермы, h = 168 м, 51.539419° N, 23.609241° E, 10.10.2020 (Куз), 6 экз. **Гомельская обл.**, Гомельский р-н, 3,1 км ЗЮЗ п. Новая Гута, окр. сан. «Золотые Пески», h = 113 м, 52° 5'48.31" N, 30°56'25.58" E, 12.06.2020 (Куз), 1 экз.

Библиографический список:

1. Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: ногохвостки (Collembola) и насекомые (Insecta) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2016. — 352 с.: ил.
2. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О.Р. Александрович [и др.]. – Минск: ФФИ РБ. 1996. – 103 с.
3. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников. – Витебск: изд-во ВГУ, 1999. – 37 с.
4. Каталог насекомых (Insecta) Национального парка «Беловежская пуща» / В. А. Цинкевич [и др.]; под общей ред. В. А. Цинкевича. – Минск: Белорусский Дом печати, 2017. – 343 с.

New and rare species of beetles of the fam. Leiodidae Fleming, 1821 and fam.

Scydmaenidae Leach, 1815 (Coleoptera) in Belarus Lake District and in Republic of Belarus.

Part 13.

Solodovnikov I.A.¹, Kuznetsov V.A.², Solodovnikova A.I.³

1 – Educational establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

2 – Limited Liability Company «Alpidustria»

3- Educational establishment «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»

As a result of the research carried out on the territory of Belarusian Lake District and number of geobotanical districts of the Republic in 1995–2021 and processing of more than 2 thousand specimens of collected beetles of the fam. Leiodidae and fam. Scydmaenidae 12 species were found for the first time in Western-Dvinski; 10 – Oshmiano-Minski; 6 – Orshansko-Mogilevski; 2 – Nemansko-Predpolesski; 11 – Bugsko-Predpolesski and 10 – Polessko-Pridneprovski geobotanical district. 10 species of the families Leiodidae are firstly identified for the territory of the Republic of Belarus.

Key words: Republic of Belarus, Belarusian Lake District, Leiodidae, Scydmaenidae, new finds of species.

ФАУНА НАСЕКОМЫХ-ХОРТОБИОНТОВ БЕЛАРУСИ

Сосна А.В.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Гродно

e-mail: anastasiasosna7@gmail.com

В полевой сезон 2021 выявили таксономическое разнообразие насекомых-хортобионов в шести биотопах открытого типа на территории Гродненского и Вороновского районов. Установили насекомых-хортобионтов, относящихся к 31 семействам и 10 отрядам. Преобладают представители отряда Lepidoptera (21 вид), наименьшее количество видов выявлено в отрядах Mantodea, Dermaptera, Neuroptera – по одному виду.

Ключевые слова: насекомые-хортобионты, таксономическое разнообразие, Гродненский и Вороновский районы, луговая растительность, видовое обилие, Lepidoptera.

Введение. Насекомые-хортобионты недостаточно изучены на территории Гродненской области, и в связи с этим необходимо познать их видовой состав и установить экологические комплексы. **Целью** работы является – определение видового разнообразия насекомых-хортобионтов, обитающих на территории Гродненской области. **Задачи:**

1. Установить видовой состав насекомых–хортобинтов на территории Гродненской области;
2. Проанализировать обильность насекомых–хортобионтов в естественных биотопах.

Материалы и методы исследования. Сбор материала проводили в июле-августе 2021 года на территории Гродненского района (луг в лесопарке Пышки на берегу р. Неман, Коложский парк, лесопарки Румлево и Лососно) и на территории Вороновского района (травостой, расположенный вдоль озера и возле парка в г.п. Вороново). Для Гродненского района характерен холмисто-равнинный рельеф. Вороновский район расположен на северо-западе Гродненской области. Граничит на севере с Литовской Республикой. Территория района расположена в пределах Лидской равнины. Рельеф преимущественно равнинный (Voronovo.Grodno-region. [сайт]. URL: <http://voronovo.grodno-region.by/ru/geografy-ru>).

В качестве метода сбора материала применяли кошение энтомологическим сачком, количество взмахов составило 25 по 4 серии. Собранный материал фиксировали в морилках, затем раскладывался на ватных энтомологических пластах. Для проведения исследования выбрали 6 биотопов, различающихся месторасположением и с небольшим отличием растительного покрова. Для идентификации насекомых-хортобионтов использовали

соответствующие ключи и описания, а также справочные материалы, размещенные на специализированных интернет ресурсах (Плавильщиков, 1994). Для оценки сходства исследованных сообществ рассчитали коэффициент Жаккара. Б1 – Коложский парк. Биотоп располагается в равнинной местности. Представлен лиственными породами деревьев с преобладанием местных пород: клён, тополь, дуб, ель, каштан конский, берёза, ясень, ива. В связи с тем, что проводится постоянное скашивание травянистого покрова, биотоп постоянно обновляется. Б2 – луг в лесопарке Пышки на берегу р. Неман. Для данной территории исследования характерно преобладание разнотравья. Б3 – Румлевский парк. Расположен на высоком плато, ограниченном с северо-востока берегом р. Неман, с северо-запада глубоким рвом. В северо-западной части парка густые посадки деревьев. В центре юго-восточной части большая поляна. Б4 – лесопарк Лососно. Урочище «Лососно» располагается между микрорайоном Лососно и больницей скорой помощи на берегу р. Неман. В отличие от городских парков, урочище – чисто хвойный лес, как и находящийся напротив лесопарк Пышки. Б5 – травостой вблизи озера г.п. Вороново. Биотоп располагается вдоль озера, на небольшой возвышенности. Включает несколько кустарников и древесных растений. Основу травостоя составляет разнотравье. Б6 – травостой возле парка в г.п. Вороново. Травостой располагается на равнинной местности рядом с жилым зданием. Имеются как древесные, так и травянистые растения.

Результаты исследования и их обсуждение. За время проведения исследования на 6 участках выявили 278 особей насекомых-хортобионтов, относящихся к 31 семейству, 10 отрядам, 1 классу. В видовом соотношении преобладают представители Lepidoptera (21 вид) (рисунок 1). В ходе исследований проводила анализ биотопического распределения насекомых-хортобионтов на территории Гродненской области.

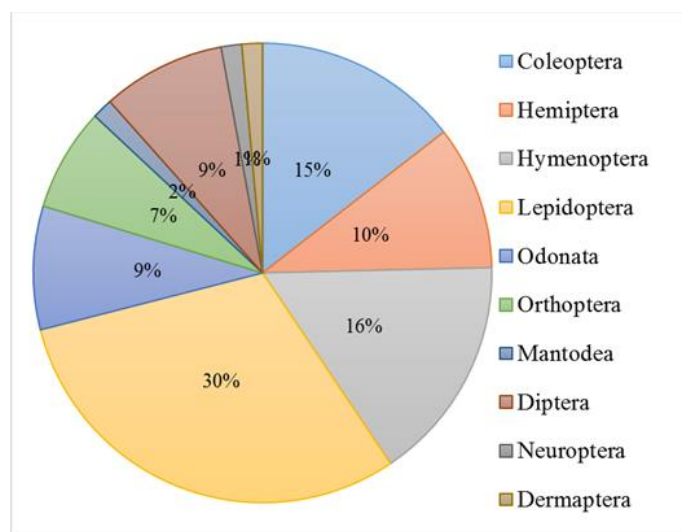


Рисунок 1 – Видовое обилие отрядов насекомых-хортобионтов на исследуемой территории

Наибольшее таксономическое разнообразие выявлено в Б5 (травостой вблизи озера г.п. Вороново), наибольшая численность хортобионтов отмечена также в Б5 (травостой вблизи озера г.п. Вороново), наименьшая численность выявлена в Б4 – лесопарк Лососно (рисунок 2).

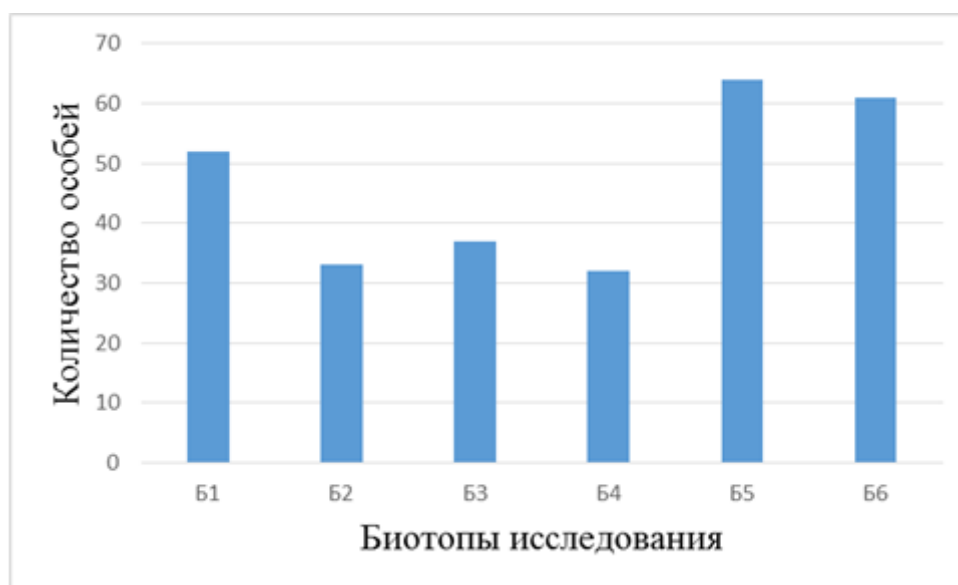


Рисунок 2 – Распределение видов хортобионтных насекомых по биотопам на исследуемой территории

Б1 –Коложский парк, Б2 – луг в лесопарке Пышки, Б3 –лесопарк Румлеов; Б4 – лесопарк Лососно; Б5 – травостой возле парка в г.п. Вороново; Б6 – луг возле парка г.п. Вороново

Для каждого биотопа анализировали таксономический состав, выявили 69 видов, относящихся к 31 семейству (таблица 1). На Б1 выявлены представители 14 семейств (19 видов): Apidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Cerambycidae, Pentatomidae, Pyrrhocoridae, Farficulidae, Coreidae, Chrysopidae, Tettigonidae, Acrididae, Lycaenidae, Pieridae, Satyridae. В Б2 выявлены хортобионты из следующих 8 семейств (9 видов): Erebidae, Tettigonidae, Zygaenidae, Coenagrionidae, Coccinellidae, Apidae, Miridae, Coreidae. В травостое Б3 обнаружили представителей десяти семейств (15 видов): Nymphalidae, Syrphidae, Sarcophagidae, Pentatomidae, Melolontidae, Apidae, Tettigonidae, Cantharidae, Zygaenidae, Vespidae. Фауна Б4 представлена насекомыми-хортобионтами следующих 10 семейств (17 видов): Nymphalidae, Zygaenidae, Pieridae, Noctuidae, Coreidae, Apidae, Megachilidae, Pentatomidae, Calopterygidae, Cantharidae. В Б5 выявлены представители следующих семейств (24 вида): Tettigonidae, Apidae, Vespidae, Pieridae, Cetonidae, Mantidae, Pentatomidae, Acrididae, Miridae, Alydidae, Limantriidae, Nymphalidae, Sphingidae, Libellulidae, Geotrupidae, Coenagrionidae, Dynastidae. В Б6 найдены хортобионты из 15 семейств (23 вида): Cetonidae, Coreidae, Pentatomidae, Acrididae, Tettigonidae, Coccinellidae, Noctuidae, Nymphalidae, Pieridae, Lycaenidae, Muscidae, Apidae, Vespidae, Miridae, Cerambycidae.

Таблица 1 – Родовое и видовое обилие хортобионтов на территории Гродненской области

Семейство	Количество родов	Количество видов
Coccinellidae	2	2
Chrysomelidae	1	2
Cantharidae	1	1
Scarabaeidae	3	3
Cantharidae	1	1
Cerambycidae	1	1
Coreidae	1	1
Perrhonoridae	1	1
Pentatomidae	4	4
Miridae	1	1
Apidae	2	7
Megachilidae	1	1
Vespidae	2	3
Lycaenidae	1	1
Erebidae	3	3
Nymphalidae	6	6
Satyridae	3	3
Sphingidae	1	1
Pieridae	2	5
Zygaenidae	1	2
Coenagrionidae	2	2
Calopterygidae	1	1
Libellulidae	1	3
Acrididae	4	4
Tettigonidae	1	1
Mantidae	1	1
Muscidae	1	1
Syrphidae	3	4
Sarcophagidae	1	1
Chrysopidae	1	1
Forficulidae	1	1

Максимальным количеством видов представлено семейство – Apidae – 7 видов, минимальное количество видов в семействах Cantharidae, Cantharidae, Cerambycidae, Coreidae, Perrhonoridae, Miridae, Megachilidae, Lycaenidae, Sphingidae, Calopterygidae, Tettigonidae, Mantidae, Muscidae, Sarcophagidae, Chrysopidae, Forficulidae – по одному виду.

Провели анализ постоянства видов (рисунок 3). Исходя из полученных данных большая часть видов являются случайными (46 видов), 25 % составляют добавочные (17 видов), по 4 % относятся к постоянным и относительно постоянным, абсолютно постоянных видов нет.

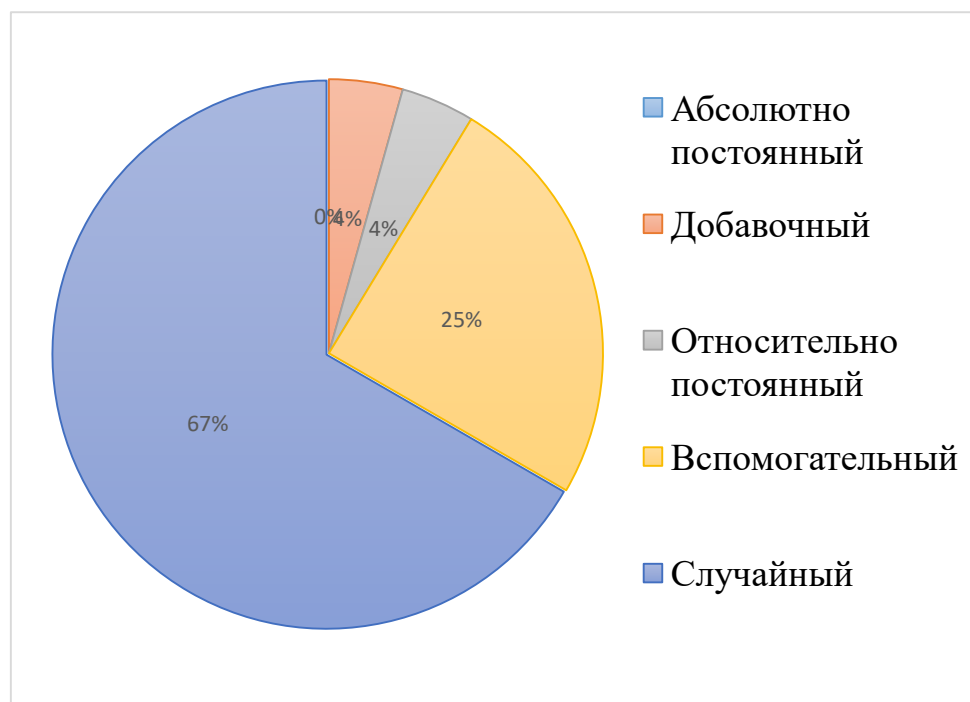


Рисунок 3 – Степень постоянства насекомых-хортобионтов на территории Гродненской области

Для каждой пары биотопов вычислили коэффициент Жаккара (Городничая, 2019). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Индекс фаунистического сходства (по Жаккару) сообществ хортобионтов Гродненской области

Биотопы	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6
Б1	-	0,12	0,096	0,09	0,13	0,16
Б2	0,12	-	0,14	0,076	0,0137	0,185
Б3	0,096	0,14	-	0,185	0,218	0,187
Б4	0,09	0,076	0,185	-	0,138	0,176
Б5	0,13	0,137	0,218	0,138	-	0,236
Б6	0,16	0,185	0,187	0,176	0,236	-

Б1 –Коложский парк, Б2 – луг в лесопарке Пышки, Б3 –лесопарк Румлеов; Б4 – лесопарк Лососно; Б5 – травостой возле парка в г.п. Вороново; Б6 – луг возле парка г.п. Вороново

Исходя из полученных результатов сходство между биотопами исследования отсутствует.

Заключение. По итогам исследования в июле-августе 2021 года на территории Гродненской области выявлено 278 особей насекомых-хортобионтов, относящихся к 31 семействам, 10 отрядам, 1 классу. В видовом соотношении преобладают представители Lepidoptera (21 вид). Наибольшее таксономическое разнообразие выявлено на травостое вблизи озера г.п. Вороново, наибольшая численность хортобионтов отмечена также в травостое находящимся вблизи озера г.п. Вороново, наименьшая численность отмечена в Б4 – лесопарк Лососно. Большая часть хортобионтных насекомых относится к случайным. Согласно коэффициенту Жаккара, между исследованными биотопами отсутствует сходство видового состава хортобионтов.

Библиографический список:

1. География Вороновского района [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voronovo.grodno-region.by/ru/geografy-gu>. – Дата доступа: 10.02.2021
2. Классификатор-определитель объектов макросъемки насекомых, паукообразны и растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.macroid.ru>. – Дата доступа: 29.01.2021
3. Методы экологических исследований. Основы статистической обработки данных / Р.М. Городничев [и др.]. – Якутск: Изд-во СВФУ, 2019. – 94 с.
4. Плавильщиков, Н.Н. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России / Н.Н. Плавильщиков. – М.: Топикал, 1994. – с.544.

Fauna of hortobiont insects of belarus

Sosna A.V.

Yanka Kupala Grodno State University (Belarus)

e-mail: anastasiasosna7@gmail.com

In the 2021 field season, the hortobiontous insects taxonomic diversity was revealed in six open biotopes on the territory of Grodno and Voronovo districts. Insects-chortobionts, belonging to 31 families and 10 orders identified. Representatives of the order Lepidoptera predominate (21 species). The smallest number of species was found in the orders Mantodea, Dermaptera, Neuroptera – one species each.

Key words: insects-chortobionts, taxonomic diversity, Grodno and Voronovsky districts, meadow vegetation, species abundance, Lepidoptera.

ПРОСЕКИ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ – КАК МЕСТООБИТАНИЯ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

Сушко Г.Г., Лакотко А.А.

Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, Московский пр., 33, г.

Витебск, 210023, г. Витебск, Республика Беларусь

gennadis@rambler.ru, lakotko65@gmail.com

В результате проведенных исследований установлено что противопожарная вырубка, которая представляет прерывистый коридор с несплошной вспашкой, не отличается достаточно специфичной видовой ассамблей жуужелиц, а видовое богатство и обилие не имеет значимых отличий от исходных местообитаний. Однако показатели разнообразия жуужелиц просеки, такие как индексы Шеннона и Пielу значимо выше. Также повышается обилие лесо-луговых ксерофильных видов, что более характерно для открытых пространств.

Ключевые слова: ассамблеи, жуужелицы, видовое богатство, видовое разнообразие, экологические группы, сосновые леса, вырубки.

В лесных экосистемах в настоящее время появляются дополнительные нетипичные местообитания за счет регулярной вырубки молодых деревьев и кустарников, скашивания трав, характеризующиеся микроклиматическими условиями и биотическими ресурсами, которые отличаются от предоставляемых исходной экосистемой. Сформированные коридоры, проходящие через лес, поддерживаются человеком на ранних сукцессионных стадиях, задерживая ход естественных процессов динамики экосистемы. Такие изменения, по всей видимости, затрагивают условия обитания консументов, в числе которых наиболее многочисленной группой являются насекомые. Однако, до настоящего времени оценка состояния биоразнообразия насекомых таких местообитаний, по сравнению с исходными, в нашей стране не проводилась. Немногочисленные зарубежные литературные данные демонстрируют важную роль просек (на примере ЛЭП) в формировании альтернативных местообитаний (Линдхольм и др. 2019, Берг и др. 2013, 2016)

В климатических условиях северной Беларуси на границе между евразийской зоной хвойных и европейской зоной широколиственных лесов преобладают бореальные сосновые леса разных типов. Мы предположили, что в сосновых лесах данного региона просеки, лучше прогреваемые и освещаемые в результате отсутствия древостоя, для обитателей напочвенного яруса могут способствовать повышению биоразнообразия и формированию достаточно специфичных видовых ассамблей, в том числе и таких многочисленных организмов – обитателей напочвенного яруса, как жужелицы. В связи с этим, цель данной работы – дать сравнительную характеристику видового богатства, обилия и разнообразия ассамблей жужелиц просеки и прилегающих исходных сосновых лесов.

Материал, место и методы исследований. Материалом послужили результаты исследований, проведенных в Витебском районе (окр. д. Придвинье, координаты N 55°17'28.88", E29°94'25.54") на вырубке в сосновом лесу, где с одной стороны: Сосняк мшистый (*Pineta pleurosiosum*). Подрост включает ель обыкновенную. Подлесок разрежен. В его составе крушина ломкая, береза, рябина обыкновенная. С другой стороны, так же представлен сосняк мшистый (*Pineta pleurosiosum*) с брусникой, черникой и подлеском из крушины ломкой, березы пушистой, рябины обыкновенной. Подрост включает ель обыкновенную (рисунок 1).



Рисунок 1 – Место сбора материала

Исследованная просека представляет собой противопожарную полосу, где после сплошной вырубki не производится сплошное вспахивание. При этом сохраняется невысокий подрост березы, дуба, крушины, а также вереск, черника, травянистый покров. Ширина коридора составляла около 30 м. Вырубка существует 5-7 лет. Сборы жужелиц проводились с

конца апреля до конца октября в 2019 гг., с интервалом 10-14 дней, с использованием метода почвенных ловушек на 15 выбранных в случайном порядке участков. Пять из них были расположены вдоль «центральной линии» коридора просеки, а 10 участков – по 5 слева и справа в 100 метрах (для избегания влияния краевого эффекта) от края просеки в глубине леса. Участки в одном типе местообитания (коридор просеки или лес) были размещены на расстоянии не менее 50 метров друг от друга. Расстояние между ловушками составляло 5 м. На каждом участке было установлено по 5 ловушек, представляющих собой пластиковые стаканчики объемом 250 мл, на треть заполненных 9% раствором уксусной кислоты. Всего было использовано 75 ловушек. Авторы выражают искреннюю признательность доценту кафедры зоологии Солодовникову И.А. за помощь в определении материала.

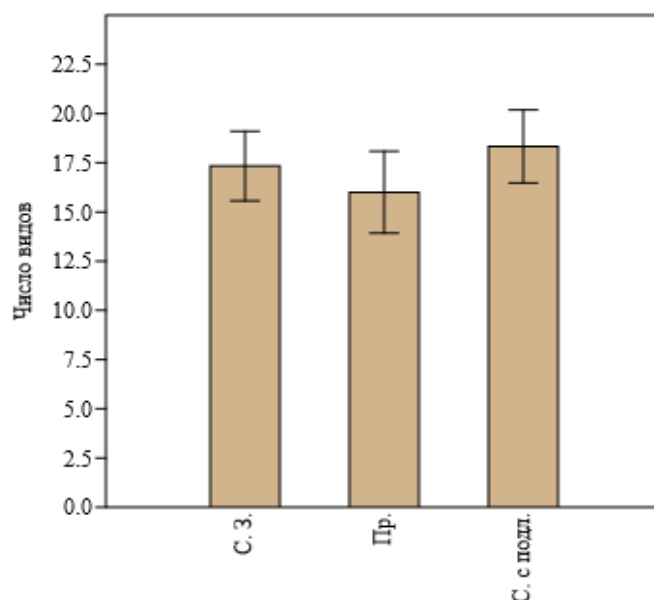
Результаты исследований. Наибольшее число видов (27) выявлено в ассамблеях жуужелиц сосняка зеленомошного с подлеском, почти столько же (26) в зеленомошном, тогда как наименьшее – на просеке (23 видов) (Таблица 1).

Таблица 1. Видовой состав и относительное обилие (%) жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) просеки и исходных лесов

Вид	Сосняк зеленомошный	Просека	Сосняк зеленомошный с подлеском
<i>Carabus glabratus</i> Payk.	2,33	2,69	4,01
<i>Carabus convexus</i> Fabr.	1,55	0,45	0,00
<i>Carabus hortensis</i> L.	4,65	2,24	8,39
<i>Carabus granulatus</i> L.	0,39	0,00	0,36
<i>Carabus cancellatus</i> Ill.	4,26	1,35	2,92
<i>Carabus arvensis</i> Herbst	37,98	6,28	21,53
<i>Carabus nemoralis</i> Mull.	1,55	0,00	1,46
<i>Cychris caraboides</i> L.	0,00	0,45	0,00
<i>Leistus ferrugineus</i> L.	3,10	6,73	1,09
<i>Notiophilus palustris</i> Duft.	0,00	0,45	0,36
<i>Notiophilus aquaticus</i> L.	0,39	0,00	0,36
<i>Broscus cephalotes</i> L.	0,00	1,35	0,00
<i>Poecilus cupreus</i> L.	4,26	4,93	2,19
<i>Poecilus versicolor</i> Sturm	0,78	13,00	4,38
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabr.	1,55	2,24	9,12

<i>Pterostichus niger</i> Schal.	10,47	17,94	13,14
<i>Pterostichus melanarius</i> Ill.	1,94	0,90	0,73
<i>Pterostichus aethiops</i> Panz.	2,71	0,00	0,73
<i>Pterostichus nigrita</i> Payk.	0,39	0,00	0,36
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer	0,39	0,00	0,00
<i>Pterostichus strenuus</i> Panz.	0,39	0,00	0,00
<i>Calathus micropterus</i> Duft.	12,40	10,76	18,61
<i>Calathus erratus</i> Sahl.	5,43	18,83	4,74
<i>Amara communis</i> Panz.	0,00	0,45	1,09
<i>Amara aenea</i> Deg.	0,00	0,45	0,00
<i>Amara plebeja</i> Gyll.	0,39	1,35	0,36
<i>Amara similata</i> Gyll.	0,39	1,79	0,73
<i>Amara brunnea</i> Gyll.	0,78	0,00	0,36
<i>Bembidion lampros</i> Herbst	0,39	0,00	0,00
<i>Agonum sexpunctatum</i> L.	0,00	0,45	0,00
<i>Harpalus rufipes</i> Deg.	0,00	3,14	1,09
<i>Harpalus laevipes</i> Zett.	0,78	0,00	0,36
<i>Harpalus latus</i> L.	0,00	0,00	0,36
<i>Bradycellus caucasicus</i> Chaud	0,00	0,00	0,36
<i>Synuchus vivalis</i> Ill.	0,00	1,79	0,73
<i>Badister bullatus</i> Schrank	0,39	0,00	0,00
общее число отловленных особей	258	223	274
общее число отловленных видов	26	23	27
среднее число видов в выборках	17,33	16,0	18,3
стандартная ошибка	1,76	2,08	1,86
среднее число особей в выборках	7,17	6,19	7,61
стандартная ошибка	2,86	1,81	2,36

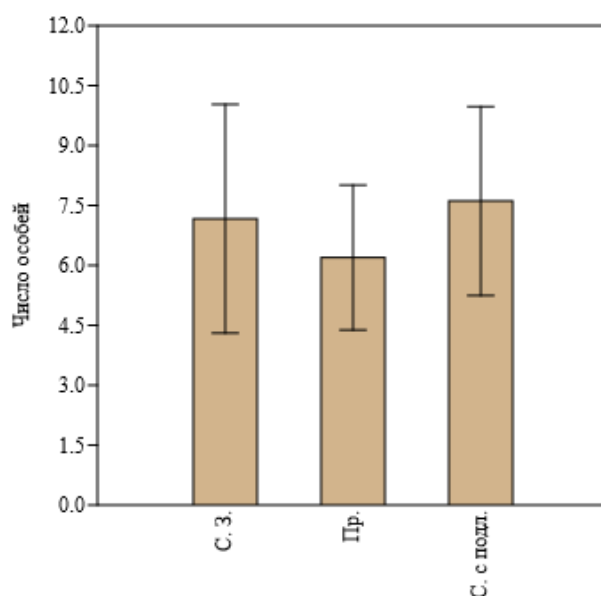
Среднее число видов в выборках достоверно не различалось ($H_c = 0,4258$, $p = 0,8020$) и составило $17,33 \pm 1,76$ (сосняк зеленомошный), $16,0 \pm 2,08$ (просека), $18,3 \pm 1,86$ (сосняк зеленомошный с подлеском) (рисунок 2). Непараметрический эстиматор Chao-1 показал, что прогнозируемое среднее число видов в выборках может составить 35 (74,3% от наблюдаемого) в сосняке зеленомошном, 30,5 (65,7% от наблюдаемого) на просеке, 34,2 (77,1% от наблюдаемого) в сосняке зеленомошном с подлеском.



Примечание. С.З. – сосняк зеленомошный, Пр. – просека, С. с подл. – сосняк зеленомошный с подлеском

Рисунок 2 – Средние значения числа видов ($\pm$ стандартная ошибка) жужелиц (Coleoptera, Carabidae) просеки и исходных сосняков зеленомошного и зеленомошного с подлеском в условиях Белорусского Поозерья

Число особей в ассамблеях жужелиц, соответствующих трем исследованным местообитаниям, так же не различалось достоверно ($H_c=0,212$, $p=0.8994$) и проявило тренд, сходный с видовым богатством. Наибольшее среднее число особей ($7,61 \pm 2,37$) было зарегистрировано в сосняке зеленомошном с подлеском, наименьшее – ($6,19 \pm 1,81$) на просеке (Рисунок 3.).



Примечание. С.З. – сосняк зеленомошный, Пр. – просека, С. с подл. – сосняк зеленомошный с подлеском

Рисунок 3 – Средние значения числа особей ($\pm$ стандартная ошибка) жужелиц (Coleoptera, Carabidae) просеки и исходных сосняков зеленомошного и зеленомошного с подлеском в условиях Белорусского Поозерья

Биоразнообразие по показателю индекса Шеннона и выравненность по индексу Пиелу оказались выше на просеке, при самом низком значении индекса доминирования Симпсона (Таблица 2).

Таблица 2. Показатели биоразнообразия жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) просеки и исходных лесов

Показатель	Сосняк зеленомошный	Просека	Сосняк зеленомошный с подлеском
Dominance_D	0,183	0,1111	0,1217
Shannon_H	2,303	2,514	2,472
Equitability_J	0,7067	0,8017	0,7501
Chao-1	35	30,5	34,2

По гигропреферендумам везде преобладали мезофиллы, однако на просеке их обилие ниже и заметно больше представлены ксерофилы и мезогигрофиллы (Таблица 3).

Таблица 3. Гигропреферендумы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) просеки и исходных лесов

Гигропреферендум	Сосняк зеленомошный %	Просека %	Сосняк зеленомошный с подлеском, %
Ксерофиллы	5,4	20,6	4,7
Мезоксерофиллы	14,3	13,0	19,3
Мезофиллы	67,4	46,6	61,3
Мезогигрофиллы	12,4	19,3	14,6
Гигрофилы	0,4	0,4	0,0
	100	100	100

По биотопической приуроченности в исходных биотопах преобладали лесные виды, в то время как на просеке лесо-луговые, а обилие лесных и луго-полевых примерно одинаковое (Таблица 4).

Таблица 4. Биопопическая приуроченность жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) просеки и исходных лесов.

Биопопическая приуроченность	Сосняк зеленомошный %	Просека %	Сосняк зеленомошный с подлеском, %
Луго-полевые	6,2	24,7	8,4
Лесные	66,7	25,6	65,3
Луго-болотные	1,2	0,0	0,7
Лесо-луговые	21,3	44,8	21,2
Прибрежные	0,0	0,4	0,0
Эвритопные	4,7	4,5	4,4
	100,0	100,0	100,0

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что ассамблея жуужелиц исследованной противопожарной вырубкк по видовому богатству и обилию особей не имеет значимых отличий, от ассамблей исходных местообитаний. Наиболее высокими оказались показатели разнообразия и выравнинности. Состав экологических групп жуужелиц просеки характеризовался повышением обилия лесо-луговых ксерофильных видов, что более характерно для открытых пространств.

Библиографический список:

1. Лакотко, А.А. Вырубкк линий электропередач в сосновых лесах – как местообитания жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Белорусском Поозерье / А.А. Лакотко, Г.Г. Сушко / Экология. Журнал БГУ. – 2021. – № 1. – С.15-28.
2. Лакотко, А.А. Влияние противопожарных полос в сосновых лесах на местообитания жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Белорусском Поозерье /А.А. Лакотко /Материалы XXVI (73) региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 20 февраля 2020 г. Витеб. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2021. С.78-80 .
3. Berg Å, Ahrne K, Öckinger E, Svensson R, Wissman J (2013) Butterflies in semi-natural pastures and power-line corridors—effect of flower richness, management and structural characteristics. Insect Conserv Divers 6:639–657
4. Berg Å, Bergman KO, Wissman J, Zmihorski M, Öckinger E (2016) Power-line corridors as source habitat for butterflies in forest landscapes. Biol Conserv 201:320–326

5. Lindholm, M., Gunnarsson, B. & Appelqvist, T. (2019) Are power-line corridors an alternative habitat for carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) and wolf spider (Araneae: Lycosidae) heathland specialists? Journal of Insect Conservation.

**CUTTINGS IN PINE FORESTS AS A HABITATS OF CARABID BEETLES IN THE
BELARUSIAN LAKELAND**

Sushko G.G., Lakotko A.A.

Vitebsk State University P.M. Masherova, Moskovsky pr., 33, Vitebsk, 210023, Vitebsk, Republic
of Belarus

gennadis@rambler.ru, lakotko65@gmail.com

Abstract. As a result of presented research, it was found that the assemblage of ground beetles of the fire-fighting felling in terms of species richness and abundance of individuals does not significantly differ from the assemblages of the original habitats. The highest were the diversity and evenness. The composition of the ecological groups of ground beetles in the clearing was characterized by an increase in the abundance of forest-meadow xerophilous species, which is more typical for open spaces.

Key words: assemblages, ground beetles, species richness, structure, diversity, ecological groups, pine forests, felling.

К ВОПРОСУ О МОРФОМЕТРИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЖУЖЕЛИЦ (НА ПРИМЕРЕ *POECILUS CUPREUS* L. В АГРОЦЕНОЗАХ)

Теофилова¹ Т. М., Ахметова Д. И.², Гатиятова А. Г.², Суходольская Р. А.³

¹ *Институт биоразнообразия и экосистемных исследований Академии наук Болгарии*

e-mail:oberon_zoo@abv.bg

² *Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение*

«Гимназия №28» Вахитовского района г. Казани e-mail:alsuv88@mail.ru

³ *Институт проблем экологии и недропользования государственного*

научного бюджетного учреждения «Академия наук

Республики Татарстан e-mail: ra5suh@rambler.ru

Аннотация. Жужелиц *Poecilus cupreus* L., привезенных из Восточной Европы, обмеряли по шести мерным признакам. Размеры жуков, обитающих в Болгарии значимо больше, чем особей, обитающих на полях Румынии. Морфометрическая структура исследованных популяций различается статистически значимо.

Ключевые слова: изменчивость размеров, жужелицы, агроландшафты Румынии и Болгарии

Интенсификация сельского хозяйства, внесение большого количества удобрений, интенсивное использование пестицидов и фрагментация местообитаний – основные причины снижения биоразнообразия в Европе (Kryzhanovskij 1983, Halme & Niemela 1993, Kromp 1999, Lővei et al. 2006, Van Toor 2006). Для решения проблемы многие страны реализуют агроэкологические программы для сохранения и увеличения биоразнообразия, одной из них является биологический контроль вредителей (Weisser & Siemann, 2004). Примером реализации таких планов является проект „Устойчивые изменения в сельском хозяйстве посредством экологической инженерии и оптимального использования природных ресурсов» (STACCATO), в рамках которого проводился мониторинг популяций жуков - жужелиц в агроландшафтах нескольких европейских стран.

В мультифункциональных агроэкосистемах жужелицы являются наиболее многочисленными энтомо- и зоофагами, активно снижая плотность клещей и насекомых - вредителей: тлей, трипсов, пилильщиков, двукрылых, коллембол и слизней. Они успешно участвуют в биологической борьбе с сельско- и горскостопанскими вредителями (Тряпицын и др. 1982; Kromp 1999, Van Toor 2006, Bukejs et al., 2009, Teofilova 2021). Поэтому динамика

карабидокомплексов в агроценозах изучается активно (Chen et al. 2021). Фауна жужелиц агроландшафтов является динамичной системой. Комплекс хищных жужелиц непосредственно связан с заселяемой экосистемой, которая претерпевает постоянные изменения под действием меняющихся факторов среды. Теоретически на такие изменения действуют три группы факторов: абиотические, биотические и антропогенные (Замотайлов и др. 2015). К биотическим относятся и межвидовые взаимодействия, которые зависят от параметров популяций соответствующих видов, входящих в карабидокомплекс. В число важнейших популяционных признаков входит размер тела и его изменчивость, поскольку размер тела напрямую связан с приспособленностью особей, а характер его изменчивости является интегральным показателем качества окружающей среды (Peters 1983, Blanckenhorn et al. 2006).

Представленное сообщение является продолжением исследований, проведенных по проекту STACCATO в ряде европейских стран (Teofilova & Hartel 2021, Teofilova et al., 2021). Также работа входит в проект «Морфометрическая изменчивость жужелиц (Coleoptera, Carabidae)», который ведется на Research Gates. В ней представлен фрагмент исследований, выполненных на материале, полученном в рамках научного сотрудничества из Болгарии и Румынии.

Материал и методы. Выборки жуков *Poecilus cupreus* L., отловленных в Болгарии и Румынии на рапсовых полях, были переправлены в лабораторию биомониторинга Института проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан для морфометрического анализа.

Жуков измеряли индивидуально по шести мерным с использованием программы «Manual measuring, Sukhodolskaya. ru» (<https://github.com/CRTmatrix/-Manual-Carabid-morphometric-measurement-for-method-by-Sukhodolskaya->). Результаты обработаны в программах Excel и Statistica.

Результаты и обсуждение. Размеры жуков, обитающих в Болгарии, значимо больше, чем таковых - в Румынии. На рис. 1. представлены данные по длине надкрылий (этот признак считается определяющим при оценке размеров тела). Аналогичные результаты были получены и для других исследованных признаков (рис. 4-6). Исключение составила ширина надкрылий, которая статистически значимо больше в популяциях *P. cupreus* Румынии (рис. 2,3). Таким образом, габитус жуков в Румынии расширен.

Оценка морфометрической структуры исследованных популяций путем дискриминантного анализа показала, что она значимо различается в исследованных регионах (Wilks' Lambda: 0,28897 approx. $F(7,365)=128,30$ $p<0,0000$) и квадрат расстояния Махаланобиса статистически значим и составляет 10,16 единиц.

Для составления более иллюстративной картины по сравнению морфометрической структуры популяций *P. cupreus*, обитающих в сельскохозяйственных угодьях разных регионов, мы привлекли уже обработанные данные из базы лаборатории биомониторинга ИПЭН АН РТ, провели дискриминантный анализ и получили результат, представленный на рис. 8: структура популяций в этих регионах различается статистически значимо (Wilks' Lambda: ,0716550 approx. $F(12,1150) = 262,1752$ $p < 0,0000$), причем популяции, обитающие в Румынии и Болгарии, более сходны между собой.

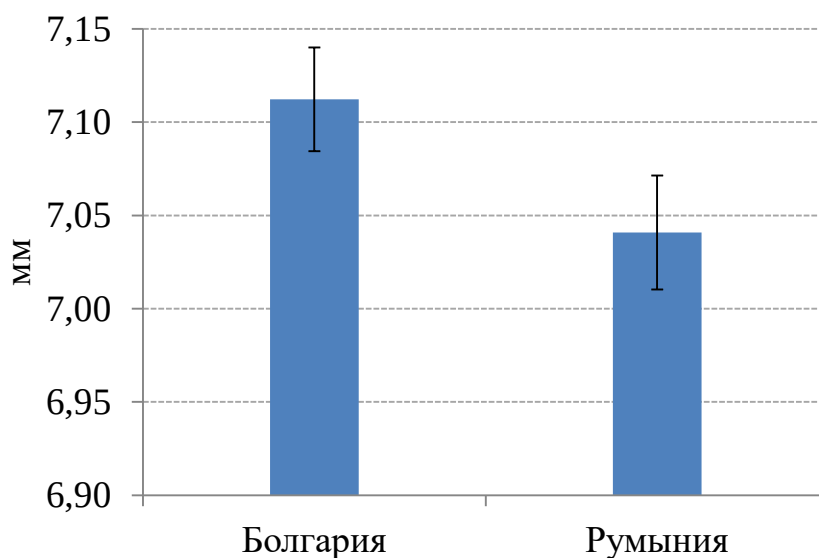


Рис. 1. Длина надкрылий в исследованных популяциях *P. cupreus*

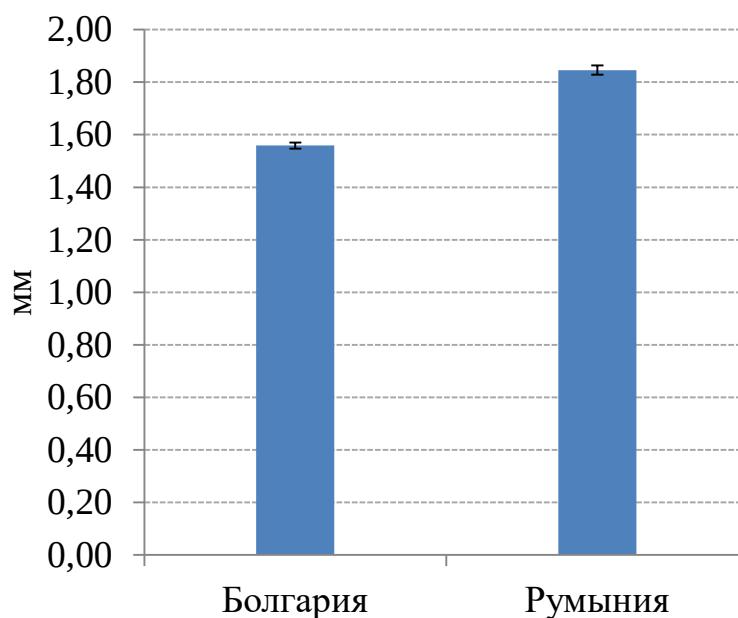


Рис. 2. Ширина левого надкрылья в исследованных популяциях *P. cupreus*

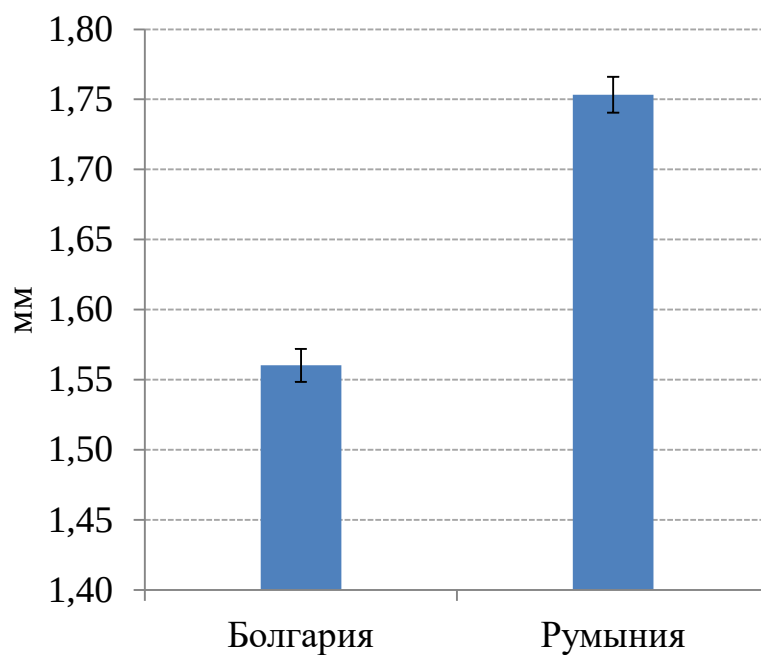


Рис. 3. Ширина правого надкрылья в исследованных популяциях *P. cupreus*

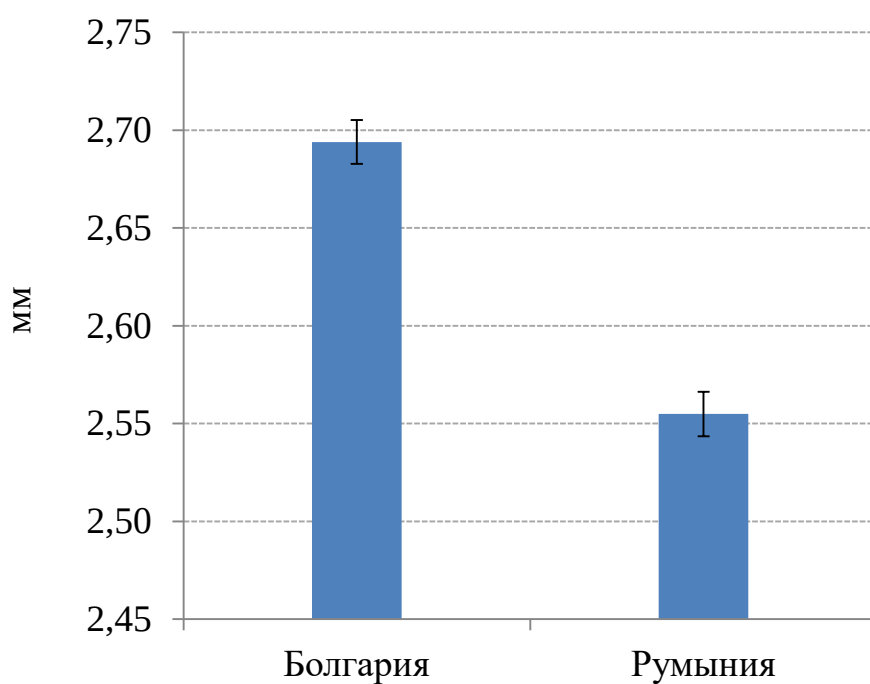


Рис. 4. Длина переднеспинки в исследованных популяциях *P. cupreus*

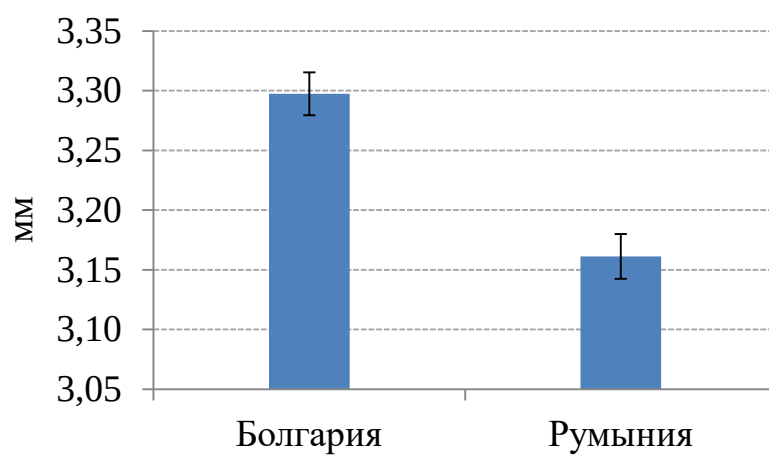


Рис. 5. Ширина переднеспинки в исследованных популяциях *P. cupreus*

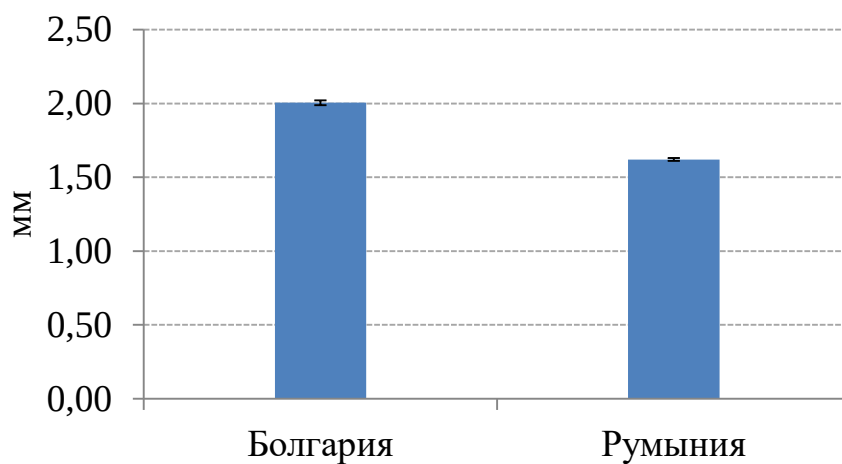


Рис. 6. Длина головы в исследованных популяциях *P. cupreus*

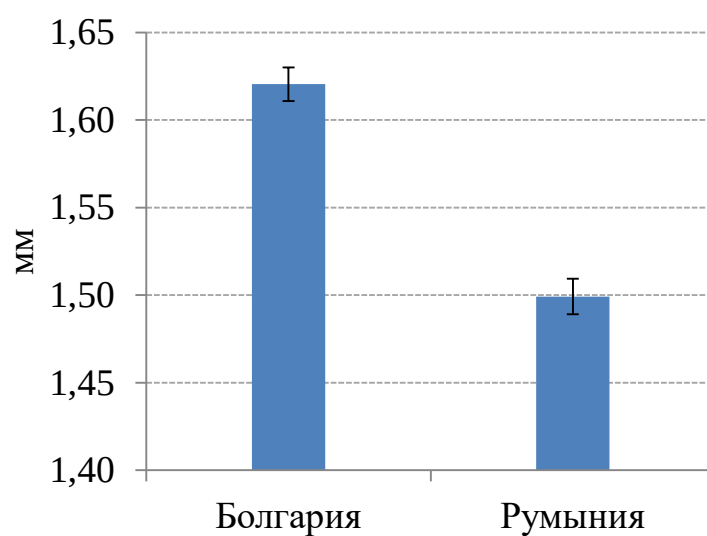


Рис. 7. Расстояние между глазами в исследованных популяциях *P. cupreus*

Морфометрическая изменчивость эврибионтных видов жужелиц на данный момент изучена достаточно хорошо, в том числе и в агроценозах (Суходольская & Савельев 2017). Так, у жужелицы *Pterostichus melanarius* Ill. Размеры жуков на опушке леса больше, чем в плодовых посадках (Шарафеева & Суходольская, 2016), а также показано различие в морфометрической структуре популяций, обитающих в однотипных культурах в Германии и Швейцарии (Teofilova & Sukhodolskaya, 20121).

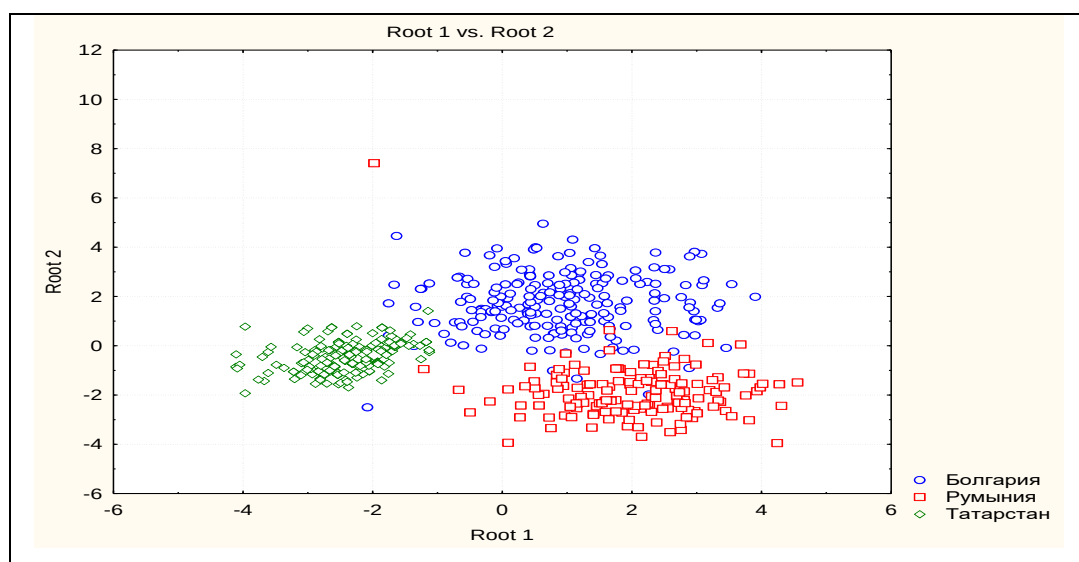


Рис. 8. Положение популяций *P. cupreus* в плоскости двух дискриминантных осей

Здесь уместно отметить, что для исследованного в нашей работе вида – *P. cupreus* – так же, как для ряда других видов жужелиц, доказано влияние региона обитания на размеры жуков: изменчивость их пилообразна в широтном градиенте с трендом на уменьшение размеров (Суходольская & Савельев, 2015, Бригадиренко и др. 2021). Подобные различия регистрируются и в нашем исследовании, и определяются, на наш взгляд географическим положением исследуемых популяций: румынские поля находятся в Трансильвании (на высоте около 350-550 м), а болгарские – в Тракийской низине (120-290 м). Такие различия в данном случае трудно объяснить влиянием культуры на изменчивость размеров жуков. Но в целом для *P. cupreus* отмечено, что в разных сельскохозяйственных культурах размеры жуков различаются статистически значимо (Sukhodolskaya & Saveliev 2016). К тому же детальное моделирование действия факторов среды на параметры жужелиц этого вида показало, что размеры жуков в агроценозе сравнимы с таковыми в естественных биотопах, но больше, чем у жуков, обитающих в городе (Суходольская и др. 2017). Во всех публикациях, посвященных морфометрической изменчивости *P. cupreus*, отмечаются различия в структуре популяций, обитающих на разных территориях

Заключение. Различия в размерах жужелиц *P. cupreus*, обитающих на рапсовых полях Болгарии и Румынии, доказывают большую роль микроклиматических и региональных условий среды в изменчивости параметров жуков. Поскольку жужелицы являются регуляторами численности насекомых - вредителей, знания об их биологии и экологии, безусловно, важны как в практическом отношении, так и в решении общебиологических проблем динамики популяционных параметров животных.

Благодарности. Настоящее исследование выполнено благодаря финансированию и параллельному воплощению Проекта BiodivERsA-FACCE2014-47 (H15-BITEH-020) “SusTaining Agricultural Change Through ecological engineering and Optimal use of natural resources (STACCATO)”.

Литература

1. Бригадиренко В.В., Автаева Т.А., Анциферов А.Л., Ахметова Д., Гатиятова А.Г., Суходольская Р.А. 2021. Географическая изменчивость размеров тела жужелицы *Poecilus cupreus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Carabidae) // «Биологическое разнообразие природных и антропогенных ландшафтов: изучение и охрана»: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет». С. 320 – 324.
2. Замотайлов А. С., Хомицкий Е. Е., Белый А. И. 2015. Характеристика комплекса жужелиц (Coleoptera:Carabidae) агроландшафта центральной зоны Краснодарского края в начале XXI века. 2. Многолетняя динамика структуры и биологических параметров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Т 1(52). С. 103 -113.
3. Суходольская Р. А., Савельев А. А. 2015. Внутривидовая изменчивость размеров жуков – жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в широтном градиенте // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. № 4 (16). С. 30 – 37.
4. Суходольская Р. А., Савельев А. А. 2017. Роль растительности биотопа в изменчивости размеров жуков – жужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Материалы V Всероссийской научно – практической конференции «Биологические системы: устойчивость, принципы и механизмы функционирования. Нижний Тагил. С. 311 -315.
5. Суходольская Р. А., Савельев А. А., Шамаев Д. Е. 2017. Влияние факторов среды на изменчивость размеров жужелицы *Poecilus cupreus* (Coleoptera, Carabidae) // Принципы экологии. С. 118 – 129.
6. Тряпицын, В.А., В.А. Шапиро, В.А. Щепетильникова. 1982. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур. 2-е изд. Ленинград, Колос, 256 с

7. Шарафеева Г. Р., Суходольская Р. А. 2016. Изменчивость мерных признаков жуужелиц в агроландшафте // «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем». Мат-лы XIV Всеросс. науч.-практ. конференции с международным участием. Киров. Книга 2. С. 250 – 253.
8. Blanckenhorn, W. U., Stillwell R. C., Young, Fox C.W., Ashton K. G. 2006. When Rensch meets Bergmann: does sexual size dimorphism change systematically with latitude? *Evolution* 60:2004-2011.
9. Kromp B. 1999. Carabid Beetles in Sustainable agriculture: a Review on pest Control Efficacy, Cultivation Impacts and Enhancement // *Agriculture, Ecosystems & Environment*. V 74 (1/3). P. 187–228.
10. Bukejs A., Balalaikins M. 2008. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) of wheat agrocenosis in Latvia // *Acta Zoologica Lituanica*. V 18. N. 2. P. 134 – 138.
11. Bukejs A., Petrova V., Jankevica L., Volkov D. 2009. Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) of Latvian agrocenoses: review // *Acta Biol. Univ. Daugavp.* V 9 (1). P. 79 – 88.
12. Chen L-L., Gabor Pozsgai G., Xiang-Yu Li X-Y, Lei LiL., Gadi V.P. Reddy G V. P., Min-Sheng You M-S. 2021. Effects of cover crops on beetle assemblages in tea plantations // *Crop Protection* doi: 10.1016/j.cropro.2021.105783
13. Halme, E., Niemela J. 1993. Carabid Beetles in Fragments of Coniferous Forest // *Annales Zoologici Fennici*. V 30. P. 17–30.
14. KRYZHANOVSKIY O. L. 1983 *Fauna of the USSR*. Vol. 1, iss. 2. Coleoptera. Beetles of suborder Adephaga: families Rhysodidae, Trachypachidae; family Carabidae (introduction, overview of the fauna of the USSR). - Nauka, Leningrad, 341 pp. (in Russian).
15. Lovei, G., T. Magura, B. Tothmeresz, V. Kodobocz. 2006. The Influence of Matrix and Edges on Species Richness patterns of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) in Habitat Islands // *Global Ecology and Biogeography*. V 15. P. 283–289.
16. Muhammad Z. A. 2009. Impact of semi-natural habitats on the diversity and density of carabid beetles in winter wheat // *Dissertation*. Vienna. 310 p.
17. Peters, R. H. 1983. *The ecological implications of body size*. Cambridge University Press, New York.
18. Sukhodolskaya R. A., Saveliev A. A. 2016. Crop impact on body size variation in carabid beetle *Poecilus cupreus* Linnaeus (Coleoptera, Carabidae) // *Ukrainska Entomofaunistyka*. V 7, N 3. P. 23 – 28.
19. Teofilova T. M., Sukhodolskaya R. A. 2021. Some aspects of body size variation in ground beetle *Pterostichus melanarius* Ill. in arable lands // *Актуальные проблемы экологии: сб. науч. ст.* – Гродно : ГрГУ, 2021. С. 25 – 27.

20. Teofilova T., 2021. The ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and their role as bio-agents. Forest Science (2020), Special Issue: 125–142. (in Bulgarian, English Summary)
21. Teofilova T., Hartel T. 2021. Ground beetles in Romanian oilseed rape fields and adjacent grasslands (Coleoptera: Carabidae) // Agriculture for life. Life for agriculture. Bucharest. Poster at the conference.
22. Teofilova T., Schmidt A., Settele J. 2021. Ground beetles in German oilseed rape fields and extensively used grasslands (Coleoptera: Carabidae) // Poster · April 2021. DOI: 10.5281/zenodo.4603023
23. VAN TOOR, R. F. 2006. The effect of pesticides on Carabidae (Insecta: Coleoptera), predators of slugs (Mollusca: Gastropoda): Literature review // New Zealand Plant Protection. V 59. P. 208-216.
24. Weisser W.W., Siemann E. 2004. The various effects of insects on ecosystem functioning. Weisser, W.W. & Siemann, E. Editors. Insects and Ecosystem Function. Ecological Studies 173, Springer Berlin, Heidelberg, pp. 3-24.

ABOUT BODY SIZE VARIATION IN GROUND BEETLES (THE CASE STUDY OF POECILUS CUPREUS L. IN ARABLE LANDS)

Teofilova T. M.¹, Akhmetova D. I.², Gatijatova A.G.², Sukhodolskaya R. A.³

¹*Institute of Biodiversity and Ecosystem Research Bulgarian Academy of Sciences e-mail: oberon_zoo@abv.bg*

²*Gymnasium No. 28 of the Vakhitovsky district of Kazan, alsuv88@mail.ru*

³*Institute of Ecology and Subsoil Use, Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan e-mail: ra5suh@rambler.ru*

Abstract. We have measured beetles of *Poecilus cupreus* L. from the Eastern Europe for six linear traits. Body size in Bulgarian beetles was significantly larger than in Romanian ones. Morphometric structure of populations studied differed significantly too.

Key words: body size variation, ground beetles, arable lands of Romania and Bulgaria

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПИТАНИЕ СЕМИТОЧЕЧНОЙ КОРОВКИ ЛИЧИНКАМИ ФИТОНОМУСА В ПОСЕВАХ ЛЮЦЕРНЫ

Ченикалова Е.В., Лебедева Н.С.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск,
Ставропольский край

e-mail¹: entomolsgau@mail.ru; e-mail²: n.lebedeva@fnac.center

Аннотация: Хищные кокцинеллиды (Coleoptera. Coccinellidae) являются ценным компонентом энтомоценозов сельскохозяйственных культур и в целом агроландшафтов, сдерживая численности тлей и других вредных насекомых. В 2021 г. в условиях центральной зоны Ставропольского края была прослежена динамика численности семиточечной коровки (*C. septempunctata* L.) в посевах люцерны распространенного сорта Кевсала при активном питании личинками листового люцернового долгоносика фитономуса (*Phytonomus variabilis* L.).

Ключевые слова: люцерна, кокцинеллиды, фитономус, охрана энтомофагов

Многолетние бобовые травы при возделывании на семена повреждаются широким набором вредителей. На люцерне наиболее опасен листовой люцерновый долгоносик – фитономус. Вредоносность многоядных и специализированных вредителей может контролироваться энтомофагами, как специализированными, так и многоядными. Так, по нашим наблюдениям, в травостое люцерны хищниками вредителей являются кокцинеллиды, хищные клопы, мухи журчалки, ктыри, златоглазки, уховертки и жужелицы.

Хищные кокцинеллиды (Coleoptera, Coccinellidae) встречаются повсеместно, но наиболее распространена семиточечная божья коровка *C. septempunctata* L. В посевах люцерны жуки божьих коровок в первую очередь уничтожают весной личинок опасного вредителя – листового люцернового долгоносика фитономуса. В дальнейшем питаются и другими вредителями – люцерновой и бобовой тлями, яйцами и мелкими личинками клопов, бабочек, листоедов. Семиточечная коровка питается также трипсами и их личинками, яйцами и личинками различных жуков, бабочек, мух, цикадовых и других насекомых (Мохрин, 2009).

В условиях нетипичного по погодным условиям 2021 года на посевах люцерны сорта Кевсала второго года пользования, возделываемой на семена, мы проводили учеты численности жуков и личинок, выявление видового состава кокцинеллид в мае-августе.

Было установлено, что доминировала 7-точечная коровка, численность ее личинок достигала 88-90 экз. на 100 взмахов сачка. По данным Н.С. Каравянского за сутки один жук 7-точечной коровки поедает до 10 личинок фитономуса (1990), что указывает на важную роль кокцинеллид в регулировании численности личинок фитономуса (Каравянский, 1990; Девяткин и др., 2012).

Жуки постоянно находились в посеве люцерны, не перелетая на другие культуры, как это бывает, например, на зерновых колосовых, когда после начала созревания колоса и зерна в нем и миграции тли, жуки коровок вынуждены мигрировать на кукурузу, подсолнечник, сорго и другие более поздно развивающиеся культуры.

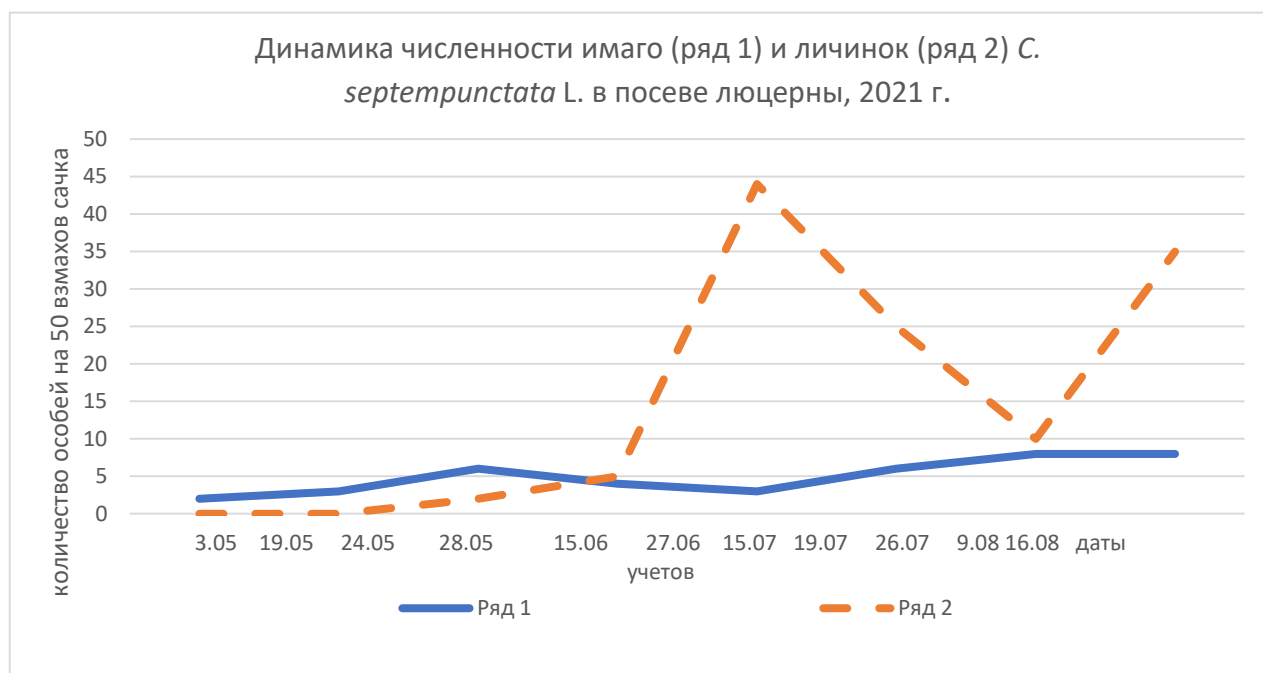


Рисунок. Динамика численности особей семиточечной божьей коровки в посевах люцерны второго года жизни сорта Кевсала (на 50 взмахов сачка)

На люцерне наибольшее количество жуков кокцинеллид встречалось в период их дополнительного питания в мае, после выхода из диапаузы. В этот период еще недостаточно тли в агроландшафте, необходимой для откладки яиц самками жуков. Но они нуждаются для созревания яйцепродукции в питании животной пищей, которую они находят, активно поедая личинок фитономуса. Но для полного созревания яиц и начала их откладки обязательно питание именно тлей (Савойская, 1991; Ченикалова и др. 2009).

По нашим наблюдениям именно на люцерне в мае скапливаются жуки семиточечной коровки, хотя колонии тли там еще в это время отсутствуют (Ченикалова и др. 2009). Как видно из графика и таблицы, первый максимум личинок коровок на люцерне наблюдался в конце июня (личинки первой генерации), а второй – в первой декаде августа (личинки второй генерации).

Таблица. Результаты учетов численности жуков и личинок семиточечной божьей коровки в посевах люцерны сорта Кевсала посева 2019 г. (на 50 взмахов сачка)

Даты учетов	Количество жуков <i>C. septempunctata</i>	Количество личинок <i>C. septempunctata</i>
3.05.21 г.	2	-
19.05.21 г.	3	-
24.05.21 г.	6	2
28.05.21 г.	4	5
15.06.21 г.	4	35
27.06.21 г.	3	44
15.07.21 г.	6	25
19.07.21 г.	8	10
26.07.21 г.	8	35
9.08.21 г.	5	45
16.08.21 г.	9	15

В дальнейшем коровки расселяются и на другие культуры, в частности на зерновые колосовые, где образуются колонии злаковых тлей, которыми они питаются и откладывают яйца. Откладка яиц у коровок продолжается около месяца. Размещают яйцекладки самки обычно вблизи колоний тли. На люцерне в мае-июне также начинают размножаться люцерновая и бобовая, иногда гороховая тли, и большая часть коровок находит здесь питание тлей и другими насекомыми. Поэтому на люцерне происходит откладка яиц самками жуков в колонии тлей на основной культуре и сорной растительности. Однако бывают годы, когда наблюдается массовая миграция коровок с посевов люцерны на зерновые колосовые, расположенные на соседних полях, а на люцерне остается незначительное количество коровок.

Появление перезимовавших в лесополосах, а также на самих люцерниках жуков коровок обычно происходит в апреле. Однако в 2021 г. в связи с холодной затяжной весной и дождями обнаружить единичных жуков удалось только в начале мая.

В результате примерно через месяц-полтора в зависимости от погодных условий, главным образом температуры, после начала лета коровок из мест зимовки на люцерне обнаруживается и большое количество личинок, которые уже регулируют здесь численность вредителей.

Для усиления эффективности энтомофагов на люцерне, включая кокцинеллид, целесообразно проводить подсев полос рано зацветающих нектароносных растений (укроп, фацелия, гречиха), которые привлекают и создают условия для дополнительного питания паразитов и хищников тлей, чешуекрылых и других полезных насекомых.

Нами рекомендовано скашивание многолетних трав производить чередующимися полосами, что способствует сохранению мест питания естественных врагов вредителей - паразитов тлей, хищных жуужелиц и других энтомофагов (Ченикалова, Мохрин, Скребцова, 2009 и др.).

Особенно важно в современных экономических условиях сохранение и расширение сети лесополос, часто нуждающихся в ремонте, и служащих укрытием и местом зимовки для большинства паразитических энтомофагов, а также кокцинеллид. Запрещение выжигания травянистой растительности лесополос и проведено законодательно, но не всегда соблюдается хозяйствами края. Важна и охрана их от сноса инсектицидов при химических обработках посевов.

Библиографический список:

1. Девяткин, А.М. Сельскохозяйственная энтомология. Электронный курс лекций / А.М. Девяткин, А.И. Белый, А.С. Замотайлов. – Краснодар, 2012. – 301 с.
2. Каравянский Н.С. Защита люцерны от вредителей и болезней. М.: Росагропромиздат, 1990. - с.
3. Мохрин, А. А. Видовой состав и эколого-биоценотические связи кокцинеллид (Coleoptera, Coccinellidae) в агробиоценозах Ставропольской возвышенности. - Автореферат дисс. ... к. б. н. – С.-Пб., Пушкин. – 2009. – 22 с.
4. Савойская, Г.И. Тлевые коровки/ Г.И. Савойская. – М. : Агропромиздат, 1991. – 78 с.
5. Ченикалова, Е.В. Кокцинеллиды агробиоценозов и пути прогноза их эффективности при интегрированной защите растений (методические указания). / Е.В. Ченикалова, А.А. Мохрин, Т.И. Скребцова – Ставрополь : АГРУС, 2009. – 32 с.

ADDITIONAL FEEDING OF THE SEVEN-POINTED BIRD WITH PHYTONOMUS GARBERS IN ALFALFA CROPS

Chenikalova E.V., Lebedeva N.S.

Federal State Budgetary Scientific Institution "North-Caucasian Federal Scientific Agrarian
Center", Mikhailovsk, Stavropol Territory,

e-mail¹: entomolsgau@mail.ru; e-mail²: n.lebedeva@fnac.center

Predatory coccinellids (Coleoptera. Coccinellidae) are a valuable component of entomocenoses of agricultural crops and agricultural landscapes in general, holding back the numbers of aphids and other harmful insects. In 2021, under the conditions of the central zone of the Stavropol Territory, the dynamics of the abundance of the seven-spotted ladybird (*C. septempunctata* L.) was traced in the sowing of alfalfa of the common variety Kevsala with active feeding on the larvae of the leafy alfalfa weevil phytonomus (*Phytonomus variabilis* L.).

Keywords: alfalfa, coccinellids, phytonomus, protection of entomophages

МЕЗОФАУНА ПОЧВ СОСНЯКА БАГУЛЬНИКОВОГО НА ОЛИГОТРОФНОМ БОЛОТЕ В ХОДЕ ПОСЛЕПОЖАРНОЙ СУКЦЕССИИ

Чумаков Л.С.

E-mail: dianthus2013@gmail.com

***Аннотация:* Изучали мезофауну почв в сосняке багульниковом после лесного пожара в течение 10 лет восстановления. Установлены закономерности формирования сообщества почвообитающих беспозвоночных. Наиболее значимые изменения отмечены у многоножек и некоторых семейств жесткокрылых.**

Ключевые слова: беспозвоночные, лесной пожар, сосняк багульниковый, олиготрофное болото, сукцессия.

Лесные пожары представляют серьезную угрозу как для растительного покрова, так и животных, обитающих на территориях, подвергшихся воздействию пирогенного фактора. Ежегодно в Беларуси из-за лесных пожаров повреждаются тысячи гектаров лесов, восстановление которых протекает длительный период. Однако если по пирогенным сукцессиям в лесах разных типов в литературе приводится достаточно сведений, что обусловлено важной ролью лесного хозяйства в экономике, то по восстановлению болот эти сведения немногочисленны. Преимущественно они касаются заболоченных территории в Сибири.

В Беларуси исследования по восстановлению болотных экосистем после лесных пожаров проводятся нами с последнего десятилетия прошлого века (Чумаков, 1999б; 2008; 2010; Юркова, 2002). Исследованиями охвачен широкий круг вопросов, который включает не только изучение восстановления растительного покрова, изменения после пожаров режимов освещения на поверхности почвы, ее влажности и температуры, агрохимических свойств почвы, а также динамику восстановления на горях различных групп беспозвоночных животных, в том числе: почвообитающих беспозвоночных (мезофауна), беспозвоночных травянисто-кустарничкового покрова и обитателей поверхности почвы и сфагнового покрова (герпетобионтная фауна).

В настоящей работе рассматриваются изменения, происходящие в сообществе мезофауны почв в течение 10 лет восстановления после пожара на олиготрофном болоте. Работа проводилась в период 1996-2006.

Исследования выполнены методом почвенно-зоологических раскопок размером 0,25 м² на глубину 20 см с разборкой вручную. Работу проводили ежегодно на территории гари в конце августа, что позволило учесть максимальное число групп беспозвоночных, развитие которых завершается к этому времени. Площадки закладывали методом случайной выборки в количестве 16-20 на всей территории гари.

Сосняк багульниковый, на котором выполнена работа, располагается на крупном массиве заболоченных земель, примыкающем к железной дороге в Кличевском районе Могилевской области. В июле 1996 г. нами здесь проводились исследования по комплексной оценке растительного покрова и сообщества беспозвоночных, включающие изучение мохового, травянисто-кустарничкового и древесного покрова, а также мезофауны почв, сообществ герпетобионтов и обитателей травянисто-кустарничкового яруса. В августе того же года значительная часть этого сосняка (около 4 га) сгорела, что и позволило заложить здесь мониторинговую площадку для оценки характера послепожарной сукцессии отдельных составляющих болотного биоценоза.

В первый год восстановления контрольными явились исходные данные с этого же участка до пожара, а через 5 лет и далее контролем послужил негоревший участок того же сосняка, непосредственно примыкающий к гари.

Все материалы, собранные при проведении полевых исследований, обработаны методом стандартной статистики. В работе приводятся достоверные сведения.

Сообщество мезофауны почвы и ее поверхности включает достаточно большое число представителей разных групп беспозвоночных, среди которых наиболее обильны насекомые (таблица 1).

До пожара средняя численность мезофауны не превышала 33 экз/м², что в целом соответствует таковой на лесных олиготрофных болотах Беларуси (Чумаков, 1999а, 2001а, 2001б, 2004, 2009). Более половины этой численности (55,1%) составили паукообразные, обитающие преимущественно на поверхности и внутри сфагнового покрова непосредственно на поверхности торфяного слоя. На долю многоножек приходилось 11,2 %. Доминировали губоногие многоножки, которых в среднем приходилось 3,7 экз/м². Двупарноногие многоножки были редки, что в целом закономерно в связи с экологическими условиями данного сосняка. Среди насекомых преобладали жесткокрылые с закономерным доминированием стафилинид и щелкунов, которые в целом довольно обильно представлены на лесных олиготрофных болотах нашей страны (Чумаков, 2001а, 2002, 2012). Следует

отметить, что до пожара в почвах этого болота щелкуны были представлены лишь одним видом *Actenicerus sjaelandicus* Müll., численность которого составила в среднем $1,2 \pm 0,55$ экз/м².

Таблица 1 – Численность (экз/м²) мезофауны почв сосняка багульникового в течение 10 лет послепожарной сукцессии

Invertebrata	1996 г. (До пожара - контроль)	1997 г. (Гарь 1 года)	2001 г. (Контроль)	2001 г. (Гарь 5 лет)	2006 г. (Гарь 10 лет)
	экз/м ²	экз/м ²	экз/м ²	экз/м ²	экз/м ²
Lumbricidae	-	-	-	-	+
Arachnoidea	$18,1 \pm 4,41$	$37,7 \pm 7,25$	$41,3 \pm 4,33$	$72,7 \pm 7,94$	$84,0 \pm 5,72$
Pseudoscorpiones	-	-	$2,3 \pm 0,77$	$3,3 \pm 0,83$	$10,0 \pm 1,49$
Myriapoda	$4,3 \pm 0,88$	$8,6 \pm 1,99$	$8,7 \pm 1,46$	$11,0 \pm 1,49$	$24,8 \pm 3,20$
Chilopoda	$3,7 \pm 0,88$	$7,7 \pm 1,92$	$8,3 \pm 1,34$	$7,3 \pm 0,96$	$10,4 \pm 1,88$
Diplopoda	+	+	+	$3,7 \pm 0,92$	$14,4 \pm 2,24$
Blattoptera	+	-	+	+	+
Heteroptera	+	+	$4,7 \pm 0,82$	+	$1,6 \pm 0,55$
Lepidoptera	+	-	+	$13,0 \pm 1,49$	+
Coleoptera	$7,1 \pm 1,26$	$11,1 \pm 1,53$	$34,7 \pm 2,57$	$49,7 \pm 3,76$	$31,2 \pm 3,62$
Carabidae	+	$4,0 \pm 0,75$	$6,7 \pm 1,14$	$13,3 \pm 1,42$	$6,8 \pm 1,34$
Staphylinidae	$3,4 \pm 0,92$	$4,3 \pm 1,02$	$13,0 \pm 1,49$	$9,3 \pm 1,42$	$5,2 \pm 0,85$
Elateridae	$1,2 \pm 0,55$	$1,1 \pm 0,50$	$4,7 \pm 1,19$	$5,7 \pm 1,25$	$16,4 \pm 3,34$
Pselaphinae	-	+	+	$17,0 \pm 1,71$	-
Cantharidae	+	+	$4,0 \pm 0,85$	$2,0 \pm 0,78$	$1,6 \pm 0,65$
Chrysomelidae	+	-	$5,7 \pm 1,04$	+	
Other Coleoptera	$2,5 \pm 0,58$	$1,7 \pm 0,72$	+	+	+
Diptera	+	+	$2,0 \pm 0,60$	+	$4,0 \pm 1,19$
Dolichopodidae	+	+	$1,3 \pm 0,57$	+	+
Tabanidae	+	+	+	+	$2,0 \pm 0,66$
Other Invertebrata	$3,4 \pm 1,55$	+	$7,0 \pm 1,52$	$5,7 \pm 1,35$	$4,0 \pm 1,03$
in total	$32,9 \pm 5,85$	$58,0 \pm 8,19$	$98,4 \pm 4,36$	$152,1 \pm 11,15$	$149,6 \pm 7,59$

Примечание: «+» – группа представлена единичными особями, включена в «прочие»

Двукрылые в почвах сосняка багульникового представлены преимущественно личинками зеленушек и слепней, которые, однако, здесь редки.

Пожар, прошедший по поверхности болота, оказал существенное влияние на растительный покров, который в значительной степени был уничтожен. Естественно, это нашло отражение на развитии здесь отдельных групп беспозвоночных. Уже в первый год восстановления в оголенной почве и на ее поверхности с редким моховым покровом численность мезофауны составила 58 экз/м^2 , что в практически в 1,8 раза выше, чем на исходном участке. При этом численность паукообразных и многоножек возросла вдвое, а жесткокрылых в 1,6 раза по сравнению с исходным сосняком багульниковым. Вдвое увеличилась численность губоногих многоножек, условия обитания для которых, вероятно, оказались более благоприятными. На гари в первый год после пожара наблюдается активное развитие в почве личинок жужелиц, видовой состав которых, однако, беден, что в целом и характерно для лесных олиготрофных болот. Среди имаго этого семейства зарегистрированы единичные особи *Pterostichus diligens* (Sturm) и *Amara lunicollis* Schiodte. Практически на прежнем уровне сохранилась численность стафилинид, среди которых преобладал *Ochtheophilum fracticorne* (Pk.), в целом являющийся одним из наиболее многочисленных видов этого семейства на олиготрофных болотах страны. Уже в первый год после пожара на гари активно развиваются и жуки *Mycetoporus* sp., численность которых составила $1,1 \pm 0,52 \text{ экз/м}^2$.

Через 5 лет после пожара численность мезофауны почв возросла до 152 экз/м^2 , в 2,6 раза превысив таковую в первый год восстановления. При этом, несмотря на ее увеличение и на контрольном участке, на горевшей территории численность данного сообщества беспозвоночных была значительно выше (см. табл. 1).

Численность паукообразных на гари через пять лет после пожара возросла практически вдвое по сравнению с первым годом восстановления и составила $72,7 \pm 7,94 \text{ экз/м}^2$. На горевшей территории, а также контрольном участке в этот период появляются лжескорпионы, численность которых для обоих участков сходна.

Изменение растительного покрова на горевшем участке, проявляющееся в обильном развитии голубики, вереска, а также березы (Юркова, 2002; Чумаков, 2008) оказало влияние на развитие здесь чешуекрылых. Численность их личинок на поверхности почвы составила $13,0 \pm 1,49 \text{ экз/м}^2$, хотя на контрольном участке они были представлены единично.

В этот период на обоих обследованных участках наблюдается также значительное увеличение численности наиболее обильных семейств жесткокрылых. В 2-5 раз она возросла на гари у стафилинид, жужелиц и щелкунов. При этом численность *Ocht. fracticorne* составила $4,3 \pm 0,92 \text{ экз/м}^2$, а *Pt. diligens* - $11,0 \pm 1,00 \text{ экз/м}^2$. На горевшем участке на 5-й год восстановления несколько повышается численность типично болотного вида жужелиц *Agonum ericeti* (Pz.)

($2,0 \pm 0,78$ экз/м²). Данный вид наиболее характерен для сырых пушицево-сфагновых и кустарничково-сфагновых сосняков, где его численность может быть весьма высокой. В сосняках багульниковых он обычно немногочислен, что и наблюдается на контрольном участке.

Щелкуны на пятый год пирогенной сукцессии в почвах этого сосняка представлены тремя видами: *Act. sjaelandicus*, *Ampedus baltheatus* L. и *Sericus brunneus* L. Численность личинок последнего составила $4,3 \pm 1,34$ экз/м² или практически 55 % численности семейства. Обильное развитие этого вида в почвах гари, по нашему мнению, может быть обусловлено значительным изменением здесь как самих почв, так и экологических условий вследствие смещения условий болотного сосняка в сторону типично лесного биоценоза, формирующегося в ходе пирогенной сукцессии.

Среди прочих беспозвоночных следует отметить не изменившуюся численность многоножек в целом, тогда как изменение условий среды и, прежде всего, кормовой базы, благоприятствует развитию двупарноногих многоножек. Их численность уже составила $3,7 \pm 0,92$ экз/м², что, вероятно, главным образом вызвано накоплением растительного опада из-за обильного развития лиственных деревьев.

На 10-й год послепожарной сукцессии численность мезофауны осталась практически на уровне предыдущего периода. Ее заметное возрастание характерно лишь для лжескорпионов, двупарноногих многоножек, а также щелкунов и личинок двукрылых. В почвах, формирующихся под лесным массивом и отличающихся от таковых для типичного болотного сосняка, появляются дождевые черви, возрастает численность личинок слепней.

Численность двупарноногих многоножек возросла вчетверо по сравнению с 5-м годом сукцессии и составила $14,4 \pm 2,24$ экз/м², что уже соответствует таковой в сосняках черничных (Хотько, 1993).

Через 10 лет после пожара численность проволочников достигла $16,4$ экз/м² (11 % мезофауны), что в целом не характерно для болотных сообществ. Однако такому возрастанию численности щелкунов в почвах гари способствовало существенное изменение лесорастительных условий. В почвах гари обнаружены личинки *Act. sjaelandicus*, *Ampedus sanguinolentus* Schrnk, *Amp. baltheatus*, *Selatosomus impressus* F. и *S. brunneus*. При этом численность последнего через 10 лет после пожара уже составила – $7,2 \pm 1,56$ экз/м². Т.е., условия сформировавшегося сосново-березового леса благоприятны для развития в почвах лесных видов щелкунов (Чумаков, 2015).

Заметное снижение численности в этот период наблюдается у типичных обитателей болот *Ocht. fracticorne* и *Ag. ericeti*, которые представлены единично. Численность *Pt. diligens* сократилась в 2,3 раза ($4,8 \pm 1,55$ экз/м²).

Рассматривая прочие группы беспозвоночных в ходе пирогенной сукцессии в течение 10 лет в сосняке багульниковом на олиготрофном болоте, следует заметить, что изменение экологических условий практически не затронуло встречающихся здесь единично моллюсков (слизни) и тараканов. В то же время формирование экологических условий лесного биоценоза благоприятно повлияло на появление на поверхности почвы и сфагнового покрова сетчатокрылых насекомых, сеноедов, пилильщиков и ряда семейств жесткокрылых, численность которых пока незначительна.

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить ряд закономерностей изменения структуры и численности мезофауны почв в течение 10 лет послепожарной сукцессии в сосняке багульниковом на олиготрофном болоте. Наиболее существенные изменения касаются многоножек и отдельных семейств жесткокрылых. Формирование на гари условий смешанного леса благоприятно для развития здесь ряда типично лесных видов жесткокрылых.

Библиографический список:

1. Хотько, Э.И. Почвенная фауна Беларуси /Э.И.Хотько. – Мн.:Навука і тэхніка, 1993.- 252 с.
- 2.Чумакоу, Л.С. Структура згуртавання беспазваночных верхавога балота у Бярэзінскім біясферным запаведніку/ Л.С.Чумакоу// Весці АН Беларусі, сер. біял. н., 1994. № 1. С. 112—113.
3. Чумаков, Л.С. Почвенная фауна болотных сосняков Березинского государственного биосферного заповедника/Л.С.Чумаков // Бел. Пуща на рубеже третьего тысячелетия: Матер. научно-практич. конф., посвящ. 60-летию со дня образования госзаповедника «Беловежская Пуща», 22–24 дек. 1999 г., пос. Каменюки, Брест. Обл./ отв. ред. А.И.Лучков. – Минск: Изд. БГУ, 1999а. – С. 405–406.
- 4.Чумаков, Л.С. Послепожарное восстановление мезофауны почв в сосняках багульниковых/ Л.С.Чумаков, Т.М.Щербакова, П.А.Чемруков// Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси: Тез. докл. VIII зоол. научн. конф. – Минск: Право и экономика, 1999б. – С. 348–349.
- 5.Чумаков, Л.С. Мезофауна почв олиготрофных болот Беларуси/ Л.С.Чумаков //Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения: Матер. международн. научно-практич. конф., Минск, 28–30 ноября 2001 г. – Мн.:БГУ, 2001а. – С. 149–150.
- 6.Чумаков, Л.С. Итоги исследований мезофауны почв в багульниковых ассоциациях олиготрофных болот особо охраняемых природных территорий Беларуси/Л.С.Чумаков,

М.Н.Хромых// Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения: Матер. международн. научно-практич. конф., Минск, 28–30 ноября 2001 г. – Мн.:БГУ, 2001б. – С. 151–152.

7. Чумаков Л.С. Характеристика травянисто-кустарничковых фитоценозов и мезофауны почв болотных сосняков заказника «Острова Дулебы»/Л.С.Чумаков//Весці НАН Беларусі, сер. біял. н., 2002. –№ 4. – С. 82–85.

8.Чумаков, Л.С. Мезофауна олиготрофных болот особо охраняемых природных территорий Беларуси/Л.С.Чумаков, М.Н.Хромых//Весці НАН Беларусі, 2004, № 4. – С. 115–116.

9.Чумаков, Л.С. Мониторинг растительного покрова в сосняке багульниковом в ходе послепожарной сукцессии/Л.С.Чумаков//Мониторинг и оценка состояния растит. мира: Матер. междунар. научной конф., Минск, 22–26 сент. 2008 г./ Ин-т экспер. бот. им. В.Ф. Купревича НАН Беларусі. – Минск:Право и экономика, 2008. – С. 293–296.

10.Чумаков, Л.С. Мезофауна лесных олиготрофных болот национального парка «Припятский» /Л.С.Чумаков// Природные ресурсы Национального парка «Припятский» и других особо охраняемых природных территорий Беларуси: изучение, сохранение, устойчивое использование: Сб. научн. трудов Нац. парка «Припятский». – Минск:изд-во «Бел. Дом печати», 2009. – С. 378–381.

11.Чумаков, Л.С. Сукцессионные изменения после пожара на верховом болоте/Л.С.Чумаков //Экологический вестник, № 1 (11), 2010. – С. 117–123.

12.Чумаков, Л.С. Мезофауна почв лесных олиготрофных болот Березинского биосферного заповедника/ Л.С.Чумаков// Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь: матер. Междунар. научно-практич. конф., 24-26 сентября 2012 г., п. Домжерицы/ редкол.: В.С.Ивкович (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Белорусский Дом печати, 2012. – С. 93–97.

13.Чумаков, Л.С. Щелкуны (Elateridae) в почвах лесных олиготрофных болот особо охраняемых природных территорий Беларуси /Л.С.Чумаков// Перспективы сохранения и рационального использования природных комплексов особо охраняемых природных территорий: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Березинского заповедника и 20-летия присвоения ему Европейского Диплома для охраняемых территорий, 26-29 авг. 2015 г, д. Домжерицы, Республика Беларусь/ Управление делами Президента Республики Беларусь [и др.]. ; редкол.: В.С.Ивкович (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Белорусский Дом печати, 2015. – С. 329–331.

14.Юркова, М.Л. Восстановление кустарничково-травянистого яруса после пожара в сосняке багульниковом/ М.Л.Юркова, Л.С.Чумаков, Н.А.Лемеза//Вестник БГУ, сер. 2: химия, биол., геогр., 2002. – № 1. – С. 52–56.

**MESOFAUNA OF THE SOILS OF THE BAGULNIK PINE ON THE OLIGOTROPHIC
SWAMP DURING THE POST-FIRE SUCCESSION**

Chumakov L.S.

E-mail: dianthus2013@gmail.com

Abstract: The mesofauna of soils in the Bagulnikov pine forest was studied after a forest fire during 10 years of restoration. The regularities of the formation of a community of soil-dwelling invertebrates have been established. The most significant changes were noted in millipedes and some families of coleoptera.

Keywords: invertebrates, forest fire, bagulnik pine, oligotrophic swamp, succession.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ АККУМУЛЯЦИИ ДАННЫХ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЮ АНТОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»

Шейко А.А.

Белорусский государственный университет, Минск

e-mail: anya_sheiko@mail.ru

***Аннотация:* Рассмотрены преимущества и перспективы использования платформы ArcGIS в ходе работ по мониторингу, оценке современного состояния и динамики антофильных насекомых Национального парка «Нарочанский».**

Ключевые слова: охраняемые территории, экологический мониторинг, опылители, геоинформационные системы.

Антофилы представляют собой специализированную группу насекомых, трофически и топически связанных с цветками покрытосеменных растений. Данная экологическая группа животных организмов является критически значимой для существования всех энтомофильных растений, обеспечивая их опыление. Согласно обновленному Плану действий на 2018–2030 гг. Международной инициативы по сохранению и устойчивому использованию опылителей (Приложение I), организованной во исполнение положений «Конвенции о биологическом разнообразии» (1992), изучение биологии, экологии и биоразнообразия антофильных насекомых является актуальной на сегодняшний день задачей. В условиях Беларуси среди антофильных насекомых основными опылителями цветковых растений выступают жалоносные перепончатокрылые (Хвир, 2010), и эколого-фаунистические исследования данной группы представляет несомненный научный и практический интерес.

На сегодняшний день информация по таксономическому составу и трофических связях жалоносных перепончатокрылых для Беларуси фрагментарна: изучалась фауна пчелиных Могилевской губернии (Арнольд, 1901); фауна и экология шмелей Витебской, Могилевской и Минской губерний (Добратворский, 1928); фауна перепончатокрылых Национального парка «Припятский» (Прощалыкин, Шляхтенко, 2010); видовой состав и консортивные связи насекомых – опылителей цветковых растений Беловежской пуши (Семаков, 1996); более-

менее полные данные имеются только для территории Минской возвышенности (Прищепчик, 2000; Хвир, 2010). В Белорусском Поозерье довольно полно изучено лишь видовое разнообразие шмелей (Лакотко, 2011; Прищепчик, 2016).

Объектом нашего исследования являются антофильные насекомые – посетители цветков и соцветий цветковых растений в различных биотопах на территории Национального парка «Нарочанский», который представляет собой особо охраняемую природную территорию (ООПТ), являющуюся уникальным природным резерватом биологического разнообразия на территории Белорусского Поозерья. Здесь произрастает более 1400 видов покрытосеменных растений, бóльшая часть которых являются энтомофильными. В настоящее время структура комплекса опылителей цветковых растений в условиях Национального парка «Нарочанский» даже в общих чертах не ясна.

Масштаб проводимых исследований по установлению структуры биоразнообразия, в том числе и антофильных насекомых, предполагает аккумуляцию колоссальных массивов данных. Эффективность обработки и анализа полученной информации может быть увеличена за счет использования современных технологий, а именно геоинформационных систем (ГИС). При помощи ГИС-технологий, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку и отображение на виртуальной карте различных объектов и их характеристик, возможно создание необходимых условий для эффективного проведения работ по мониторингу, оценке современного состояния и динамики различных живых организмов, включая и антофильных насекомых.

Для географической привязки и обработки данных по антофильным насекомым сотрудниками научного отдела Государственного природоохранного учреждения (ГПУ) «Национальный парк «Нарочанский»» на смартфоны исследователей устанавливают специальное приложение ArcGIS Collector из пакета программных продуктов семейства ArcGIS. В условиях полевых исследований ArcGIS Collector обладает следующими преимуществами:

- возможна автономная работа без подключения к сети Интернет. При подключении данные передаются непосредственно в ГИС ГПУ. При невозможности подключения к сети данные находятся на используемом устройстве и синхронизируются, как только подключение станет доступно;

- возможна загрузка необходимых карт на устройство (Рисунок 1);

- ArcGIS Collector использует службу определения местоположения устройства. При необходимости увеличить точность до сантиметра, что возможно при использовании профессионального или высокоточного GPS-приемника. Collector поддерживает оба варианта;

– возможно настроить собственную удобную форму для заполнения данных в полевых условиях.

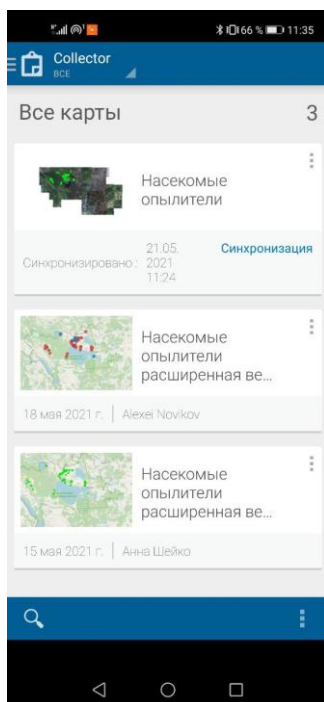


Рисунок 1 – Скриншот экрана смартфона с отображаемыми в мобильном приложении ArcGIS Collector, предварительно загруженным на мобильное устройство картами

В исследованиях биоразнообразия антофильных насекомых территории Национального парка были настроены следующие поля для заполнения: «ID» (уникальный номер объекта), «вид» (насекомого), «растение, на котором найден» (для дальнейшего установления кормовых растений антофилов), «описание», «примечания», «дата» и «вложения». Для любого объекта или наблюдения можно задокументировать нужное количество характеристик, используя фотографии, видео- или аудиозаписи. В ходе проведения исследования были указаны находки ряда видов при помощи фотографий, в частности, крупных самок шмелей, которые дают начало колонии, в начале лета (Рисунок 2).

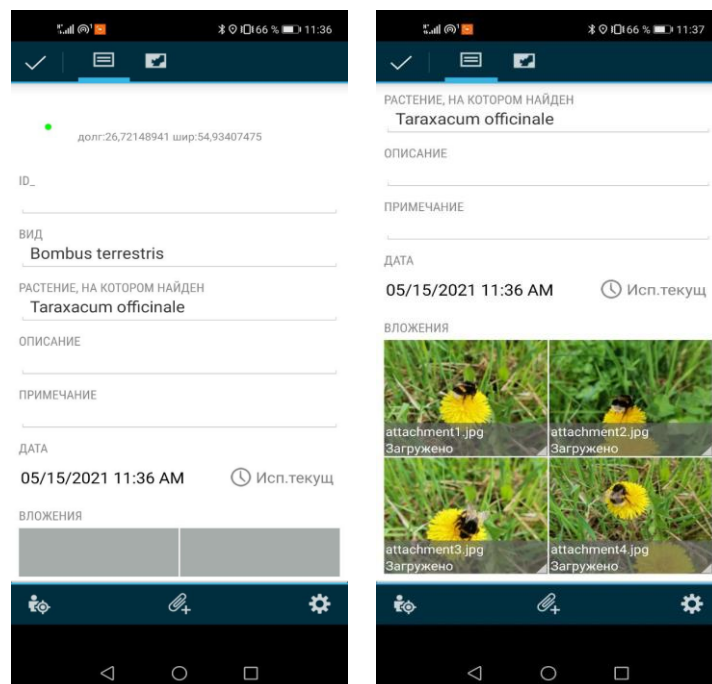


Рисунок 2 – Скриншот экрана смартфона, иллюстрирующий регистрацию шмеля *Bombus terrestris* в мобильном приложении ArcGIS Collector с использованием фотоснимков

– Возможен сбор точечных, линейных и площадных данных (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Скриншот экрана смартфона с отмеченными в мобильном приложении точками регистраций (зеленый цвет) и полигонами, в которых осуществлялся сбор антофилов (фиолетовый цвет)

Данные, накапливаемые с помощью Collector, поступают непосредственно в базу данных ArcGIS, поэтому в полевых условиях и в лаборатории работа идет с одинаковыми наборами точных данных. Корректировать полученные данные или вносить новые можно с использованием геопортала Portal for ArcGIS – веб-платформы для публикации карт, приложения и другой географической информации для обеспечения доступа к ней других сотрудников (Рисунок 4). Помимо этого, возможности платформы ArcGIS позволяют оптимизировать полученную информацию: так, к примеру, на карте (Рисунок 4) мы можем видеть точки двух цветов – синего и желтого, что соответствует 2019 и 2020 годам сбора данных.

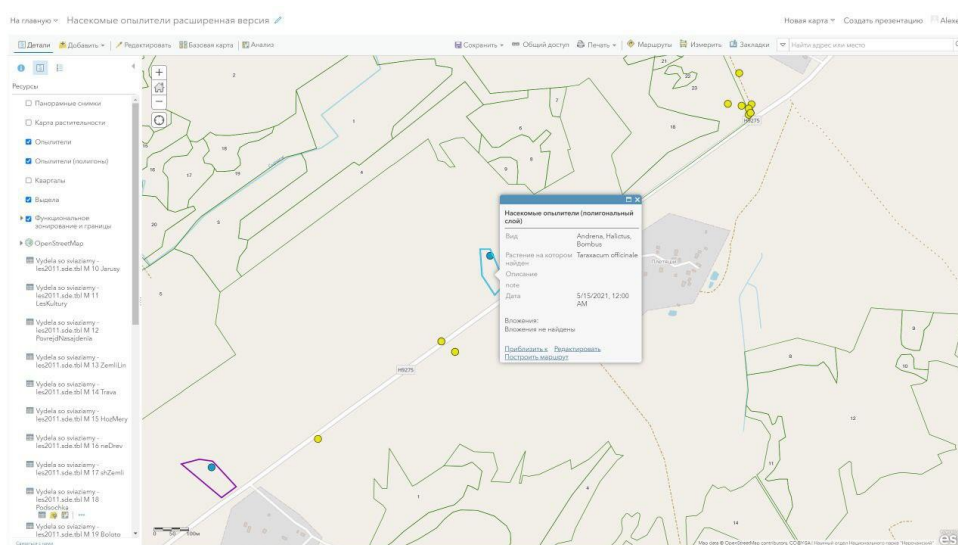


Рисунок 4 – Пример отображения на карте вносимых данных в ходе регистраций антофильных насекомых

Применение программных средств на основе платформы ArcGIS позволяет визуализировать результаты ежегодного и многолетнего мониторинга, а также позволяет сравнить биотопы, отличающиеся по составу растительности. Наложённые на карте точки сбора антофильных насекомых показывают нам характер их распространения на территории Национального парка (Рисунок 5). При этом, как было видно на рисунке 4, нажимая на точку или обозначенный полигон, мы можем уточнить информацию о составе антофилов с привязкой к кормовым растениям. А по указанным датам сбора при экстраполяции данных из базы мы сможем описать сезонную динамику активности антофильных насекомых.

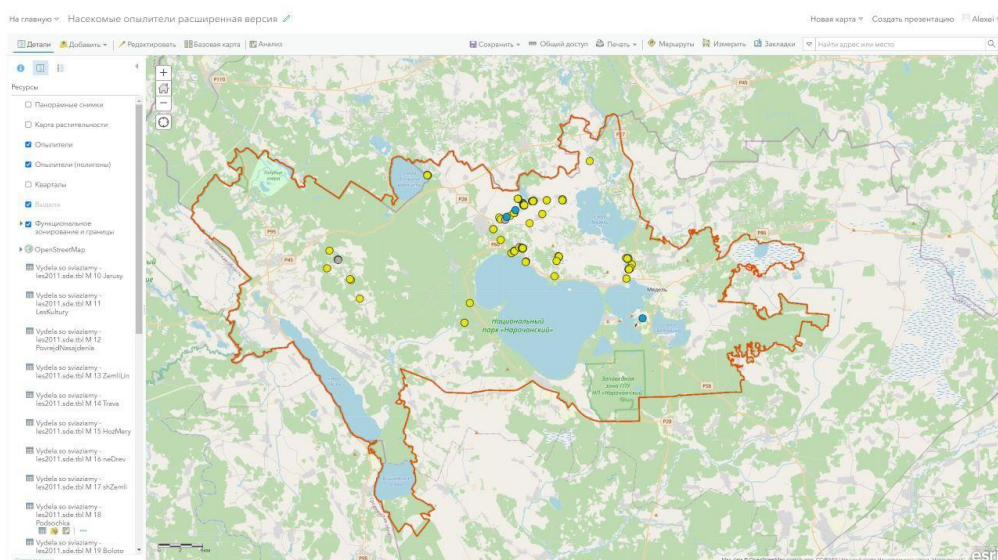


Рисунок 5 – Общий вид расположения точек сбора антофильных насекомых на территории Национального парка «Нарочанский»

В зависимости от сезона, времени лёта насекомых и текущего состава цветущей растительности таксономический состав антофилов будет претерпевать изменения.

С использованием возможностей платформы ArcGIS при наложении на исходную карту дополнительного слоя «Карта растительности» мы можем визуализировать распространение антофилов по различным биотопам, а также провести сравнительный анализ таксономического состава антофилов в разных биотопах. Помимо этого, на растениях одного вида в составе разных фитоценозов структура комплексов антофильных насекомых может различаться.

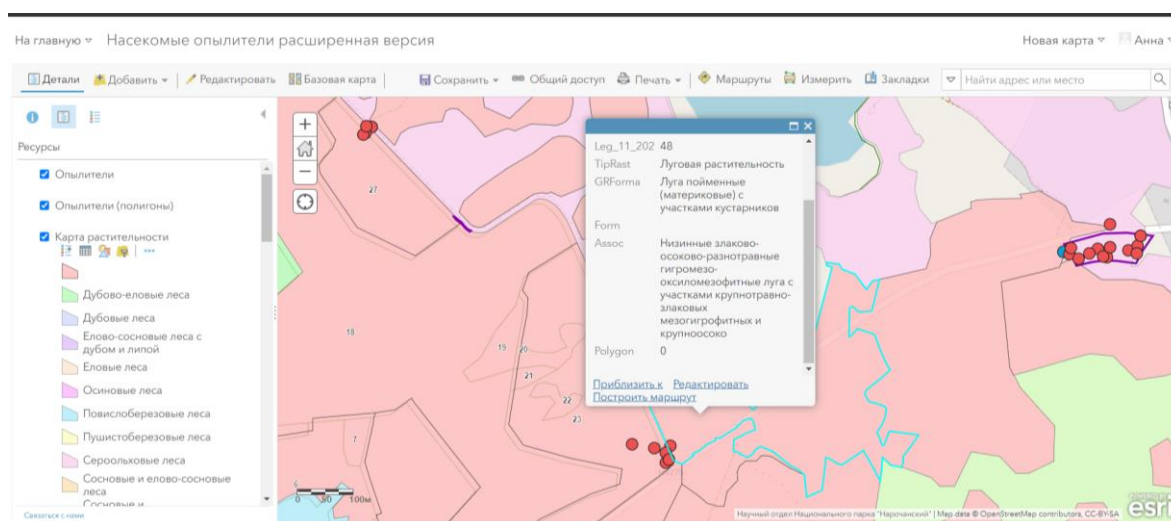


Рисунок 6 – Пример обозначения характера растительности на месте сбора антофильных насекомых

Особую роль имеет и оценка эффективности насекомых-антофилов в качестве опылителей, поскольку в результате данного анализа будет возможно разделить виды антофильных насекомых на посетителей цветков и соцветий и собственно опылителей, вносящих основной вклад в перекрестное опыление растений в условиях региона, а в дальнейшем разработать планы мероприятий по охране и увеличению численности популяций последних. Это имеет важное значение для обеспечения семенного воспроизводства редких видов растений, произрастающих в условиях Нарочанского региона. В дальнейшем при объединении картографических данных и данных анализа пыльцевого груза можно будет выделить эффективные виды опылителей различных энтомофильных цветковых растений на конкретных участках Национального парка.

Резюмируя вышесказанное можно заключить, что с применением современных компьютерных технологий – геоинформационных систем, – мы можем максимально автоматизировать процесс набора, обработки и анализа информации по состоянию биоразнообразия антофильных насекомых. При интеграции результатов полевых исследований и возможностей геоинформационных систем мы получим наиболее полную картину текущего состояния фауны и экологии антофилов на территории Национального парка «Нарочанский».

Автор выражает благодарность заместителю генерального директора по научной работе ГПУ «Национальный парк «Нарочанский» В.С. Люштыку и начальнику научного отдела ГПУ «Национальный парк «Нарочанский» А.А. Новикову за помощь в проведении исследований и консультации по эффективному использованию возможностей платформы ArcGIS.

Библиографический список:

1. Арнольд, Н.М. Каталог насекомых Могилевской губернии / Н.М. Арнольд. – СПб., 1901. – 150 с.
2. Дабратворскі, М.У. Матэрыялы да пазнання фауны чмялёў Беларусі / М.У. Дабратворскі // Матэрыялы да вывучэння флоры і фаўны Беларусі. – Менск, 1928. – Т. 2. – С. 19–23.
3. Лакотко, А.А. Шмели (*Apidae*, *Bombus*) Белорусского Поозерья / А.А. Лакотко // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: монография / под ред. Л.М. Мерзвинского. – Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2011. – С. 197–209.
4. Прищепчик, О.В. Фауна и экология пчелиных (*Hymenoptera*, *Apoidea*) Минской возвышенности: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / О.В. Прищепчик; БГПУ им. М. Танка. – Минск, 2000. – 20 с.

5. Прищепчик, О.В. Секция Anthophila Latreille, 1804. Семейство Apidae Latreille, 1802. Подсемейство Arinae Latreille, 1802. Триба Bombini Latreille, 1802 / О.В. Прищепчик // Биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника: ногохвостки (Collembola) и насекомые (Insecta) / под общ. ред. А.О. Лукашука, В.А. Цинкевича. – Минск: Белорусский дом печати, 2016. – С. 241.
6. Прощалыкин, М.Ю., Шляхтенко, А.С. Жалоносные перепончатокрылые (Hymenoptera, Aculeata) Национального парка «Припятский» / М.Ю. Прощалыкин, А.С. Шляхтенко // Вести НАН Беларуси. – 2010. – № 2. – С. 98–101.
7. Семаков, В.В. Видовой состав и консортивные связи насекомых-опылителей (Семейство Apidae) цветковых растений Беловежской пуши / В.В. Семаков // Сохранение биологического разнообразия лесов Беловежской Пуши / под. ред. А.И. Лучкова. – Каменюки; Минск, 1996. – С. 183–190.
8. Хвир, В.И. Сообщества антофильных насекомых сорных и рудеральных растений. Комплексный подход в оценке эффективности опыления / В.И. Хвир. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2010. – 156 с.

PROSPECTS FOR USING GIS-TECHNOLOGIES IN ACCUMULATING DATA ON BIODIVERSITY OF ANTHOPHILIC INSECTS IN NATIONAL PARK “NAROCHANSKY”

Sheiko A.A.

Belarusian state university, Minsk

e-mail: anya_sheiko@mail.ru

Abstract. The advantages and prospects of using the ArcGIS platform in ecological monitoring and assessment the current state and dynamics of anthophilic insect communities are considered in the article.

Keywords: protected natural areas, biodiversity, ecological monitoring, pollinators, geo-information systems, Belarus.

ВРЕДНОСНОСТЬ КРЕСТОЦВЕТНЫХ БЛОШЕК НА ПОСЕВАХ РАПСА ЯРОВОГО СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Шпанев А.М.

Всероссийский НИИ защиты растений

e-mail: ashpanev@mail.ru

В результате исследований установлено, что крестоцветные блошки представляют серьезную угрозу ранним стадиям посевов рапса ярового на Северо-Западе России. При фактической плотности популяции блошек, равной 12–30 особей/м² в фазу всходов, и доле поврежденной листовой поверхности, не превышающей 25 %, потери урожайности семян ярового рапса составляют 0,12–1,20 ц/га (0,6–4,5 %). В ситуациях, когда доля поврежденной листовой поверхности превышает 25 % потери урожайности могут достигать 45 %.

В Северо-Западных областях России в последние годы отмечается устойчивая тенденция расширения посевных площадей рапса, причем не только ярового, но и озимого. При этом производители всё чаще сталкиваются с трудностями, вызванными сложной фитосанитарной обстановкой, в том числе из-за сильного повреждения культурных растений крестоцветными блошками.

Вредоносность крестоцветных блошек проявляется в снижении ассимиляционной поверхности поврежденных листьев, что приводит к угнетению роста и развития, а в некоторых случаях и гибели растений рапса на начальных этапах органогенеза. По одним данным (Костромитин, 1980), растения рапса, поврежденные на 25–30 %, снижают продуктивность на 42,3–46,5 %, по другим данным (Крыцина, 2005), при численности 15 блошек/м² интенсивность повреждения листьев составляет 57 %, а урожайность семян ярового рапса снижается на 2,7 ц/га, или 20,5 %. При этом резко уменьшаются число цветков и стручков на растении, число семян в стручках и высота растений. Известный из литературы экономический порог вредоносности крестоцветных блошек на рапсе, регламентирующий проведение инсектицидных обработок, составляет 8–10 особей/м² или 10% заселенных растений в фазу всходов (Павлюшин и др., 2005).

Изучение вредоносности крестоцветных блошек в условиях Северо-Запада России проводилось на посевах рапса ярового Меньковского филиала Агрофизического НИИ (МФ

АФИ), расположенного в Гатчинском районе Ленинградской области, в период с 2003 по 2020 гг. Почва в районе исследований дерново-подзолистая супесчаная. Основные исследования были сосредоточены на полях развернутого во времени и пространстве экспериментального зернотравяно-пропашного севооборота со следующим чередованием культур: сидеральный пар (люпин узколистный), рожь озимая, ячмень яровой с подсевом многолетних трав (клевер красный и тимopheевка луговая), многолетние травы первого и второго годов пользования, картофель, рапс яровой.

В начальный период онтогенеза, включающий появление всходов и 2-х настоящих листьев, плотность крестоцветных блошек, а также поврежденность и интенсивность повреждения ими листьев рапса ярового определялись на постоянных учетных площадках 0,1 м² (Зубков, 1978). Ежегодно устанавливалось по 72 учетные площадки (36 на участке без защиты растений, 36 – на участке с интегрированной системой защиты растений), на которых также велись наблюдения за развитием культурных растений и учет урожая. В этот же период для выявления видовой структуры популяции крестоцветных блошек проводились сборы насекомых с помощью ящика Петлюка. Видовая принадлежность крестоцветных блошек определялась А.Г. Мосейко (Зоологический институт РАН).

Оценка вредоносности крестоцветных блошек проводилась с помощью множественного регрессионного анализа (Wright, 1934), широко используемого для определения показателей наносимого насекомыми вреда. В расчетах использовали данные с постоянных площадок, расположенных на участке с интегрированной системой защиты, за счет чего исключалось влияние других вредных организмов на оценку вредоносности крестоцветных блошек. При оценке вредоносности блошек в уравнения множественной регрессии последовательно включались численность имаго, поврежденность и интенсивность повреждения ими листьев в фазу всходов рапса. При этом в уравнении одновременно мог присутствовать только один из перечисленных показателей. Кроме того, в уравнение включались сопутствующие признаки культуры – густота и высота растений рапса в фазу всходов. Расчеты велись по следующей формуле:

$$Y = a + b_{01.L}x_1 + \sum b_{0L.1}x_L,$$

где Y – урожайность рапса на постоянной площадке, a – свободный член уравнения, $b_{01.L}$ – натуральный частный коэффициент множественной регрессии, характеризующий влияние на урожайность рапса повреждений всходов крестоцветными блошками или их численности, x_1 – численность блошек или доля поврежденных листьев, $b_{0L.1}x_L$ – натуральный коэффициент регрессии сопутствующих признаков культуры, x_L – сопутствующие признаки культуры: густота и высота растений рапса в фазу всходов.

За период исследований в агроценозах рапса ярового было выявлено 6 видов крестоцветных блошек. Наиболее массовыми и постоянно встречающимися являлись два вида

– *Phyllotreta undulata* Kutsch. и *Ph. striolata* (Illiger), на долю которых в разные годы приходилось от 71.6 до 96.2% особей крестоцветных блошек. При этом *Ph. undulata* заметно преобладала над *Ph. striolata* на протяжении всех лет изучения, за исключением 2014 г. (табл. 1). Из литературы также известно (Асякин, 2018), что волнистая блошка (*Ph. undulata*) причиняет наибольший вред рапсу яровому в Ленинградской и других областях Северо-Западного региона. В более южных частях региона (Псковская обл.) и в местах с избыточным увлажнением большее значение может иметь выемчатая блошка (*Ph. striolata*) (Манаенкова, 1991).

Таблица 1 – Видовой состав и соотношение численности крестоцветных блошек на посевах рапса ярового Северо-Запада России (Ленинградская область, МФ АФИ, 2012–2019 гг.)

Вид	Доля вида от общего числа особей, %						
	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019
<i>Phyllotreta atra</i> (F.)	8,7	7,3	0	11,8	2,5	1,0	2,5
<i>Ph. nemorum</i> (L.)	1,7	0	12,5	0	1,5	3,2	3,0
<i>Ph. nigripes</i> (F.)	0,6	0	0	0	9,0	2,0	0,7
<i>Ph. striolata</i> (Illiger)	25,0	3,6	38,6	15,7	9,0	30,0	42,4
<i>Ph. undulata</i> Kutsch.	64,0	89,1	33,0	70,6	76,0	63,0	50,2
<i>Ph. vittula</i> (L. Redt.)	0	0	15,9	1,9	0	0,5	1,2

Заселение поля крестоцветными блошками происходит одновременно с появлением всходов рапса. Питание блошек очень растянуто и продолжается в течение последующих 30–40 дней (с конца апреля до середины июня), за счет чего они представляют серьезную угрозу как для ранних (I декада мая), так и поздних (III декада мая) посевов культуры. Наибольшую опасность для растений рапса они представляют на самых ранних этапах развития культуры, а именно на протяжении первых 10 дней после появления всходов. На протяжении большинства лет наблюдений доля поврежденных листьев в фазу всходов рапса составляла 73–88 %, а интенсивность повреждения – 12–21 % при численности блошек 12–30 особей/м² (табл. 2). Ситуация значительно усугубляется в жаркую засушливую погоду, когда интенсивность питания блошек возрастает, а рост и развитие растений рапса замедляются. Анализ метеоданных свидетельствует о высокой вероятности жаркой засушливой погоды во второй половине мая, а иногда и в первой половине июня, как раз в период активного питания перезимовавшего поколения блошек. Возврат холодов, практически ежегодно случающийся в весенний и раннелетний периоды, действует обратным образом, отрицательно сказываясь на жизнедеятельности крестоцветных блошек. Наименьшая плотность присутствия блошек и поврежденность ими листьев растений рапса была зафиксирована в 2017 г., когда среднесуточная температура в мае и июне оказалась на 1,7 и 1,9 °С (19 и 13 %) ниже среднемноголетней величины.

Таблица 2 – Повреждение рапса ярового крестоцветными блошками в начальные фазы развития культуры

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<u>Фаза всходов</u>									
Численность, особей/м ²	20	25	30	12	11	5	15	6	11
Поврежденность листьев, %	72,5	86,1	78,7	87,5	97,5	13,0	85,1	22,2	84,7
Интенсивность повреждения, %	12,3	19,0	16,2	20,6	32,8	5,7	15,7	6,8	24,0
<u>Фаза 2-х настоящих листьев</u>									
Поврежденность листьев, %	58,9	48,3	50,6	61,3	100	25,2	-	28,6	-
Интенсивность повреждения, %	39,9	25,9	33,4	29,8	55,2	8,7	-	18,0	-

Вредоносность крестоцветных блошек значительно возрастает при изреживании посевов рапса ярового вследствие высева семян с низкой всхожестью или при глубокой их заделке. На таких полях культурные растения могут быть уничтожены блошками практически полностью. Например, в 2016 г. в сильно изреженном посеве поврежденность листьев в посеве достигала 98 %, а усредненная интенсивность повреждения – 33 %. Гибель всходов в результате сильных повреждений блошками листовой поверхности составила 8,5 %. Такую же ситуацию можно прогнозировать на небольших по площади полях и расположенных в непосредственной близости с посевами рапса ярового прошлого года.

Оценка вредоносности крестоцветных блошек с помощью множественно-регрессионного анализа и методики постоянных учетных площадок показала, что урожайность рапса ярового в пересчете на одну особь крестоцветных блошек на 1 м² в фазу всходов в зависимости от температурного режима снижается на 0,010–0,040 ц/га (0,05–0,15 %). Верхний предел вредоспособности наносимых повреждений в этот период соответствует засушливым погодным условиям и повышенным среднесуточным температурам. При плотности блошек равной 12–30 особей/м² и доле поврежденной листовой поверхности всходов, не превышающей 25 %, потери урожая семян ярового рапса составят 0,12–1,20 ц/га, или 0,6–4,5 % при фактической урожайности 13–19 ц/га.

На основании проведенных расчетов определено, что при слабой степени повреждения всходов крестоцветными блошками, не превышающей 10 % листовой поверхности, не происходит снижения урожайности рапса ярового. На это указывают натуральные коэффициенты множественной регрессии, имеющие положительный знак связи с урожайностью рапса у поврежденности листьев ($b_{01.L} = 0,030$), интенсивности повреждения ($b_{02.L} = 1,33$) и общей степени повреждения ($b_{03.L} = 1,03$) в фазу всходов культуры. При средней степени повреждения семядольных листьев (11–25 %) отмечается снижение урожая рапса, которое составляет 0,012 ц/га (0,06 %) на каждый 1 % поврежденности листьев блошками. Более сильные повреждения приводят к выраженному угнетению и гибели всходов рапса, что

резко сказывается на продуктивности растений и урожайности рапса. Вредоспособность наносимых повреждений возрастает до 0,237 ц/га (0,50 %), а недобор урожая семян этой культуры может достигать 45 % (табл. 3).

Таблица 3 – Вредоносность крестоцветных блошек на рапсе яровом в зависимости от интенсивности повреждения листьев в фазу всходов

Доля поврежденной листовой поверхности в фазу всходов, %	Потери урожая от 1% поврежденных листьев		Потери урожая от общей доли поврежденных листьев в посеве	
	ц/га		ц/га	
до 10 %	–	–	–	–
11–25 %	0,012	0,06	0,95	4,5
более 25 %	0,237	0,50	21,2	44,8

По данным учета в фазу двух настоящих листьев доля поврежденной листовой поверхности увеличивается до 26–40 % при том, что вновь появившиеся листья избираются для питания блошками значительно реже, из-за чего снижается доля поврежденных листьев в посеве. Начиная с фазы розетки листьев, наблюдается снижение обилия крестоцветных блошек в посевах рапса ярового, связанное с постепенным отмиранием особей перезимовавшего поколения, закончивших откладку яиц. Появляются имаго крестоцветных блошек нового поколения в посевах рапса ярового в фазу формирования стручков или налива семян в первой декаде июля при ранних сроках сева культуры или третьей декаде июля при поздних сроках сева. Уже через 10 дней наблюдается многократное (в разные годы от 2,1 до 17,3 раза) увеличение численности блошек. В этот период блошки при питании соскабливают эпидермис со стеблей и стручков рапса, что особенно заметно в годы с сухой жаркой погодой во второй половине лета. В отдельных случаях повреждение стручков может быть настолько сильным, что возникает необходимость в проведении инсектицидной обработки. Важно отметить, что наносимые блошками повреждения способствуют массовому распространению в посеве альтернариоза, наиболее вредоносному в регионе заболеванию рапса.

Таким образом, в типичном для Северо-Запада России агроландшафте ежегодно формируется высокое обилие крестоцветных блошек в посевах рапса ярового. Происходит это в том числе вследствие сильной засоренности агроценозов пастушьей сумкой обыкновенной и редькой дикой, которая повреждается блошками сильнее, чем растения рапса. Из-за высокой численности и активности питания на начальных стадиях развития рапса ярового крестоцветные блошки представляют постоянную угрозу посевам этой культуры. При вредоспособности блошек равной 0,010–0,040 ц/га (0,05–0,15 %) в пересчете на 1 особь/м² и фактической плотности их популяции в фазу всходов 12–30 особей/м², потери урожайности

семян рапса ярового составляют 0,12–1,20 ц/га (0,6–4,5 %). Вредоносность крестоцветных блошек значительно возрастает в жаркую засушливую погоду в период всходов или в изреженных посевах рапса, когда доля поврежденной листовой поверхности превышает 25 %. Это приводит к выраженному угнетению и гибели всходов рапса, что резко сказывается на продуктивности растений и урожайности рапса, снижение которой может достигать 45 %.

Список использованных источников:

1. Асякин Б.П. 2018. Механизмы и параметры устойчивости рапса ярового к основным вредителям // Вестник защиты растений. № 2. С. 16–21.
2. Зубков А.Ф. 1978. Методические указания по сбору полевой биоценологической информации с целью оценки вредоносности комплекса вредных организмов. Л.: ВИЗР. 18 с.
3. Костромитин В.Б. 1980. Крестоцветные блошки. М.: Колос. 62 с.
4. Крыцина Е.В. 2005. Вредители рапса в условиях лесостепи Липецкой области и приемы ограничения их численности // Автореферат дисс. на соис. уч. ст. канд. с.-х. наук. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки. 23 с.
5. Манаенкова Т.И. 1991. Устойчивость ярового рапса к крестоцветным блошкам (*Phyllotreta* spp.) и рапсовому цветоеду (*Meligethes aeneus* F.) // Автореферат дисс. на соис. уч. ст. канд. биол. наук. Л.: ВИЗР. 18 с.
6. Павлюшин В.А., Иванов С.Г., Сухорученко Г.И., Долженко В.И., Гончаров Н.Р., Лысов А.К. 2005. Технология интегрированной защиты кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков в Нечерноземной зоне РФ. СПб.: ВИЗР. 36 с.
7. Wright S. 1934. The method of path coefficients // Annals of Mathematical Statistics. Vol. 5. P. 161–215.

Harmfulness of cruciferous flea beetles on crops of rapeseed spring in the North-West of Russia

A.M. Shpanev

As a result of the research, it was found that cruciferous fleas pose a serious threat to the early stages of spring rape crops in the North-West of Russia. With an actual density of their population amounting from 12 to 30 individuals/m² at the seedling phase and rate of leaf surface damaged not exceeding 25 %, the loss of yield is 0,12 to 1,20 centners per hectare (0,6 to 4,5 %). In situations where the proportion of damaged leaf area exceeds 25 %, yield losses can reach 45 %.

**РЕИНТРОДУКЦИЯ ВЫРАЩЕННОГО ДИКОГО ШЕЛКОПРЯДА
SATURNIA PYRI (LEPIDOPTERA; SATURNIIDAE) НА ОХРАНЯЕМУЮ
ТЕРРИТОРИЮ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА
ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ**

Шукюрова* З.Ю., Шукюрлу Ю.Г., Мустафабейли Г.Л., Рагимов Ю.Р.

Шекинский Региональный Научный Центр Национальной Академии Наук Азербайджана

AZ 5500, Л.Абдуллаев, 24, г. Шеки, Азербайджан

Тел. +994 24 246 1712; +994 50 233 34 16

e-mail: shrem@science.az

*В статье описан комплекс мероприятий, направленных на сохранение и увеличение численности дикого шелкопряда *Saturnia pyri* в естественной среде обитания. Даны результаты трехлетнего лабораторного разведения и реинтродукции полученной культуры на охраняемую территорию в северо-западной части Азербайджана. Объем работы позволяет проводить мониторинговые наблюдения для оценки эффективности. Работа актуальна в связи с нашими последними исследованиями, которые открыли большую перспективу использования данного вида в современном шелководстве путем выращивания в лабораторных условиях. Целью является обеспечение сохранения уязвимого вида *Saturnia pyri*, будущее массовое производство которого предполагает необходимость применения комплексных мер для неистощимого использования природной популяции.*

Ключевые слова: грушевая сатурния, грена, гусеница, кормовые растения, биогеоценоз, биоразнообразие

Введение. Одной из основных задач современной биологии является необходимость сохранения биоразнообразия. Основные принципы охранной деятельности по сохранению видового разнообразия можно рассмотреть в нескольких аспектах.

Учитывая то, что каждый вид играет определенную роль в природе и снижение численности или вымирание вида может привести к нарушению экологического баланса на локальном, региональном и глобальном уровнях, необходимо контролировать рост и развитие особей именно на этих уровнях. Одной из самых серьезных экологических проблем является

изменение климата, которое ведет к утрате биоразнообразия, вплоть до исчезновения экосистем.

Так же, исходя из того, что большинство биологических видов имеют потребительскую (рыночную) и опционную (потенциальную) ценность, возникает необходимость сохранения и постоянного пополнения ресурсов, предоставляемых нам природой. Использование млекопитающих, птиц, насекомых, других групп животных в той или иной сфере промышленности приводит к существенной утрате биоразнообразия. Поэтому необходимо принимать эффективные меры по сохранению вида в процессе природопользования.

Наличие богатых лесов и благоприятные природные условия открывают широкие перспективы для производственного разведения у нас в стране местных видов шелкопрядов для получения специфического «дикого» шелка. В мировой практике широко используются для этих целей бабочки семейства *Saturniidae* и с каждым годом спрос на такой шелк непрерывно растет. С учетом этого мы начали работы в направлении поиска местного вида дикого шелкопряда, обитающего в северо-западной части нашей страны, а именно в Шекинском районе. Объектом наших исследований стал представитель семейства павлиноглазок *Saturnia pyri* (Denis & Schiffermüller, 1775). С весенне-летнего выкормочного сезона 2019-го года нами начато разведение данного вида в лаборатории Шекинского Регионального Научного Центра при НАН Азербайджана с целью изучения его биотехнологических особенностей и выяснения перспективы использования его специфического шелка в шелковой промышленности.

Павлиноглазка грушевая *S. pyri* — это теплолюбивый вид бабочек, ареал которого охватывает южную и частично центральную Европу, Средиземноморье от Пиренейского до Балканского полуострова, Чехию, Словакию, юг Румынии, Украину, южные европейские регионы России, Кавказ, Закавказье. Также большой ночной павлиний глаз обитает на Северо-Западе Африки (Алжир, Марокко), в Турции, Иране, Израиле, Сирии, Ливане, на Ближнем Востоке. Населяет также зеленые массивы нашей страны, особенно часто встречается в горных и предгорных районах Азербайджана.

Проведенные нами исследования в течении последних трех лет показали, что численность данного вида находится под угрозой исчезновения. Исчезновение *S. pyri* обусловлено в основном экстремальными проявлениями климатических изменений [1], антропогенной трансформацией местообитаний, применением пестицидов. Кроме того, наличие множества естественных врагов, особенно для гусеничной фазы, снижает процент выживаемости, что также делает данный вид уязвимым.

Во время наших весенних экспедиций число бабочек данного вида, летевших на световую ловушку, было значительно меньше, чем было описано в ранних научных трудах

энтомологов [2]. Так же к самке, которая после выхода из кокона была перемещена в инсектарий для спаривания, зафиксирован прилет одного или максимум двух самцов за сутки, что еще раз доказывает малочисленность популяции.

Для поддержания численности данного вида применимы такие меры, как разведение в лаборатории и последующий выпуск гусениц определенных возрастов в подходящие места обитания в пределах естественного ареала [3].

В рамках проведенной научной работы, анализируя и оптимизируя результаты предыдущих выкормочных сезонов *S. pyri*, нами был накоплен существенный опыт в этой области; разработан метод разведения диких шелкопрядов в лабораторных условиях, выращивания молодых гусениц; проведены успешные опыты по реинтродукции на охраняемой территории в северо-западном регионе Азербайджана, в естественную среду данного вида.

Материал и методы

Разведение в лаборатории

Работы над способом реинтродукции грушевой сатурнии, объекта нашего опыта, проводились в течении трех лет, с 2019 по 2021 г включительно.

Отловленные в конце мая 2019-го года самка и самец *S. pyri* были вручную спарены. После оплодотворения, самец был выпущен на исследуемую территорию, а самка была перенесена в специальный контейнер для яйцекладки. Было получено 259 яиц за трое суток (с 1 по 3 июня 2019 г.). Вылупившиеся с 10 по 12 июня личинки содержались индивидуально в просторных закрытых контейнерах с хорошей аэрацией и кормом - листьями черешни (*Prunus avium* L., 1755). После второй линьки гусеницы выкармливались на букете из покрытых марлей веток *Prunus avium*. В лаборатории соблюдались температурный режим и оптимальная влажность, каждый букет опрыскивали чистой водой два раза в день, соответственно с развитием гусениц добавлялись новые ветки.

Надо отметить, что под действием некоторых неблагоприятных воздействий скорость развития у некоторых особей замедлялась: 10-го июля среди гусениц IV и V возрастов было несколько гусениц III возраста. Перед процессом переселения проводился соответствующий отбор здоровых гусениц без всяких дефектов. После пересаживания гусениц на свежие ветки, вместе с ветками осторожно перекладывались в большие лотки, удобные для транспортировки.

Учитывая, что гусеницы грушевой сатурнии полифаги и питаются в основном листьями розоцветных, а также некоторых других лиственных деревьев (вяз, ясень и др.), гусеницы были пересажены на данные кормовые деревья по 3-5 особей на дерево. За период первого эксперимента 2019-го года было пересажено около 130 гусениц.

В 2020 году параллельно с проводимой основной научной работой, связанной с выкормкой *S. pyri* для изучения ее эко-физиологии в условиях лаборатории, также продолжались работы поддержания сохранения вида в естественной среде обитания. С этой целью в конце апреля две лабораторные самки были вручную спарены с самцами, полученными за пределами участка мониторинга, чтобы избежать инбридинга. После общей кладки и инкубационного процесса вышедшие личинки были откормлены кормовыми растениями. Гусеницы в середине июня того же выкормочного сезона после соответствующего отбора были транспортированы в специальных садках на территорию заселения. Общее число гусениц возрастного диапазона от III до раннего V возраста составляло 309 особей. Гусеницы были перенесены на кормовые деревья с расчетом по 5-8 экземпляров на дерево.

Самая объемная работа по реставрации — восстановлению популяций [4] *S. pyri* нами была проведена летом 2021-го года. По вышеописанному методу 22 июня производилась реинтродукция лабораторной культуры *S. pyri*, когда было возвращено 527 гусениц III -V возрастов на территорию Баш Шабалыдского биогеоценоза. С целью оценки трехлетней работы в этом направлении и перспективы данного метода для данного вида, сразу после реинтродукции в том же году нами были начаты мониторинговые наблюдения в месте переселения, которое так же являлось местом естественного обитания популяции и областью проводимых нами исследований.

Область исследования

Как сообщалось в начале работы, исследования проводились на особо охраняемой природной территории вокруг села Баш-Шабалыд Шекинского района на южном склоне Большого Кавказа на севере-западном регионе страны (41°18'12"С – 47°07'11"В) (Рис. 1). Хребет ответвлений Среднегорного пояса (1000–1200 м) территории дугообразный и первоначально простирается от СЗ до 450–500 м к ЮЗ. Затем эта цепь изгибается в сторону СВ на расстоянии 150-200 м, образуя разрыв 90-100 м. После повторного расширения в направлении СЮ на расстояние 700-800 м этот хребет продолжается в сторону С, постепенно уменьшаясь по высоте (до 700-750 м) и постепенно переходя в ущелье реки Шабалыдчай. Хотя уклон горных склонов на большинстве участков близок к 50-60°, преобладают участки с уклоном 30-40°, тогда как в лесостепной полосе данного биогеоценоза уклон рельефа составляет от 3 до 5°, где встречается высокое разнообразие видов растений. Протяженность заповедника составляют 300-320 м и 650-700 м соответственно, а площадь составляет примерно 19000-20000 м² (19-20 га). Данная особо охраняемая территория создана 1976 году, и охраняется как биогеоценоз Шекинским Региональным Научным Центром при НАН Азербайджана [5].

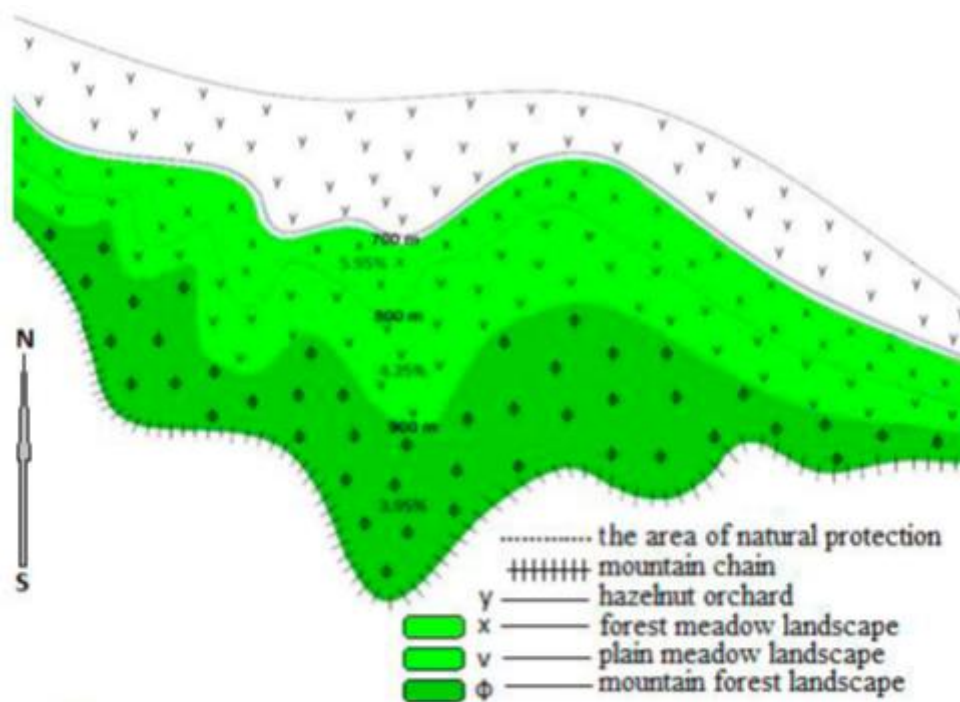


Рис. 1. Ландшафтное разделение Баш Шабалыдского биогеоценоза

Годовая амплитуда температуры колеблется в среднем от 20 до 25°C. Средняя температура июля находится в диапазоне 10-20°C в среднегорных районах и 20-25°C в низинах [6]. Хотя среднегодовое количество осадков составляет 600-800 мм, оно не отличается от общих климатических особенностей южного склона Большого Кавказа, но также может подвергаться временным наводнениям, вызванным геоморфологической структурой местности. Подобные природные явления чаще встречаются весной и осенью из-за сильных дождей с суточным количеством осадков более 20 мм. Учитывая, что обильные осадки более 20 мм в сутки более характерны для высот 2200-2400 м, а площадь исследования расположена в основном на высоте 800-1200 м, вероятность наводнений намного ниже, чем в других затопляемых районах Большого Кавказа.

Было обнаружено около 20 разновидностей растений, таких как *Prunus divaricata* L., *Malus orientalis* L., *Cerasus avinum* L., *Fagus orientalis* L., *Corulus colurna* L., *Rosa canina* L., *Physalis alkekenqi* L., которые являются кормовыми для гусениц *S. pyri*, впервые обнаруженной нами на данной территории в 2019 году.

Наблюдения

Наблюдения было решено проводить на определенном участке охраняемой территории с площадью в 2500 кв.м с густой лесной растительностью. На участке мониторинга были идентифицированы все потенциальные кормовые растения (было отмечено 52 экземпляра кормовых деревьев из 102; 18 кустарников из 39).

Предварительное исследование было проведено для оценки наличия и разнообразия видов кормовых деревьев и кустарников для гусениц *S. pyri* (11–16 июня 2021 г.). Бабочки *S. pyri* летают преимущественно в ночное время, с помощью привлечения на световую ловушку было определено, что местность является средой обитания данного вида. Таким образом, эта территория в заповеднике (800–1200 м над уровнем моря) была выбрана в качестве «участка для наблюдений».

В июне 2021-го года спустя неделю после переселения лабораторных гусениц в природу к участку наблюдения были приписаны два наблюдателя. Для каждого осмотра один или два исследователя забирались на крону дерева в поисках гусениц *S. pyri*. Во время наблюдения отмечали количество гусениц, появляющихся в пределах 100-метрового полукруглого поля зрения одного наблюдателя (гусеница *S. pyri* трудноотличима от зелени леса за пределами этого расстояния); другой наблюдатель фиксировал эти сведения, чтобы избежать повторного подсчета. Найденные гусеницы питались свежими листьями.



Рис. 2. Момент перемещения лабораторных гусениц *Saturnia pyri* с ветки черешни на кормовое дерево в Баш Шабалыдском биогеоценозе.

Предыдущие наблюдения показали, что гусеница наиболее активна с 8 до 12 часов утра и сразу после уменьшения дневной жары [7]. Под деревьями, на которые были перенесены гусеницы, во время ежедневных наблюдений каждое утро мы разворачивали светлые полотна

ткани для выяснения пищевой активности гусениц путем сбора их экскрементов. Определяя размер, интенсивность и место падения фекалий, было возможно получить информацию о плотности заселения, местоположении и возрасте гусениц на данном дереве.

В течение 20 дней наблюдения проводились в утренние часы с 9 до 13 часов и в дневные часы с 14 до 16 часов ежедневно. Мы также записывали погоду и температуру для каждого периода наблюдений, а также погоду и температуру в течение часа.

Обсуждение

Нами обнаружено, что *S. pyri* возможно культивировать и разводить. Поэтому мы испытываем оптимизм в отношении полезности разведения в неволе как стратегии сохранения этого вида. Важно отметить, что нам удалось получить яйцекладку самки и инкубировать грены три года подряд. С нашей стороны был запатентован метод успешной индукции откладки яиц *S. pyri* в лаборатории и метод его выкормки в целях использования дикого шелкопряда, обитаемого на территории Азербайджана, в шелководстве [8]. При поиске данных о разведении в неволе данного вида мы обнаружили, что до нас в мире он не был использован в целях промышленного получения его шелка. Еще одно преимущество в разведении *S. pyri* в неволе связано с его доступной финансовой и материально-технической осуществимостью [7,8]. Работа по систематическому поиску бабочек или коконов *S. pyri* и в конечном итоге к получению здоровой популяции в неволе для повторного введения в ее естественную среду обитания является перспективной для использования как меры сохранения вида [9]. Более того, хотя детальная оценка размера популяции *S. pyri* будет невозможна без дальнейших исследований по метке-повторной поимке, которые наша лаборатория будет вести в дальнейшем, простой подсчета бабочек на вершинах холмов, так и тщательного наблюдения за их средой обитания вселило в нас разумный оптимизм в отношении численности *S. pyri*, по крайней мере, в пределах данного биогеоценоза.

На сохранение биоразнообразия чешуекрылых влияет два основных фактора: естественный и антропогенный. К основным естественным врагам грушевой сатурнии в гусеничной фазе являются птицы, это тоже не маловажный фактор угрозы. К прямым антропогенным угрозам, которые могут пагубно влиять на онтогенез *S. pyri* в природе, можно отнести вырубку лесов, обработку садов пестицидами, инсектицидами и другими химическими веществами, осеннее сжигание листового опада, отлов коллекционерами-любителями из-за эстетической красоты, а также неверное отношение к таким бабочкам со стороны разных специалистов, занимающихся хозяйственными вредителями и не информированность фермеров и дачников. К сожалению, некоторые авторы считают *S. pyri* вредителем именно потому, что она на стадии гусеницы питается листьями плодовых кустарников и деревьев [10]. В подтверждении этому являются статьи, в которых вид

относился к вредителям и были разработаны целые системные мероприятия по уничтожению. На основании нашего исследования мы пришли к выводу, что это недопустимо, так как гусеницы в силу своей малочисленности не приносят вреда фруктовым деревьям. Более того, последние климатические изменения резко снижает плодovitость и рост данных культур.

Дальнейшая работа должна быть сосредоточена также на сохранении биоразнообразия кормовых растений в местообитаниях данного вида. Это особенно важно для защиты всей экосистемы в Шабалыдском биогеоценозе, а не только одного конкретного вида. Отметим, что благодаря усилиям руководства и рабочего персонала нашего научного центра, работы по сохранению зеленого массива данной территории ведутся с 1976-года, лесной покров восстановлен и по-прежнему составляет 88%.

В заключении предлагаем рассмотреть меры сохранения *S. pyri*, как целенаправленные стратегии, аналогичные тем, что используются для других павлиноглазок [12]: 1) предотвращение намеренного уничтожения вида; 2) сохранение всей экосистемы среды обитания; 3) повторная реинтродукция культуры с дальнейшим мониторингом для установления статуса сохранения.

Литература

1. Long, O.McD.; Warren, R.; Jeff Price, J.; Brereton, T.M.; Botham, M.S.; Franco, A.M.A.; (2017) Sensitivity of UK butterflies to local climatic extremes: which life stages are most at risk? *Journal of Animal Ecology*, 86, 108–116. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12594>
2. Эфенди, Р.Э. Высшие чешуекрылые Азербайджана, их биология, экология, зоогеография и хозяйственное значение (сем. Noctuidae и Geomtridae). Автореф. дисс., Баку, 1971.
3. Кочетова, Н.И.; Акимушкина, М.И.; Дыхнов, В.Н. Редкие беспозвоночные животные. М.: Агропромиздат, 1986. - 206 с.
4. Елисафенко, Т.В.; Дорогина, О.В. (2019) Терминалогия, используемая в описании восстановления природных популяций, *Растительные ресурсы*, , 55(2), 284-290.
5. Mammedov, C.İ.; Shukurlu, Y.H.; Azizov, F.Sh.; Mustafabeyli, H.L.; Aliiev, Q.M. (2016) The natural biocenosis biodiversity and its protection in the village of Sheki, Bash Shabalid, *Agricultural Sciences, Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria*, 8(19), 5-9.
6. Eyyubov, A.C. *et al.* Floods of the Kish and Shin River basins. Baku: “Elm”, 1998, pp. 37-52. (Азербайджанском языке)
7. Shukurlu, Y.H., Aliyev Kh.A., Shukurova Z.Y., (2021) The possibility and prospect of breeding wild silkworm of the Giant Peacock moth (*Saturnia pyri*, Denis & Schiffermüller, 1775), as a new branch of sericulture in Azerbaijan, *Journal of Life Sciences & Biomedicine*, vol. 3(76), No 1, 24-31.

8. Shukurova, Z.Y.; Shukurlu, Y.H.; Azizov, F.Sh.; Bakirov, G.M. "Method of growing wild silkworm" *Patent of the Republic of Azerbaijan*, **a 2020 0031**, May 21, 2021.
9. Markina, T.Yu.; Zlotin, A.Z.; (2009) Homeostasis of artifical population of insects: Maintenance mechanisms and Control possibility. *Biological Bulletin of Kharkiv National Agricultural University*, 3(18), 20-27.
10. Gasimov A.G. Insects and their entomophagous pests of stone fruit trees in the Nakhchivan Autonomous Republic. Nakhchivan: "Ajami" Publ. and Print. Union, 2015. - 144. (Азербайджанском языке) http://anl.az/el/Kitab/2016/qa_nmrch.pdf
11. Campos, J.C.; Rodrigues, S.; Freitas, T.; Santos, J.A.; Honrado, J.P.; Regos, A. (2021) Climatic variables and ecological modelling data for birds, amphibians and reptiles in the Transboundary Biosphere Reserve of Meseta Ibérica (Portugal-Spain). *Biodiversity Data J.* 9: e66509. <https://doi.org/10.3897/BDJ.9.e66509>
12. Manohar R.R. (2010) Conservation Need of Tropical Tasar Silk Insect, *Antheraea Mylitta* Drury (Lepidoptera: Saturniidae)-Strategies and Impact, *J. Entomol.*, 7(3), 152-159.

СОДЕРЖАНИЕ

О МОЁМ ДРУГЕ АЛЕКСАНДРЕ МИХАЙЛОВИЧЕ ТЕРЁШКИНЕ	3
СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ ЛЮДМИЛЫ ИВАНОВНЫ ТРЕПАШКО	23
<u>Жуковец. Е.М.</u>	
ДОПОЛНЕНИЯ И ЗАМЕЧАНИЯ К СПИСКУ ПАУКОВ ТЕБЕРДИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА С ОПИСАНИЕМ НОВОГО ВИДА РОДА <i>ARANEUS</i> CLERCK, 1757 (<i>ARANEI</i> , <i>ARANEIDAE</i>)	26
<u>Davenis S. A., Rimšaitė J., Ivinskis P.</u>	
MYSTICAL <i>PROTAETIA</i> (<i>CETONISCHEMA</i>) <i>AERUGINOSA</i> (LINNAEUS, 1767) – IN LITHUANIA (<i>COLEOPTERA</i> : <i>CETONIIDAE</i>)	39
<u>Ivinskis P., Rimšaitė J., Duchovskienė L.</u>	
RARE AND SPECIFIC SPECIES OF LEPIDOPTERA FOUND IN CURONIAN SPIT (LITHUANIA)	44
<u>Амолин А.В., Кузичева Н.Н.</u>	
ОПЫТ РАЗВЕДЕНИЯ ПЧЕЛЫ <i>OSMIA CORNUTA</i> (LATREILLE, 1805) (<i>HYMENOPTERA</i> : <i>MEGACHILIDAE</i>) В ДОНБАССЕ ДЛЯ ОПЫЛЕНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР	50
<u>Баркар В.П., Маркина Т.Ю.</u>	
ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ХИЩНОГО КЛОПА ПЕРИЛЛЮСА (<i>PERILLUS BIOCULATUS</i> FABR.) КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ (<i>LEPTINOTARSA DECEMLINEATA</i> SEY.)	60
<u>Буга С.В.</u>	
НАЗЕМНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ В «ЧЕРНОЙ КНИГЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ БЕЛАРУСИ»	64
<u>Волкова Ю.С., Аникин В.В.</u>	
ДИАГНОСТИЧЕСКИ ВАЖНЫЕ ПРИЗНАКИ И ИХ ИЗМЕНЧИВОСТЬ В КЛЮЧЕВЫХ РОДАХ СЕМЕЙСТВА <i>MEGALOPYGIDAE</i> (<i>LEPIDOPTERA</i>)	67
<u>Волкова Ю.С., Крючков С.Н., Золотухин В.В.</u>	
МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ЛЕПИДОПТЕРОФАУНЫ КЛЮЧЕВЫХ ООПТ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ	71
<u>Геворкян И. С.</u>	
КАПРОВЫЙ ЖУК (<i>TROGODERMA GRANARIUM</i> EVERTS, 1898) КАК ИСТОЧНИК ОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА	76
<u>Гончарик Ю.С.</u>	
ПОЛИМОРФИЗМ КРЫЛОВОГО РИСУНКА <i>POLYOMMATUS ICARUS</i> ROTTEMBURG, 1775	80
<u>Гончарик Ю. С., Мелешко Ж.Е.</u>	
К ВИДОВОМУ СОСТАВУ СЕМЕЙСТВА <i>LYCAENIDAE</i> Г. МИНСКА	92
<u>Гричанов И.Я., Маслова О.О., Селиванова О.О., Корнев И.И.</u>	
ВКЛАД ШКОЛЫ ПРОФЕССОРА О.П. НЕГРОБОВА В ИЗУЧЕНИЕ <i>DOLICHOPODIDAE</i> (<i>DIPTERA</i>) ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ	95
<u>Давлианидзе Т.А.</u>	
МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА И УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ КОМНАТНЫХ МУХ (<i>MUSCA DOMESTICA</i> L.)	100

<u>Давлианидзе Т.А., Олифер В.В., Еремина О.Ю.</u> РЕЗИСТЕНТНОСТЬ РЫЖИХ ТАРАКАНОВ К СОВРЕМЕННЫМ ИНСЕКТИЦИДАМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИМАНОК В СХЕМАХ РОТАЦИИ	106
<u>Дерунков А.В.</u> К ПОЗНАНИЮ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЖУЖЕЛИЦ И СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA: CARABIDAE, STAPHYLINIDAE) В ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ РЕКИ ТИПУТИНИ (ЭКВАДОР)	115
<u>Емец В.М.</u> НАХОДКИ ЖУКА-ОЛЕНЯ (<i>LUCANUS CERVUS</i>) НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ЦЕНТРАЛЬНАЯ РОССИЯ) ЧЕРЕЗ 43 ГОДА	119
<u>Жоров Д.Г.</u> КОКЦИДЫ (INSECTA: COCCOIDEA) – ВРЕДИТЕЛИ ЛИСТВЕННЫХ, ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА В БЕЛАРУСИ	126
<u>Земоглядчук А.В.</u> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ А.М. ТЕРЁШКИНА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ ИЛЛЮСТРАЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЖУКОВ-ГОРБАТОК (COLEOPTERA: MORDELLIDAE)	139
<u>Колесникова А.А.</u> СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (COLEOPTERA) ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИХ ТУНДР	142
<u>Коротеева Д.О.</u> СТРУКТУРА КОМПЛЕКСОВ ЖАЛЯЩИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ – ПОСЕТИТЕЛЕЙ СОЦВЕТИЙ ИНВАЗИВНЫХ ЗОЛОТАРНИКОВ (<i>SOLIDAGO</i>) В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ ГОРОДА МИНСКА	151
<u>Кривонос К.С.</u> ТРОПИЧЕСКИЙ ПОСТЕЛЬНЫЙ КЛОП <i>CIMEX HEMIPTERUS</i> (HETEROPTERA: CIMICIDAE) В РОССИИ	161
<u>Кулак А.В.</u> ОСОБЕННОСТИ РАССЕЛЕНИЯ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ (<i>HYRANTRIA CUNEA DRURY</i> , 1773) В ПГРЭЗ И НА СМЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	165
<u>Кучеров Д.А., Лопатина Е.Б.</u> ОТСУТСТВИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ РЕАКЦИЙ НА ФОТОПЕРИОД У НЕКОТОРЫХ ХРИЗОМЕЛОИДНЫХ ЖУКОВ (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE И MEGALOPODIDAE)	173
<u>Лазаренко М.В.</u> ТРОФИЧЕСКИЕ ГРУППЫ И СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ МИНЕРОВ- ФИЛЛОБИОНТОВ СЕМЕЙСТВА AGROMYZIDAE РЕЦЕНТНОЙ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ	182
<u>Леонтьев И.С., Евдошенко С.И., Тихонов В.Г.</u> ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПАРУСНИКА МААКА <i>PAPILIO МААСКII</i> MÉNÉTRIES, 1859, ПАВЛИНОГЛАЗКИ ЯНКОВСКОГО <i>RHODINIA JANKOWSKII</i> (OBERTHUR, 1880) И СФЕКОДИНЫ ХВОСТАТОЙ <i>SPHECODINA CAUDATA</i> (BREMER & GREY, 1852) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ.	188
<u>Лимановская В.Г.</u> К ФАУНЕ ПАУКОВ (ОТРЯД ARANEI) Г. ГРОДНО И Г. БРАСЛАВ (БЕЛАРУСЬ)	194

<u>Литвенкова И.А., Коханская С.П.</u> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АКАРОФАУНЫ ПОЧВЕННЫХ КЛЕЩЕЙ И КЛЕЩЕЙ ДОМАШНЕЙ ПЫЛИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	199
<u>Лопатина Е. Б., Кучеров Д.А.</u> ЗНАЧЕНИЕ ПЛАСТИЧНОСТИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НОРМ РАЗВИТИЯ В РЕГУЛЯЦИИ СЕЗОННЫХ ЦИКЛОВ НАСЕКОМЫХ	206
<u>Лукашук А.О., Салук С.В., Шлеменков В.И.</u> ПЕРВЫЙ СЛУЧАЙ ОБНАРУЖЕНИЯ ТЕРМИТОВ (ISOPTERA) В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	215
<u>Маковецкая Е.В., Шейко А.А.</u> НАХОДКА <i>WOHLFAHRTIA VIGIL</i> (WALKER, 1849) (DIPTERA: SARCOPHAGIDAE) В МИНСКЕ	219
<u>Мустафаева Г.А., Мустафаев Э.Д.</u> О ВИДОВОМ СОСТАВЕ ТЛЕЙ (HEMIPTERA: ARNIDOIDEA), ВРЕДЯЩИХ ПЛОДОВЫМ КУЛЬТУРАМ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ	222
<u>Мялик А.Н.</u> О НАХОДКЕ <i>MEGASCOLIA MACULATA</i> (DRURY, 1773) НА ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	227
<u>Найман О.А.</u> <i>ODONTOSCELIS LINEOLA</i> RAMBUR, 1839 И <i>EMBLETHIS VERBASCI</i> (FABRICIUS, 1803) - РЕДКИЕ ВИДЫ НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) ДЛЯ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ	231
<u>Оголь И.Н.</u> СПЕКТР ДОБЫЧИ И СТРУКТУРА ПИЩЕВЫХ КОМКОВ ОСЫ <i>POLISTES DOMINULA</i> (HYMENOPTERA: VESPIDAE) В ГОРОДЕ ДОНЕЦКЕ	235
<u>Островский А.М.</u> РЕДКИЕ НАСЕКОМЫЕ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	245
<u>Панченко О.М., Маркина Т.Ю.</u> НОВЫЕ СПОСОБЫ СЕЛЕКЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КУЛЬТУР НАСЕКОМЫХ	260
<u>Пименов С.В.</u> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕПЕЛЛЕНТОВ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОДАВЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕКОМЫХ - ВРЕДИТЕЛЕЙ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ	263
<u>Пименов С.В.</u> ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОГО СУБСТРАТА И ТЕМПЕРАТУРЫ НА РАЗВИТИЕ БУЛАВОУСОГО МУЧНОГО ХРУЩАКА И СУРИНАМСКОГО МУКОЕДА	267
<u>Пискунов В.И., Держинский Е.А., Мурашкевич К.Д.</u> К ФАУНЕ ВЫЕМЧАТОКРЫЛЫХ МОЛЕЙ (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE) ДНЕПРО-СОЖСКОГО ЗАКАЗНИКА (ГОМЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)	274
<u>Почобут М.В.</u> ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ В Г. ГРОДНО И ОКРЕСТНОСТЯХ	280
<u>Прищепчик О.В., Семенова А.А.</u> РЕГИСТРАЦИЯ ТЕМНОЙ ЛЕСНОЙ ПЧЕЛЫ (<i>APIS MELLIFERA MELLIFERA</i>) НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	286

<u>Прокопенко Е.В.</u> МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ ПАУКОВ (ARANEI) г. ТАГАНРОГА	289
<u>Рогинская Ю.С., Рогинский А.С., Буга С.В.</u> ВЛИЯНИЕ ОСЕННЕЙ УБОРКИ ЛИСТОВОГО ОПАДА НА ЗАСЕЛЕННОСТЬ И ПОВРЕЖДЕННОСТЬ КОНСКОГО КАШТАНА ОБЫКНОВЕННОГО КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛЮЮ В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ	294
<u>Рожина В.И., Боклыкова О.С.</u> МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ТРИПСОВ (INSECTA, THYSANOPTERA) БОЛОТНЫХ И ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГА КУРШСКОЙ КОСЫ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ (РОССИЯ, КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ).	302
<u>Рославцева С.А.</u> НОВЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ВИДЫ НАСЕКОМЫХ РОССИИ, ИМЕЮЩИЕ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	309
<u>Рыжая А.В., Гляковская Е.И.</u> ЧЛЕНИСТОНОГИЕ-ФИТОФАГИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ОЗЕРЫ» (БЕЛАРУСЬ)	316
<u>Сауткин Ф.В., Лазаренко М.В., Рогинский А.С., Буга С.В.</u> ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МИНИРУЮЩИХ ФИЛЛОБИОНТОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»	323
<u>Семеняк А.А., Прохорчик П.С.</u> ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОВУШЕК МАЛЕЗА ДЛЯ МОНИТОРИНГА БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ	329
<u>Синчук Н.В.</u> ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕННОСТИ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК ТОПОЛЯ <i>POPULUS X BEROLINENSIS</i> ЛИЧИНКАМИ ТОПОЛЕВОЙ МОЛИ-ПЕСТРЯНКИ (<i>PHYLLOORYCTER POPULIFOLIELLA</i>) В Г. ВИТЕБСК В 2021 г.	339
<u>Синяковская Е.Ю.</u> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПАУКОВ (ОТРЯД ARANEI) БОЛОТА «ЧЁРТОВО» (ГРОДНЕНСКИЙ РАЙОН, БЕЛАРУСЬ)	346
<u>Солодовников И.А., Кузнецов В.А., Куликова Е.А.</u> НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) ДЛЯ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ЧАСТЬ 12	351
<u>Солодовников И.А., Кузнецов В.А., Солодовникова А.И.</u> НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ СЕМ. LEIODIDAE FLEMING, 1821 И СЕМ. SCYDMAENIDAE LEACH, 1815 (COLEOPTERA) ДЛЯ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ЧАСТЬ 13	361
<u>Сосна А.В.</u> ФАУНА НАСЕКОМЫХ-ХОРТОБИОНТОВ БЕЛАРУСИ	371
<u>Сушко Г.Г., Лакотко А.А.</u> ПРОСЕКИ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ – КАК МЕСТООБИТАНИЯ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, SARABIDAE) В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ	377
<u>Теофилова Т.М., Ахметова Д.И., Гатиятова А.Г., Суходольская Р.А.</u> К ВОПРОСУ О МОРФОМЕТРИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЖУЖЕЛИЦ (НА ПРИМЕРЕ <i>ROECILUS SUPREUS</i> L. В АГРОЦЕНОЗАХ)	385

Ченикалова Е.В., Лебедева Н.С.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПИТАНИЕ СЕМИТОЧЕЧНОЙ КОРОВКИ ЛИЧИНКАМИ ФИТОНОМУСА В ПОСЕВАХ ЛЮЦЕРНЫ 394

Чумаков Л.С.

МЕЗОФАУНА ПОЧВ СОСНЯКА БАГУЛЬНИКОВОГО НА ОЛИГОТРОФНОМ БОЛОТЕ В ХОДЕ ПОСЛЕПОЖАРНОЙ СУКЦЕССИИ 398

Шейко А.А.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ АККУМУЛЯЦИИ ДАННЫХ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЮ АНТОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ» 406

Шпанев А.М.

ВРЕДНОСТЬ КРЕСТОЦВЕТНЫХ БЛОШЕК НА ПОСЕВАХ РАПСА ЯРОВОГО СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ 414

Шукюрова З.Ю., Шукюрлу Ю.Г., Мустафабейли Г.Л., Рагимов Ю.Р.

РЕИНТРОДУКЦИЯ ВЫРАЩЕННОГО ДИКОГО ШЕЛКОПРЯДА *SATURNIA PYRI* (LEPIDOPTERA; SATURNIIDAE) НА ОХРАНЯЕМУЮ ТЕРРИТОРИЮ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ 420

Научное издание

**ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНТОМОЛОГИИ В
ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ**

Сборник статей
IV Международной научно-практической конференции
посвященной памяти Александра Михайловича Терёшкина
(1953–2020)

1–3 декабря 2021 г.,
Минск
Республика Беларусь

Ответственный за выпуск *А. Вараксин*

Подписано в печать 23.11.2021. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 25,23. Уч.-изд. л. 27,40.
Тираж 120 экз. Зак. 57.

Издатель: индивидуальный предприниматель А. Н. Вараксин.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/99 от 02.12.2013.

Полиграфическое исполнение: ОДО «Рэйплац».
Ул. Минина, 14, к. 45, 220014, Минск.